



BALITBANGTAN
Kementerian Pertanian



BALITBANGDA
Provinsi Lampung



Fakultas Pertanian
Universitas Lampung



Politeknik Negeri
Lampung

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PERTANIAN

“ Inovasi Teknologi Pertanian Lahan Kering Masam
Mendukung Kemandirian Pangan dan Ekspor ”

Bandar Lampung, 30 Juni 2021



Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
2021

Didukung oleh :





BALITBANGTAN
Kementerian Pertanian



BALITBANGDA
Provinsi Lampung



Fakultas Pertanian
Universitas Lampung



Politeknik Negeri
Lampung

**Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian
“Inovasi Teknologi Pertanian Lahan Kering Masam
Mendukung Kemandirian Pangan dan Ekspor”
Bandar Lampung, 30 Juni 2021**

Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
2021

Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian “Inovasi Teknologi Pertanian Lahan Kering Masam Mendukung Kemandirian Pangan dan Ekspor”

Bandar Lampung, 30 Juni 2021

XXVII + 655 hlm: 210 x 297 mm

ISBN: 978-602-6954-79-4

Penanggung Jawab :
Kepala Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian

Pengarah : Dr. Drs. Jekvy Hendra, M.Si.
Wakil Pengarah : Arfi Irawati, S.P., M.Si.

Panitia Pelaksana :
Ketua : Dr. Nandari Dyah Suretno, S.Pt., M.Si.
Sekretaris : Endriani, S.P., M.Si.
Bendahara : Herna Suhartin, A.Md.

Penyunting : Dr. P. Ir. Robet Asnawi, M.Si. Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.S.
Dr. P. Ir. Junita Barus, M.Si. Prof. Dr. Ir. Netti Yuliana, M.Sc.
Dra. Dewi Rumbaina Mustikawati Dr. Ir. Erwanto, M.Si.
Ir. Rr. Ernawati, M.T.A. Prof. Dr. Ir. Rubiyo, M.Si.
Dra. Alvi Yani, M.Si. Dr. Ir. Yulia Pujiharti, M.Si.
Dr. Ir. Slameto, M.Si. Dr. Ir. Dulbari, M.Si.
Dr. Nandari Dyah Suretno, S.Pt., M.Si. Prof. Dr. Ir. Maryati, M.P.
Ir. Nasriati, M.P.

Penyunting Pelaksana : Zahara, S.P., M.Si.
Dr. Danarsi Diptaningsari, S.P., M.Si.
Reny Debora Tambunan, S.Pt., M.Sc.
Erliana Novitasari, S.T.P., M.Sc.
Reli Hevrizen, S.Pt.
Dea Sylva Lisnandar, M.Si.

Diterbitkan oleh :
Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
Jl. Tentara Pelajar No. 10 Bogor 16114-Jawa Barat
Telepon : 0251-8351277
Fax : 0251-8350928, 8322933
Email : bbp2tp@litbang.pertanian.go.id

Redaksi:
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung
Jl. Hi. Z.A. Pagar Alam No. 1a, Rajabasa, Bandar Lampung 35145
Kotak Pos 6050 Unila
Email : bptplampung@yahoo.com, bptplampung@pertanian.go.id

Kerjasama:
Pemerintah Provinsi Lampung
Universitas Lampung
Politeknik Negeri Lampung

KATA PENGANTAR

Bertolak dari paradigma Balitbangtan bahwa “Research for Development” mempunyai makna bahwa Balitbangtan berkomitmen kuat dan memberikan perhatian yang besar terhadap pendayagunaan hasil penelitian dan mempercepat proses penerapan di lapangan. Hal ini berarti inovasi hasil penelitian dan pengkajian pertanian yang telah dihasilkan, baik skala nasional maupun spesifik lokasi perlu secepatnya sampai kepada khalayak masyarakat pengguna. Paradigma dimaksud sangat mendukung visi Kementerian Pertanian untuk menuju pertanian maju, mandiri dan modern.

Pada era global bahwa penguasaan teknologi, sinergisme dan kolaborasi lembaga riset merupakan kunci untuk membangun pertanian Indonesia. Pemanfaatan inovasi teknologi pertanian, sumberdaya manusia, dan sumberdaya alam secara tepat guna dan tepat pengelolaan penting dilakukan. Untuk itu BPTP Lampung pada tahun 2021 ini menyelenggarakan seminar nasional inovasi teknologi pertanian. Tema yang dipilih pada seminar nasional tahun ini adalah “Inovasi Teknologi Pertanian Lahan Kering Masam Mendukung Kemandirian Pangan dan Ekspor.” Seminar Nasional merupakan media komunikasi terhadap hasil pencapaian inovasi teknologi pertanian oleh para ahli, peneliti, dosen, mahasiswa, pemerhati dan praktisi pertanian dari berbagai kalangan yang meliputi berbagai lembaga penelitian (Balit Komoditas dan Puslit-Puslit), perguruan tinggi, BPTP seluruh Indonesia, dan beberapa institusi pemerintah dan swasta lain yang terkait pengembangan bidang pertanian.

Tujuan pelaksanaan seminar nasional ini adalah mengkomunikasikan, mendiskusikan serta mendiseminasikan hasil karya inovasi dan teknologi pertanian lahan kering masam sehingga dihasilkan suatu arah dalam pengembangan Inovasi Teknologi Pertanian Lahan Kering Masam Mendukung Kemandirian Pangan dan Ekspor. Disamping itu, diharapkan hasil-hasil penelitian unggul karya para peneliti-peneliti muda di Indonesia dapat diterbitkan pada jurnal ilmiah nasional terakreditasi. Terdapat sekitar 91 makalah hasil litkaji terseleksi yang telah dipaparkan secara oral pada seminar nasional ini.

Apresiasi dan penghargaan yang tinggi kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan Prosiding Seminar Nasional ini. Semoga prosiding ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membutuhkan.

Bandar Lampung, November 2021
Kepala Balai Besar Pengkajian dan
Pengembangan Teknologi Pertanian

Dr. Ir. Fery Fahrudin Munier, M.Sc.

KATA SAMBUTAN
**KEPALA BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN,
KEMENTERIAN PERTANIAN RI**

Pada Acara
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PERTANIAN LAHAN
KERING MASAM MENDUKUNG KEMANDIRIAN PANGAN DAN EKSPOR
Bandar Lampung, 30 Juni 2021

Assalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh

Yang terhormat

- Bapak Gubernur Provinsi Lampung
- Ibu Walikota Bandar Lampung beserta jajaran
- Ibu Bupati Tanggamus beserta jajaran
- Bapak Bupati Kabupaten Pesawaran beserta jajaran
- Bapak Bupati Kabupaten Tulang Bawang Barat beserta jajaran
- Bapak Bupati Kabupaten Way Kanan beserta jajaran
- Bapak Bupati Kabupaten Lampung Utara beserta jajaran
- Segenap Pimpinan perguruan tinggi di wilayah Provinsi Lampung.
- Para Kepala Dinas Lingkup Pertanian Lingkup Pemda Provinsi Lampung dan Kabupaten.
- Hadirin dan undangan yang berbahagia;

Puji dan syukur marilah senantiasa kita panjatkan kehadirat ALLAH SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala nikmat terutama kesehatan yang telah diberikan kepada kita semua, sehingga pada hari ini kita dapat menghadiri acara Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Lahan Kering Masam Mendukung Kemandirian Pangan dan Ekspor. Seminar Nasional ini saya anggap penting karena dapat menjadi media komunikasi atas hasil pencapaian inovasi teknologi pertanian oleh para expert, peneliti, dosen, penyuluh, mahasiswa, pemerhati dan praktisi pertanian dari berbagai kalangan. Baik dari lembaga penelitian nasional, perguruan tinggi, BPTP seluruh Indonesia, beberapa institusi pemerintah dan swasta lain yang bergerak pada pengembangan bidang pertanian. Dari diskusi seminar diharapkan mampu dihasilkan berbagai alternative solusi dan pemecahan untuk mengatasi masalah, tantangan dan kendala dalam membangun pertanian khususnya pada lahan kering masam di wilayah Lampung khususnya dan di Indonesia pada umumnya.

Bapak Gubernur dan Bupati serta Hadirin yang saya hormati,

Indonesia oleh Allah SWT dikarunia sumberdaya pertanian yang berlimpah terdiri dari berbagai pulau-pulau dengan corak dan budaya termasuk budaya pertanian yang khas pula. Semenjak dimulainya program pembangunan, kita benar-benar menyadari makna sentral pentingnya membangun sektor pertanian sebagai perwujudan atau bagian dari sektor ekonomi bangsa. Sektor pertanian telah cukup berhasil dalam menyediakan kebutuhan pangan, penciptaan lapangan kerja, peningkatan devisa negara, dan pengurangan kemiskinan di pedesaan. Tonggak penting berupa berhasilnya swasembada beras tahun 1984, mestinya dapat kita raih kembali. Diraihnya prestasi tersebut tidak lepas dari semangat membangun masyarakat pertanian khususnya dan segenap potensi anak bangsa pada umumnya. Keberhasilan di bidang pangan, khususnya beras, telah pula membuktikan sumbangan yang amat berarti bagi upaya pembangunan di bidang lainnya seperti industri, sosial, politik dan sektor-sektor lainnya.

Pada saat ini, peran penting sektor pertanian meliputi pendukung pertumbuhan ekonomi, penyedia pangan, penghasil devisa negara, sumber pendapatan utama rumah tangga petani, dan penyedia lapangan kerja. Sektor pertanian masih merupakan sektor yang menampung tenaga kerja paling banyak dan cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Pada akhir tahun 2020, Jumlah penduduk yang bekerja sebanyak 128,45 juta orang. Sektor pertanian menyerap tenaga kerja terbesar 38,2 juta jiwa atau 29,76% dari total jumlah penduduk yang bekerja, bahkan pada masa pandemi Covid-19 menyerap tenaga kerja 2,23% lebih tinggi dari tahun sebelumnya. Kontribusi sektor pertanian terhadap PDB (Produk Domestik Bruto) saat pandemi Covid memberikan kontribusi positif 16,24% menurut lapangan usaha disaat sektor lain mengalami pertumbuhan negatif. Dari sisi ekspor, namun sektor pertanian masih mampu. Sektor pertanian juga menjadi penyelamat perburukan resesi ekonomi saat terjadi pandemi, dimana mampu tumbuh positif 2,15%. Nilai tukar usaha pertanian (NTUP) pada akhir Desember 2020 sebesar 104 atau naik 0,68% dibanding sebelumnya, sedangkan nilai tukar petani (NTP) sebesar 103,25 atau naik 0,38% dari sebelumnya. Dari sisi ekspor, maka nilai ekspor pertanian akhir tahun 2020 mencapai 451,77 Trilyun atau meningkat 15,79% dari tahun sebelumnya. Kondisi ini menunjukkan masih banyak ruang dari sektor pertanian yang dapat dikembangkan untuk mendukung kelima peran penting sektor pertanian tersebut. Pertanyaannya adalah strategi apa yang paling tepat kita gunakan untuk mempercepat pembangunan pertanian itu?

Dari berbagai pengalaman pembangunan selama ini, kita semakin yakin bahwa pembangunan pertanian itu haruslah dimulai dari Desa dengan para petaninya. Hal ini sudah disampaikan berkali-kali oleh Bapak Menteri Pertanian di berbagai kesempatan. Apabila strategi pembangunan kita berawal di desa, maka persoalan-persoalan seperti ketimpangan sosial ekonomi, baik struktural maupun spasial, akan semakin dapat kita tekan. KOSTRATANI menjadi tumpuan program tersebut. Demikian pula halnya dengan persoalan lingkungan hidup akan semakin mampu kita kelola dengan baik, mengingat penduduk di desa menjadi semakin sejahtera. Dalam jangka menengah dan panjang, maka perbaikan taraf hidup ini akan membuat bidang kesehatan dan tingkat pendidikan masyarakat menjadi semakin membaik pula, yang pada gilirannya memperbaiki Indeks Pembangunan Manusia (IPM) bangsa Indonesia.

Hadirin yang berbahagia,

Dalam upaya mewujudkan cita-cita mulia tersebut, pada rencana pembangunan pertanian 2020-2024 Kementerian Pertanian meletakkan program pembangunan pertanian yang maju, mandiri dan modern. Memiliki tiga pijakan utama pembangunan pertanian, yaitu: (1) peningkatan produksi dan produktivitas, (2) pertanian rendah biaya, dan (3) ekspansi pertanian, serta (4) mekanisasi dan research.

Sedangkan strategi pembangunan pertanian dalam mendukung kemandirian pangan dan daya saing ekspor dengan cara (1) peningkatan kapasitas produksi, (2) diversifikasi pangan lokal, (3) penguatan cadangan dan sistem logistik pangan, (4) pengembangan pertanian modern, dan (5) gerakan tiga kali ekspor. Untuk mempercepat pemulihan ekonomi dan reformasi sosial mendukung program prioritas nasional, maka rencana kerja pada tahun 2021 ditekankan pada (a) peningkatan ketersediaan, akses dan kualitas konsumsi pangan dan (b) peningkatan nilai tambah lapangan kerja dan investasi disektor riil dan industrialisasi. Akhirnya 5 (lima) program diluncurkan yaitu (1) Program Ketersediaan, Akses dan Konsumsi Pangan Berkualitas, (2) Program Nilai Tambah dan Daya Saing Industri, (3) Program Riset dan Inovasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, (4) Program Pendidikan dan Pelatihan Vokasi, (5) Program Dukungan Manajemen.

Bapak Gubernur dan Hadirin yang saya hormati,

Menyadari pentingnya pembangunan pertanian khususnya mendukung pengembangan pertanian modern tersebut maka Badan Litbang Pertanian sangat

menaruh perhatian pada (a) pengembangan *smart farming*, (b) pengembangan dan pemanfaatan *screen house* untuk meningkatkan produksi hortikultura *off season*, (c) pengembangan *food estate*, dan (e) pengembangan korporasi petani dan startup/petani milenial. Tentunya dengan berbagai inovasi dan teknologi pertanian yang mendukung pengembangan pertanian modern tersebut.

Untuk mendukung program pembangunan menuju pertanian maju, mandiri, dan modern tersebut Badan Litbang Pertanian meluncurkan terobosan berupa Program Penelitian Utama-Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (PPU-RPIK). Lembaga penelitian harus beradaptasi dan melakukan transformasi ke ekosistem baru yaitu sistem riset dan inovasi seperti diamanatkan pada Undang Undang Nomor 11/2019 tentang Sisnas Iptek. Pada sistem litbangjirap-invensi-inovasi maka arah riset adalah berorientasi pada cakupan *output*. Riset Inovatif harus berorientasi komersialisasi dan adopsi masal oleh para pengguna, dan berkolaborasi dengan mitra. Hal tersebut sangat relevan dengan Permenristek nomor 38/2018 dan Undang-undang Sisnas Iptek nomor 11/2009.

Sasaran output utama PPU-RPIK adalah (1) Pengembangan lumbung pangan berkelanjutan berbasis invensi, kawasan, dan korporasi; (2) Pengembangan pertanian adaptif berbasis invensi pada berbagai tipe Agroekologi; (3) Pengembangan tanaman rempah dan obat tradisional; (4) Pengembangan pertanian presisi/pertanian Modern (*Smart Farming*); (5) Peningkatan nilai tambah dan daya saing produk; (6) Peningkatan nilai tambah dan daya saing produk.

Khusus PPU-RPIK berorientasi agroekologi maka ditekankan pada lahan kering masam meliputi: (1) Penelitian dan Pengembangan Pertanian Presisi di Lahan Kering Masam Berbasis Fosfat Alam Reaktif untuk Tanaman Jagung; (2) Penelitian Pengembangan Pertanian Presisi di Lahan Kering Dataran Tinggi untuk Bawang Merah; (3) Pengembangan Pertanian Adaptif Berbasis Inovasi pada Agroekosistem Lahan Kering Iklim Kering, Kabupaten Sumbawa Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat; (4) Sinergi Opsi Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim Sektor Pertanian.

Wilayah Provinsi Lampung tentu saja menjadi salah satu lokasi pilot Pengembangan pertanian adaptif berbasis invensi pada berbagai tipe agroekologi khususnya lahan kering masam yaitu berada di wilayah Lampung Selatan. Sedangkan untuk pengembangan tanaman rempah dan obat tradisional khususnya komoditas lada ada di Wilayah Kabupaten Tanggamus.

Pada intinya lima kunci program penelitian unggulan-riset pengembangan inovatif kolaboratif (PPU-RPIK) yaitu: Keunggulan dan Inovasi (harus terdapat

novelty dapat berupa invensi), terjadi kolaboratif (riset dan pengembangan), bersifat kompetitif, harus menghasilkan Output dan Outcome (kemanfaatan) yang jelas dan berdampak (Impact), menghasilkan karya tulis ilmiah (KTI) terpublikasi dan menghasilkan karya IPTEK lainnya.

Saya berharap Bapak Gubernur dan Bupati kedepan dapat memberikan saran masukan tentang keunggulan dan keterbatasan model pengembangan riset inovatif kolaboratif tersebut.

Hadirin sekalian yang kami muliakan

Untuk Kebijakan dan Implementasi Pengembangan Kawasan Pertanian Berbasis Korporasi Petani, tiga arahan presiden yang perlu mendapat perhatian: (1) dari sisi *off farm*, petani perlu keluar dari *on farm* menuju *off farm* dengan memberikan nilai tambah melalui pengolahan produk pertanian; (2) Sisi KUR, para petani memerlukan skema pembiayaan dan pendampingan yang intensif untuk masuk ke sisi *off farm*, setelah produksi, pendampingan mencakup pengelolaan keuangan, aspek kemasan, hingga pemasaran, mulai tahun 2020 dukungan Kredit Usaha Rakyat (KUR) sebesar Rp 190 triliun termasuk untuk sektor pertanian dan akan terus ditingkatkan; (3) sisi korporasi, mendorong lebih kuat kepada pelaku usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang bergerak di sektor pertanian untuk berkolaborasi membentuk kelompok-kelompok atau bersama korporasi besar.

Kementerian Pertanian tahun 2020-2024 menargetkan untuk “*Major Project* Penguatan Penjaminan Usaha serta 350 Korporasi Petani di Kawasan Pertanian.” Di Lampung Kementerian Pertanian melakukan pendampingan juga terdapat model koorparasi petani. Pengertian Korporasi Petani menurut Permentan No. 18 Tahun 2018 adalah Kelembagaan Ekonomi Petani berbadan hukum berbentuk koperasi atau badan hukum lain dengan sebagian besar kepemilikan modal dimiliki oleh petani. Mengkorporasikan petani dapat dimaknai sebagai upaya untuk mengembangkan model bisnis melalui konsolidasi petani dan usahatani yang mampu memberikan nilai tambah, memperkuat kelembagaan petani, meningkatnya posisi tawar petani sehingga dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani. Di wilayah Lampung, Badan Litbang, Kementerian Pertanian melakukan pendampingan pada kawasan pengembangan pertanian berbasis koorporasi yaitu pada (a) Kawasan pengembangan korporasi komoditas ternak sapi potong di Tanjungsari, Kabupaten Lampung Selatan pada kelembagaan Koperasi Ternak Maju Sejahtera; (b) Kawasan pengembangan korporasi komoditas pisang di Kabupaten Tanggamus pada kelembagaan

Koperasi Tani Hijau Makmur, dan (3) Kawasan pengembangan korporasi komoditas jagung di Kecamatan Sri Bawono, Sekampung Udik, Kabupaten Lampung Timur pada kelembagaan Usahatani Gapoktan Kecamatan setempat.

Bapak Gubernur dan hadirin yang saya hormati,

Pada tahun mendatang tahun 2022-2027, program pembangunan pertanian lainnya yang diinisiasi Badan Litbang Kementerian Pertanian adalah Integrated Corporation of Agricultural Research, Development, and Empowerment (ICARE), dimana ICARE telah diawali identifikasi dan desain misionnya pada tahun ini 2021. Badan Litbang Pertanian bekerjasama dengan Bank Dunia untuk mengembangkan komoditas unggulan wilayah. Komoditas dan lokasi telah disepakati sesuai dengan arahan Kepmentan 472/2018; serta berdasarkan Inpres No.1/2021; dan Perpres No 18/2020. Lokasi dan komoditas program ICARE pada 9 kabupaten dan 13 komoditas.

Program ICARE merupakan program yang: (a) Bertujuan, mengembangkan sistem produksi pertanian diversifikasi dan rantai nilai produk pertanian yang inklusif di kawasan/lokasi pertanian terpilih untuk mendukung ketahanan pangan berkelanjutan melalui kegiatan dan pemberdayaan hasil penelitian dan pengembangan pertanian secara integratif dan kolaboratif; (b) Sasarannya, Berkembangnya kawasan pertanian-pangan berbasis inovasi dan korporasi pertanian mendukung ketahanan pangan dan percepatan pencapaian sasaran pembangunan pertanian nasional; (c) Dampaknya, peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani secara nasional, dan peningkatan kontribusi sektor pertanian bernilai tinggi dalam devisa Negara.

Lokasi program ICARE yaitu (1) Wilayah Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung, Integrasi Kopi dan Kambing, (2) Wilayah Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat, Integrasi Kentang dan Domba; (3) Wilayah Kabupaten Purbalingga, Provinsi Jawa Tengah, Integrasi Pisang dan Padi Gogo, (4) Wilayah Kabupaten Purbalinggo, Provinsi Jawa Timur, Integrasi Mangga dan Jagung, (5) Wilayah Kabupaten Sambas, Provinsi Kalimantan Barat, Integrasi Jeruk Siam Pontianak dan Padi, (6) Wilayah Kabupaten Konawe Selatan, Provinsi Sulawesi Tenggara, Integrasi Kakao dan Kambing, (7) Wilayah Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara, Integrasi Kelapa dan Jagung, (8) Wilayah Kabupaten Luwu, Provinsi Sulawesi Selatan, Integrasi Lada dan Kambing, serta (9) Wilayah Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat, Integrasi ayam KUB dan Jagung.

Bapak Gubernur Provinsi Lampung beserta jajaran serta Ibu Bupati Kabupaten Tanggamus beserta jajarannya kami mohon dukungan penuh atas program ICARE tersebut.

Bapak Gubernur, Bupati dan hadirin yang saya hormati,

Mengakhiri sambutan ini, kami mengharapkan kiranya Pemerintah Daerah Provinsi Lampung dan segenap jajarannya serta Pemerintah Kabupaten beserta jajarannya dapat memanfaatkan keberadaan BPTP Lampung secara optimal dan sekaligus memberikan dukungan penuh agar BPTP Lampung dapat memberikan kontribusi nyata bagi pembangunan pertanian dan suksesnya program pembangunan pertanian yang maju, mandiri dan modern wilayah Provinsi Lampung. Semoga ALLAH SWT, senantiasa memberikan kemudahan bagi kita untuk dapat memberikan yang terbaik yang kita miliki bagi pembangunan pertanian di tanah air.

Wassalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh,

Kepala Badan Litbang Pertanian,
Dr. Ir. Fadjry Djufry, M.Si.



KEYNOTE SPEECH GUBERNUR PROVINSI LAMPUNG
KEBIJAKAN PEMERINTAH PROVINSI LAMPUNG TERHADAP
KEMANDIRIAN PANGAN DAN EKSPOR
PADA PEMBUKAAN SEMINAR NASIONAL
“INOVASI TEKNOLOGI PERTANIAN LAHAN KERING MASAM
MENDUKUNG KEMANDIRIAN PANGAN DAN EKSPOR”
BANDAR LAMPUNG, 30 JUNI 2021

- Yang terhormat, Kepala BALITBANGTAN Kementerian Pertanian, Dr. Ir. Fadry Djufry, M.Si
- Yang terhormat, Rektor Universitas Lampung, Prof. Dr. Karomani, M.Si
- Yang terhormat, Kepala Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Ibu Husnain, S.P, M.P, M.Sc, Ph.D
- Yang terhormat, Kepala Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Provinsi Lampung
- Yang terhormat, Direktur Politeknik Negeri Lampung, Dr. Ir. Saroni, M.Si
- Para undangan dan peserta seminar yang berbahagia

Assalamu'alaikum Warohmatullohi wabarokatuh

Selamat pagi, Salam sejahtera...
Om Swastyastu, Namo buddhaya,
Salam kebajikan bagi kita semua.

Tabik Puun....

Yang Saya Hormati:

Alhamdulillah kita bersyukur atas kehadiran Allah SWT – Tuhan YME, karena atas rahmat dan karunia-Nya kita masih diberi kesehatan dan kekuatan mengikuti acara Seminar Nasional dengan tema ‘Inovasi Teknologi Pertanian Lahan Kering Masam Mendukung Kemandirian Pangan dan Ekspor.

Atas nama Pemerintah Lampung saya mengucapkan selamat dan terimakasih kepada panitia penyelenggaraan kegiatan Seminar nasional hari ini di bumi Lampung Sai Bumi Rua Jurai, semoga nantinya diharapkan dapat memberikan inspirasi baru bagi kebijakan pangan di Lampung khususnya yang terkait dengan inovasi teknologi pangan dilahan kering. Selanjutnya tidak lupa juga saya ucapkan selamat datang kepada para peserta seminar baik yang mengikuti secara on-line maupun off-line dan berharap banyak nantinya seminar ini dapat diikuti dengan penuh antusias sampai selesai kegiatan seminar walaupun ditengah mewabahnya virus Covid-19 yang masih menjadi penghambat aktivitas keseharian dalam bertugas.

Hadirin yang saya hormati

Sejalan dengan tema seminar hari ini perlu diketahui bahwa Pemerintah Provinsi Lampung sejauh ini masih konsisiten dengan upaya pencapaian target kinerja yang tertuang dalam dokumen perencanaan 5 tahun atau yang lebih dikenal dengan dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD). Dalam dokumen dimaksud sektor pertanian merupakan bagian dari misi dalam upaya memenuhi cita-cita yang tertuang dalam **Visi Rakyat Lampung Berjaya**. Pada misi ke-5 menegaskan bahwa **“membangun ekonomi masyarakat berbasis pertanian dan wilayah pedesaan yang seimbang wilayah perkotaaan**. Ini artinya betapa pentingnya pembangunan ekonomi yang berbasis pertanian secara umum guna menuju cita-cita masyakat maju dan sejahtera sesuai dengan visi rakyat lampung berjaya.

Selanjutnya terkait dengan tema seminar hari ini saya ingin menyampaikan bahwa Provinsi Lampung merupakan salah satu Provinsi penghasil pangan unggulan yang diharapkan oleh pemerintah tetap progresif dalam upaya menjaga stabilitas produksi. Hal ini tidaklah berlebihan bila dilihat secara statistik komoditas pangan dimaksud menjadi pemasok pangan nasional selama ini.

Tanaman **ubi kayu** misalnya merupakan komoditas pangan yang menyumbang kontribusi produksi tertinggi secara nasional yakni 4.929.000 ton atau setara dengan 30,15 % dari kebutuhan nasional, begitu pula dengan tanaman **nanas** dengan kontribusi nasional 699,243 ton atau 31,84 % dari kebutuhan nasional

serta beberapa komoditas lainnya seperti **pisang, jagung, pepaya dan lainnya**. Khusus untuk komoditas **padi** berdasarkan data BPS 2020 komoditas padi memberikan kontribusi **peringkat 6 nasional** dan **peringkat 2 Sumatera** dengan jumlah produksi 2.164.089 ton atau setara dengan 3,9 %.

Tren peningkatan produksi padi terus berlanjut di tahun 2021, pada periode Januari – April 2021 berdasarkan angka sementara BPS Provinsi Lampung produksi padi meningkat 66 persen dibanding periode yang sama tahun 2020. Jika kondisi normal, maka Lampung berpeluang menduduki peringkat **ke-5 produsen beras nasional** sekaligus membuktikan bahwa Lampung mampu menjadi lokomotif pembangunan pertanian. Dari perkembangan peningkatan produksi pangan di Provinsi Lampung maka pada tahun 2020 yang lalu berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian RI Nomor 478/KPTS/KP.590/M/8/2020 tentang Pemberiaan Penghargaan Penghargaan Bidang Pertanian Tahun 2020, **Provinsi Lampung mendapat penghargaan untuk Provinsi dengan produksi beras tertinggi peringkat ke-6 Nasional**. Penghargaan seperti ini bukanlah tujuan utama kami di pemerintah Provinsi Lampung karena sejatinya capaian kinerja diatas itulah yang menjadi target karena pada akhirnya kesejahteraan masyarakat yang menjadi sasaran akhir dalam pemerintahan ini.

Bapak/Ibu peserta seminar

Terkait dengan ekspor komoditas dari Provinsi Lampung maka nilai ekspor Provinsi Lampung Februari 2020 mencapai US\$ 250,44 juta, mengalami kenaikan sebesar US\$44,12 juta atau **naik 21,39 persen** dibanding ekspor Januari 2020 yang tercatat US\$206,31 juta. Nilai ekspor Februari 2020 ini jika dibandingkan dengan Februari 2019 yang tercatat US\$245,66 juta, mengalami peningkatan sebesar US\$4,77 juta atau **naik 1,94 persen**. Barang utama ekspor Provinsi Lampung pada Februari 2020 adalah bersumber dari kebutuhan pangan baik berasal dari tanaman perkebuan, perikanan, buah-buahan, industri makanan, perikanan maupun peternakan. Ekspor komoditas yang berasal dari Lampung ini sampai ke benua Amerika seperti **Amerika Serikat dan Panama, Belanda, Italia, Tiongkok, India, dan Pakistan** serta beberapa negara di kawasan Timur Tengah.

Selanjutnya nilai ekspor Provinsi Lampung pada **Desember 2020** mencapai 395,51 juta dolar Amerika Serikat atau mengalami peningkatan sebesar **9,55 persen** dibanding ekspor November 2020 dan jumlah itu juga **naik 39,88 persen** dibandingkan periode yang sama tahun 2019."

Gambaran kinerja ekonomi tersebut menggambarkan bahwa Provinsi Lampung masih eksis dan competitive dibidang pertanian dan sub sektornya dan masih terus berupaya meningkatkan capaian target yang telah disepakati dalam perencanaan jangka pendek maupun jangka menengah.

Hadirin yang terhormat

Secara umum, peningkatan produksi pertanian dapat dicapai melalui dua cara, yaitu: (1) memperluas areal pertanian (**ekstensifikasi**), dengan membuka daerah-daerah baru dan mengusahakan sebagai daerah pertanian, dan (2) meningkatkan produktivitas lahan (**intensifikasi**) melalui penerapan teknologi inovatif. Dalam upaya meningkatkan ketahanan pangan nasional, khususnya komoditas pangan di Lampung, upaya yang harus dilakukan melalui peningkatan produksi melalui perluasan areal tanam ke lahan-lahan kering yang belum dimanfaatkan secara optimal karena kita ketahui bersama bahwa Produktivitas tanaman pangan pada lahan kering masam umumnya rendah karena tingkat pengelolaannya tidak berdasarkan pada karakteristik tanah. Bila dilihat kembali statistik luasan lahan kering di Sumatera terdapat lebih 29 juta hektare dan sebesar 2,65 juta hektar berada di Provinsi Lampung. Luasan lahan kering masam ini sangat potensial manakala solusi inovatifnya bisa didapatkan dalam forum yang mulia ini

Pada abad ke 21 ekonomi kita sangat tergantung pada pertanian dan bukan pada teknologi informatika semata, artinya kita harus menguasai berbagai jenis teknologi termasuk teknologi pertanian namun kebutuhan pokok akan pangan jangan terabaikan sehingga sumber daya lahan merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan keberhasilan sistem usaha pertanian karena semua usaha pertanian berbasis sumber daya lahan, oleh karena itu dalam pengelolaan lahan kering di Lampung faktor-faktor penentu keberhasilannya tetap diperhatikan seperti bahan organik, pemupukan yang berimbang serta komponen lainnya.

Peserta seminar yang berbahagia,

Guna mencapai kemandirian pangan secara nasional tidaklah mudah, ada beberapa persoalan klasik yang harus segera dituntaskan terlebih dulu: **Pertama**, Rendahnya investasi dalam negeri pada sector infrastruktur pertanian, seperti akses jalan, irigasi, sistem logistik dan gudang penyimpanan yang pastinya berdampak pada tingginya biaya transportasi untuk mengangkut hasil panen tanaman pertanian. **Kedua**, Adanya alih fungsi lahan menjadi non-pertanian membuat lahan pertanian menjadi semakin berkurang. Fakta seperti sudah sering terjadi di banyak wilayah pertanian. **Ketiga**, ketidak stabilan pasar nasional maupun internasional merupakan problematika yang sering dihadapi semua negara dalam memenuhi kebutuhan pangan sekalipun Pemerintah Indonesia telah menerbitkan **Perpres No.71 Tahun 2015** tentang Penetapan dan Penyimpanan Barang Kebutuhan Pokok dan Kebutuhan Penting. Bila dilihat dalam peraturan tersebut, pemerintah memberi wewenang pada Kementerian Perdagangan untuk menetapkan harga bahan pokok ketika harga bergejolak, mengawasi penyimpanannya, serta mengkoordinasi dan mengambil berbagai tindakan atau kebijakan yang berkaitan dengan stabilisasi harga kebutuhan pokok. Secara konseptual kebijakan-kebijakan yang berkaitan dengan pangan selama ini masih diputuskan secara sektoral dan belum terintegrasi dan terkoordinir dengan baik antar lembaga terkait di pemerintahan. **Keempat**, kebijakan politik yang diputuskan cenderung belum mengakomodir persoalan pangan di daerah terutama yang berkaitan dengan berorientasi kepada konsep kemandirian pangan. Oleh karenanya pemerintah perlu membuat kebijakan pembentukan lembaga otoritas khusus yang menangani persoalan kebutuhan pangan.

Peserta seminar yang berbahagia,

Strategi mewujudkan kemandirian pangan di Lampung harus dilakukan sesegera mungkin mengingat pangan sebagai kebutuhan dasar manusia menjadi fokus penting apalagi di tengah masa pandemi Covid-19. Salah satu tantangan besar yang harus dihadapi bangsa ini adalah menjaga dan meningkatkan ketahanan serta kemandirian pangan masyarakat. Adapun perwujudannya :

Pertama, mengejar akselerasi tanam sejumlah 4,1 juta ton untuk padi sawah, terutama untuk daerah-daerah yang saat ini masih ada hujan. **Kedua**, Mempercepat pembangunan Bendungan Sekampung, optimalisasi bendungan Way Jabung, dan melakukan revitalisasi Waduk Way Rarem dan Way Jepara serta melakukan rehabilitasi infrastruktur ke irigasian dalam mendukung distribusi air irigasi untuk pertanian. **Ketiga**, mengurangi import terhadap daging sapi, bawang putih dan gula dengan mengupayakan peningkatan produksi dalam negeri.

Selain itu strategi lainnya yang harus dilakukan yakni dengan mendorong diversifikasi pangan selain padi, misalnya ubi kayu, sagu, pisang, jagung dan tanaman pangan lainnya. Belum cukup sampai disini, pemerintah juga harus mendorong pemanfaatan lahan pekarangan guna menanam tanaman pangan. Bila saja terdapat 10,4 juta hektar lahan pekarangan yang ada di Indonesia, dan 50% dari jumlah tersebut dimanfaatkan secara komprehensif maka kebutuhan konsumsi pangan keluarga dapat tercukupi.

Strategi diatas belumlah cukup bila saja program peningkatan pangan di lahan kering belum ditetapkan. Sehubungan dengan masud tersebut maka pemerintah Provinsi Lampung melalui dinas teknis telah mencanangkan program sebagai program prioritas peningkatan produksi pangan utama berkelanjutan di Provinsi Lampung. Semua program ini telah didokumentasikan dalam perencanaan 5 tahun kedepan (RPJMD) khususnya terdapat dalam misi ke-5 yakni **“Membangun ekonomi masyarakat berbasis pertanian dan wilayah pedesaan yang seimbang dengan wilayah perkotaan”**

Adapun program dimaksud terdiri dari :

1. PROGRAM KARTU PETANI BERJAYA (KPB)

Program Kartu Petani Berjaya (KPB) adalah suatu program, yang menghubungkan semua kepentingan pertanian dengan tujuan mencapai kesejahteraan petani dan semua pihak yang terlibat dalam proses pertanian secara bersama-sama seperti perbankan, perguruan tinggi, kelompok tani, produsen pupuk, dan pemerintah kabupaten/kota. Fungsi KPB diantaranya menjamin

ketersediaan benih, bibit dan pupuk, penanganan panen dan pasca panen, Pendampingan budidaya, Ketersediaan teknologi pertanian, Permodalan, Manajemen Risiko usaha tani, Jadwal tanam dan Penyaluran air irigasi.

Melalui KPB, sistem berjalan sebagaimana bisnis apa adanya, tidak menggunakan dana APBN maupun APBD. Sistem berbasis keanggotaan tertutup. Sistem memiliki data yang didapat dari praktik lapangan yang akan berubah secara terus menerus dengan tujuan mengetahui efektivitas dan efisiensi pertanian.

2. PROGRAM PENINGKATAN PRODUKSI TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA

- Gerakan percepatan tanam padi untuk musim tanam 2021 (April – Sept.) di 15 Kabupaten/Kota se Provinsi lampung
- Kegiatan Perluasan Areal Tanam Baru (PATB) dan Peningkatan Indeks Pertanaman (PIP)
- Peningkatan Indeks Pertanaman (IP) dengan memanfaatkan sumber-sumber air yang tersedia
- Kegiatan Optimasi Lahan Rawa.

3. PROGRAM PENINGKATAN KETERSEDIAAN PANGAN

- Kegiatan diversifikasi pangan lokal dilakukan melalui Pengembangan Diversifikasi Pangan Lokal berbasis kearifan lokal yang fokus pada komoditas utama Provinsi Lampung. Diantaranya yakni ubi kayu, jagung dan pisang. Pemanfaatan lahan pekarangan melalui program Pekarangan Pangan Lestari (P2L) penumbuhan dan pengembangan dalam rangka pemantapan ketahanan pangan keluarga. Pengembangan Industri Pangan Lokal/PIPL.
- Penguatan Cadangan dan Sistem Logistik Pangan melalui Penguatan Cadangan Pangan Beras Pemerintah Provinsi (CBPP), Penguatan Cadangan Beras Pemerintah Kabupaten/Kota (CBPK), Pengembangan

Lumbung Pangan Masyarakat/LPM untuk stabilitas. Penguatan Sistem Logistik Pangan untuk stabilitasi pasokan dan harga pangan.

- Pengembangan Sistem Distribusi dan Stabilisasi Harga Pangan
- Pengembangan Usaha Pangan Masyarakat / PUPM. Pengentasan Wilayah Rentan Rawan Pangan melalui Family Farming (Pertanian Keluarga). Pengembangan Pertanian Modern
- Pengembangan Korporasi Usahatani.

4. PROGRAM PENINGKATAN NILAI TAMBAH PRODUK PERTANIAN

- Peningkatan nilai tambah produk pertanian dapat dilakukan melalui penanganan pasca panen dan hilirisasi pertanian/agroindustri.
- Hilirisasi Produk Pertanian Dengan Teknologi Sederhana Yang Aplikatif melalui bantuan sarana pengolahan cabai.
- Bantuan alat pengolahan cabe, bantuan bangsal pasca panen hortikultura. Bantuan sarana pasca panen hortikultura. Bantuan prasarana pengolahan “Solar Dryer Dome” (pengering tenaga surya).
- Hilirisasi Peningkatan Nilai Tambah Produk Peternakan, salah satu programnya bekerjasama dengan DKI untuk Membangun RPH/RPU sehingga tidak menjual Hewan Hidup ke DKI.
- Hilirisasi peningkatan nilai tambah produk perikanan seperti pengolahan ikan teri di Pulau Pasaran.

Hadirin peserta seminar yang berbahagia

Sebagai organisasi pemerintah maka Pemerintah Provinsi Lampung menegaskan bahwa pembangunan ketahanan pangan terus diupayakan secara berkesinambungan dan berkelanjutan untuk menunjang ketersediaan pangan bagi masyarakat Lampung dengan melakukan berbagai program yang berkaitan dengan potensi sumberdaya lahan.

1. Penguasaan lahan bagi masyarakat harus mencakupi yang memungkinkan petani mengembangkan beragam kegiatan usaha taninya

2. Infrastruktur dasar pertanian seperti irigasi, jalan dan listrik harus tersedia.
3. Teknologi pertanian yang disesuaikan
4. Sarana produksi seperti modal, benih, pupuk dan pestisida serta peralatan penunjang lainnya yang mendukung
5. Jaminan pasar yang terkait dengan jaminan harga atau bentuk lainnya;
6. Proteksi terhadap resiko usaha yang dihadapi petani;
7. Memberi peluang bagi pengembangan usaha dalam memperbesar nilai tambah; dan
8. Memberi pendampingan dalam adaptasi dan mitigasi akibat perubahan iklim

Bapak/Ibu peserta seminar yang terhormat

Diakhir sambutan ini akhirnya saya ucapkan selamat mengikuti seminar semoga bermanfaat baik untuk saudara, masyarakat dan institusi pemerintah dan dengan mengucapkan *“Bismillahirrohmaanirrohiim”*, **SEMINAR NASIONAL “INOVASI TEKNOLOGI PERTANIAN LAHAN KERING MASAM MENDUKUNG KEMANDIRIAN PANGAN DAN EKSPOR”**, saya nyatakan resmi dibuka.

PANTUN :

**KALAU LAH HENDAK MEMETIK BUNGA
MENGAPA TIDAK SI BUNGA FLAMBOYAN
KALAU LAH INGIN MELIHAT PETANI BERJAYA
JANGAN ABAIKAN TANAMAN PANGAN**

**BUAH DURIAN DIBUNGKUS RAPIH
CUKUP SEKIAN DAN TERIMAKASIH**

Wassalamu’alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

GUBERNUR LAMPUNG

Ir. ARINAL DJUNAIDI

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	iv
Sambutan Kepala Badan Litbang Pertanian.....	v
Keynote Speech Gubernur Lampung	xii
Daftar Isi	xxi
 Makalah Penunjang Bidang Komoditas Tanaman Pangan	
Diseminasi Inovasi Teknologi Pertanian Lahan Kering Masam Mendukung Ketahanan Pangan <i>Zahara dan Yennita Sihombing.....</i>	2-12
Perbaikan Lahan Kering Masam Dengan Biochar Untuk Meningkatkan Hasil Klon Ubi Jalar <i>Edyson Indawan, Sri Umi Lestari, Reza Prakoso Dwi Julianto dan Poppy Indri Hastuti.....</i>	13-21
Kajian Varietas Unggul Baru Kedelai di Kabupaten Majalengka <i>Ratna sari, Yati Haryati, Bebet Nurbaeti dan Irma Noviana</i>	22-29
Seed Germination of Soybean and Rice Due to Organic and Chemical Solution Treatment <i>Soraya, Junita Barus, Rismawita Sinaga, and Sugiyanto</i>	30-35
Optimalisasi Lahan Kering Masam untuk Tanaman Pangan Dengan Pemberian Pupuk Organik <i>Mirawanty Amin dan Anggella Tesalonika Tombuku</i>	36-43
Keragaan Tujuh Varietas Lokal Padi Asal Jambi di Lahan Rawa Lebak Dangkal Kalimantan Selatan <i>Muhammad Saleh dan Izhar Khairullah.....</i>	44-50
Aplikasi Berbagai Amelioran dan Dosis Rhizobium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai di Lahan Kering <i>Tietyk Kartinaty, Hozin Aziz dan Sri Sunardi</i>	51-59
Peran Biochar Untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Masam <i>Eni Maftuah dan A. Susilawati.....</i>	60-71
Ameliorasi Kimia Tanah Masam Tropika: Meta Analisis <i>Doni Wahyu Hardian, Wahida Annisa dan Yiyi Sulaeman.....</i>	72-82

Optimasi Lahan Masam Berbasis Bahan Pembenh Tanah Untuk Budidaya Kedelai <i>Yuli Lestari dan Afthanur Rifqi Hidayat</i>	83-90
Analisis Vegetasi Gulma Pada Tanaman Tumpangsari Padi Gogo dan Kedelai di Lahan Kering Masam Lampung <i>Endriani, Dian Meithasari, Tri Kusnanto dan Sunaryo</i>	91-101
Distribusi Spasial Fe Di Lahan Sawah Rawa Pasang Surut Akibat Pasang Surut Air Di Kawasan Sungai Barito Sebagai Acuan Penanaman Padi <i>Mawardi, Bambang Hendro Sunarminto, Benito Heru Purwanto,Putu Sudira dan Totok Gunawan</i>	102-114
Dampak Penyelenggaraan Penyebarluasan Inovasi Pada Petani Etnis Madura <i>Tini Siniati Koesno, Arina Ulfa Hidayati dan Syarif Fajrullah</i>	115-128
Prospek Pemanfaatan Bioteknologi Dalam Pengelolaan Hama Tanaman Padi di Indonesia <i>Danarsi Diptaningsari dan Edhi Martono</i>	129-139
Dayahasil Padi Gogo dan Kedelai Pada Sistem "Turiman Gole 9-5" di Lahan Kering Wilayah Lampung Timur <i>Slameto, Meidaliyantisyah, D. A. Lisnandar dan Wahyu Wibawa</i>	140-152
Pengaruh Olah Tanah Pada Pertumbuhan dan Produksi Kedelai <i>Dea Sylva Lisnandar, Endriani, Suryani, Hestiana Karyati, dan Sandy Nugroho</i>	153-159
Galur-galur Harapan Padi Gogo Toleran Kekeringan dan Keracunan Aluminium <i>Yullianida, Rini Hermanasari, Angelita Puji Lestari dan Aris Hairmansis</i>	160-169
Penampilan Galur-galur Padi Gogo Terpilih di Lahan Kering Masam <i>Rini Hermanasari, Yullianida, Angelita Puji Lestari dan Aris Hairmansis</i>	170-179
Optimalisasi Pemanfaatan Lahan Usahatani Mendorong Peningkatan Indeks Pertanaman Pangan di Wilayah Kabupaten Lampung Selatan <i>Meidaliyantisyah, Asropi dan Slameto</i>	180-191
Peranan Mikroba Pelarut Fosfat Pada Tanah Ultisol <i>Rahadian Mawardi, Betty Mailina, dan Sandi Nugroho</i>	192-199

Studi Sifat-sifat Tanah Sebagai Dampak Revegetasi Lahan Tambang, Review <i>Rahadian Mawardi, Tri Kusnanto, dan Hestiana Karyati</i>	200-207
Logam Berat Pada Tanah dan Produk Pertanian, Dampak dari Pertanian Organik <i>Rahadian Mawardi, Andi Maryanto, dan Herna Suhartin</i>	208-216
Keragaan dan Seleksi 8 Genotipe Ubi Jalar Lokal Papua Terhadap Penyakit Scab (<i>Elsinoe batatas</i>) <i>Herman Rois Tata, Mahmud Moka, Eko A. Martanto, Antonius Suparno, Theresia Tan, Linda E. Lindongi, Amelia S. Sarungallo, Liz Yanti Andriyani, Yohanes S. Budiyo, Adelin E. Tanati, Veronica L. Tuhumena, Fredrick H. Alfons, Muhammad Arif Arbiyanto dan Yohanis Amos Mustamu</i>	217-223
Identifikasi Serangan Hama Pada Kacang Hijau (<i>Vigna radiata</i> L.) di IP2TP Natar <i>Jihan Haura dan Agung Lasmono</i>	224-231
Bidang Komoditas Hortikultura	
Kajian Hubungan Unsur Iklim Terhadap Produktivitas Beberapa Tanaman Buah di Kabupaten Agam Sumatera Barat <i>Eko Darma Husada, Yuni Fitri Cahyaningsih, Nur Salamah Harahap, dan Fauzul Hamdika</i>	233-242
Komoditas Bawang Merah Dilahan Gambut di Kalimantan Barat <i>Jhon David</i>	243-253
Keragaman Fenotipe Tanaman Kenikir (<i>Cosmos caudatus</i>) di Kebun Percobaan Banjar Baru Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa <i>Muhammad Saleh</i>	254-260
Formulasi Pupuk Hayati "MARAHATI" Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Bawang Merah di Lahan Masam <i>Mukhlis dan Yuli Lestari</i>	261-267
Efektivitas Ekstrak Gulma Rawa Terhadap Hama-Hama Pemakan Daun Sayuran <i>Syaiful Asikin dan Rusmila Agustina</i>	268-277
Pengendalian Hama Ramah Lingkungan dengan Pestisida Nabati Rawa Terhadap Hama Ordo Lipedoptera <i>Syaiful Asikin dan Mala Agustiani</i>	278-285

Inventarisasi dan Identifikasi Sumber Daya Genetik Lokal Tanaman di Lampung Barat <i>Dian Meithasari, Rr. Ernawati, Nila Wardani, Dea Sylva Lisnandar, Arfi Irawati, Fauziah Yulia Adriyani, Erliana Novitasari, Rismawita Sinaga, Meidaliyantisyah, Agung Lasmono, Soraya, Tika Nafiah Ramadhani dan Sandi Nugroho</i>	286-294
Respon Lalat Buah Betina (<i>Bactrocera dorsalis</i> Hendel) Pada Buah-buahan yang Berbeda dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Generasinya <i>Amelia Sebayang, Shaw-Yhi Hwang, dan Andi Tenrirawe</i>	295-305
Aplikasi Pupuk Boron Pada Beberapa Varietas Bawang Merah Pada Lahan Kering Masam, Lampung <i>Rismawita Sinaga, Rr. Ernawati, Gohan Octora Manurung dan Edwin Herdiansyah</i>	306-312
Bidang Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian	
Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Petani Kopi Bermitra Dengan PT.Nestle di Kabupaten Lampung Barat <i>Fikri Syahputra, Zulkarnain dan Ainul Mardiyah</i>	314-321
Dampak Perubahan Faktor Eksternal dan Internal Pendapatan Rumah Tangga Petani Jagung <i>Dwi Haryadi, Zulkarnain, Ainul Mardiyah dan Maryati</i>	322-337
Kepuasan Petani Cabai Terhadap Pelaksanaan Kemitraan CV Metro Global Makmur di Kabupaten Lampung Timur <i>Ketut Ratna Sri Rahayu, Zulkarnain, Ainul Mardiyah, dan Maryati</i>	338-350
Pencurian dan Alih Fungsi Lahan Komoditas Lada: Rangkaian Penyebab Dan Rumusan Solusi <i>Adi Asmariadi Budi, Henita Astuti, dan Gita Paramita Djausal</i>	351-360
Respon dan Peningkatan Pengetahuan Peserta Temu Teknis Inovasi Pertanian di Lampung <i>Nasriati</i>	361-371
Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Pengetahuan Petani Terhadap Fungsi Kelompok Tani di Kabupaten Pringsewu <i>Suryani, Zahara, dan Hestiana Karyati</i>	372-378
Preferensi Petani Terhadap Penerapan Sistem Tanam Zigzag Pada Budidaya Jagung Berdasarkan Karakteristik Inovasi <i>Fauziah Yulia Adriyani dan Tri Kusnanto</i>	379-387

Tingkat Adopsi Teknologi PTT Padi Pada Kawasan Pengembangan Pertanian Bioindustri Berbasis Integrasi Padi-Sapi di Lampung <i>Erdiansyah, Yulia Pujiharti, dan Nila Wardani</i>	388-399
--	---------

Analisa Usaha Tani Padi Sawah Berdasarkan Tiga Teknik Cara Tanam di Kecamatan Seputih Raman Kabupaten Lampung Tengah <i>Asropi, Erliana Novitasari, dan Widodo</i>	400-407
--	---------

Pengetahuan Pengunjung Terhadap Teknologi Budidaya Cabai Pada Visitor Plot Taman Sains Pertanian Natar di Lampung <i>Gohan Octora Manurung dan Edwin Herdiansyah</i>	408-416
--	---------

Strategi Pengembangan Agrowisata Petik Jeruk TSP Natar <i>Tiara Aprilia Putri Hernanda dan Erdiansyah</i>	417-427
--	---------

Bidang Pascapanen dan Mekanisasi Pertanian

Pengolahan Dessert Mouse Bisbul dan Alpukat Untuk Meningkatkan Nilai Tambah Sebagai Pangan Fungsional <i>Etty Hesthiati, Nurul Hanifah, Dena Anggari dan Inkorena G.S. Sukartono</i>	429-441
--	---------

Efektifitas Minyak Jeruk Nipis Dan Purut Untuk Menghambat Jamur Penyebab Penyakit Pascapanen Salak Pondoh Secara Invitro <i>Leni Marlina, Hendri, Jumjunidang, dan Mizu Istianto</i>	442-449
--	---------

Susut Pascapanen Kedelai di Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta <i>Nurdeana Cahyaningrum, Muhammad Fajri, Mahargono Kobarsih, Irawati, dan Heni Purwaningsih</i>	450-457
--	---------

Pengaruh Persentase Penambahan Sawi Hijau Terhadap Daya Leleh dan Organoleptik Es Krim <i>Astrid Fransisca dan Jonri Suhendra Sitompul</i>	458-465
--	---------

Keamanan Pangan dan Bahan Tambahan Makanan (BTM): Pengawet dan Pemanis Makanan <i>Erliana Novitasari dan Tika Nafiah Ramadhani</i>	466-479
--	---------

Bidang Komoditas Perkebunan

Karakterisasi Morfologi Pada Pertumbuhan Awal Jambu Mete (<i>Anacardium occidentale</i> L.) <i>Muhammad Susanto Prabowo, Erny Ishartati, dan Agus Zainudin</i>	481-489
---	---------

Efektivitas Minyak Atsiri Terhadap Pertumbuhan <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> , Penyebab Penyakit Busuk Basah Buah Pala <i>Dini Florina, Marlina Puspita Sari dan Dono Wahyuno</i>	490-501
--	---------

Strategi Pengelolaan Lahan Kering Masam Pada Kebun Entres Karet di BPSBP Tunkap, Kalimantan Selatan <i>Rizka Aidina Putri</i>	502-517
Pengaruh Kemasakan Buah dan Teknik Skarifikasi Pada Pertumbuhan Benih Pala (<i>Myristica fragrans</i>) <i>Darwin Taula 'bi' dan Elisa Winanda</i>	518-527
Kajian Perbenihan Tanaman Lada di Lampung Timur <i>Dewi Rumbaina Mustikawati, Ratna Wylis Arief, dan Endriani</i>	528-534
Respon Pertumbuhan Stek Lada (<i>Piper nigrum</i> L.) Terhadap Beberapa Macam Media Tanam di Polybag <i>Dede Rohayana dan Edwin Herdiansyah</i>	535-541
Bidang Peternakan	
Tingkat Efektivitas Serbuk Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>) Sebagai Anthelmintik Terhadap Infeksi Cacing Pada Ayam Buras <i>I Wayan Sudarma dan Anak Agung Ngurah Badung Sarmuda Dinata</i>	543-553
Respon Produksi Kambing Lokal Terhadap Pakan Silase Berbasis Daun Sawit dan Kulit Kakao di Lampung Selatan <i>Reli Hevrizen, Nandari Dyah Suretno, Marsudin Silalahi, dan Andi Maryanto</i>	554-561
Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Vegetatif dan Produksi Rumput Gajah di Lahan Kering Masam <i>Reli Hevrizen, Nandari Dyah Suretno, dan Andi Maryanto</i>	562-570
Helminthiasis Pada Sapi Potong yang Digembalakan di Perkebunan Sawit di Kalimantan Timur (Studi Kasus di Kabupaten PPU dan Paser) <i>Sionita Gloriana Gunawan, Muh Dimas Arifin, dan Nur Rizqi Bariroh</i>	571-582
Optimalisasi Teknologi Inseminasi Buatan Melalui Program Sapi Indukan Wajib Bunting (SIWAB) di Provinsi Jambi <i>Sari Yanti Hayanti dan Yeni Widyaningrum</i>	583-591
Viabilitas Semen Cair Sapi Pogasi Dengan Pengencer CEP Yang Ditambahkan Antioksidan Pada Suhu Yang Berbeda <i>Yeni Widyaningrum dan Dian Ratnawati</i>	592-602
Perilaku Harga Komoditas Peternakan Pada Hari Besar Keagamaan Nasional Khusus Hari Raya Idul Fitri di Maluku Utara <i>Novita Ardiarini dan Jonathan Anugrah Lase</i>	603-613

Anthelmintik Alami Untuk Penanggulangan Cacing Gastrointestinal Pada Ternak Ruminansia Kecil <i>Reny Debora Tambunan</i>	614-625
Produktivitas Ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) Berbasis Rumah Tangga di Empat Kecamatan Kabupaten Tanggamus <i>Marsudin Silalahi, Reli Hevrizen, Reny Debora Tambunan, dan Imelda Panjaitan</i>	626-633
Tingkat Adopsi Petani Terhadap Teknologi Pengolahan Pakan Ternak Pada Program Pendampingan Pengembangan Kawasan Pertanian Nasional di Kabupaten Pringsewu <i>Akhmad Ansyor, Andi Maryanto, Robinson Putra, dan Marsudin Silalahi</i>	634-642
Produktivitas dan Karakter Morfologi Rumput <i>Cloris gayana</i> yang Ditanam Pada Lahan Kering <i>Nandari Dyah Suretno, Reny Debora Tambunan, Reli Hevrizen, dan Andi Maryanto</i>	643-651
Daftar Hadir	652-655

KOMODITAS TANAMAN PANGAN

DISEMINASI INOVASI TEKNOLOGI PERTANIAN LAHAN KERING MASAM MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN

Dissemination of Acid Dry Land Agricultural Innovations Supporting Food Security

Zahara¹ dan Yennita Sihombing²

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung
Jl. Z.A. Pagar Alam No. 1A, Rajabasa, Bandar Lampung, Provinsi Lampung, 35145

²Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
Jl. Tentara Pelajar No. 10, Bogor, 16114
E-mail: yennita.sihombing86@gmail.com

ABSTRAK

Lahan kering masam berpotensi sangat besar mendukung pembangunan pertanian di Indonesia, baik tanaman pangan, hortikultura (sayuran dan buah-buahan), maupun tanaman tahunan (perkebunan) dalam upaya mencapai ketahanan pangan. Lahan kering masam dicirikan oleh karakternya yang kurang subur, mengandung Al tinggi sehingga dapat meracuni tanaman dan mengganggu penyerapan hara, miskin hara terutama N, P, K, Ca, dan Mg, miskin bahan organik, dan miskin mikroba tanah. Tanpa pengelolaan yang tepat produksi tanaman pada lahan kering masam masih rendah dan tidak sesuai dengan potensi hasil tanaman. Tujuan penulisan adalah untuk mengidentifikasi jenis-jenis inovasi teknologi pertanian lahan kering masam yang telah di diseminasikan dalam mendukung ketahanan pangan. Pengkajian dilakukan dengan menggunakan metode *Desk Research*, kemudian dianalisa dengan menggunakan analisa deskriptif kualitatif untuk menjawab tujuan penulisan melalui telaah literatur dengan mendeskripsikan jenis-jenis inovasi teknologi yang telah didiseminasikan terhadap petani dengan menggunakan data sekunder yang bersumber dari Kementerian Pertanian, berbagai hasil penelitian, jurnal, kebijakan pemerintah, dan lembaga terkait yang dapat mempertajam kedalaman analisis. Diseminasi inovasi teknologi pengelolaan lahan kering masam sudah dilakukan sejak beberapa dekade lalu, akan tetapi tingkat adopsinya masih tergolong rendah. Hal ini terjadi karena sebagian besar petani lahan kering masih mengelola lahan pertanian secara subsistem. Dari hasil pengkajian diperoleh kesimpulan bahwa tingkat adopsi inovasi teknologi masih rendah menyebabkan rata-rata produktivitasnya rendah bahkan cenderung menurun. Untuk mewujudkan keberlanjutan pengelolaan lahan kering masam, selain upaya teknis dan teknologis yang dilakukan, harus mempertimbangkan dampak ekologisnya, kesesuaian sosio-kultural dengan masyarakat lokal, serta secara ekonomi menguntungkan petani sebagai pelaku utamanya.

Kata kunci : Diseminasi, inovasi teknologi, ketahanan pangan, lahan kering masam

ABSTRACT

Acid dry land has a huge potential to support agricultural development in Indonesia, both for food crops, horticulture (vegetables and fruits) and perennial crops (plantations) in an effort to achieve food security. Acid dry land is characterized by its character that is less fertile, contains high Al so that it can poison plants and interfere with nutrient absorption, poor in nutrients especially N, P, K, Ca, and Mg, poor organic matter, and

poor soil microbes without proper management of crop production on dry land, the acid is still low and not in accordance with the potential yield of the plant. The purpose of this paper is to identify the types of agricultural technology innovations in acid dry land that have been disseminated in support of food security. The assessment was carried out using the Desk Research method, then analyzed using qualitative descriptive analysis to answer the purpose of writing through a literature review by describing the types of technological innovations that have been disseminated to farmers using secondary data sourced from the Ministry of Agriculture, various research results, journals, government policies, and related institutions that can sharpen the depth of analysis. Dissemination of technological innovations in acid dry land management has been carried out for several decades, but the level of adoption is still low. This occurs because most dry land farmers still manage agricultural land in a subsystem. From the results of the study, it is concluded that the level of adoption of technological innovations is still low which causes the average productivity to be low and even tends to decrease. In order to achieve sustainable management of acid dry land, in addition to the technical and technological efforts undertaken, the ecological impact, socio-cultural suitability with local communities must be considered, as well as economically beneficial for farmers as the main actors.

Keywords : Dissemination, technological innovation, food security, acid dry land

PENDAHULUAN

Lahan pertanian subur sudah sangat terbatas dan lahan yang tersisa sebagai cadangan masa depan sebagian besar adalah lahan sub optimal dengan segala keterbatasannya. Lahan suboptimal yang paling luas ialah lahan kering yaitu 122,1 juta ha yang terdiri atas lahan kering masam 108,8 juta ha dan lahan kering iklim kering 13,3 juta ha (Mulyani & Sarwani, 2013). Lahan kering masam merupakan salah satu agroekosistem sumberdaya lahan yang memiliki potensi yang cukup besar dalam pengembangan pertanian, baik tanaman pangan, hortikultura (sayuran dan buah-buahan), maupun tanaman tahunan (perkebunan).

Kemasaman tanah yang tinggi merupakan kendala yang harus diperbaiki antara lain meningkatkan pH tanah dan menurunkan kandungan Al yang tinggi dalam tanah. Pemberian kapur pertanian dan dolomit merupakan upaya untuk meningkatkan pH tanah dan menurunkan Al-dd. Tanpa pengelolaan yang tepat produksi tanaman pada lahan kering masam masih rendah dan tidak sesuai dengan potensi hasil tanaman (Utama *et al.*, 2014).

Produktivitas tanaman pangan pada lahan kering masam umumnya rendah karena tingkat pengelolaannya tidak berdasarkan pada karakteristik tanah. Haryono (2013) menyatakan bahwa optimalisasi lahan sub optimal, termasuk lahan kering masam dapat ditempuh melalui dua pendekatan, yaitu: (a) optimalisasi dan (b) ekstensifikasi. Pendekatan optimalisasi adalah pemanfaatan lahan sub optimal eksisting secara lebih produktif dan lestari melalui intensifikasi yang didukung oleh penerapan inovasi teknologi.

Untuk meningkatkan produktivitas lahan kering masam dihasilkan beberapa teknologi unggulan, diantaranya (a) teknologi pengayaan unsur P dan K; (b) teknik pemberian kapur untuk mengatasi kemasaman tanah dan keracunan aluminium;

(c) beberapa teknologi konservasi tanah (sistem olah tanah konservasi, pemanfaatan mulsa, konservasi secara vegetatif khususnya dalam pola *alley cropping*). Teknik konservasi tanah spesifik lahan kering masam merupakan salah satu inovasi teknologi yang terus dikembangkan. Lahan kering pada umumnya, erosi merupakan penyebab utama degradasi pada lahan kering masam (Kurnia *et al.*, 2010). Oleh karena itu Sinukaban (2013) menyatakan bahwa sistem pertanian konservasi merupakan sistem terbaik untuk diterapkan sehingga pembangunan lahan kering masam dapat berkelanjutan.

Pemanfaatan lahan kering masam untuk pertanian sering diabaikan oleh para pengambil kebijakan, yang lebih tertarik pada peningkatan produksi beras pada lahan sawah. Hal ini mungkin karena ada anggapan bahwa meningkatkan produksi padi sawah lebih mudah dan lebih menjanjikan dibanding padi gogo yang memiliki risiko kegagalan lebih tinggi. Padahal lahan kering tersedia cukup luas dan berpotensi untuk menghasilkan padi gogo > 5 t/ha. Lahan kering yang potensial dapat menghasilkan bahan pangan yang cukup dan bervariasi, tidak hanya padi gogo tetapi juga bahan pangan lainnya, bila dikelola dengan menggunakan teknologi yang efektif dan strategi pengembangan yang tepat. Bahan pangan bukan hanya beras, tetapi juga jagung, sorgum, kedelai, kacang hijau, ubi kayu, ubi jalar, dan sebagainya, yang seluruhnya dapat dibudidayakan di lahan kering. Menelaah akan hal tersebut, maka tujuan penulisan adalah untuk mengidentifikasi jenis-jenis inovasi teknologi pertanian lahan kering masam yang telah di diseminasikan ke petani dalam mendukung ketahanan pangan.

BAHAN DAN METODE

Tulisan ini merupakan hasil studi literatur dan menelaah berbagai kondisi dan perkembangan diseminasi inovasi teknologi pertanian lahan kering masam di Indonesia. Bahan literatur yang digunakan dalam penulisan makalah ini adalah beberapa referensi yang berasal dari hasil penelitian, kajian, dan ulasan dari beberapa tulisan yang kemudian dirangkum menjadi suatu karya tulisan ilmiah. Pengkajian dilakukan dengan menggunakan metode *Desk Research*, kemudian dianalisa dengan menggunakan analisa deskriptif kualitatif untuk menjawab tujuan penulisan melalui telaah literatur dengan mendeskripsikan jenis-jenis inovasi teknologi yang telah di diseminasikan terhadap petani menggunakan data sekunder yang bersumber dari Kementerian Pertanian, berbagai hasil penelitian, jurnal, kebijakan pemerintah, dan lembaga terkait yang dapat mempertajam kedalaman analisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lahan Kering Masam dan Potensinya

Lahan kering masam merupakan salah satu lumbung pangan nasional yang terbentuk di daerah dengan curah hujan tinggi (>2.000 mm/tahun). Tanah masam dicirikan oleh pH rendah (<5,5), kejenuhan basa dan kapasitas tukar kation rendah, kandungan hara N, P, dan K rendah, serta kejenuhan Al tinggi. Secara alami tanah Ultisol

dan Oxisol berbahan induk masam dan miskin termasuk potensi kesuburannya sangat rendah. Produktivitas tanaman pangan pada lahan kering masam umumnya rendah karena tingkat pengelolaannya tidak berdasarkan pada karakteristik tanah dan kebutuhan hara tanaman (Kasno, 2019).

Lahan kering masam berpotensi sangat besar mendukung pembangunan pertanian di Indonesia khususnya dalam upaya mencapai ketahanan pangan. Lahan kering masam di Indonesia seluas 107,4 juta ha (Balitbangtan, 2014) dan 48% dari total luas lahan kering masam terletak pada kemiringan lahan <15% sehingga relatif sesuai untuk pertanian tanaman pangan. Dalam mengoptimalkan pemanfaatan lahan kering masam untuk kegiatan usahatani, khususnya tanaman pangan diperlukan pemahaman mengenai karakter tanah-tanah masam sehingga teknologi yang direkomendasikan sesuai dan dapat meningkatkan produktivitas lahan (Irawan *et al.*, 2015).

Keberhasilan usahatani tanaman pangan di beberapa lahan kering masam disebabkan oleh beberapa komponen penting yang saling terkait satu sama lain dan tidak dapat dipisahkan, diantaranya (1) kondisi lahan dan iklim, (2) teknologi budidaya, (3) tersedianya saprotan, (4) pengelolaan pascapanen, (5) jaminan pasar, (6) modal, (7) kebiasaan petani, (8) kelembagaan petani (kelompok tani dan penyuluh), dan (9) jenis komoditas yang diusahakan.

Produktivitas padi di Bongo, Sarmi, Papua dengan Varietas Situbagendit yang dipupuk 50 kg Urea dan 100 kg Phonska/ha adalah 1,8 ton/ha (Beding *et al.*, 2017). Produktivitas padi gogo varietas Towuti dan Situbagendit yang ditanam di Kebun Percobaan Samboja, BPTP Kaltim, Kutai Kertanegara masing-masing 1,29 dan 1,90 ton/ha (Danial & Nurbani, 2015). Hal yang sama disampaikan oleh Sujitno *et al.* (2011) bahwa hasil padi varietas lokal yang ditanam petani di Desa Jatiwangi, Pakenjeng, Garut masih sangat rendah yaitu 1,8 ton/ha, sementara penggunaan varietas unggul dapat meningkat menjadi 2,8–4,5 ton/ha. Hasil padi gogo di Konawe Varietas Inpago LIPI Go 2, Inpago LIPI Go1 dan Kolono yang dipupuk dengan dosis anjuran masing-masing adalah 3,8; 3,2 dan 3,0 ton/ha (Mulyaningsih *et al.*, 2015).

Selain padi yang umum ditanam di lahan kering antara lain, jagung, kedelai, kacang tanah dan singkong. Hasil jagung pada lahan kering tanah Ultisol di Desa Keban, Lahat yang dikelola oleh petani 4,12 ton/ha (Thamrin & Hutapea, 2016). Total biomasa dan hasil biji kering jagung pada lahan kering di Tamanbogo, Lampung Timur yang dipupuk 5 ton/ha pupuk kandang, 300 kg urea, 187,5 kg SP-36 dan 75 kg KCl/ha belum bisa optimal, masing-masing hanya 4,73 dan 4,21 ton/ha, sementara yang hanya ditambah 5 ton pupuk kandang/ha hanya menghasilkan total biomasa dan berat biji kering 1,42 dan 1,46 ton/ha (Sulaeman *et al.*, 2017).

Permasalahan Lahan Kering Masam

Lahan kering masam dicirikan oleh karakternya yang kurang subur, mengandung Al tinggi sehingga dapat meracuni tanaman dan mengganggu penyerapan hara, miskin hara terutama N, P, K, Ca, dan Mg, miskin bahan organik, dan miskin mikroba tanah (Subandi, 2012). Variasi iklim dan curah hujan yang relatif tinggi di sebagian besar wilayah Indonesia mengakibatkan sebagian besar tanah di lahan kering bereaksi masam (pH 4,6-5,5) dan miskin unsur hara, yang umumnya terbentuk dari tanah mineral. Dalam pemanfaatan lahan kering masam, masalah yang dihadapi ialah perubahan iklim yang antara lain diindikasikan oleh curah hujan yang semakin tidak menentu, perubahan pola

hujan dengan periode hujan lebih singkat tetapi dengan intensitas yang lebih tinggi, sebaliknya curah hujan di musim kemarau semakin rendah dengan durasi yang lebih panjang (Kartiwa *et al.*, 2012).

Masalah utama pada lahan kering masam adalah kemasaman tanah dan kandungan Al tinggi, KTK, kejenuhan basa, dan C organik rendah. Pengelolaan lahan kering masam yang intensif tanpa mempertimbangkan keseimbangan hara dapat menyebabkan rendahnya kandungan C-organik, hara makro primer dan sekunder, serta meningkatkan kemasaman tanah dan Al dapat dipertukarkan. Pemberian bahan organik dan pupuk anorganik dapat meningkatkan produksi kedelai dan ubi kayu dibandingkan hanya menggunakan pupuk anorganik (Muzaijanah & Subandi, 2016).

Pada saat musim hujan air berlebih, namun pada saat musim kemarau sebagian besar lahan kering masam menjadi bera/bero karena ketersediaan air berkurang. Oleh karena itu peningkatan indeks pertanian pada lahan kering masam harus dilakukan dengan merubah paradigma yang biasanya berlaku pada lahan kering pada umumnya, yaitu hanya menggantungkan kebutuhan air untuk tanaman terhadap curah hujan (Rochayati & Dariah, 2012). Rendahnya produksi juga disebabkan lahan tidak dikelola secara tepat sehingga mudah terdegradasi, sedangkan upaya konservasi membutuhkan biaya tinggi yang sulit dipenuhi oleh individu maupun masyarakat berkemampuan terbatas.

Inovasi Teknologi Pertanian Lahan Kering Masam

Inovasi teknologi pengelolaan air yang diperlukan untuk optimalisasi lahan kering masam meliputi: teknik identifikasi potensi sumberdaya air, teknik panen hujan dan aliran permukaan (*water harvesting*), teknologi irigasi, serta teknologi konservasi tanah dan air (Kartiwa & Dariah, 2012).

Perbaikan tanah ditujukan untuk memperbaiki sifat kimia, fisik dan biologi tanah. Perbaikan sifat fisik tanah dilakukan agar penetrasi dan perkembangan akar lebih baik, serta penyerapan hara oleh akar optimum, kehilangan hara akibat erosi dan aliran permukaan dapat dikurangi. Sedangkan perbaikan biologi tanah dimaksudkan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah untuk mendukung perkembangan mikroorganisme tanah. Perbaikan sifat fisik dan biologi tanah juga dilakukan dengan pengolahan tanah, penambahan bahan amelioran, seperti bahan organik sisa tanaman, sisa hewan, biochar, kapur, dan dolomit. Hasil penelitian dari Lelu *et al.* (2018) menyatakan bahwa pemberian biochar 10 ton/ha dan pemberian pupuk kompos 20 ton/ha meningkatkan berat kering pipilan jagung 35,56% dan 16,58% dibandingkan tanpa biochar dan pupuk kompos.

Untuk meningkatkan indeks pertanian di lahan kering masam khususnya sentra produksi tanaman pangan, perlu adanya pemanfaatan sumberdaya air permukaan seperti kolam, embung, parit, sungai, dan air irigasi, maupun pemanfaatan air tanah dalam semaksimal mungkin. Selain itu peran pemerintah dalam pembuatan saluran irigasi seperti halnya di lahan sawah merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan produktivitas di lahan kering masam.

Pengelolaan Kesuburan Tanah

Pengelolaan kesuburan tanah tidak terbatas pada peningkatan kesuburan kimiawi, tetapi juga kesuburan fisik dan biologi tanah. Hal ini berarti bahwa pengelolaan kesuburan tanah tidak cukup dilakukan hanya dengan memberikan pupuk saja, tetapi juga

perlu disertai dengan pemeliharaan sifat fisik tanah sehingga tersedia lingkungan yang baik untuk pertumbuhan tanaman, kehidupan organisme tanah, dan untuk mendukung berbagai proses penting di dalam tanah.

Salah satu teknologi pengelolaan kesuburan tanah yang penting adalah pemupukan berimbang, yang mampu memantapkan produktivitas tanah pada level yang tinggi. Jenis pupuk yang mulai berkembang pesat adalah pupuk hayati (biofertilizer) seperti pupuk mikroba pelarut fosfat, pupuk mikroba pemacu tumbuh dan pengendali hama, dan mikroflora tanah multiguna. Pemupukan berimbang dilakukan setelah perbaikan tanah dilakukan terlebih dahulu, sehingga pupuk yang ditambahkan tidak banyak yang hilang. Pemberian kompos dengan dosis 15 ton/ha dapat meningkatkan serapan hara N tanaman padi gogo dari 0,63 menjadi 0,98%, dengan pemberian 90 kg N/ha meningkatkan serapan N menjadi 1,47% (Putri *et al.*, 2013). Menurut hasil penelitian Zulputra & Nelvia (2018), pemberian pupuk 100 kg SiO₂/ha dapat menurunkan Al-dd dalam tanah dari 4,97 menjadi 4,52 cmol(+)/kg, kombinasi dengan 36 kg P₂O₅/ha menjadi 3,63 cmol(+)/kg.

Komponen teknologi pengolahan tanah yang dapat dilakukan antara lain: (1) pemberian bahan amelioran yang bertujuan untuk meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan kondisi fisik dan kimia dan menekan emisi GRK. Ameliorasi dapat dilakukan dengan menggunakan dolomit, kaptan, zeolit, pupuk kandang, abu sekam (Wihardjaka, 2011) dan (2) menerapkan teknologi pemupukan yang efisien dengan pemberian bahan organik pada saat pengolahan tanah sehingga mendapatkan hasil yang berkualitas dan optimal. Syahputra *et al.* (2015) menyatakan pemberian dolomit yang mengandung Ca dan Mg dapat meningkatkan N-total, KTK, dan KB serta meningkatkan hasil kedelai. Pemberian kapur untuk menurunkan kejenuhan Al menjadi 20% dan pemberian pupuk phonska 300 kg/ha dapat meningkatkan hasil kedelai dari 0,45 menjadi 0,69 ton/ha (Subandi & Wijanarko, 2013).

Konservasi Tanah dan Rehabilitasi Lahan

Beberapa teknik konservasi yang telah diterapkan oleh petani diantaranya teras gulud untuk tanah yang dangkal (< 40 cm), rorak atau teknik konservasi vegetatif seperti *alley cropping* dan strip rumput. Salah satu teknik konservasi yang cukup disukai petani adalah teras bangku yang banyak diterapkan di Jawa dan Bali. Hal ini disebabkan teknik ini efektif mencegah erosi dan aliran permukaan. Selain teras bangku, teknik konservasi vegetatif juga banyak diterapkan oleh petani karena memiliki keunggulan diantaranya murah, dapat berfungsi sebagai sumber pakan ternak dan pupuk hijau atau bahan mulsa (bergantung pada jenis tanaman yang digunakan). Dalam prakteknya, penerapan teknik konservasi mekanik sering dikombinasikan dengan teknik vegetatif, karena efektif dalam mengendalikan erosi dan lebih cepat diadopsi petani (Nurida *et al.*, 2015).

Diseminasi Inovasi Teknologi Pertanian Lahan Kering Masam

Diseminasi adalah proses penyebaran inovasi yang direncanakan, diarahkan, dan dikelola sehingga terjadi kesepakatan untuk melaksanakan inovasi tersebut. Inovasi adalah gagasan, tindakan atau barang yang dianggap baru oleh seseorang. Kebaruan inovasi diukur secara subyektif, menurut pandangan individu yang menangkapnya. Makna diseminasi dalam konteks tugas pokok Kementerian Pertanian, merupakan penyebaran informasi yang dilakukan oleh pemerintah untuk mendorong terjadinya

perubahan sikap dan perilaku petani dalam pelaksanaan pembangunan pertanian, melalui penerapan inovasi teknologi hasil penelitian dan pengembangan pertanian (Sumardjo *et al.*, 2013).

Aspek Diseminasi

Diseminasi inovasi teknologi pengelolaan lahan kering masam sudah dilakukan sejak beberapa dekade lalu, akan tetapi tingkat adopsinya masih tergolong rendah. Hal ini terjadi karena sebagian besar petani lahan kering masih mengelola lahan pertanian secara subsistem. Tingkat adopsi yang rendah menjadikan rata-rata produktivitasnya rendah bahkan cenderung menurun, aspek keberlanjutan juga seringkali tidak diperhatikan. Hal ini berdampak terhadap terjadinya proses degradasi lahan (Irawan *et al.*, 2015). Pada saat ini ketersediaan inovasi teknologi sebagai hasil penelitian dan pengembangan pertanian sudah cukup memadai. Untuk mewujudkan keberlanjutan pengelolaan lahan kering masam, selain upaya teknis dan teknologis yang dilakukan, harus mempertimbangkan dampak ekologisnya, kesesuaian sosio-kultural dengan masyarakat lokal, serta secara ekonomi menguntungkan petani sebagai pelaku utamanya (Lakitan & Gofar, 2013).

Permasalahan Diseminasi Inovasi Teknologi Pertanian Lahan Kering Masam

Hasil penelitian Erlina *et al.* (2010) menunjukkan ada beberapa kendala akselerasi diseminasi inovasi teknologi, yakni teknologi bersifat parsial, perakitan teknologi tidak sepenuhnya mempertimbangkan umpan balik permasalahan yang dihadapi pengguna, dan dukungan kelembagaan dan sumberdaya manusia (penyuluh) kurang memadai. Selain itu efektivitas media komunikasi dan diseminasi inovasi teknologi pertanian juga berbeda, sebagaimana hasil penelitian Wahyuningrum *et al.* (2014), bahwa media yang bisa didengar dan dilihat (dialog interaktif TV dan sandiwara TV) juga lebih efektif daripada media yang hanya bisa didengar (dialog interaktif radio dan sandiwara radio).

Permasalahan diseminasi inovasi teknologi umumnya berkaitan dengan kesenjangan adopsi teknologi, kesenjangan hasil, dan kondisi sosial ekonomi petani. Inovasi teknologi pengelolaan lahan kering masam sudah banyak dikembangkan namun tingkat adopsi petani relatif masih rendah. Permasalahan yang terjadi diantaranya sebagian besar petani lahan kering masam mengelola lahannya secara subsisten, produktivitasnya rendah dengan senjang hasil yang masih tinggi, dan keberlanjutan adopsi inovasi teknologi tidak diperhatikan sehingga berdampak terhadap terjadinya proses degradasi lahan. Ketiga permasalahan tersebut saling mempengaruhi sehingga diperlukan upaya pemecahan yang sistematis dan komprehensif.

Permasalahan lainnya adalah petani pada umumnya kurang mampu dan tidak cukup modal untuk menerapkan inovasi teknologi tersebut, sehingga tanah akan tetap masam dan produktivitas tanah rendah sehingga sulit untuk ditingkatkan. Kondisi ini berlaku untuk wilayah yang usahatannya berbasis tanaman pangan.

Diseminasi Inovasi Teknologi Lahan Kering Masam Mendukung Ketahanan Pangan

Ketahanan pangan menurut Wahid (2014) adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, merata, dan terjangkau. Ketahanan pangan perlu didukung

dengan pondasi kemandirian pangan. Upaya pencapaian ketahanan pangan tidak hanya mengandalkan upaya peningkatan produksi. Diperlukan rencana aksi strategis untuk usaha pencapaian ketahanan pangan. Strategi yang diperlukan adalah alternatif lain dari upaya peningkatan produksi yang telah dan masih terus dilakukan, diantaranya meningkatkan usaha penyimpanan air (*water storage*), efisiensi dan reprioritas penggunaan air yang ada, diversifikasi pangan dan investasi tanaman yang toleran salinitas, cekaman kelebihan dan kekurangan air.

Suatu inovasi dapat sesuai atau tidak dengan petani, dilihat dari aspek: (1) nilai-nilai sosiobudaya, (2) ide-ide yang telah diperkenalkan sebelumnya, dan/atau (3) kebutuhan petani akan inovasi. Bagi petani adopter, faktor keuntungan relatif menjadi prioritas penilaian dalam pengambilan keputusan adopsi teknologi, sedangkan petani non adopter lebih mengutamakan faktor kesesuaian. Petani adopter mempunyai lahan yang relatif lebih luas dibanding petani non adopter, sehingga faktor keuntungan ekonomi, biaya awal yang rendah, berkurangnya ketidaknyamanan, prestise sosial, hemat waktu dan tenaga, serta imbalan yang segera didapat menjadi pertimbangan pengambilan keputusan adopsi inovasi teknologi pertanian lahan kering masam.

Keputusan petani dalam mengadopsi inovasi teknologi pertanian lahan kering masam dipengaruhi oleh faktor keuntungan relatif, kesesuaian, dan persepsi petani terhadap pengaruh media/informasi interpersonal. Hal ini menunjukkan bahwa faktor kesesuaian dan persepsi petani terhadap pengaruh media/informasi menjadi tolok ukur petani dalam mengadopsi inovasi teknologi pertanian lahan kering masam.

Lahan kering masam mempunyai potensi yang dapat dikembangkan untuk usaha pertanian. Melalui inovasi teknologi pertanian yang sesuai dengan kebutuhan petani dan adaptif terhadap lingkungan biofisik, sosial budaya serta kapasitas petani, sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani. Semakin tinggi pendapatan petani, maka semakin tinggi tingkat ketahanan pangannya.

KESIMPULAN

Upaya pengelolaan lahan kering masam untuk meningkatkan produksi bahan pangan menghadapi permasalahan teknis yaitu mengandung tingkat kemasaman yang tinggi. Masalah tersebut dapat diatasi dengan menerapkan inovasi teknologi pertanian. Lemahnya diseminasi inovasi teknologi pertanian lahan kering masam kepada para petani menyebabkan teknologi lambat diadopsi oleh petani.

Dari hasil pengkajian diperoleh kesimpulan bahwa tingkat adopsi inovasi teknologi masih rendah menyebabkan rata-rata produktivitasnya rendah bahkan cenderung menurun. Untuk mewujudkan keberlanjutan pengelolaan lahan kering masam, selain upaya teknis dan teknologis yang dilakukan, harus mempertimbangkan dampak ekologisnya, kesesuaian sosio-kultural dengan masyarakat lokal, serta secara ekonomi menguntungkan petani sebagai pelaku utamanya.

DAFTAR PUSTAKA

Balitbangtan. (2014). Sumberdaya lahan pertanian Indonesia: luas, penyebaran, dan potensi ketersediaan. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta

- Beding, P.A., Rohimah, S.H.L., dan Firdaus. (2017). Peningkatan produktivitas padi gogo di lahan kering melalui penerapan pengelolaan tanaman terpadu di Kabupaten Sarmi, Papua.
- Danial, D. dan Nurbani. (2015). Kajian galur harapan padi gogo di Kalimantan Timur. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia. 1(4):910-913.
- Erlina, M.D., Manadiyanto, dan Mursidin. (2010). Strategi Akselerasi Diseminasi Teknologi Perikanan Mendukung Kebijakan Program Ketahanan Pangan. Balai Besar Riset Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Badan Penelitian dan Pengembangan, Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan (Laporan).
- Haryono. (2013). Strategi kebijakan kementerian pertanian dalam optimalisasi lahan suboptimal mendukung ketahanan pangan nasional.. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal “Intensifikasi Pengelolaan Lahan Suboptimal dalam Rangka Mendukung Kemandirian Pangan Nasional”. Palembang, 20-21 September 2013. Hlm 1-4.
- Irawan, A. Dariah, dan A. Rachman. (2015). Pengembangan dan diseminasi inovasi teknologi pertanian mendukung optimalisasi pengelolaan lahan kering masam. Jurnal Sumberdaya Lahan. 9(1):37-50.
- Kartiwa, B. dan A. Dariah. (2012). Teknologi pengelolaan air lahan kering. Prospek Pertanian Lahan Kering Dalam Mendukung Ketahanan Pangan. Hlm 103-122. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Kasno, A. (2019). Perbaikan tanah untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemupukan berimbang dan produktivitas lahan kering masam. Jurnal Sumberdaya Lahan. 13(1): 27-40.
- Kurnia, U., N. Sutrisno dan I. Sungkawa. (2010). Perkembangan lahan kritis. Hlm 144-160. Dalam Membalik Kecenderungan Degradasi Sumber Daya Lahan dan Air. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Lakitan, B. dan N. Gofar. (2013). Kebijakan inovasi teknologi untuk pengelolaan lahan suboptimal berkelanjutan. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal “Intensifikasi Pengelolaan Lahan Suboptimal dalam Rangka Mendukung Kemandirian Pangan Nasional”. Palembang, 20-21 September 2013. Hlm 5-14.
- Lelu, P.K., Situmeang, Y.P. dan dan Suarta, M. (2018). Aplikasi biochar dan kompos terhadap peningkatan hasil tanaman jagung (*Zea Mays L.*). Gema Agro. 23(1):24-32.
- Mulyani, A. dan M. Sarwani. (2013). Karakteristik dan potensi lahan suboptimal untuk pengembangan pertanian di Indonesia. Jurnal Sumberdaya Lahan. 2: 47-56.
- Mulyaningsih, E.S., Sukiman, H., Ermayanti, T.M., Lekatompessy, S., Indrayani, S., Seri, A.R. dan Adi, E.B.M. (2015). Respon padi gogo terhadap pupuk hayati di lahan kering Kabupaten Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. 18(3):251-261.

- Muzaiyanah S, Subandi. (2016). Peranan bahan organik dalam peningkatan produksi kedelai dan ubi kayu pada lahan kering masam. *Iptek Tanaman Pangan*. 11(2):149-157.
- Nurida, N.L., Dariah, A. dan Sutono, S. (2015). Pembenah tanah alternative untuk meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman kedelai di lahan kering masam. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 39(2):99-108.
- Putri RY, Yafirzham, Hermanus, Sunyoto. (2013). Respon padi gogo varietas Dodokan terhadap pemberian pupuk kompos dan nitrogen pada tanah ultisol di Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Agrotek Tropika*. 1(1):166-171.
- Rochayati, S. dan A. Dariah. (2012). Pengembangan lahan kering masam: Peluang, tantangan, dan strategi serta teknologi pengelolaan. Dalam *Prospek Pertanian Lahan Kering dalam Mendukung Ketahanan Pangan*. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian. Hlm 187-206.
- Sinukaban, N. (2013). Potensi dan strategi pemanfaatan lahan kering dan kering masam untuk pembangunan pertanian berkelanjutan. Hlm 15-22. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal "Intensifikasi Pengelolaan Lahan Sunoptimal dalam Rangka Mendukung Kemadirian Pangan Nasional"*. Palembang, 20-21 September 2013.
- Subandi. (2012). Pengelolaan hara kalium untuk ubi kayu pada lahan kering masam. *Buletin Palawija*. 22:86-95.
- Subandi dan Wijanarko, A. (2013). Pengaruh teknik pemberian kapur terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai pada lahan kering masam. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 32(3):171-178.
- Sujitno, E., Fahmi, T. dan Teddy, S. (2011). Kajian adaptasi beberapa varietas unggul padi gogo pada lahan kering dataran rendah di Kabupaten Garut. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 14(1):62-69.
- Sulaeman, Y., Maswar, dan Erfandi D. (2017). Pengaruh kombinasi pupuk organik dan anorganik terhadap sifat kimia tanah, dan hasil tanaman jagung di lahan kering masam. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 20(1):1-12.
- Sumardjo, R., S.H. Mulyandari, D. Prawiranegara, dan L. Darmawan. (2013). Sistem diseminasi inovasi pertanian berbasis teknologi informasi untuk meningkatkan keberdayaan petani sayuran. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, IPB. Bogor.
- Syahputra D., Alibasyah, M.R. dan Arabia, T. (2015). Pengaruh kompos dan dolomit terhadap beberapa sifat kimia Ultisol dan hasil kedelai (*Glycine max* L. Merril) pada lahan berteras. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*. 4(1):535-542.
- Utama D, Gofar N, Napoleon A. (2018). Perbaikan stabilitas agregat tanah pasir berlempung menggunakan bakteri pementap agregat dan bahan organik. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 42(2):161-167.
- Wahid, M. A. (2014). Kearifan lokal (*local wisdom*) dan ketahanan pangan. Skripsi. Universitas Padjajaran.

- Wahyuningrum, R.D., S.S. Hariadi, Sulasmi, dan Gunawan. (2014). Efektivitas Media Komunikasi dalam Diseminasi Inovasi Ayam KUB untuk Mendukung Kedaulatan Pangan. Laporan Akhir. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta.
- Wihardjaka, A., A. N. Ardiwinata, dan E. Yulianingsih. (2018). Status dan mitigasi emisi gas rumah kaca di lahan sawah. Forum Komunikasi Profesor Riset: Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan: Agenda Inovasi Teknologi dan Kebijakan. IAARD Press. Jakarta. Hlm.69-89.
- Zulputra dan Nelvia. (2018). Ketersediaan P, serapan P dan Si oleh tanaman padi Gogo (*Oryza sativa*. L) pada lahan ultisol yang diaplikasikan silikat dan pupuk fosfat. Jurnal Agroteknologi. 8(2):9-14.

PERBAIKAN LAHAN KERING MASAM DENGAN BIOCHAR UNTUK MENINGKATKAN HASIL KLON UBIJALAR

The Improvement of Acid Dry Land with Biochar to Increase the Yield of Sweet Potato Clones

Edyson Indawan*, Sri Umi Lestari, Reza Prakoso Dwi Julianto, Poppy Indri Hastuti

Universitas Tribhuwana Tunggadewi
Jalan Telagawarna Tlogomas Malang 65144 – Indonesia
Telp./Faks. +62341565500/+62341565522

**)Corresponding authors: email: mankedlht@yahoo.com*

ABSTRAK

Biochar merupakan bahan pembenah tanah yang mampu memperbaiki kesuburan tanah, meningkatkan hasil tanaman dan dapat mengurangi kontaminasi. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi respon klon ubijalar terhadap pemberian biochar jengkok tembakau. Rancangan Percobaan Split Plot yang diulang tiga kali. Dosis biochar diletakkan sebagai main plot dan Klon ubijalar sebagai sub-plot. Bahan tanaman terdiri 6 klon unggulan koleksi Universitas Tribhuwana Tunggadewi dan Universitas Brawijaya (BIS OP-61-OP-22, 73-6/2, 73 OP-8, BIS OP-61, 73 OP-5, dan BIS OP-61-♀-29). Dosis biochar adalah B_0 (0 ton/ha) dan B_1 (5 ton/ha). Unit percobaan berukuran panjang 5 m x 0,6 m, terdiri dari satu gulud dan ditanami dengan jarak tanam 25 cm dalam baris (20 stek/gulud). Parameter meliputi: jumlah umbi, bobot umbi, bobot brangkasan, %BK umbi, %BK brangkasan, BK umbi dan BK Brangkasan, estimasi hasil umbi (t/ha) dan hasil brangkasan serta Indeks Panen dan estimasi hasil. Hasil penelitian menunjukkan klon ubijalar memberikan respon sangat nyata akibat pemberian biochar jengkok tembakau 5 t/ha, pada jumlah umbi, bobot umbi, bobot brangkasan, % BK umbi, BK umbi, BK brangkasan, BK biomass, IP dan estimasi hasil umbi segar dan estimasi hasil brangkasan per hektar pada klon BIS OP-61-OP-22. Peningkatan hasil ubijalar dengan pemberian biochar jengkok tembakau mencapai 8,08-43,56%. Ketersediaan N menjadi faktor pembatas pertumbuhan, terjadi kekurangan sebesar 19.1 N, berdampak pada hasil umbi segar yang dicapai berkisar 10,55-22,70 ton/ha, sehingga kedepan perlu upaya masukan pupuk bersumber N tinggi berbahan organik untuk meningkatkan kesehatan tanah.

Kata kunci: Biochar, klon, hasil umbi, pembenah tanah

ABSTRACT

Biochar is a soil amendment that can improve soil fertility, increase crop yield and can reduce contamination. This study aim to evaluate the sweet potato clones response to biochar application from tobacco industry waste. Split Plot Experiment Design with three replications. The biochar doses placed as main plots and clones as sub-plots. The six clones used were Tribhuwana Tunggadewi of University and Brawijaya University collections (BIS OP-61-OP-22 , 73-6/2, 73 OP-8, BIS OP-61, 73 OP-5, and BIS OP-61-♀-29). The biochar dose were B_0 (0 ton/ha) and B_1 (5 ton/ha). The experimental unit was 5 m x 0.6 m, consisted of single row and planted with a spacing of 25 cm in row or 20 cuttings/row. The parameters observed were tuber numbers, tuber weight, % tuber dry matter, tuber weight, waste dry matter, biomass dry matter, Harvest Index and yields estimation of BIS OP-61-OP-22 clone. The results showed that biochar from tobacco

waste application can increase tuber yields 8.08-43.56%. Availability of N became a limiting factor for growth, there was a shortage of 19.1 N, which resulted in the yield of fresh tubers being achieved in the range of 10.55-22.70 tons/ha, so that in the future it is necessary to give high N-sourced organic fertilizers to improve soil health..

Keywords: Biochar, clone, tuber, soil amendment

PENDAHULUAN

Luas lahan kering masam di Indonesia mencapai 107,36 juta ha dan tersebar di Pulau Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi (Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, 2014). Karakteristik lahan kering masam didominasi oleh tanah Ultisol, Oxisol dan Inceptisol, umumnya berwarna kuning sampai merah dan telah mengalami pelapukan lanjut dengan kandungan fraksi pasir yang didominasi oleh kuarsa, dan opak, sedangkan fraksi liat didominasi oleh kaolinit, goetit, dan hematit. Tanah masam dicirikan oleh pH rendah ($<5,5$), kejenuhan basa dan kapasitas tukar kation rendah, kandungan hara N, P, dan K rendah, serta kejenuhan Al tinggi. Kejenuhan Al yang tinggi dapat memfiksasi hara P dan tidak tersedia bagi tanaman, dalam kompleks jerapan hara K antagonis dengan kation lain dan menjadi tidak tersedia. Lahan yang mendapatkan pupuk anorganik secara terus-menerus memperlihatkan penurunan produktivitas dan cenderung mengalami defisiensi hara sekunder maupun mikro nutrien (Sheth *et al.*, 2017). Menurut Rochayati dan Dariah (2012) bahwa lahan kering masam umumnya terletak pada wilayah dengan curah hujan relatif tinggi > 2.000 mm/tahun, jumlah bulan basah > 6 bulan menyebabkan tingkat pencucian hara berlangsung intensif sehingga tingkat kesuburan lahan kering masam tergolong rendah. Secara umum ciri lahan kering masam, pH masam ($< 5,5$), kandungan C-organik dan basa-basa dapat ditukar rendah, serta KB dan KTK juga rendah, peka terhadap erosi dan pori air tersedia rendah dan bobot isi relatif tinggi. Di Pulau Jawa banyak lahan yang terdegradasi dan mengalami penurunan kesuburan tanah. Kriteria lahan terdegradasi didasarkan pada variabel bahan induk, tekstur fraksi debu, jenis penggunaan lahan, tindakan konservasi, lereng, dan variabel sifat kimia (pH, C-organik, N-total, P-tersedia, Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^{+} , Na^{+} , KTK, KB, Al-dd dan H-dd. Fraksi debu dengan persentase antara 20-40% dan P-tersedia dengan kadar yang sangat rendah (< 3 ppm) dengan peruntukan budidaya pertanian tanaman pangan yang intensif termasuk pada kriteria terdegradasi berat, menjadi salah satu penyebab utama rendahnya produktivitas tanaman (Sitorus *et al.*, 2011).

Biochar diperlukan untuk mengembalikan kesuburan tanahnya. Menurut Nurida *et al.* (2015) pembenah tanah Biochar SP₅₀ mampu meningkatkan kualitas sifat fisik tanah masam lahan kering dalam meningkatkan air tersedia tanah mencapai 11,0%. Pembenah tanah dapat meningkatkan pH tanah dan kandungan P tanah, serta menurunkan kandungan Al-dd. Pemberian biochar satu musim tanam belum berpengaruh terhadap sifat fisika tanah, namun mampu meningkatkan K potensial (Hartatik & Purwani, 2015). Biochar merupakan salah satu bahan pembenah tanah yang mampu memperbaiki kesuburan tanah (Ding *et al.*, 2016). Tanaman ubijalar merupakan tanaman pangan penghasil pati yang sangat efisien, dibandingkan padi, jagung maupun kentang, sesuai untuk usahatani subsisten di berbagai wilayah di Indonesia, dapat tumbuh pada lahan

marginal dengan curah hujan yang tidak menentu (Zuraida & Supriati, 2001; Motza *et al.*, 2015). Produksi satu kali musim tanam (4 bulan) ubijalar mampu menghasilkan 30-40 ton umbi segar tiap hektarnya (Saleh & Hartojo, 2003) dengan takaran dosis pupuk sebesar 100-200 kg Urea + 100 kg SP36 + 100 kg KCl/ha, dan sangat baik ditambahkan kotoran hewan, diberikan bersamaan pembuatan guludan. Hasil ubijalar rata-rata di tingkat petani mencapai 10 ton/ha (Balitkabi, 2010). Rendahnya hasil ubijalar disebabkan oleh banyak faktor, diduga penggunaan varietas lokal dengan daya hasil rendah dan kondisi lahan-lahan pertanian di Indonesia telah mengalami degradasi pada tingkat sedang sampai dengan berat (Sitorus *et al.*, 2011). Potensi hasil umbi dan brangkasan segar masih belum tercapai, hanya berkisar antara 10-23 ton umbi dan 5-24 ton brangkasan pada umur panen 3,5 bulan setelah tanam (Indawan *et al.*, 2018).

Jengkok tembakau adalah sisa-sisa produksi industri rokok yang sebagian besar berasal dari daun tembakau dan bunga cengkeh yang telah dibuang pada tempat pembuangan limbah (Talkah, 2010). Produksi limbah jengkok tembakau cukup tinggi, lebih dari 20 ton setiap hari, berpotensi sebagai sumber pencemaran lingkungan. Saat ini jengkok tembakau diproduksi menjadi biochar, oleh karenanya melalui penelitian ini perlu dievaluasi bagaimana respon keragaan klon-klon ubijalar terhadap pemberian biochar jengkok tembakau yang diaplikasikan pada lahan kering masam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Universitas Brawijaya berlokasi di desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang, sejak Maret-Juli 2017-2019. Lokasi penelitian berjenis tanah Inceptisol, berada pada ketinggian 352 m dpl, termasuk kriteria lahan kering masam dengan pH H₂O 5,5, C-organik dan N-total yang sangat rendah (C-org 0,87%; N-total 0,09%); C/N rendah: 10; P sangat rendah (0,76 mg/kg); K sangat tinggi 2,61 me/100 g; Na sangat tinggi 1,27 me/100 g; Ca sedang 6,57 me/100 g); Mg tinggi 2,19 me/100 g; KTK sedang 18,96 me/100 g; KB tinggi 67% dan Tekstur tanah: 17% pasir, 35% debu dan 48% liat (Balittanah, 2009).

Rancangan percobaan Split Plot dengan tiga ulangan. Bahan tanam terdiri dari 6 klon unggulan koleksi Unitri dan UB (BIS OP-61-OP-22, 73-6/2, 73 OP-8, BIS OP-61, 73 OP-5, dan BIS OP-61-♀-29. Biochar jengkok tembakau diperoleh dari PT Gudang Garam Kediri. Pupuk dasar adalah PONSKA (15 15 15) dengan dosis 400 kg/ha (dosis standar ubijalar 100-200 kg Urea + 100 kg SP36 + 100 kg KCl/ha). Dosis biochar diletakkan sebagai main plot dan klon ubijalar diletakkan sebagai sub-plot. Petak percobaan panjang 5 m dan lebar 0,6 m, ditanami stek ubijalar dengan jarak dalam baris 25 cm, sehingga terdapat 20 stek per plot percobaan. Pemberian biochar sesuai perlakuan diberikan 1 MST. Plot percobaan diberi pupuk dasar dua kali, pertama sebanyak 1/3 bagian pada umur tanaman 1 mst dan sisanya diberikan pada umur tanaman 1,5 bst dengan cara ditugal. Tanaman dipanen pada umur 4 bulan setelah tanam. Parameter meliputi jumlah umbi, bobot umbi, bobot brangkasan, %bobot kering (BK) umbi, %BK brangkasan, BK umbi, BK biomass dan indeks panen (IP) serta estimasi hasil.

Data yang diperoleh dilakukan analisis sidik ragam, jika hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang nyata maka dapat disimpulkan bahwa pemberian biochar 5 t/ha mengindikasikan adanya perbedaan dengan perlakuan tanpa biochar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelolaan lahan kering masam belum didasarkan pada karakteristik lahan atau faktor pembatas utama pertumbuhan dan produksi tanaman ubijalar. Perbaikan tanah sebagai kunci perlu dilakukan agar tanah menjadi optimum dalam penyediaan hara tanaman. Masalah utama pada lahan kering masam dengan kandungan Al tinggi, KTK, KB, dan C-organik rendah. Pengelolaan lahan kering masam yang intensif tanpa mempertimbangkan keseimbangan hara dapat menyebabkan rendahnya kandungan C-organik, hara makro primer dan sekunder, serta meningkatkan kemasaman tanah dan Al-dd. Perbaikan sifat fisik tanah dilakukan agar penetrasi dan perkembangan akar lebih baik, serta penyerapan hara optimal. Perbaikan biologi tanah dimaksudkan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah dalam mendukung perkembangan mikroorganisme tanah. Pemberian biochar 10 ton/ha dan pemberian pupuk kompos 20 ton/ha meningkatkan berat kering pipilan jagung 35.56% dan 16.58% dibandingkan tanpa biochar dan pupuk kompos (Lelu *et al.*, 2018). Keragaan keenam klon yang dievaluasi (Tabel 1, 2, dan 3) terhadap pemberian biochar jengkok tembakau sebesar 5 ton/ha berdasarkan parameter yang diamati menunjukkan perbedaan yang nyata, terutama jumlah umbi, bobot umbi/tanaman, bobot brangkasan, %BK umbi, BK umbi, BK brangkasan, BK biomass, IP, estimasi hasil umbi dan brangkasan/ha.

Tabel 1. Rerata jumlah umbi, bobot umbi, bobot brangkasan, dan %BK umbi dari 6 klon ubijalar tanpa biochar dan dengan pemberian biochar 5 ton/ha

Parameter	Klon-klon												
	BIS OP-61-OP-22		73-6/2		73-OP-8		BIS OP-61		73 OP-5		BIS OP-61-♀-29		
	Biochar												
	B ₀	B ₁	B ₀	B ₁	B ₀	B ₁	B ₀	B ₁	B ₀	B ₁	B ₀	B ₁	
Jumlah umbi/tan (umbi)	2,22	2,52	2,30	2,40	1,72	2,03	1,49	2,00	2,08	2,16	2,68	3,02	** 8,90
Bobot umbi (kg/tan)	0,53	0,57	0,34	0,48	0,20	0,25	0,26	0,31	0,47	0,54	0,44	0,47	** 23,97
Bobot brangkasan (kg/tan)	0,31	0,27	0,30	0,32	0,39	0,42	0,54	0,58	0,42	0,42	0,43	0,43	** 9,97
%BK umbi (%)	27,94	29,58	33,36	32,66	24,06	24,23	33,34	34,95	28,02	27,51	0,43	0,43	** 37,39

Bobot umbi dari masing-masing klon hanya berkisar antara 0,20-0,53 kg umbi segar per tanaman tanpa pemberian biochar, namun meningkat berkisar antara 0,25-0,57 kg/tanaman ketika diberi perlakuan biochar sebanyak 5 ton/ha. Hasil rata-rata per tanaman dapat digunakan untuk estimasi hasil umbi segar dengan nilai konversi jumlah

populasi tanaman ubijalar dengan jarak tanam dalam baris 25 cm sebesar 40.000 tanaman/ha, maka diperoleh nilai kisaran hasil ubi sebesar 8-21 ton umbi segar/ha pada perlakuan tanpa biochar, sedangkan dengan pemberian biochar dapat dihasilkan hasil umbi segar berkisar antara 10-22,70 t/ha. Hasil penelitian Indawan *et al.* (2020) bahwa klon BIS OP-61-OP-22 menghasilkan kriteria umbi besar (51,22 umbi) dan kriteria umbi sedang (44,33 umbi). Rasio R/F pada klon BIS OP-61-OP-22 menghasilkan hasil umbi tinggi, sementara Beta-2 dan Kuningan Merah memproduksi akar tinggi. Keenam klon yang dievaluasi diperoleh bobot segar brangkasan berkisar antara 0,27-0,58 kg/ha (Tabel 1) atau setara 10,77-23,26 ton/ha dengan pemberian biochar. Pemberian biochar tidak berpengaruh dalam meningkatkan bobot brangkasan, justru terjadi penurunan hasil brangkassannya ketika tanaman diberi perlakuan biochar, misalnya pada klon BIS OP-61-OP-22 (-2,57%) dan klon 73 OP-5 (-0,12%). Kondisi lahan tempat penelitian memberikan gambaran adanya beberapa faktor pembatas, yakni pH tanah termasuk masam, C-organik dan N-total maupun P-tersedia pada kondisi sangat rendah. Indeks Panen (IP) dari semua klon yang dievaluasi menunjukkan ada perubahan ke arah positif atau meningkat ketika tanaman diberi biochar, tanpa perlakuan biochar IP klon ubijalar berkisar antara 41,75-76,31% dan meningkat menjadi 43,85-81,01% (Tabel 3). Terbentuk hasil bobot kering umbi sebesar 0,21 kg/tan pada klon BIS OP-61-OP-22, 73-6/2, BIS OP-61 dan 73OP-5 dengan bobot kering biomassa terbaik (0,17 kg/tan) berpengaruh nyata, dampak dari pemberian biochar pada klon BIS OP-61-OP-22 (Tabel 2).

Tabel 2. Rerata %BK brangkasan, BK umbi, BK brangkasan dan BK biomassa dari 6 klon ubijalar tanpa biochar dan dengan perlakuan pemberian biochar 5 ton/ha

Parameter	Klon-klon												
	BIS OP-61-OP-22		73-6/2		73-OP-8		BIS OP-61		73 OP-5		BIS OP-61-♀-29		
	Biochar												
	B ₀	B ₁	B ₀	B ₁	B ₀	B ₁	B ₀	B ₁	B ₀	B ₁	B ₀	B ₁	
%BK brangkasan (%)	14,93	14,83	17,35	16,61	17,05	18,91	16,18	16,72	15,90	15,39	17,58	16,49	tn
BK umbi (kg/tan)	0,15	0,17	0,11	0,16	0,05	0,06	0,09	0,11	0,13	0,15	0,13	0,13	** 17,20
BK brangkasan (kg/tan)	0,05	0,04	0,05	0,05	0,07	0,08	0,09	0,10	0,07	0,07	0,07	0,07	** 5,66
BK biomassa (kg/tan)	0,19	0,21	0,16	0,21	0,11	0,14	0,17	0,21	0,20	0,21	0,20	0,20	** 23,39

Tabel 3. Rerata indeks panen (IP), estimasi hasil umbi dan brangkasan segar, %kenaikan hasil umbi dan brangkasan segar pada 6 klon ubijalar tanpa biochar dan dengan perlakuan pemberian biochar 5 ton/ha

Parameter	Klon-klon												
	BIS OP-61- OP-22		73-6/2		73-OP-8		BIS OP-61		73 OP-5		BIS OP-61- ♀-29		
	Biochar												
	B ₀	B ₁	B ₀	B ₁	B ₀	B ₁	B ₀	B ₁	B ₀	B ₁	B ₀	B ₁	
IP (%)	76,31	81,01	68,33	75,01	41,75	43,85	49,58	53,09	65,97	69,69	62,74	65,23	** 5,62
Estimasi umbi segar (ton/ha)	21,00	22,70	13,47	19,33	8,03	10,55	9,25	11,16	18,60	21,75	17,47	18,94	** 19,20
Estimasi brangkasan segar (ton/ha)	12,20	10,67	12,00	12,67	15,56	16,67	21,40	23,26	16,93	16,91	17,00	17,19	** 5,06
%kenaikan hasil Umbi segar (%)		8,08		43,56		31,34		20,73		16,98		8,41	
%kenaikan hasil brangkasan segar (%)		-12,57		5,56		7,14		8,67		-0,12		17,02	

Pemberian biochar jengkok tembakau dengan dosis 5 ton/ha mampu meningkatkan hasil umbi berkisar antara 8,08-43,56%. Disamping diduga ada faktor lain yang menjadi pembatas pertumbuhan dan hasil ubijalar, yakni kondisi kesuburan tanah dilokasi penelitian. Beberapa faktor pembatas pertumbuhan tanaman seperti terlihat dari hasil analisis tanah, yakni pH yang masam, kadar C-organik, N-total dan P-tersedia yang sangat rendah. Kemungkinan disebabkan terjadinya ketidak-seimbangan unsur hara, yaitu K, Na dan Mg yang tinggi, Ca sedang. Tanaman ubijalar mengambil unsur hara dalam jumlah yang relatif besar, dari hasil 19 kali percobaan diketahui bahwa untuk setiap ton hasil panen ubijalar diperlukan jumlah hara, masing-masing berkisar antara 2,30-7,58 kg N, 0,47-2,64 kg P₂O₅ dan 1,59-11,47 kg K₂O (Zhang *et al.*, 2017). Untuk menghasilkan 20 ton/ha ubijalar maka unsur hara harus tersedia sebanyak 4,6-151 kg N, 9,4-52,00 kg P₂O₅ dan 31,8-229,40 kg K₂O per ha. Pupuk yang diberikan pada percobaan ini adalah PONSKA (15 15 15) sebanyak 400 kg/ha, dapat menyediakan 60 kg N, 60 kg P₂O₅ dan 60 kg K₂O. Faktor pembatas adalah unsur N, dikarenakan kadar N-total tanah sangat rendah. Kecukupan unsur hara belum memperhitungkan adanya faktor-faktor yang menyebabkan tidak tersedianya hara oleh pengaruh pH tanah dan jerapan unsur P oleh Ca⁺² atau Mg⁺² atau kompleks Al-Fe pada lahan kering masam ataupun adanya sifat antagonisme diantara unsur hara sehingga menunjukkan kekahatan. Terdapat antagonisme hara Ca⁺², K⁺ dan Mg⁺² pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) pada tanah Inceptisol yang diaplikasi pupuk kandang, dolomit dan pupuk KCl (Putra dan Hanum, 2018). Sifat antagonistik diantara ion-ion basa K⁺, Ca⁺², Mg⁺², Na⁺² dalam hal serapan oleh tanaman dan bila salah satu unsur lebih banyak, maka serapan unsur lainnya akan terganggu. Kompetisi berkaitan dengan sifat fisiko-kimia yang mirip satu

sama lain sehingga terjadi perebutan tempat pada tapak-tapak jerapan tanah atau permukaan akar. Diduga nilai pH 5,5 maka tingkat racun unsur mikro Fe^{+2} , Mn^{+2} , B^{+3} , Cu^{+2} , Zn^{+2} dapat meningkat atau Al^{+3} mengikat P, sedangkan ketersediaan unsur hara lainnya sangat terkait dengan aktivitas ion H^{+} atau pH dalam larutan tanah. Kenyataan ini mungkin disebabkan adanya pencucian basa-basa seperti K^{+} , Na^{+} , Ca^{+2} dan Mg^{+2} secara intensif. Al^{+3} dan Fe^{+2} mengikat Fosfat dalam bentuk Al-P atau Fe-P, sehingga ketersediaan fosfat didalam tanah berkurang, akibatnya KB rendah, akibatnya kekahatan unsur hara di dalam tanah, berdampak penurunan ketersediaan unsur hara, meningkatkan unsur beracun dalam tanah, penurunan produktifitas tanaman dan fungsi penting biota tanah yang bersimbiosis seperti fiksasi N oleh *Rhizobium*.

Penambahan biochar sebanyak 5 ton/ha berpengaruh positif terhadap bobot umbi/hasil umbi segar, BK umbi, BK brangkasan, BK biomass, dan IP (Tabel 3). Biochar dengan kandungan amonium, nitrat, dan fosfat, sehingga bisa menjadi pupuk *slow release* untuk meningkatkan kesuburan tanah (Ding *et al.*, 2016). Hasil analisa biochar Jengkok tembakau dengan kadar N : 1,45%, P_2O_5 : 0,62%, K_2O : 3,65%, maka pemberian 5 ton/ha dapat menyediakan 73 kg N, 31 kg P_2O_5 dan 183 kg K_2O bagi tanah dan tanaman. Pemberian biochar 5 ton/ha dan pupuk PONSKA (15 15 15) dengan dosis 400 kg/ha masih memberikan nilai keseimbangan hara N yang negatif terhadap kebutuhan N untuk tanaman ubijalar, karena apabila diasumsikan untuk menghasilkan 20 ton ubijalar diperlukan ketersediaan N sebesar 4,6-151 kg N/ha. N-tersedia dari biochar dan pupuk PONSKA hanya sebanyak 132,5 kg N (= 72.5 kg N + 60 kg N). Ketersediaan N, jelas menjadi faktor pembatas bagi perkembangan dan hasil ubijalar, diduga terjadi kekurangan sebesar 19,1 N, sehingga berdampak pada hasil ubijalar segar yang dicapai hanya berkisar antara 10,55-22,70 ton/ha (Tabel 3), meskipun pemberian biochar mampu meningkatkan hasil umbi berkisar antara 8-45% dibandingkan hasil tanpa penambahan biochar. Budidaya pertanian secara jangka panjang dapat menyebabkan degradasi, mengasamkan tanah, penurunan bahan organik tanah, dan erosi tanah. Sitorus *et al.* (2011) menyebutkan bahwa tanah-tanah dengan tekstur fraksi debunya pada kisaran 20-40% dan ketersediaan P yang sangat rendah, termasuk pada kondisi tanah yang telah terdegradasi sedang. Lahan penelitian mempunyai fraksi debu sebesar 35%, C-organik, N-total dan P-tersedia sangat rendah, dan lahan telah digunakan untuk budidaya tanaman secara intensif, sehingga tingkat degradasi lahannya sudah berada pada katagori yang sedang-berat. Penurunan bahan organik tanah mengakibatkan penurunan stabilitas agregat tanah, sehingga dengan kadar bahan organik yang sangat rendah tanah menjadi sangat rawan terhadap erosi (Ding *et al.*, 2016). Sangat penting untuk memperbaiki tanah terdegradasi dengan metode sederhana yang berkelanjutan dan berkesinambungan, yakni dengan pemberian bahan pembenah tanah berupa biochar jengkok tembakau memberi pengaruh positif terhadap hasil umbi segar klon-klon ubijalar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Klon ubijalar memberikan respon yang sangat nyata terhadap pemberian biochar jengkok tembakau sebesar 5 ton/ha, pada jumlah umbi, bobot umbi, bobot brangkasan, %bobot kering umbi, BK umbi, BK brangkasan, BK biomass, IP, estimasi hasil umbi

segar dan brangkasan per hektar pada klon BIS OP-61-OP-22. Peningkatan hasil umbi ubijalar dengan pemberian biochar jengkok tembakau mencapai 8,08-43,56% dibandingkan tanpa pemberian biochar. Ketersediaan N menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan, terjadi kekurangan sebesar 19,1 N, berdampak pada hasil ubijalar segar yang dicapai berkisar 10,55-22,70 ton/ha, sehingga kedepan perlu upaya masukan pupuk bersumber N tinggi berbahan organik untuk meningkatkan kesehatan tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada DRPM-Kemenristek Dikti yang telah mendanai Hibah PUPT Tahun 2017-2019. FP-UB yang mengizinkan penulis melaksanakan penelitian dan menyimpan koleksi klon-klon ubijalar yang digunakan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. (2014). Laporan teknis sumberdaya lahan pertanian Indonesia: Luas, Penyebaran, dan Potensi Ketersediaan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. (2010). Teknologi Produksi Ubijalar. balitkabi.litbang.pertanian. Malang.
- Balai Penelitian Tanah. (2009). Petunjuk teknis analisis kimia tanah, tanaman, air dan pupuk. Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor.
- Ding, Y., Y. Liu., S. Liu., Z. Li., X. Tan., X. Huang, G. Zeng., L. Zhou and B. Zheng. (2016). Biochar to improve soil fertility. A Review. *Agronomy for Sustainable Development*. Vol 36 (2), 1-36.
- Hartatik, W dan J. Purwani. (2017). Peningkatan produktivitas kedelai (*Glycine max*. L.) pada Typic Kanhapludults dengan aplikasi pembenah tanah dan pupuk NPK. *Jurnal Tanah dan Iklim*. Vol 41 (2) : 123-134.
- Indawan, E., S. U. Lestari and N. Thiasari. (2018). Sweet potato response to biochar application on sub-optimal dry land. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*. Vol : 5 (2) 1127-1133.
- Indawan, E., R. P. D. Julianto dan P. I. Hastuti. (2020). Efek defoliiasi terhadap laju perimbangan pertumbuhan tanaman Ubijalar. *Journal Agro Bali*. Vol : 2 (3) : 156-163.
- Lelu, P. K., Y. P. Situmeang dan M. Suarta. (2018). Aplikasi biochar dan kompos terhadap peningkatan hasil tanaman jagung (*Zea Mays* L.). *Gema Agro*. Vol 23 (1) : 24-32.

- Motsa, N. M., A. T. Modi and T. Mabhaudhi. (2015). Sweet potato response to low-input agriculture and varying environments of KwaZulu-Natal, South Africa: implications for food security strategies. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B-Soil and Plant Science*. Vol 65 (4) : 329-340.
- Nurida, N. L., A. Dariah dan S. Sutono. (2015). Pembenah tanah alternative untuk meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman kedelai di lahan kering masam. *Jurnal Tanah dan Iklim*. Vol 39 (2) : 99-108.
- Putra, I. A. dan H. Hanum. (2018). Kajian antagonisme hara K, Ca dan Mg pada tanah Inceptisol yang diaplikasi pupuk kandang, Dolomit dan pupuk KCl terhadap pertumbuhan Jagung Manis (*Zea mays saccharata* L.). *Journal of Islamic Science and Technology* Vol. 4 (1) : 23-44.
- Rochayati, S dan A. Dariah. (2012). Perkembangan lahan kering masam: Peluang, tantangan dan strategi serta teknologi pengelolaan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta. *Hlm* 187-206.
- Saleh, N and K. Hartojo. (2003). Present status and future research in sweetpotato in Indonesia. In K.O. Fuglie (Ed.). *Progress in Potato and Sweetpotato Research in Indonesia*. CIP-ESEAP and IAARD. pp. 137-153.
- Sheth, S. G. (2017). Effect of integrated nutrient management on growth, yield and quality of sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam]. *IJCS*. 5 (4) : 346-349.
- Sitorus, S. R., B. Susanto dan O. Haridjaja. (2011). Kriteria dan klasifikasi tingkat degradasi lahan di lahan kering (Studi kasus: Lahan kering di Kabupaten Bogor).
- Talkah, A. (2010). Prospek limbah jengkok tembakau industri rokok sebagai pupuk organik dengan baku mutu nasional (Menuju pertanian organik ramah lingkungan). Uniska Press Kediri.
- Zhang, Y. C., J. D. Wang, Y. X. Shi and D. F. Ma. (2017). Nutrient management for high efficiency sweet potato production. *Phytonutritional Improvement of Crops*. John Wiley & Sons. UK.
- Zuraida, N dan Y. Supriati. (2001). Usahatani ubijalar sebagai bahan pangan alternatif dan diversifikasi sumber karbohidrat. *Buletin agrobio*. 4 (1) : 13-23.

KAJIAN VARIETAS UNGGUL BARU KEDELAI DI KABUPATEN MAJALENGKA

The Study of New Superior Variety of Soybean in Majalengka District

Ratna Sari*, Yati Haryati, Bebet Nurbaeti, dan Irma Noviana

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat
Jl. Kayuambon No. 80, Bandung Barat, Jawa Barat
*Email: emailratnasari@gmail.com

ABSTRAK

Kedelai merupakan salah satu tanaman pangan yang strategis namun minat petani untuk melakukan usahatani kedelai masih rendah. Salah satu penyebabnya adalah rendahnya produktivitas kedelai. Kementerian Pertanian telah merilis berbagai varietas unggul baru (VUB) kedelai yang memiliki produktivitas tinggi. Pengkajian ini dilakukan untuk mengkaji keragaan beberapa VUB kedelai di Kabupaten Majalengka. Pengkajian dilakukan dengan menanam lima varietas VUB dan dibandingkan dengan varietas Anjasmoro yang biasa ditanam oleh petani. Pengkajian dilakukan di lahan petani dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang diulang lima kali. Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan tanaman (tinggi dan jumlah cabang) dan komponen hasil (jumlah polong isi, jumlah polong hampa dan berat brangkasan) serta hasil panen. Semua data dianalisa dengan uji ANOVA dan dilanjutkan dengan Uji Duncan. Hasil tersebut lalu dibandingkan dengan deskripsi varietas kedelai untuk melihat kesesuaiannya. Sehingga diperoleh varietas yang sesuai untuk dikembangkan di Kabupaten Majalengka. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa semua varietas yang diuji sesuai untuk dibudidayakan kecuali varietas DETAP-1.

Kata kunci: Kedelai, VUB, keragaan

ABSTRACT

Soybean is a strategic food crop, but farmers' interest in soybean farming is still low. One of the causes is low soybean productivity. The Ministry of Agriculture of Indonesia has released various new superior varieties (VUB) of soybeans which have high productivity. This study was conducted to assess the performance of several soybean VUB in Majalengka District. The assessment was conducted by planting five VUB varieties and comparing them to the Anjasmoro variety commonly grown by farmers. The assessment was conducted in the farmer's field using a randomized block design that was repeated five times. Observations were made on plant growth (height and number of branches) and yield components (number of filled pods, number of empty pods and weight of stover) and yield. All data were analyzed by ANOVA test and followed by Duncan's test. These results are then compared with the description of soybean varieties to see their suitability. Aiming to obtain the suitable varieties to be developed in Majalengka District. The results showed that all varieties tested were suitable for cultivation except DETAP-1 variety.

Keywords: Soybean, new superior variety, performance

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu tanaman pangan yang strategis di Indonesia selain padi dan jagung. Di Indonesia produksi kedelai per tahun Namun, jumlah ini tidak dapat memenuhi kebutuhan kedelai di Indonesia yang terus meningkat. Peningkatan ini terjadi karena meningkatnya konsumsi tahu dan tempe serta untuk memenuhi kebutuhan industri kecap di Indonesia (Mursidah, 2005). Konsumsi perkapita kedelai meningkat dari 8,97 kg per kapita pada tahun 2005 menjadi 19,46 kg pada tahun 2010 (BPS, 2010). Permintaan yang terus meningkat tidak diimbangi oleh produksi dalam negeri. Sehingga, pemerintah mengimpor kedelai untuk memenuhi kebutuhan kedelai nasional (Sriyadi, 2010). Rata-rata pemerintah mengimpor kedelai 70% per tahun untuk memenuhi kebutuhan konsumsi domestik (Pusdatin, 2015).

Kurang produksi kedelai nasional dalam negeri tidak diimbangi oleh minat petani untuk berusaha tani kedelai (Mewa, 2003; Mewa *et al.*, 2003). Hal ini dapat dilihat dari semakin menurunnya luas tanam kedelai (Swastika, 2015). Produktivitas yang rendah dan kurang bersaingnya keuntungan usahatani kedelai dibandingkan dengan komoditas lain seperti jagung, kacang tanah dan kacang hijau (Zakaria *et al.*, 2010) menjadi penyebab petani pindah ke komoditas lain (Suyanto dan Widiarta, 2010). Padahal dalam penelitian Firdaus (2007) dan Zakaria *et al.* (2010), usahatani kedelai memiliki keunggulan kompetitif secara finansial maupun ekonomis dalam berbagai agroekosistem.

Pada tahun 2017, Pemerintah Kabupaten Majalengka telah menambah luas areal tanam kedelai sebesar 600 ha dan membuat program refocusing $\pm$ 764,85 ha dengan penanaman di lahan bukaan baru (lahan perhutani) untuk meningkatkan produksi kedelai (Haryati *et al.*, 2019). Penambahan luas tanam ini berhasil meningkatkan produksi kedelai hampir tiga kali lipat pada tahun 2018 (Pendata Majalengka, 2021). Agar produksi kedelai Kabupaten Majalengka dapat terus meningkat, maka dibutuhkan varietas-varietas baru kedelai yang unggul dengan ketahanan hama penyakit dan produktivitas yang tinggi.

Kementerian Pertanian telah merilis varietas 75 varietas dengan 59 varietas dihasilkan oleh Balitbangtan (Balitkabi, 2013). Varietas yang telah dirilis tersebut tidak semuanya sesuai dengan kondisi lingkungan di Kabupaten Majalengka. Untuk itu diperlukan pengkajian varietas-varietas baru untuk melihat kesesuaiannya. Kegiatan pengkajian ini dilakukan untuk melihat keragaan beberapa varietas VUB kedelai di Kabupaten Majalengka.

BAHAN DAN METODE

Pengkajian dilaksanakan pada musim April s.d Juli 2020, di lahan sawah milik petani di Kecamatan Majalengka, Kabupaten Majalengka, Provinsi Jawa Barat. Lokasi pengkajian berada pada ketinggian 141 m dari permukaan laut.

Rancangan Acak Kelompok (RAK) digunakan dalam pengkajian ini. Perlakuan yang digunakan adalah 5 VUB kedelai yaitu; DEVON-1, DERAP-1, DENA-2, DEJA-1, dan DETAP-1. Selain itu pengkajian ini menggunakan varietas Anjasmoro yang biasa dibudidayakan oleh petani sebagai pembanding. Setiap perlakuan diulang 5 kali sehingga

didapat 30 satuan percobaan. Benih kedelai ditanam dengan meletakkan dua benih per lubang tanam. Jarak tanam yang digunakan ialah sistem legowo dengan jarak tanam 40x20x15 cm. Pemupukan dilakukan sesuai dengan rekomendasi analisa tanah dengan PUTS dengan dosis pupuk organik 1 ton ha⁻¹, Urea 50 kg ha⁻¹ dan NPK 100 kg ha⁻¹. Rizhoplus 2 g per biji digunakan sebagai perlakuan benih. Sedangkan pengendalian hama penyakit dilakukan dengan menggunakan konsep pengendalian hama penyakit terpadu (PHT).

Parameter yang diamati adalah pertumbuhan tanaman (tinggi dan jumlah cabang) yang diamati sejak 30 hst. Sedangkan pengamatan pada komponen hasil (jumlah polong isi, jumlah polong hampa dan berat brangkasan) dan hasil panen dilakukan setelah panen. Setiap data yang diperoleh dianalisa dengan software R Studio V 4.04 dan menggunakan analisa ANOVA (Analysis of varians) dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) pada taraf 5% jika hasil uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan (Gomez & Gomez, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum

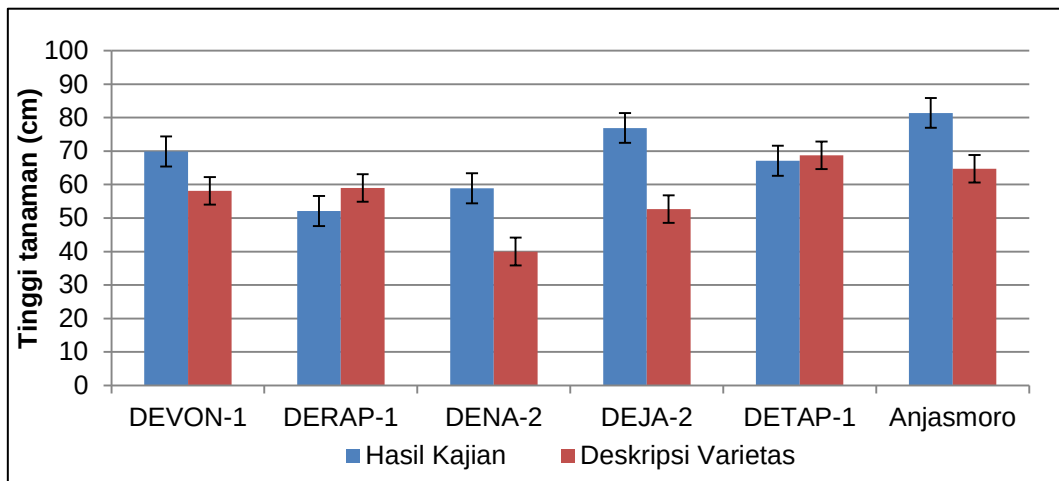
Secara umum tanaman dapat tumbuh dengan baik dan dapat memperoleh air yang cukup. Hama yang menyerang adalah ulat jengkal, ulat grayak, kutu kebul dan penggerek polong. Sedangkan penyakit yang terlihat adalah karat dan bercak daun. Hama dan penyakit yang menyerang masih dalam tahap ringan dan pengendalian dilakukan dengan konsep PHT.

Tinggi tanaman

Hasil analisa menunjukkan bahwa varietas mempengaruhi perbedaan tinggi tanaman (Tabel 1). Varietas Anjasmoro memiliki tinggi tanaman paling tinggi sejak 30 HST bila dibandingkan dengan varietas lain. Namun pada umur 60 HST, varietas DEJA-1 memiliki tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata dengan varietas Anjasmoro. Saat akhir pengamatan, varietas DERAP-1 secara signifikan memiliki tinggi tanaman terendah dibandingkan dengan varietas lain (52,1 cm).

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman pada beberapa varietas VUB kedelai

Varietas	Tinggi Tanaman		
	30 HST	60 HST	80 HST
DEVON-1	57,4 ab	71,9 c	69,9 b
DERAP-1	41,0 d	51,8 d	52,1 d
DENA-2	40,5 d	55,6 d	58,9 c
DEJA-1	47,4 c	79,7 ab	76,9 a
DETAP-1	54,6 b	75,4 bc	67,1 b
ANJASMORO	58,9 a	84,7 a	81,4 a



Gambar 1. Perbandingan tinggi tanaman kedelai hasil pengkajian dengan tinggi tanaman kedelai dalam deskripsi varietas

Sumber data: Kementerian Pertanian (2021) dan Balitkabi (2017).

Terdapat perbedaan tinggi tanaman hasil pengkajian dengan tinggi tanaman yang ada di deskripsi (Gambar 1). Hampir seluruh varietas VUB kedelai yang ditanam memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi dari tinggi tanaman dalam deskripsi varietas. Namun, hasil analisa menunjukkan bahwa varietas DERAP-1 dan DETAP-1 memiliki tinggi tanaman yang lebih rendah. Walaupun varietas DETAP-1 lebih rendah dari deskripsi tetapi perbedaan tersebut tidak terlalu besar. Perbedaan yang paling besar dengan deskripsi varietas terlihat pada varietas DENA-2 dan DEJA-1. Mursito (2003) dan Sianturi (2008) menyatakan bahwa faktor genetik dan lingkungan menyebabkan perbedaan yang terjadi di dalam pertumbuhan kedelai secara umum. Sehingga, perbedaan tinggi tanaman dalam hasil pengkajian dengan deskripsi kemungkinan terjadi karena adanya pengaruh dari faktor lingkungan.

Jumlah cabang

Hasil analisa dengan uji ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah cabang per tanaman yang signifikan (Tabel 2). Varietas DENA-2 memiliki jumlah cabang per tanaman paling banyak saat 30 HST (2,8 buah). Namun, Varietas DEVON-1 menunjukkan adanya peningkatan jumlah cabang sehingga memiliki jumlah cabang terbanyak saat 60 HST dan 80 HST. Jumlah cabang merupakan salah satu karakter pada tanaman kedelai yang mempengaruhi produktivitas. Hal ini disebabkan karena semakin banyak cabang, maka semakin besar peluang tanaman untuk memiliki hasil yang lebih tinggi.

Tabel 2. Rata-rata jumlah cabang per tanaman pada beberapa varietas VUB kedelai

Varietas	Jumlah Cabang per Tanaman		
	30 HST	60 HST	80 HST
DEVON-1	1,9 ab	3,9 a	3,6 a
DERAP-1	2,3 a	2,5 bc	2,2 bc
DENA-2	2,8 a	3,1 ab	2,5 b
DEJA-1	0,5 c	1,5 d	2,4 d
DETAP-1	1,2 bc	2,0 cd	1,5 cd
ANJASMORO	1,2 bc	2,2 bcd	3,0 cd

Komponen Hasil

Hasil analisa menunjukkan adanya perbedaan komponen hasil pada tiap varietas (Tabel 3). Varietas DETAP-1 secara signifikan memiliki jumlah polong isi paling sedikit (27,9 buah) sedangkan varietas Anjasmoro (74,2 buah) paling banyak. Jumlah polong isi mempengaruhi hasil panen karena semakin banyak jumlah polong isi maka hasil panen akan lebih banyak. Goldsworthy & Fisher (1992) menyatakan bahwa genetik mempengaruhi jumlah polong kedelai, tetapi pengisiannya dipengaruhi oleh lingkungan dan persaingan internal.

Polong pada tanaman kedelai adalah salah satu tempat penyimpanan hasil fotosintesis. Sehingga fotosintesis mempengaruhi bobot polong tanaman kedelai. Pengisian ini akan maksimal jika kebutuhan air dan unsur hara saat pengisian polong terpenuhi secara optimal ketika proses fotosintesis berlangsung. Jika melihat rendahnya jumlah polong hampa pada setiap varietas diduga bahwa tanaman kedelai memperoleh air dan unsur hara yang cukup untuk pengisian polong

Berat brangkasan basah tertinggi adalah varietas Anjasmoro (14,1 ton ha⁻¹) disusul oleh DEVON-1 (13,0 ton ha⁻¹). Sitompul & Guritno (1995) menyatakan bahwa bobot brangkasan tanaman dipengaruhi oleh jumlah dan ukuran tajuk. Akibatnya, Berat brangkasan basah akan semakin besar jika tanaman semakin tinggi dan memiliki lebih banyak daun. Varietas DEVON-1 dan Anjasmoro memiliki tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan varietas lain (Tabel 1) begitu pula dengan jumlah cabangnya (Tabel 2) sehingga berat brangkasan kedua varietas ini lebih besar.

Tabel 3. Rata-rata komponen hasil pada beberapa VUB Kedelai di Kabupaten Majalengka.

Varietas	Jumlah Polong Isi (buah)	Jumlah Polong Hampa (buah)	Berat brangkasan basah (ton ha ⁻¹)
DEVON-1	54,0 b	1,3	13,0
DERAP-1	39,2 cd	0,1	9,6
DENA-2	54,6 b	1,9	11,1
DEJA-1	51,0 bc	0,4	10,0
DETAP-1	27,9 d	0,6	8,9
ANJASMORO	74,2 a	1,0	14,1

Hasil Panen

Hasil produksi tanaman pada setiap varietas pada pengkajian menunjukkan adanya perbedaan dengan deskripsi varietas kedelai (Tabel 4). Hasil pengkajian menunjukkan bahwa varietas DERAP-1 memiliki hasil panen tertinggi yaitu sebesar (2,90

ton ha⁻¹) sedangkan varietas DETAP-1 paling rendah yaitu sebesar (2,26 ton ha⁻¹) bila dibandingkan dengan varietas lain. Namun, sebagian besar varietas menghasilkan hasil panen lebih banyak daripada rata-rata hasil dalam deskripsi varietas. Varietas DEJA-1 bahkan dapat mencapai potensi hasil dalam deskripsi varietas (2,89 ton ha⁻¹). Hanya varietas DETAP-1 yang memiliki hasil panen lebih rendah dari rata-rata deskripsi. Rendahnya hasil panen DETAP-1 dapat diprediksi dari jumlah polong isi yang lebih rendah dari varietas lain.

Jika dilihat dari hasil panen semua varietas memiliki peluang untuk dikembangkan di Kabupaten Majalengka kecuali varietas DETAP-1. Varietas DETAP-1 kurang cocok untuk dikembangkan di Kabupaten Majalengka karena hasil panennya yang lebih rendah dari varietas Anjasmoro yang merupakan varietas pembanding. Hasil panen yang rendah dari rata-rata deskripsi juga menunjukkan bahwa varietas DETAP-1 kurang adaptif dengan kondisi lingkungan pengkajian. Oleh karena itu, varietas DETAP-1 kurang sesuai untuk dibudidayakan di Kabupaten Majalengka.

Tabel 4. Hasil produksi beberapa VUB kedelai di Kabupaten Majalengka.

Varietas	Hasil Kajian (ton ha ⁻¹)	Rata-rata hasil deskripsi (ton ha ⁻¹)*	Potensi hasil deskripsi (ton ha ⁻¹)*
DEVON-1	2,78	2,75	3,09
DERAP-1	2,90	2,82	3,16
DENA-2	2,71	1,30	2,80
DEJA-1	2,89	2,39	2,89
DETAP-1	2,26	2,70	3,58
ANJASMORO	2,67	2,25	-

Sumber data: Kementerian Pertanian (2021) dan Balitkabi (2017).

KESIMPULAN

Semua varietas VUB kedelai yang dikaji memperoleh unsur hara yang cukup dilihat dari rendahnya jumlah polong hampa. Sebagian besar varietas VUB yang dikaji memiliki hasil panen yang lebih tinggi dari varietas Anjasmoro sebagai varietas pembanding dan dari rata-rata hasil dalam deskripsi varietas. Hanya varietas DETAP-1 yang memiliki hasil panen lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa varietas DETAP-1 kurang sesuai untuk dibudidayakan di Kabupaten Majalengka.

DAFTAR PUSTAKA

- Mewa, A. (2012). Penawaran dan Permintaan Komoditas Kacang-kacangan Dan Umbi-Umbian Di Indonesia. *SOCA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, Diakses dari <https://ojs.unud.ac.id/index.php/soca/article/view/4071>
- Mewa A. Saliem, H. P., Suhartini, Wahida, & Sawit, M, H. (2003). *Dampak Krisis Ekonomi Terhadap Konsumsi Pangan Rumah Tangga*. Bogor. Bogor: Puslitbang Sosek Pertanian.

- Bal itkabi. (2013). *Panduan dan Materi Workshop Teknik Produksi Benih Kedelai bagi Petugas UPBS BPTP dan Penangkar Benih*. Malang. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.
- Biro Pusat Statistik (BPS). (2010). *Statistik Indonesia*. Jakarta: Biro Pusat Statistik.
- Kementerian Pertanian. (2021, April 27). Varietas: Detap 1. Diakses dari <https://www.litbang.pertanian.go.id/varietas/1235/>
- , Varietas: Derap 1. Diakses dari <https://www.litbang.pertanian.go.id/varietas/1312/>
- , Varietas: Deja 1. Diakses dari <https://www.litbang.pertanian.go.id/varietas/1233/>
- Bal itkabi. (2017). *Deskripsi varietas Unggul Kedelai 1918-2016*. Malang: Kementerian Pertanian
- Firdaus, M. (2007). Analisis Daya Saing Kedelai di Jawa Timur. *J-SEP*, 1(2):16–27.
- Goldsworthy, P. E. & N. M. Fisher. (1992). *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Gomez, A. K. & Gomez, A. A. (1995). *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian Edisi 2*. Terjemahan. Jakarta: UI Press.
- Haryati, Y., Nurbaeti B., Noviana, I, Safei, A., M., Septiana, I, & Sukarya, Y. (2019). *Laporan Kegiatan Model Sekolah Lapang Kedaulatan Pangan Mendukung Swasembada Pangan Terintegrasi Desa Mandiri Benih*. Jawa Barat: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat.
- Krisdiana, R. (2012). Daya Saing Faktor Determinan Usahatani Kedelai di Lahan Sawah. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 31(1), 6–12
- Mursidah. (2005). Perkembangan Produksi Kedelai Nasional dan Upaya Pengembangannya di Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Ekonomi Pertanian*, 2(1), 39-44.
- Mursito, D. (2003). *Heritabilitas dan Sidik Lintas Karakter Fenotipik Beberapa Galur Kedelai (Glycine max (L) Merrill)*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret..
- Sianturi, W.O., (2008). *Uji Keragaman Pada Beberapa Ekotipe Kacang Tanah (Arachis hypogea) Dari Berbagai Lokasi Dari Daerah Tarutung*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Sitompul SM & Guritno B. (1995). *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sriyadi. (2010). Respon Konsumen Tahu Terhadap Kenaikan Harga Kedelai di Kabupaten Bantul. *Jurnal Pertanian Mapeta*, 31(6), 71-77
- Suyamto & I. N. Widiarta. (2010). Kebijakan Pengembangan Kedelai Nasional. *Prosiding Simposium dan Pameran Teknologi Aplikasi Isotop dan Radiasi (APISORA)*. Jakarta: Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi . Badan Tenaga Nuklir Nasional.

- Swastika, D.K.S. (2015). Kinerja produksi dan konsumsi serta prospek pencapaian swasembada kedelai di Indonesia. *Forum Agro Penelitian Ekonomi*. 33(2),149-160.
- Pendata Majalengka. (2021, April 27). Jumlah Produksi Kedelai per Ton Kabupaten Majalengka. Diakses dari: <http://data.majalengkakab.go.id/dataset/jumlah-produksi-kedelai-per-ton-kabupaten-majalengka/>
- Pusdatin. (2015). *Outlook Komoditas Pertanian Subsektor Tanaman Pangan*. Jakarta: Kementerian Pertanian
- Zakaria, A. K., Wahyuning K. Sejati & R. Kustiari. (2010). Analisis Daya Saing Komoditas Kedelai Menurut Agro Ekosistem: Kasus di Tiga Provinsi di Indonesia. *Jurnal Agro Ekonomi*, 28 (1), 21–37.

Seed Germination of Soybean and Rice Due to Organic and Chemical Solution Treatment

Soraya¹, Junita Barus^{1*}, Rismawita Sinaga¹, and Sugiyanto²

¹Lampung Assessment Institute for Agricultural Technology

²Penyuluh pertanian DKP3 Kota Metro

*Corresponding Author: yunita_0106@yahoo.co.id

ABSTRACT

Expired seeds are seeds that have decreased in quality or experienced setbacks. The use of low-quality seeds will produce low seed quality. One way to improve seed quality is through navigation. This study aims to determine the effect of using organic and chemical ingredients on soybean and rice seed invigoration in improving seed quality. This research was done at the Testing Laboratory of Lampung Agricultural Technology Assessment Center from March to April 2019. This study was divided into two experiments, namely using Inpago 12 varieties of rice seeds and Dering 1 varieties of soybean seeds. The study was compiled using a Completely Randomized Design (CRD) with four replications. Each experiment consisted of four seed invigoration treatments, which were without treatment (control), coconut water 60%, KNO₃ 1% and bio urine 30%. The results showed that the viability of rice seeds, in general, was still good even though they had been stored for almost six months, as evidenced by their germination and maximum growth potential of > 90%. The soaking treatment of rice seeds in coconut water 60% and KNO₃ 1% can increase sprout power and maximum growth potential. While the viability of soybean seeds has declined considerably after being stored for more than four months, where the highest germination in the control and coconut water treatment is only around 31-35%.

Keywords: seed germination, rice seed, soybean seed

ABSTRAK

Benih kadaluarsa adalah benih yang mengalami penurunan kualitas atau mengalami kemunduran. Penggunaan benih yang berkualitas rendah akan menghasilkan benih yang berkualitas rendah pula. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas benih adalah melalui navigasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan organik dan kimia pada peremajaan benih kedelai dan padi dalam meningkatkan kualitas benih. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penguji Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung pada bulan Maret sampai April 2019. Penelitian ini dibagi menjadi dua percobaan yaitu menggunakan benih padi varietas Inpago 12 dan benih kedelai varietas Dering 1. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat ulangan. Setiap percobaan terdiri dari empat perlakuan penyegaran benih, yaitu tanpa perlakuan (kontrol), air kelapa 60%, KNO₃ 1%, dan bio urin 30%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa viabilitas benih padi secara umum masih baik meskipun telah disimpan hampir enam bulan, dibuktikan dengan daya berkecambah dan potensi pertumbuhan maksimal >90%. Perlakuan perendaman benih padi dalam air kelapa 60% dan KNO₃ 1% dapat meningkatkan daya kecambah dan potensi pertumbuhan yang maksimal. Sedangkan viabilitas benih kedelai mengalami penurunan yang cukup signifikan setelah disimpan lebih dari empat bulan, dimana daya berkecambah tertinggi pada kontrol dan perlakuan air kelapa hanya berkisar 31-35%.

Kata kunci: Perkecambahan biji, benih padi, benih kedelai

INTRODUCTION

Expired seeds was seeds that have experienced, a decline in quality or experience setbacks, so that when used in the cultivation of plants will grow limited and the results are also very limited. In other words, expired seeds, namely seeds that have low sprout power can even have no sprouts at all. Seeds that have expired can reduce seed viability (germination ability). Viability of seeds is influenced by several factors, namely the environment before harvest, the level of seed maturity at harvest, the initial viability of seeds and also the environment during seed storage. Viability of seeds in the field is indicated by the number of seeds germinating from the whole lot of seeds planted and growing into plants and producing normally. Seed viability can decrease over time (Sadjad, 1993).

The use of low-quality seeds with low viability and vigor will result in a low percentage of seedling appearance, seedlings not tolerant of abiotic stresses, and more sensitive to diseases (Ilyas 2006). The results of Saryoko's research in 2012 show that the treatment of invigoration can increase the viability and vigor of seeds that have undergone seed decline. Invigoration is an effort to treat seeds before planting by balancing the potential of seed water to stimulate metabolic activities in the seeds so that the seeds are ready to germinate, but the important structure of the embryo (radicle) has not yet appeared.

One way of seed invigoration is by osmoconditioning using a solution that has a low osmotic potential, including Poly Ethylene Glycol (PEG), KNO_3 , K_3PO_4 , MgSO_4 , glycerol and mannitol (Wahdah, 2019). Halimursyadah, 2015 reported that the use of 15% organic matter of coconut water can also increase the value of potential growth and the time needed to reach a 50% germination of expired red chilli seeds. Young coconut water contains organic compounds such as vitamin C, B vitamins, auxin hormones, gibberellins and cytokines. Young coconut water also contains water, protein, carbohydrates, minerals, vitamins, a little fat, Ca, and P (Purdyaningsih, 2013).

This study aims to determine the effect of the use of organic and chemical ingredients in improving the quality of soybean and rice seeds.

MATERIALS AND METHOD

This research was conducted at the Testing Laboratory of Lampung Agricultural Technology Assessment Center from March to April 2019. The study was divided into two experiments. The first experiment used Inpago 12 varieties of rice seeds, and the second experiment used the Dering varieties of soybean seeds 1. The rice seeds used were SS class seeds which had almost expired, while the soybean seeds used were seeds of the SS class whose label expiration period had ended about one month at the time of the test. The rice and soybean varieties are superior varieties that have been released by the IAARD and have developed in the community. Rice and soybean seeds were obtained from UPBS Lampung AIAT. Other materials used are filter paper, plastic, aquadest and label paper. The tools used include measuring cups, beaker cups, glass stirrers,

thermohigrometers, plastic tubs, plastic baskets, filters, scissors, handsprayers, plastic containers, analytical scales and stationery.

This study was compiled using a Completely Randomized Design (CRD) with four replications. Each experiment consisted of four seed invigoration treatments, which were without treatment (control), 60% soaking coconut water, 1% KNO₃ soaking and 30% cow urine immersion. The seeds are rinsed first using distilled water 2-3 times, then drained. The seeds are soaked for 24 hours according to the treatment, then drained and planted.

Each treatment was carried out by germinating 400 seeds on filter paper media, which was divided into 4 replications. Germination was carried out using plastic coated rolled paper test method (UKDdP). The seeds are planted on filter paper that has been moistened using distilled water. The seeds planted are 50 grains in each roll. After that the seeds are germinated by storing in an air conditioned room.

Parameters observed:

1. Seed germination

Germination observations are carried out on the First Day Count and the Last Day Count. The first and second observation days on each of the 5th and 7th days of rice, while the third and fifth day soybeans were observed for normal sprouts, abnormal sprouts, hard seeds, fresh seeds did not grow and seeds died. Seed germination is the number of normal sprouts observed on the first day and the second day divided by the number of seeds tested multiplied by 100% (ISTA 2013).

2. Maximum growth potential (PTM)

PTM is measured by calculating the number of sprouts that grow both normal and abnormal on the second observation day divided by the number of seeds tested multiplied by 100%

3. Root Length

Measuring the root length of normal sprouts on the first day of observation was carried out using a measuring device/ruler. Sprout roots are stretched and then measured from base to root tip.

4. Hypocotyl length

Normal sprouts from the results of testing the germination power of seeds on the first observation day measured the hypocotyl length by using a measuring device/ruler.

Data obtained from observations were analyzed using variance (ANOVA). If the treatment shows a significant difference in the observed variables, then a further test using DMRT (Duncan Multiple Range Test) at the 5% level is performed.

RESULTS AND DISCUSSION

The germination of rice seeds increased significantly with the treatment of soaking in 60% coconut water and 1% KNO₃, the highest of which was the immersion of coconut water which increased 13% compared to control (Table 1). In general, from germination and maximum growth potential data, rice seed viability is still high, where the levels of carbohydrates, proteins, fats, and minerals are still sufficient in the chemical process of germination, so that seeds with high viability indicate that they have sufficient

food reserves in the cotyledons used as a provider of energy by seeds when the germination process takes place.

The treatment of biourin with a concentration of 30% is likely to be too high so that the effect is not to spur it actually inhibits the germination of the rice seeds. Halimursyadah's (2015) research proves that the priming organic treatment of coconut water and banana extract is able to improve the viability and vigor of expired red chilli seeds as indicated by indications of physiological factors such as improved germination performance, increased growth potential, germination, growth speed and first germination count, and speed up the time needed to achieve 50% total germination. Furthermore, 3% KNO₃ immersion for 3 days was very effectively used to increase seed germination and cucumber seed vigor. This treatment can increase the average percentage of sprouts and seedling growth (Ghassemi-Gelezani & Esmalpour, 2008). Further, Arief *et al.* (2012) report that seed priming with 20 and 30 ppm of KCl and CaCl₂ increased seed germination, spontaneous growth, seedling dry weight, and primary root length.

In the parameters of maximum growth potential and hypocotyl length, the effect of treatment was not significant compared to the control. Whereas in root length parameters, the treatment of biourin is significantly better than the control. Rehman *et al.* (2012) reported the priming treatment of seeds with Zn in rice was more practical than the administration of Zn through soil media, because it could save the amount of Zn applied.

Table 1. The germination power of rice seeds with various seed soaking treatments

	Seed Treatments	Germination (%)	Maximum growth potential (%)	Hypocotyl length (cm)	Root Length (cm)
1	Control	81.00 b	96.50 a	1.65 b	11.51 b
2	Coconut water 60 %	94.00 a	98.50 a	1.91 a	13.89 ab
3	KNO ₃ 1 %	91.50 a	98.00 a	1.92 a	13.69 ab
4	Bio urin 30 %	86.50 ab	87.50 b	1.94 a	14.86 a
	St.dev	8.19	5.62	0.18	1.68

Seed soaking treatments with coconut water, KNO₃, and Bio urine was not able to increase the germination of soybeans, maximum growth potential, hypocotyl length, and root length (Table 2). Viability of soybean seeds has declined considerably after being stored for more than four months, where the highest germination in control and coconut water treatment is around 31-35%. Soybean seeds are known as relatively short-storing seeds. In open storage systems, the storage of soybean seeds with 11% moisture content only reaches 3 months, in storage conditions with a temperature of 18°C and humidity of 65% can last 6-9 months (Wirawan & Wahyuni, 2002). Seeds that have shown a decrease in viability, decreased shelf life or experience a deterioration in quality. Rapid decline in viability of soybean seeds is mainly due to the high protein content (Protein is the most abundant chemical content in soybean seeds) and tropical environmental conditions with high humidity (Hasbianto, 2012). Seed saving is also influenced by the absorption rate of water vapor by seeds which is influenced by several factors, namely the type of stored packaging used, variety, age or shelf life, initial moisture content and relative humidity of the storing environment (Hasbianto & Yasin, 2014). But the results of the study of

Ramadhani *et al.* (2018), treatment of packaging types can maintain the viability and vigor of soybean seeds until the second month of storage, where the third month and so on seed viability has decreased.

Table 2. The germination power of soybean seeds with various seed soaking treatments

Seed treatments	Germination (%)	Maximum growth potential (%)	Hypocotyl length (cm)	Root Length (cm)
1 Control	35.0 a	96.5 a	6.27 a	7.23 a
2 Coconut water 60 %	31.5 a	98.5 a	6.68 a	7.76 a
3 KNO ₃ 1 %	4.75 b	98.0 a	5.76 ab	3.63 b
4 Bio urin 30 %	4.25 b	87.5 b	4.50 b	4.75 b
St.dev	15.47	5.62	1.54	1.77

CONCLUSION

The viability of rice seeds in general is still good even though it has been stored for almost six months, as evidenced by the germination and maximum growth potential of > 90%. The soaking treatment of rice seeds in coconut water 60% and KNO₃ 1% can increase sprout power and maximum growth potential. While the viability of soybean seeds has declined considerably after being stored for more than four months, where the highest germination in the control and coconut water treatment is only around 31-35%.

REFERENCES

- Arief, R. Koesand, F., and Komalasari, O. (2012). Effect of Priming on Seed Vigour of Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Agrivita* 34 (1) : 50 - 54
- Badan Pusat Statistika dan Direktorat Jenderal Hortikultura. (2017). http://www.pertanian.go.id/ap_pages/mod/datahorti. Diakses tanggal 26 September 2017.
- Triharyanto, E., Sudadi and S Rawandari. (2018) Adaptation of six shallots varieties to phosphate solubilizing bacteria on the flower formation, seeds fromation, and yields on the lowland. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 142 01206
- Kementan, (2007). Deskripsi Bawang Merah Varietas Sembrani.
- Putrasamedja, S. (1990). Tanggap beberapa kultivar Bawang Merah terhadap vernalisasi untuk dataran medium. *J. Horti.*10(3):177-182.
- Putrasamedja, S. (2010). Pengujian beberapa klon bawang merah dataran tinggi. *Jurnal Pembangunan Pedesaan.* 10(2):86-92.

- Putrasamedja, S. (2011). Uji pendahuluan klon-klon hasil silangan bawang merah pada musim penghujan di lembang. *Agrin*. 15 (1): 27-35
- Sofiari, Kusmana E and Basuki RS (2009) Evaluasi daya hasil kultivar lokal bawang merah di Brebes *J Hort*. 19(3) 257-280
- Purdyaningsih, Eko. (2013). Kajian Pengaruh Pemberian Air Kelapa dan Urine Sapi Terhadap Pertumbuhan Stek Nilam. Balai besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan.
- Ghassemi-Golezani, K. and B. Esmalpour. (2008). The effect of salt priming on the performance of differentially matured cucumber (*Cucumis sativus*) seeds. *Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj*, 36 (2): 67-70 p.
- Halimursyadah, Jumini, Muthiah. (2015). Using Organic Priming and Incubation Period for Invigoration of Chilli Seed Expired at Germination Stage. *Jurnal Floratek* 10 (2) : 78 – 86
- Hasbianto, A. (2012). Pemodelan Penyimpanan Benih Kedelai pada Sistem Penyimpanan Terbuka. Tesis. Institut Pertanian Bogor
- Hasbianto, A. and Yasin, M. (2014). Soybean seeds storability vigor simulation use a dynamical system model. *Buletin Palawija* 27 : 52 – 64
- Ramadhani, F., Surahman, M., and Ernawati, A. (2018). The Effect of Packaging Material Types on Storage Endurance of Soybean Seed (*Glycine max*(L.) Merrill) Anjasmoro Varieties. *Bul. Agrohorti* 6(1) : 21-31
- Rehman, H., T. Aziz, M. Farooq, A. Wakeel, Z. Rengel. (2012). Zinc nutrition in rice production system: a review. *Plant Soil*, Springer Science & Bussiness Media B. V. (Besloten Vennootschap), 3311 GX Dordrecht, Netherlands.
- Sadjad, S. (1993). Dari Benih Kepada Benih. PT. Gramedia, Jakarta
- Wirawan, B. dan S. Wahyuni. (2002). Memproduksi Benih Bersertifikat. Penebar Swadaya. 120 hlm.
- Ilyas, S. (2006). Seed treatment using matricconditioning to improve vegetable seed quality. *Bul. Agron*. 34(2):124–132.
- Saryoko, A, Satriyas Ilyas dan Memen Surahman. (2012). Invigorasi untuk meningkatkan vigor benih, pertumbuhan tanaman dan hasil benih kedelai. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*. Hal. 116-124.
- Wahdah, R dan Hilda Susanti. (2019). Respon Viabilitas benih kacang (*Vigna unguiculata ssp. cylindrica*) terhadap invigorasi benih menggunakan PEG (Poli Etilen Glikol). *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah Volume 4 Nomor 1*. Hal 117-125

OPTIMALISASI LAHAN KERING MASAM UNTUK TANAMAN PANGAN DENGAN PEMBERIAN PUPUK ORGANIK

Optimalization of Acid Dry Lands for Food Crops with the Supply from Organic Fertilizer

Mirawanty Amin* dan Anggella Tesalonika Tombuku

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sulawesi Utara
Jl. Kampus Pertanian Kalasey, Manado 95013, Sulawesi Utara, Indonesia
*Email:mirawantyamin@gmail.com

ABSTRAK

Lahan kering masam memiliki potensi pengembangan untuk tanaman pangan. Namun, terdapat kendala pada pengembangan lahan tersebut yaitu kesuburan tanah yang rendah yaitu pH tanah kurang dari 5,5, tingginya Al-dd, P dan K yang rendah dan toksisitas Mn. Luasan lahan kering hampir 29% dari total luas lahan di Indonesia. Namun demikian, lahan kering masam dapat dimanfaatkan untuk pengembangan tanaman pangan dalam mendukung pembangunan pertanian nasional. Mengingat kendala yang dimiliki lahan kering masam terkait kesuburan tanah, maka diperlukan masukan teknologi seperti pemberian pupuk organik. Pemupukan merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi kekurangan hara pada tanah di lahan kering masam. Tujuan dari tulisan ini adalah untuk mengetahui pemanfaatan pupuk organik pada lahan kering masam untuk tanaman pangan.

Kata kunci: kesuburan tanah, lahan kering, pupuk, pH tanah, toksisitas

ABSTRACT

Acid dry land has the potential for development for food crops. However, there are obstacles in the development of the land, namely low soil fertility with soil pH less than 5.5, high Al-dd, low P and K, and Mn toxicity. Dryland area is almost 29% of the total land area in Indonesia. However, acid dry land can be utilized for the development of food crops in support of national agricultural development. The problem that acid dry land has is related to soil fertility, so technological input is needed such as the application of organic fertilizer. Fertilization is one way that can be done to overcome the lack of nutrients in the soil in an acid dry land. The purpose of this paper is to determine the use of organic fertilizers on acid dry land for food crops.

Keywords: dry land, fertilizer, soil fertility, soil pH, toxicity

PENDAHULUAN

Peningkatan produksi pertanian khususnya tanaman pangan terus dipacu agar dapat memenuhi kebutuhan masyarakat di Indonesia. Peningkatan produksi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu meningkatkan luas areal pertanian dengan membuka lahan-lahan baru dan meningkatkan produktivitas dengan menerapkan teknologi yang

tepat (Winajarko & Taufiq, 2004). Dalam meningkatkan produksi tersebut, pemanfaatan lahan suboptimal seperti lahan kering masam merupakan salah satu cara terbaik untuk peningkatan produksi tanaman pangan, mengingat lahan pertanian semakin sedikit sehingga membutuhkan perluasan lahan.

Namun, tingkat produktivitas yang akan dicapai pada lahan kering masam masih rendah dibanding potensinya (Rochayati & Dariah, 2012). Oleh karena itu, pengembangan lahan kering masam harus menjadi prioritas untuk pengembangan pertanian kedepan (Irawan *et al.*, 2015). Permasalahan yang sering dijumpai pada lahan kering masam yaitu kesuburan tanah yang rendah karena bahan organik dan status hara rendah.

Permasalahan pada lahan kering masam dapat ditangani dengan strategi dan penggunaan teknologi yang tepat. Beberapa Tindakan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas lahan kering masam yaitu pengelolaan kesuburan tanah, konservasi dan rehabilitasi tanah, dan pengelolaan sumber daya air secara efisien (Helviani *et al.*, 20210). Pemberian pupuk organik merupakan salah satu penggunaan teknologi pengelolaan kesuburan tanah yang dapat dilakukan. Berdasarkan hasil penelitian bahwa dosis pemupukan pada lahan kering masam berada kisaran 25-75 kg urea ha⁻¹, 75-150 kg SP-36 ha⁻¹, 50-100 kg KCl ha⁻¹, amelioran kapur antara ¼-1 Aldd ha⁻¹, dan pupuk kandang antara 1-2,5 ton ha⁻¹ (Taufiq *et al.*, 2007; Sudaryono *et al.*, 2011; Yunizar, 2014).

Limbah pertanian menjadi sumber hara dan pupuk alternatif yang murah untuk mengganti input sintetis yang mahal (Sudaryono *et al.*, 2011). Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan pupuk organik pada lahan kering masam untuk tanaman pangan.

Kendala Pada Lahan Kering Masam

Luas lahan suboptimal yang tersedia untuk pertanian seluas 7,08 ha (Mulyani & Syarwani, 2013). Dengan teknologi yang tepat dan ketersediaan lahan suboptimal diharapkan dapat dicapai untuk pemanfaatan lahan suboptimal untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia.

Tanah masam umumnya berkembang dari bahan induk tua dan memiliki pH kurang dari 5,5, terjadinya kekahatan unsur fosfor dan kalsium serta keracunan mangan (Erfandi & Nursyamsyi, 1996). Tanah masam seperti Ultisol dan Oxisol merupakan tanah yang didominasi oleh mineral kaolinit, oksida besi dan aluminium, serta kandungan Al yang semakin meningkat pada lapisan tanah bawah (Hairiah *et al.*, 2000; Prasetyo & Suharta, 2004; Prasetyo, 2009). Produktivitas yang berbeda disebabkan kejenuhan Al yang berbeda. Kejenuhan Al tanah merupakan alat ukur toksisitas Al (Noya *et al.*, 2014). Aluminium di tanah masam dapat mempengaruhi jumlah kation bervalensi dua yang diserap oleh akar tanaman khususnya Ca (Agustina *et al.*, 2010; Hall *et al.*, 2020).

Oxisol termasuk tanah yang kurang subur dengan pembatas utama pertumbuhan dan hasil tanaman antara lain kemasaman tanah, kandungan Al tinggi, ketersediaan hara N,P dan K serta C-organik rendah dan mudah tererosi. Ultisol juga merupakan tanah masam yang mempunyai horizon argilik sebagai hasil iluviasi liat dari lapisan atasnya. Kandungan liat pada horizon argilik nyata lebih tinggi dibandingkan lapisan diatasnya (Anda *et al.*, 2001).

Lahan kering masam memiliki pH < 5, kejenuhan basa < 50%, kadar aluminium tinggi, tekstur klei dan regim kelembaban tanah udik atau curah hujan > 2.000 mm per

tahun (Subagyo *et al.*, 2000). Secara umum lahan kering masam mempunyai tingkat kesuburan dan produktivitas lahan rendah sehingga diperlukan input yang cukup tinggi untuk mencapai produktivitas optimal (Mulyani & Syarwani, 2013).

Selain kendala yang telah disebutkan, kendala lain yang ada pada lahan kering masam adalah sulit dalam menyediakan air untuk usaha tani, sifat kemasamaan tanah yang tinggi, kandungan bahan organik yang rendah dan solum yang dangkal, sangat miskin unsur hara dan tanah berbatu sehingga sulit diolah secara mekanis (Lakitan & Gofar, 2013).

Secara umum, lahan kering masam memiliki kesuburan rendah karena kadar bahan organik rendah dan status hara rendah seperti N, P, K, Ca, Mg. Sehingga produktivitas tanah juga menjadi rendah. Ultisol dan Oxisol merupakan lahan kering yang mendominasi tanah pertanian di Indonesia (Sudaryono & Kuswantoro, 2011).

Manfaat Pemberian Bahan Organik

Pengelolaan lahan kering masam didasarkan pada karakteristik lahan atau faktor pembatas utama pertumbuhan dan produksi tanaman. Pengelolaan keseimbangan hara belum menjadi dasar dalam praktek pemupukan, pemupukan N tinggi tanpa diikuti oleh pengelolaan hara yang lain. Perbaikan tanah sebagai kunci yang perlu dilakukan agar tanah menjadi optimum dalam penyediaan hara tanaman. Masalah utama pada lahan kering masam adalah kemasamaan tanah, kandungan Al tinggi, KTK, kejenuhan basa, dan C-organik rendah. Pengelolaan lahan kering masam yang intensif tanpa mempertimbangkan keseimbangan hara dapat menyebabkan rendahnya kandungan C-organik, hara makro primer dan sekunder, serta meningkatkan kemasamaan tanah dan Al dapat dipertukarkan (Kasno, 2019).

Pemberian pupuk organik menjadi salah satu cara untuk meningkatkan kesuburan tanah pada lahan kering masam. Dari segi kesuburan tanah, pemberian bahan organik berupa sisa panen maupun pupuk kandang memiliki manfaat ganda yaitu memperbaiki sifat fisik tanah dan hasil pelapukan bahan organik juga merupakan sumber hara yang potensial. Peranan bahan organik yang sangat dibutuhkan adalah untuk meningkatkan unsur hara dan kapasitas tukar kation (KTK). Peningkatan KTK dapat mengurangi kehilangan unsur hara yang ditambahkan melalui pemupukan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan (Hairiah *et al.*, 2000).

Perbaikan tanah ditujukan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Perbaikan fisik dilakukan agar penetrasi akar lebih baik, penyerapan hara optimum, kehilangan hara akibat erosi dan aliran permukaan dapat dikurangi. Perbaikan sifat biologi dilakukan untuk mendukung perkembangan mikroorganisme tanah. Perkembangan mikrobiologi yang optimum dapat meningkatkan proses biokimia dalam tanah sehingga hara tanah lebih tersedia (Kasno, 2019).

Perbaikan sifat fisik dan biologi juga dapat dilakukan dengan pengolahan tanah, penambahan ameliorant, seperti bahan organik sisa tanaman, sisa hewan, biochar, kapur dan dolomit. Pemberian biochar 10 ton ha⁻¹ dan kompos 20 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan berat kering pipilan jagung 35,56% dan 16,58% dibandingkan tanpa biochar dan pupuk kompos (Lelu *et al.*, 2018).

Sumber bahan organik tanah dapat berasal dari limbah pertanian dan non pertanian yang diberikan secara langsung atau melalui proses dekomposisi oleh mikroba berupa kompos, pupuk kandang, pupuk hijau, limbah pertanian atau sisa hasil panen

(Muzaiyanah & Subandi, 2016). Kandungan hara yang dihasilkan oleh hewan ternak setelah dikomposkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan hara pada beberapa kotoran ternak dalam kondisi segar

Jenis kotoran ternak	Kadar unsur hara (%)				
	C	N	P	K	C/N
Bahan segar					
Kotoran sapi	63,44	1,53	0,67	0,70	41,46
Kotoran kambing	46,51	1,41	0,54	0,75	32,98
Kotoran ayam	42,18	1,50	1,97	0,68	28,12
Kompos					
Kotoran sapi	-	2,34	1,08	0,69	16,8
Kotoran kambing	-	1,85	1,14	2,49	11,3
Kotoran ayam	-	1,70	2,12	1,45	10,8

Sumber: Hartatik & Widowati (2006)

Pupuk organik dibutuhkan dalam jumlah yang tinggi yaitu 20 ton ha⁻¹ (Refliaty *et al.*, 2011). Pemberian pupuk 50% dari 22,5 kg N+ 67,5 kg P₂O₅ + 30 kg K₂O dikombinasikan dengan bahan organik meningkatkan jumlah biji 58% dan hasil 54% (Indrayani & Umar, 2011).

Pemberian pupuk kandang 500-1500 kg ha⁻¹ dengan 300-500 kg ha⁻¹ pada Ultisol dapat meningkatkan bobot biji, tinggi tanaman dan hasil kedelai > 2 ton ha⁻¹. Kombinasi amelioran dan pupuk kandang dapat mengurangi penggunaan amelioran pada Ultisol (Sudaryono *et al.*, 2011). Pemberian pupuk organik berupa pupuk kandang dari kotoran sapi 5.000 kg ha⁻¹, kotoran ayam 3.000 kg ha⁻¹ memberikan hasil biji kedelai relatif lebih tinggi daripada penggunaan 300 kg ha⁻¹ Phonska pada lahan kering masam. Kotoran sapi yang digunakan berasal dari peternakan sapi yang makanannya mengandung selulosa tinggi, sehingga C/N rasio paling tinggi diantara pupuk yang lain (Kristiono & Subandi, 2013).

Pemberian 75 kg urea + 150 kg SP-36 + 100 kg KCl + dolomit ½ x Al₂O₃ (1.610 kg) ha⁻¹ memberikan hasil terbaik yaitu 2,91 ton ha⁻¹. Akan tetapi, jika ketersediaan dolomit terbatas, maka dosis dolomit dapat dikurangi menjadi ¼ x Al₂O₃ (805 kg) dengan ditambahkan 2500 kg pupuk kandang (Hasibuan *et al.*, 2018).

Pemberian pupuk organik dengan 5, 10, 15% dari bobot tanah meningkatkan hasil kedelai sebesar 188%, 246% dan 261% (Sudaryono dan Kuswantoro, 2011). Pemberian kombinasi 30 ton ha⁻¹ pupuk kandang, 14 kg hara mikro menghasilkan berat segar dan berat kering jagung (Indrasari & Syukur, 2006). Selain itu pemberian kompos tanaman *Gliricidia* dan *Tithonia* 20 ton ha⁻¹ meningkatkan berat kering tanaman jagung, pH meningkat sehingga mendekati 5,5 (Wahyudi, 2009).

Kompos 10 ton ha⁻¹ menurunkan bobot isi tanah hingga 9,3% dan meningkatkan porositas tanah hingga 9,4% dibandingkan penggunaan pupuk anorganik saja hanya meningkatkan porositas tanah 0,95% (Prasetyo *et al.*, 2014). Hanum (2013) menyatakan bahwa pemberian kompos dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah bunga, jumlah polong, jumlah bintil akar, bobot kering brangkasan, bobot kering akar, kandungan protein dan lemak biji kedelai.

Pemupukan berimbang dilakukan setelah perbaikan tanah dilakukan terlebih dahulu, sehingga pupuk yang ditambahkan tidak banyak yang hilang. Pemberian kompos dengan dosis 15 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan serapan hara N tanaman padi gogo dari 0,63 menjadi 0,98% dengan pemberian 90 kg N ha⁻¹ meningkatkan serapan N menjadi 1,47% (Putri *et al.*, 2013).

Potensi Pengembangan Tanaman Pangan di Lahan Kering Masam

Sekitar 70,41 juta hektar (58%) dari 122,05 juta hektar lahan sub-optimal sesuai untuk pengembangan pertanian. Hasil analisis spasial menunjukkan bahwa 7,08 juta hektar sesuai untuk lahan kering tanaman semusim. Luas lahan sub-optimal yang tersedia untuk pertanian dapat dilihat pada Tabel 2 (Mulyani & Sarwani, 2013).

Tabel 2. Luas lahan suboptimal yang tersedia untuk pertanian di kawasan budidaya pertanian

Pulau	Kawasan Pertanian (ha)
Sumatera	2.741.362
Jawa	129.022
Bali dan Nusa Tenggara	515.874
Kalimantan	3.907.977
Sulawesi	682.192
Maluku dan Papua	2.331.106
Jumlah	10.307.803

Sumber: Mulyani & Sarwani (2013)

Produktivitas tanaman pangan pertanian di lahan suboptimal kering masam dapat ditingkatkan jika dapat dikelola secara berkelanjutan dengan menggunakan teknologi tepat guna seperti rekayasa fisik, kimia, biologi serta pemanenan air sesuai karakteristik tanahnya (Lakitan & Gofar, 2013).

KESIMPULAN

Lahan kering masam memiliki potensi untuk pengembangan tanaman pangan. Meskipun lahan kering masam memiliki banyak kendala yaitu terkait faktor kesuburan tanah. Akan tetapi, lahan kering masam dapat dimanfaatkan setelah dilakukan perbaikan tanah baik terhadap sifat fisik, kimia dan biologi. Pengelolaan lahan kering didasari pada karakteristik lahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan organik dengan dosis hingga 10 ton ha⁻¹ dapat memperbaiki sifat tanah. Peran pemerintah pusat dan daerah sangat penting dalam keberhasilan pengembangan pertanian lahan kering masam.

DAFTAR PUSTAKA

- Anda M, Kasno A, Hartatik W, dan Adiningsih JS. (2001). Penetapan nilai muatan nol dan pengaruh pemberian P, terak baja, bahan organik dan kapur terhadap muatan koloid dan kualitas Oxisols. *Jurnal Tanah dan Iklim*, No. 19:1-14.
- Erfandi, D. dan D. Nursyamsi. (1996). Rehabilitasi tanah masam pada areal transmigrasi Sitiung dengan cara pembuatan teras gulud dan pengelolaan pupuk. *Pros. Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat*. Hal. 1–13.
- Hairiah, K., Widiyanto, SR. Utami, D. Suprayogo, Sunaryo, SM. Sitompul, B. Lusiana, R. Mulia, MV. Noordwijk dan G. Cadisch. (2000). *Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi ; Refleksi Pengalaman dari Lampung Utara*. SMT Grafika Desa Putera, Jakarta. 187 hlm.
- Hanum, C. (2013). Pertumbuhan, hasil, dan mutu biji kedelai dengan pemberian pupuk organik dan fosfor. *J. Agron. Indonesia* 41(3):209-214.
- Hasibuan HS, Sopandie D, Trikoesoemaningtyas, dan Desta Wirnas. (2018). Pemupukan N,P,K, dolomit, dan pupuk kandang pada budidaya kedelai di lahan kering masam. *J. Agron. Indonesia* 46 (2): 175-181.
- Hall DJM, Davies SL, Bell RW, dan Edwards TJ. (2020). Soil management systems to overcome multiple constraints for dryland crops on deep sands in a water limited environment on the south coast of western Australia. *Agronomy* 10 (1881): 1-21.
- Hartatik, W. dan L.R. Widowati. (2006). Pupuk kandang. p.59- 82. Dalam: Simanungkalit, R.D.M., et al. (Eds.). *Pupuk organik dan pupuk hayati*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Litbang Pertanian.
- Helviani, Juliatmaja AW, Bahari DI, Masitah, dan Husnaeni. (2021). Pemanfaatandan optimalisasi lahan kering untuk pengembangan budidaya tanaman palawija di desa puday kecamatan wongeduku kabupaten Konawe provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Pengabdian Masyarakat* 2(1): 49-55.
- Indrasari A dan Syukur A. (2006). Pengaruh pemberian pupuk kandang dan unsur hara mikro terhadap pertumbuhan jagung pada Ultisol yang dikapur. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, Vol. 6(2):116-123.
- Indrayani, L. dan S. Umar. (2011). Pengaruh pemupukan N, P, K dan bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai di lahan sulfat masam bergambut. *Agrista* 15(3).
- Irawan, Dariah A, dan Rachman A. (2015). Pengembangan dan diseminasi inovasi teknologi pertanian mendukung optimalisasi pengelolaan lahan kering masam. *Jurnal sumberdaya lahan* 9 (1): 37-50.
- Kasno A. (2019). Perbaikan tanah untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemupukan berimbang dan produktivitas lahan kering masam. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 13 (1): 27-40.

- Kristiono A dan Subandi. (2013). Evaluasi efektivitas pupuk organik untuk tanaman kedelai di lahan kering masam. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2013*.
- Lakitan, B, N. dan Gofar. (2013). Kebijakan inovasi teknologi untuk pengelolaan lahan suboptimal berkelanjutan. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Lahan Suboptimal. Palembang, 21-22 September 2013.
- Lelu PK, Situmeang YP, dan Suarta M. (2018). Aplikasi biochar dan kompos terhadap peningkatan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Gema Agro*, 23(1):24-32.
- Mulyani, A. dan Syarwani, M. (2013). Karakteristik dan Potensi Lahan Sub Optimal untuk Pengembangan Pertanian Indonesia. Di dalam: Prosiding Seminar Nasional Lahan Sub-optimal "Intensifikasi Pengelolaan Lahan Sub-Optimal dalam Rangka Mendukung Kemandirian Pangan Nasional". Palembang, 20-21 September 2013.
- Muzaiyanah S dan Subandi. (2016). Peranan bahan organik dalam peningkatan produksi kedelai dan ubi kayu pada lahan kering masam. *Iptek Tanaman Pangan*, Vol. 11(2):149-157.
- Noya, A.I., M. Ghulamahdi, D. Sopandie, A. Sutandi dan M. Melati. (2014). Pengaruh kedalaman muka air dan amelioran terhadap produktivitas kedelai di lahan sulfat masam. *Pangan* 23:120-133.
- Refliaty, G. Tampubolon dan Hendriansyah. (2011). Pengaruh pemberian kompos sisa biogas Kotoran sapi terhadap perbaikan beberapa sifat fisik Ultisol dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *J. Hidrolitan* 2(3):103-114.
- Prasetyo BH dan Suharta N. (2004). Properties of low activity clay soils from South Kalimantan. *Jurnal Tanah dan Iklim*, No. 22:26-39.
- Prasetyo BH. (2009). Tanah merah dari berbagai bahan induk di Indonesia: prospek dan strategi pengelolaannya. *Jur. Sumberdaya Lahan*. Vol. 3(1):47-63.
- Prasetyo, A., W.H. Utomo. dan E. Listyorini. (2014). Hubungan sifat fisik tanah, perakaran dan hasil ubi kayu tahun kedua pada Alfisol Jatikerto akibat pemberian pupuk organik dan anorganik (NPK). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 1(1):27-38.
- Putri RY, Yafirzham, Hermanus dan Sunyoto. (2013). Respon padi gogo varietas Dodokan terhadap pemberian pupuk kompos dan nitrogen pada tanah Ultisol di Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. *J. Agrotek Tropika*, Vol: 1(1):166-171.
- Rochayati, S. dan A. Dariah. (2012). Pengembangan lahan kering masam: Peluang, tantangan, dan strategi serta teknologi pengelolaan. Hlm 187-206 Dalam Prospek Pertanian Lahan Kering dalam Mendukung Ketahanan Pangan. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Subagyo, H., Nata Suharta, dan Agus. B. Siswanto. (2000). Tanah-tanah pertanian di Indonesia. hlm. 21-66 dalam Buku Sumber daya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.

- Sudaryono, Winajarko A, dan Suyamto. (2011). Efektivitas kombinasi ameliorant dan pupuk kandang dalam meningkatkan hasil kedelai pada tanah Ultisol. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 30 (1): 43-51.
- Sudaryono, dan Kuswantoro H. (2011). Optimalisasi penggunaan pupuk organik dan anorganik pada kedelai di tanah kering masam. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*: 160-169.
- Taufiq, A., H. Kuntastuti, C. Prahoro, dan T. Wardani. (2007). Pemberian kapur dan pupuk kandang pada kedelai di lahan kering masam. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 2:79-85.
- Wahyudi I. (2009). Perubahan konsentrasi Aluminium dan serapan fosfor oleh tanaman pada Ultisol akibat pemberian kompos. *Busana Sains*, Vol. 9(1):1-10.
- Winajarko A, dan Taufiq A. (2004). Pengelolaan lahan kering masam untuk tanaman kedelai. *Bul. Palawija* 7: 39-50.
- Yunizar. (2014). Pengaruh tiga taraf masukan terhadap beberapa varietas kedelai di lahan kering masam di daerah Tandun, Provinsi Riau. *J. Agrotek. Trop.* 3:12-18.

KERAGAAN TUJUH VARIETAS LOKAL PADI ASAL JAMBI DI LAHAN RAWA LEBAK DANGKAL KALIMANTAN SELATAN

Performance of Seven Local Varieties of Rice of Jambi Origin in Lebak Shallow Swamp Land, South Kalimantan

Muhammad Saleh dan Izhar Khairullah

Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa
Jalan Kebun Karet Loktabat Banjarbaru

ABSTRAK

Keragaan tujuh varietas lokal padi asal Jambi di lahan rawa lebak dangkal. Pengujian dilaksanakan pada Musim Kemarau 2015, di Kebun Percobaan Banjarbaru. Sebagai perlakuan adalah tujuh varietas lokal padi yang berasal dari Jambi, yaitu varietas Gadis Jambi, Serendah Kuning, Kotek, Kuning Betung, Serendah Halus, Karya, dan Rimbun Daun. Pengamatan dilakukan terhadap skor pertumbuhan vegetatif, generatif, tinggi tanaman, jumlah malai/rumpun, panjang malai, bobot 1000 gabah, hasil, heritabilitas, dan keragaman genetik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa keragaan pertumbuhan vegetatif dan generatif tergolong baik (skor 3). Hasil gabah yang tertinggi ditunjukkan oleh varietas Gadis Jambi yaitu 5,23 t/ha, sedangkan varietas Rimbun Daun, Karya, Serendah Kuning, Kotek, Kuning Betung, dan Serendah Halus masing-masing sebesar 5,23; 3,80; 2,80; 2,13; 1,16; 1,13 dan 1,00 t/ha. Nilai duga heritabilitas yang tinggi ditunjukkan oleh karakter tinggi tanaman, panjang malai, bobot 1000 gabah dan hasil. Keragaman genetik yang luas ditunjukkan oleh karakter tinggi tanaman, jumlah malai/rumpun dan bobot 1000 gabah.

Kata kunci : Keragaan, padi lokal, Jambi, rawa lebak dangkal.

ABSTRACT

The study was carried out in the dry season of 2015, at the Banjarbaru Experimental Garden. As the treatment, seven local varieties of rice from Jambi were used, namely Gadis Jambi, Serendah Kuning, Kotek, Kuning Betung, Serendah Halus, Karya, dan Rimbun Daun varieties. Observations were made on the score of vegetative growth, generative, plant height, number of panicles/clumps, panicle length, weight of 1000 grains, yield, heritability, and genetic diversity. The results showed that the performance of vegetative and generative growth was good (score 3). The highest grain yield was shown by the Gadis Jambi variety, which was 5.23 t/ha, while the Rimbun Daun, Karya, Serendah Kuning, Kotek, Kuning Betung, and Serendah Halus varieties had 5.23; 3.80; 2.80; 2.13; 1.16; 1.13 and 1.00 t/ha, respectively. The high heritability predictive value was indicated by the character of plant height, panicle length, 1000 grain weight and yield. The wide genetic diversity is indicated by the character of plant height, number of panicles/clumps and weight of 1000 grains.

Keywords: Performance, local rice, Jambi, swallow swamp land

PENDAHULUAN

Padi lokal merupakan tanaman indigenous yang adaptif pada lingkungannya (Koesrini *et al.*, 2017). Beberapa sifat yang dimiliki padi varietas lokal yang menguntungkan, diantaranya (1) toleran terhadap kondisi lahan suboptimal, seperti kandungan Fe dan tingkat kemasaman yang tinggi (2). toleran terhadap hama/penyakit tertentu dilingkungkannya, (3) harga jual varietas lokal pada umumnya lebih tinggi, dan (4) rasa nasi, bentuk gabah dan warna beras yang disukai (Saleh *et al.*, 2015).

Sifat-sifat yang dimiliki oleh padi varietas lokal masing-masing wilayah mempunyai perbedaan, salah satunya adalah umur tanaman. Menurut Khairullah dan Saleh (2014), pada umumnya padi varietas lokal lahan rawa lebak di Kalimantan Selatan berumur 4-5 bulan, lebih rendah dibanding padi lokal yang ditanam di lahan rawa pasang surut yang berumur antara 7-9 bulan. Menurut Raihan & Saleh (2012), padi lokal asal Sumatera pada umumnya tidak peka (sedang) terhadap panjang hari, sehingga umurnya lebih pendek dibanding varietas lokal pasang surut di Kalimantan.

Dalam pengujian suatu genotipe terhadap lingkungan tertentu atau seleksi pada lingkungan tertentu, selain menilai pertumbuhan dan hasil secara fenotipe, juga diperlukan informasi genetiknya, seperti nilai duga heritabilitas dan variabilitasnya (keragamannya). Heritabilitas merupakan gambaran besarnya kontribusi genetik pada suatu karakter. Nilai duga heritabilitas tinggi menunjukkan bahwa faktor genetik lebih berperan dibandingkan dengan faktor lingkungan, sedangkan nilai heritabilitas rendah sebaliknya. Pada kondisi heritabilitas tinggi, umumnya seleksi dapat dilakukan pada generasi awal. Nilai duga variabilitas adalah keragaman dari genotipe yang diseleksi. Pada karakter yang mempunyai nilai duga variabilitas luas, terdapat keragaman yang besar, sehingga keberhasilan seleksi lebih tinggi (Pinaria *et al.*, 1995).

Penelitian bertujuan mengevaluasi keragaman pertumbuhan dan hasil tujuh varietas padi lokal asal Jambi yang ditanam di lahan rawa lebak dangkal Kalimantan Selatan.

BAHAN DAN METODE

Pengujian dilaksanakan pada Musim Kemarau 2015 pada lahan lebak dangkal di Kebun Percobaan Banjarbaru Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok, dengan pengambilan tanaman contoh sebanyak lima ulangan. Sebagai perlakuan adalah tujuh asesi padi lokal yang berasal dari Jambi, yaitu varietas Gadis Jambi, Serendah Kuning, Kotek, Kuning Betung, Serendah Halus, Karya dan Rimbun Daun. Lahan diolah secara sempurna menggunakan traktor. Persemaian dilakukan dengan sistem semai kering. Bibit ditanam ke lahan pada umur 3 minggu setelah semai, dengan jumlah bibit 2-3 tanaman/rumpun. Pupuk yang diberikan adalah Urea, SP36 dan KCl. Pemeliharaan tanaman yang meliputi pengendalian gulma dan pengendalian hama penyakit tanaman dilakukan secara intensif. Pengamatan dilakukan terhadap skor pertumbuhan vegetatif, generatif, tinggi tanaman, jumlah malai/rumpun, panjang malai, bobot 1000 gabah, hasil, heritabilitas, dan keragaman genetik. Heritabilitas dalam arti luas diduga dengan menggunakan komponen varian (Poehlman & Sleper, 1995 *dalam* Susanto, 2004). Variabilitas genetik diduga

berdasarkan varian genetik dan standar deviasi varian genetik (Anderson & Bancroft dalam Wahdah *et al.*, 1996). Ragam fenotipe, ragam genetik dapat dihitung berdasarkan : $\sigma^2 g = (M2-M3)/r$, $\sigma^2 e = M3$, $\sigma^2 f = \sigma^2 g + \sigma^2 e$, Heritabilitas (H) = $\sigma^2 g / \sigma^2 f$
M2 = kuadrat tengah genotipe, M3 = kuadrat tengah galat (Tabel 1).

Tabel 1. Analisis varians dan harapan kuadrat tengah dari Rancangan Acak kelompok untuk suatu karakter

Sumber keragaman	Derajat bebas	Kuadrat tengah	F-hitung	Harapan kuadrat tengah (EMS)
Ulangan (r)	r-1	M1	M1/M3	-
Genotipe (g)	g-1	M2	M2/M3	$\sigma^2 e + r (\sigma^2 g)$
Galat	(r-1)(g-1)	M3	-	$\sigma^2 e$
Total	Rg - 1			

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam terhadap karakter tinggi tanaman, jumlah malai/rumpun, panjang malai, bobot 1000 butir, dan hasil disajikan pada Tabel 2. Perlakuan varietas menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap semua karakter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah malai/rumpun, panjang malai, bobot 1000 gabah, dan hasil.

Tabel 2. Analisis ragam nilai kuadrat tengah tujuh varietas padi lokal asal Jambi, K.P. Banjarbaru, MK 2015

No	Karakter	Kuadrat Tengah			Koefisien Keragaman (%)
		Ulangan	Varietas	Galat	
1	Tinggi tanaman	45,73 tn	1.2888,18**	37,45	5,57
2	Jumlah malai/rumpun	23,78 tn	82,77**	20,00	9,27
3	Panjang malai	2,20 tn	28,60**	4,58	43,34
4	Bobot 1000 gabah	0,05 tn	0,47**	0,03	8,20
5	Hasil	0,05 tn	12,71**	0,19	17,73

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata , * = berbeda nyata, ** = berbeda sangat nyata.

Hasil pengamatan terhadap skor pertumbuhan vegetatif dan generatif disajikan pada Tabel 3. Ke tujuh varietas lokal tersebut menunjukkan pertumbuhan vegetatif dan generatif yang baik (skor 3), dimana tanaman tumbuh normal, daun berwarna hijau, tanaman tegak dan vigor, serta tidak terlihat adanya gejala keracunan besi.

Tabel 3. Skor pertumbuhan vegetatif dan generatif tujuh varietas padi lokal asal Jambi, K.P. Banjarbaru, MK 2015

Varietas	Skor Pertumbuhan Vegetatif	Skor pertumbuhan generatif
Gadis Jambi	3	3
Serendah Kuning	3	3
Kotek	3	3
Kuning Betung	3	3
Serendah Halus	3	3
Karya	3	3
Rimbun daun	3	3

Skor pertumbuhan : Skor 1 = Sangat baik, 3 = Baik, 5 = Sedang, 7 = Jelek

Hasil pengamatan terhadap karakter tinggi tanaman dan jumlah malai per rumpun serta kriterianya disajikan pada Tabel 4. Tinggi tanaman dari ke tujuh varietas lokal yang diuji berkisar antara 94,70 cm sampai dengan 133,70 cm. Menurut IRRI (1996), kriteria tinggi tanaman tergolong rendah, sedang dan tinggi, apabila tingginya masing masing adalah : < 110 cm, 110 – 130 cm dan > 130 cm. Dengan demikian varietas Serendah Halus tergolong tanaman yang tinggi, varietas Gadis Jambi dan Serendah Kuning tergolong sedang, sedangkan untuk varietas lokal lainnya tergolong rendah. Hasil pengujian Saleh (2010) pada 20 varietas lokal asal Sumatera, tinggi tanaman yang dicapai berkisar antara 77,0 cm – 123 cm, tidak terdapat tanaman yang tergolong tinggi. Pada pengujian padi varietas lokal kelompok Siam di lahan rawa pasang surut Kalimantan Selatan, tinggi tanaman berkisar antara 87,0 cm – 144,0 cm, di mana terdapat 2 varietas yang tergolong tinggi yaitu Siam Unus dan Siam Gumpal (Saleh, 2007). Menurut Suaidi Raihan & Saleh (2012), kriteria tinggi tanaman bervariasi antara sedang, tinggi dan rendah, di mana varietas lokal yang berasal dari Sumatera tinggi tanamannya tergolong rendah sampai sedang.

Tabel 4. Tinggi tanaman dan jumlah malai/rumpun tujuh varietas padi lokal asal Jambi, K.P. Banjarbaru, MK 2015

Varietas	Tinggi tanaman (cm)	Kriteria	Jumlah malai/rumpun	Kriteria
Gadis Jambi	126,80 a	Sedang	14,00 a	Sedang
Rimbun Daun	96,60 b	Rendah	12,60 ab	Sedang
Karya	94,70 c	Rendah	5,60 c	Rendah
Serendah Kuning	117,00 b	Sedang	5,50 c	Rendah
Kotek	104,60 b	Rendah	7,00 bc	Rendah
Kuning Betung	95,50 c	Rendah	13,30 a	Sedang
Serendah Halus	133,70 a	Tinggi	14,20 a	Sedang

Jumlah malai/rumpun atau jumlah anakan produktif yaitu anakan yang membentuk malai berkisar antara 5,5 – 14,2 malai. Menurut IRRI (1996) kriteria jumlah malai tergolong sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi, apabila jumlah malainya masing-masing berjumlah < 5, 5 - 9, 10 – 19, 20 – 25 > 25 malai, dengan demikian kriteria yang dicapai tergolong rendah sampai sedang. Dengan demikian

varietas Gadis Jambi, Rimbun Daun, Kuning Betung, dan Serendah Halus tergolong mempunyai jumlah malai yang sedang, selainnya tergolong rendah. Pada pengujian 20 varietas lokal asal Sumatera, di mana 18 varietas tergolong sedang, satu varietas tergolong rendah, dan satu varietas tergolong tinggi (Saleh, 2010).

Hasil pengamatan terhadap karakter panjang malai, bobot 100 biji dan hasil gabah disajikan pada Tabel 5. Panjang malai berkisar antara 19,40 – 27,30 cm. Pada pengujian padi varietas lokal kelompok Siam di lahan rawa pasang surut Kalimantan Selatan, panjang malai berkisar antara 17,80 – 27,44 cm (Saleh, 2007), pada pengujian 20 varietas lokal asal Sumatera, panjang malai yang dicapai berkisar antara 18,4 – 26,4 cm (Saleh, 2010).

Tabel 5. Panjang malai, bobot seribu gabah dan hasil tujuh varietas padi lokal asal Jambi, K.P. Banjarbaru, MK 2015

Varietas	Panjang Malai (cm)	Bobot 1000 gabah (g)	Hasil (t/ha)
Gadis Jambi	27,30 a	21,00 a	5,230 a
Rimbun Daun	19,40 d	22,80 a	2,128 d
Karya	22,82 c	21,40 a	1,158 e
Serendah Kuning	22,06 c	17,30 b	1,126 e
Kotek	22,88 c	15,50 b	1,002 e
Kuning Betung	22,70 c	17,00 b	2,823 c
Serendah Halus	24,40 b	23,00 a	3,778 b

Bobot 1000 gabah berkisar antara 15,50 – 23,00 g. Pada pengujian 20 varietas lokal asal Sumatera bobot 1000 gabah berkisar antara 17,00 – 30,00 g (Saleh, 2010). Pada pengujian padi varietas lokal kelompok Siam di lahan rawa pasang surut Kalimantan Selatan, bobot 1000 gabah yang dicapai berkisar antara 14,00 – 29,00 g. Varietas padi lokal yang populer dan banyak di tanam petani di lahan rawa Kalimantan Selatan mempunyai bentuk gabah yang kecil dan ramping (Khairullah & Saleh, 2014).

Hasil yang dicapai oleh padi varietas lokal Asal Jambi ini berkisar antara 1,002 – 5,230 t/ha dengan rata-rata hasil 2,463 t/ha. Potensi hasil yang diperoleh dari ketujuh padi varietas lokal yang diuji, dikelompokkan ke dalam 3 kelompok, yaitu (1) kelompok pertama berpotensi hasil kurang dari 2,0 t/ha (2) kelompok kedua berpotensi hasil antara 2,0 sampai dengan 4,0 t/ha, dan (3) kelompok tiga berpotensi lebih dari 4,0 t/ha. Dari hasil pengelompokan terdapat tiga varietas dengan potensi hasil kurang dari 2,0 t/ha, tiga varietas berpotensi hasil antara 2,0 – 4,0 t/ha, dan satu varietas berpotensi hasil lebih dari 4,0 t/ha.

Hasil perhitungan ragam lingkungan, ragam genotipe, ragam fenotipe, nilai duga heritabilitas, dan kriteria heritabilitas disajikan pada Tabel 6. Karakter tanaman yang dikategorikan mempunyai nilai heritabilitas tinggi, sedang, dan rendah, apabila nilainya berturut turut $\text{Heritabilitas} > 50\%$, $20\% < \text{Heritabilitas} < 50\%$ dan $\text{Heritabilitas} < 20\%$ (Wherter, 1979 dalam Jhonharnas, 1999). Nilai duga heritabilitas yang tinggi ditunjukkan oleh karakter tinggi tanaman, panjang malai, bobot 1000 gabah dan hasil, sedang karakter jumlah malai/rumpun menunjukkan nilai duga heritabilitas yang sedang.

Tabel 6. Ragam lingkungan ($\sigma^2 e$), ragam genotipe ($\sigma^2 g$), ragam fenotipe ($\sigma^2 f$), nilai duga heritabilitas (h) dan kriteria heritabilitas karakter karakter tujuh varietas padi lokal Jambi.

Karakter	$\sigma^2 e$	$\sigma^2 g$	$\sigma^2 f$	Nilai duga h	Kriteria h
Tinggi tanaman	37,45	250,14	287,59	0,87	Tinggi
Jumlah malai/ rumpun	20,00	12,55	32,55	0,38	Sedang
Panjang Malai	4,58	4,80	9,38	0,51	Tinggi
Bobot 1000 gabah	0,03	9,39	9,42	0,73	Tinggi
Hasil/ha	0,19	2,504	2,694	0,92	Tinggi

Karakter Karakter tanaman yang memiliki nilai duga heritabilitas sedang hingga tinggi, menunjukkan bahwa peran lingkungan tidak berpengaruh terhadap penampilan karakter tersebut (Whirter, 1979 *dalam* Susanto, 2004). Pada kondisi demikian, umumnya seleksi dapat dilakukan pada generasi awal (Mardjono *et al.*, 1991 *dalam* Susanto, 2004). Sebaliknya karakter dengan nilai heritabilitas rendah, sebagai akibat penampilan fenotipnya tidak konsisten secara genetik, maka seleksi dapat dilakukan pada generasi lanjut (Kuntjiyati, 1991 *dalam* Susanto, 2004). Fehr (1987) *dalam* Susanto (2004), mengemukakan jika pengaruh lingkungan lebih berperan dibandingkan pengaruh genetik terhadap penampilan suatu karakter tanaman maka seleksi pada populasi tersebut tidak akan membawa perubahan secara genetik, dan dapat memperkecil kemajuan genetik.

Hasil perhitungan keragaman genotipe serta kriteria keragaman disajikan pada Tabel 7. Keragaman genotipe yang luas ditunjukkan oleh karakter tinggi tanaman, jumlah malai/rumpun dan bobot 1000 gabah.

Tabel 7. Ragam genotipe, nilai 2 x simpangan baku dan kriteria keragaman karakter karakter tujuh padi varietas lokal asal Jambi.

Karakter	Ragam genotipe	2 x Simpangan baku genotipe	Kriteria keragaman
Tinggi tanaman	250,14	91,170	Luas
Jumlah malai/rumpun	12,55	6,250	Luas
Panjang Malai	4,80	5,740	Sempit
Bobot 1000 gabah	9,39	0,094	Luas
Hasil/ha	2,504	2,542	Sempit

KESIMPULAN

Hasil pengujian menunjukkan bahwa keragaan pertumbuhan vegetatif dan generatif tergolong baik (skor 3). Hasil yang dicapai oleh varietas Gadis Jambi, Rimbun Daun, Karya, Serendah Kuning, Kotek, Kuning Betung, dan Serendah Halus masing masing sebesar 5,23; 3,80; 2,80; 2,13; 1,16; 1,13 dan 1,00 t/ha. Nilai duga heritabilitas yang tinggi ditunjukkan oleh karakter tinggi tanaman, panjang malai, bobot 1000 gabah dan hasil. Keragaman genetik yang luas ditunjukkan oleh karakter tinggi tanaman, jumlah malai/rumpun dan bobot 1000 gabah.

DAFTAR PUSTAKA

- International Rice Research Institute (IRRI). (2014). Standar Evaluation System for Rice. IRRI, Manila-Philippines. 57p.
- Jhonharnas. (1999). Penampilan 13 genotipe ubijalar di Sumanik Sumatera Barat. *Zuriat* 10 (2):66–72.
- Khairullah, I dan M. Saleh. (2014). Sumberdaya Lokal Tanaman Pangan Lahan Rawa. *Dalam Mukhlis et al.* (eds). Biodeversiti Rawa, Eksplorasi, Penelitian dan Pelestariannya. IAARD Press. Hal : 21-37.
- Koesrini, I. Khairullah, M. Saleh, dan Helda Orbani Rossa. (2017). Keragaan Tanaman Padi dan Palawija di Lahan Rawa. *Dalam Masganti et al.* (eds). Agroekologi Rawa. IAARD Press. Hal 143-164.
- Pinaria, A., A. Baihari, R. Setiamihardja, dan A.A. Daradjat. (1995). Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter karakter biomasa 53 genotipe kedelai. *Zuriat* 6(2):88-92.
- Raihan dan M. Saleh. (2012). Karakterisasi padi varietas lokal lahan rawa. *Dalam M. Melati et al.* (eds). Prosiding Simposium dan Seminar Bersama Peragi, Perhorti, Peripi dan Higi “Mendukung Kedaulatan Pangan dan Energi Berkelanjutan”. Faperta IPB. Hal:244-250.
- Saleh, M. (2008). Variasi fenotipe padi varietas lokal Siam di lahan rawa pasang surut Kalimantan Selatan. *Dalam N. Rostini et al.* (eds). Prosiding Seminar Pengembangan dan Optimalisasi Produk Komoditas Tanaman Pangan, Hortikultura, Perkebunan dan Bioenergi. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Bandung.
- Saleh, M. (2010). Keragaman fenotipe 20 jenis padi varietas lokal asal lahan rawa Sumatera. *Dalam Sudjindro et al.* (eds). Prosiding Simposium VIII Peripi Komda Jawa Timur “Kontibusi Pemuliaan dalam Antisipasi Masalah Akibat Fenomena Pemanasan Global”. Hal:143-147.
- Saleh, M., M. Alwi dan Eddy William. (2015). Keragaan tanaman padi di lahan rawa pasang surut sulfat masam tipe luapan air B. *Dalam Luki Abdullah et al.* (eds). Prosiding Seminar Nasional Strategi Pemanfaatan Lahan Rawa Mendukung Kedaulatan Pangan Nasional. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Fakultas Peranian Universitas Islam Kalimantan. Hal 63 – 67.
- Susanto, G.W.A. (2004). Variasi genetik karakter kuantitatif galur galur kedelai F5. *Dalam A. Kasno et al.* (eds). Prosiding Lokakarya Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia VII. Dukungan Pemuliaan Terhadap Industri Perbenihan pada Era Pertanian Kompetitif. Peripi dan Balitkabi Malang, 2004. Hal 252–258.
- Wahdah, R., A. Baihaki, R. Setiamihardja, dan G. Suryatna. (1996). Variabilitas dan heritabilitas laju akumulasi berat kering pada biji kedelai. *Zuriat* 7(2): 92-98.

**APLIKASI BERBAGAI AMELIORAN DAN DOSIS RHIZOBIUM
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI
DI LAHAN KERING**

***The Application of Various Ameliorants and Doses of Rhizobium on Soybean
Growth and Production in Dry Land***

Tietyk Kartinaty*, Hozin Aziz, Sri Sunardi

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Barat
Jl. Budi Utomo No. 45, Siantan Hulu, Pontianak Utara Kalimantan Barat
Email: kartinaty.77@gmail.com

ABSTRAK

Budidaya tanaman kedelai (*Glycine max.* L) di lahan kering dihadapkan pada kendala kemasaman tanah dan tingkat kesuburan yang rendah sehingga diperlukan usaha perbaikan melalui pemberian berbagai amelioran dan dosis rhizobium. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh berbagai amelioran dan dosis rhizobium terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan 3 kali ulangan. Petak utama adalah Amelioran (A) terdiri tiga macam perlakuan yaitu arang sekam (A1), pupuk kandang (A2) dan kapur dolomit (A3). Dosis rhizobium (R) diletakkan sebagai anak petak terdiri dari tiga taraf yaitu: R1 = 5 g/liter, R2 = 7,5 g/liter dan R3 = 10 g/liter. Hasil penelitian menunjukkan pemberian berbagai jenis amelioran dan dosis rhizobium memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong/tanaman, bobot 100 biji, dan produksi tanaman kedelai. Pemberian amelioran arang sekam memberikan produksi (2,10 t/ha), bobot 100 biji (22,47 g) dan jumlah polong kedelai/tanaman (33,50) yang tertinggi sedangkan pemberian dosis rhizobium sebanyak 10 g/liter memberikan produksi (2,03 t/ha), bobot 100 biji (21,00 g) dan jumlah polong kedelai/tanaman (30,56) yang lebih tinggi.

Kata kunci : Amelioran, kedelai, produksi, rhizobium

ABSTRACT

*Soybean (*Glycine max.* L) cultivation in dry land is faced with problems of soil acidity and low fertility, so improvements are needed through the provision of various ameliorants and doses of rhizobium. The purpose of this study was to determine the effect of various ameliorants and rhizobium doses on the growth and yield of soybeans. The research used a Split Plot Design with three replications. The main plot was Ameliorant (A) consisting of three treatments, namely husk charcoal (A1), manure (A2) and dolomite (A3). The dose of rhizobium (R) placed as sub-plots consisted of three levels, namely: R1 = 5 g/liter, R2= 7.5 g/liter and R3= 10 g/liter. The results showed that the administration of various types of ameliorants and rhizobium doses had a significant effect on plant height, number of leaves, number of pods per plant, weight of 100 seeds and soybean production. The provision of husk charcoal ameliorant gave the highest production (2.10 t/ha), weight of 100 seeds (22.47 g) and the number of soybean pods per plant (33.50) while the dose of rhizobium as much as 10 g/liter gave higher production (2.03 t/ha), weight of 100 seeds (21.00 g) and number of soybean pods per plant (30.56).*

Keywords : Amelioran, soybean, production, rhizobium

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) merupakan salah satu tanaman pangan penting di Indonesia setelah padi dan jagung, dimana kedelai sebagai bahan pangan sumber protein nabati yang sangat strategis dan perspektif sebagai bahan baku tahu dan tempe yang sangat digemari oleh masyarakat. Permasalahan yang dihadapi saat ini permintaan bahan baku cukup besar namun tidak diimbangi dengan ketersediaan produksi. Permasalahan dalam budidaya kedelai pada tingkat petani yaitu produksi tanaman rendah. Rata-rata hasil tanaman kedelai di Indonesia 2,14 ton ha⁻¹ sedangkan potensi hasil mencapai 3,7 ton/ha (Balitkabi, 2018). Untuk daerah Kalimantan Barat pada Tahun 2018 dari luas panen sebesar 895 ha, produksi kedelai mencapai 1.260 ton dengan rata-rata produktivitas sebesar 1,41 ton/ha (BPS Kalimantan Barat, 2018). Berdasarkan kenyataan ini perlu dilakukan usaha perbaikan budidaya dan optimalisasi penggunaan lahan melalui perluasan areal tanam untuk mencukupi kebutuhan akan kedelai dalam negeri.

Perluasan areal tanam dalam pengembangan budidaya kedelai di lahan kering Kalimantan Barat didukung dengan potensi luas sebesar 0,856 juta hektar yang merupakan lahan kering beriklim basah (Sukarman & Suharta, 2010). Pola usaha tani lahan kering didominasi oleh padi ladang, jagung, ubi kayu, kacang tanah dan kedelai. Pemanfaatan lahan kering dicirikan oleh pH tanah <5, C-organik dan tingkat kesuburan tanah rendah. Lahan masam pada umumnya miskin hara makro, seperti N, P, K, Ca, dan Mg (Retnowati & Memen, 2013). Lahan kering dicirikan oleh terbatasnya ketersediaan air akibat curah hujan yang sangat rendah dan umumnya lahan kering di Indonesia telah mengalami degradasi lahan (Rochayati & Dariah, 2012). Salah satu indikator penting degradasi lahan adalah kemerosotan status bahan organik tanah (Kurnia *et al.*, 2005), sehingga perbaikan status bahan organik harus menjadi prioritas dalam pemulihan lahan terdegradasi. Keberhasilan usaha tani lahan kering ditentukan oleh pengelolaan lahan terintegrasi, air, tanaman dan unsur hara (Kasryno & Soeparno, 2012). Peningkatan kadar bahan organik tanah juga merupakan alternatif untuk penanggulangan faktor pembatas lahan kering suboptimal.

Kedelai merupakan salah satu tanaman leguminosa yang mampu memanfaatkan sumber energi secara biologis. Penggunaan rhizobium yang sesuai dan populasi tanaman merupakan faktor penting untuk meningkatkan produksi kedelai. Rhizobium adalah salah satu kelompok bakteri yang berkemampuan sebagai penyedia hara bagi tanaman kedelai. Apabila bersimbiosis dengan tanaman legum, kelompok bakteri ini akan menginfeksi akar tanaman dan membentuk bintil akar yang dapat memfiksasi nitrogen dari atmosfer. Peranan rhizobium terhadap pertumbuhan tanaman khususnya berkaitan dengan ketersediaan nitrogen bagi tanaman inangnya (Hidayat *et al.*, 2010). Inokulasi secara umum dilakukan dengan memberikan biakan Rhizobium sp. ke dalam tanah agar bakteri ini berasosiasi dengan tanaman leguminosae dan mengikat N₂ bebas dari udara. Semakin tinggi kepadatan populasi tanaman, maka semakin tinggi kebutuhan nutrisi untuk mendapatkan hasil yang diinginkan (Sarifi *et al.*, 2009). Rhizobium mempunyai peran penting dalam mendukung kebutuhan N tanaman kedelai. Menurut Fitriana *et al.* (2014) bakteri Rhizobium bersimbiosis dengan tanaman legum, kelompok bakteri ini akan menginfeksi akar tanaman dan membentuk bintil akar di dalamnya. Bakteri Rhizobium hanya dapat memfiksasi nitrogen atmosfer bila berada di dalam bintil akar dari mitra

legumnya. Hasil penelitian Manasikana *et al.* (2019) menyatakan penggunaan dosis *Rhizobium* sebesar 9 g/kg benih memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan kedelai yaitu jumlah daun dan warna daun.

Usaha perbaikan teknologi budidaya kedelai di lahan kering dapat dilakukan melalui penambahan bahan amelioran. Amelioran adalah upaya pemberian masukan tertentu ke dalam tanah dengan tujuan untuk memperbaiki sifat fisik dan atau kimia tanah. Amelioran dapat berupa bahan organik dan anorganik yaitu abu vulkanik, kapur, tanah mineral, abu hasil pembakaran, abu limbah pertanian dan pupuk kandang. Secara teoritis bahan amelioran yang ideal mempunyai sifat-sifat kejenuhan basa tinggi, dapat meningkatkan pH serta memiliki kandungan unsur hara yang lengkap, sehingga juga berfungsi sebagai pupuk dan mempunyai kemampuan memperbaiki struktur tanah yang dapat memberikan pertumbuhan optimal bagi tanaman kedelai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di lahan kering di desa Agak, Kecamatan Sebangki, Kabupaten Landak dimulai bulan November 2018 sampai dengan Februari 2019. Lokasi penelitian terletak pada 0°11'22" LS dan 109°36'29" BT dengan tekstur tanah ultisol dengan pH 4,20. Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) yang diulang sebanyak tiga kali. Sebagai petak utama : jenis amelioran (A), terdiri 3 macam yaitu : A1 = arang sekam (2 ton/ha), A2 = pupuk kandang (2 ton/ha), A3 = kapur dolomit (2 ton/ha). Sebagai anak petak: dosis *rhizobium* terdiri dari 3 macam, yaitu: R1 = 5 g/liter, R2 = 7,5 g/liter, R3 = 10 g/liter. Dari perlakuan tersebut terdapat 27 kombinasi perlakuan.

Pelaksanaan kegiatan dimulai yaitu persiapan benih atau biji kedelai Varietas Devon 2 diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (BALITKABI), Kendal Payak-Malang. Biji kedelai yang akan ditanam terlebih dahulu diseleksi dengan cara direndam selama 5 menit. Perendaman bertujuan untuk memilih benih yang terbaik. Kemudian dilakukan persiapan dan pengolahan tanah dilakukan dengan menggunakan hand traktor selanjutnya pembuatan plot-plot dengan ukuran 2 m x 2 m sebanyak 27 plot. Jarak antar plot 0,5 m dalam satu ulangan dan jarak antar ulangan 1 m sekaligus berfungsi sebagai saluran drainase. Aplikasi perlakuan amelioran dilakukan sesuai dengan perlakuan pada masing-masing petakan kemudian dibiarkan selama 7 hari setelah itu dilakukan penanaman biji kedelai sebanyak 2 biji per lubang dengan jarak tanam 20 cm x 40 cm, setelah berumur 7 HST diberikan perlakuan *Rhizobium* dengan cara disemprot sesuai dosis perlakuan pada masing-masing tanaman. Pemberian pupuk anorganik yaitu Urea 50 kg ha⁻¹, SP-36 100 kg ha⁻¹ dan KCl 75 kg ha⁻¹ diberikan sekaligus pada saat penanaman dengan cara larikan. Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyulaman, pengendalian gulma, hama dan penyakit. Pemanenan dilakukan pada saat tanaman matang fisiologis atau berdasarkan deskripsi tanaman yaitu umur ± 77 hari yaitu ciri-ciri tanaman mengering, berwarna kuning, batang mulai mengeras, polong keras dan berubah warna menjadi kecoklatan dengan cara memotong pangkal tanaman menggunakan sabit.

Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman (cm), Jumlah daun, Jumlah polong per tanaman, bobot 100 biji (g) dan produksi (ton/ha). Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis statistik menggunakan Analisis Varian (Anova) pada taraf nyata 5 %, bila terdapat pengaruh yang nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan BNT 5 % untuk mengetahui perbedaan pada masing-masing perlakuan (Gomez & Gomez, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen Pertumbuhan

Data pada Tabel 1, menunjukkan hasil analisis sidik ragam variabel pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun kedelai tidak terdapat interaksi antara perlakuan berbagai jenis amelioran dan dosis Rhizobium. Pada variabel pengamatan tinggi tanaman menunjukkan pengaruh yang nyata perlakuan berbagai jenis amelioran dan dosis Rhizobium, sedangkan variabel pengamatan jumlah daun hanya perlakuan Rhizobium yang memberikan pengaruh yang nyata.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun Tanaman Kedelai Akibat Perlakuan Aplikasi Berbagai Amelioran dan Dosis Rhizobium

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (Helai)
Amelioran (A)		
Arang Sekam	69,78 b	66,44
Pupuk Kandang	69,22 b	64,22
Kapur Dolomit	60,78 a	59,22
BNT 5 %	5,39	tn
KK (%)	6,19	16,65
Dosis Rhizobium (D)		
5 g/tanaman	62,78 b	53,44 a
7,5 g/tanaman	66,78 b	63,11 b
10 g/ tanaman	70,22 c	73,33 c
BNT 5 %	3,34	3,85
KK (%)	4,88	5,92

Keterangan : Bilangan yang didampingi pada huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%.

Hasil uji BNT pada Tabel 1 menunjukkan perlakuan amelioran arang sekam dan pupuk kandang memberikan tinggi tanaman lebih tinggi yaitu sebesar 69,78 cm dan 69,22 cm dibandingkan perlakuan kapur dolomit. Penggunaan amelioran arang sekam padi dan pupuk kandang meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dikarenakan arang sekam padi dan pupuk mengandung unsur hara yang menciptakan lingkungan pertumbuhan tanaman yang optimal dan mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Arang sekam padi merupakan limbah pertanian organik yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mengandung senyawa bermanfaat seperti N, P, K, Ca dan Mg yang berfungsi menambah kelembaban dan kesuburan tanah pertanian serta bisa bertahan ribuan tahun di dalam tanah bila digunakan untuk pengurangan emisi CO₂ (Sukartono,

2011). Biochar atau arang sekam padi mampu bertahan lama di dalam tanah atau mempunyai efek yang relatif lama, atau relatif resisten terhadap serangan mikroorganisme, sehingga proses dekomposisi berjalan lambat (Tang *et al.*, 2013).

Arang sekam padi mengandung unsur silika kadar tinggi yaitu 87 - 97% yang dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap ketidakseimbangan unsur hara, menguatkan batang sehingga tanaman tahan rebah, mengurangi cekaman abiotik maupun biotik sehingga dapat memperkuat jaringan (Purwaningsih, 2009).

Penambahan pupuk kandang sapi mampu menyediakan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium untuk proses pertukaran ion bebas kation di dalam tanah dan dibantu oleh mikroorganisme pengurai (dekomposer) untuk merombak bahan organik pupuk kandang sapi sehingga memberikan nutrisi bagi tanaman. Pendapat tersebut sesuai dengan Asroh (2010) yang menyatakan bahwa pupuk kandang dapat memperbaiki sifat fisik tanah menjadi gembur dan lepas sehingga aerasi dan porositas tanah menjadi lebih baik serta mudah ditembus akar tanaman untuk mencukupi kebutuhan unsur hara pada masa pertumbuhan vegetatif tanaman.

Perlakuan dosis *Rhizobium* sebanyak 10 g/liter memperlihatkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 70,22 cm. Menurut Muslikah *et al.* (2016), pengaruh nyata pada tinggi tanaman karena mikroba yang diaplikasikan mampu mendekomposisi bahan organik sehingga nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman dapat tersedia. Nyoki (2017) menambahkan bahwa inokulasi *rhizobium* dapat melepas sel-sel mati ke dalam tanah yang mengandung nutrisi untuk tanaman atau nutrisi molekul kimia yang tidak tersedia yang tidak digunakan tanaman.

Pada Parameter jumlah daun kedelai memperlihatkan bahwa perlakuan dosis *Rhizobium* sebanyak 10 gr/tanaman menunjukkan jumlah daun tertinggi yaitu 73,33. Simbiosis leguminosa dan *rhizobium* mampu memanfaatkan N_2 . *Rhizobium* mengubah unsur nitrogen (N_2) menjadi amonia (NH_3) sehingga menyumbang 65% kebutuhan nitrogen di bidang pertanian (Simon, 2014). Hal ini mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga memperlihatkan dengan penggunaan dosis *Rhizobium* sebanyak 10 gr/liter tinggi tanaman dan jumlah daun paling tinggi. *Rhizobium* memberikan peranan penting dalam menyediakan unsur hara N, dimana membentuk bintil akar tanaman legum yang berfungsi untuk menfiksasi N di udara menjadi N yang tersedia bagi tanaman. Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman di dalam pembentukan organ vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar (Nyoki, 2017).

Komponen Hasil

Hasil analisis sidik ragam terhadap komponen hasil menunjukkan tidak terdapat interaksi antara pemberian amelioran dan *rhizobium* terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai. Perlakuan amelioran dan *rhizobium* memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel jumlah polong, bobot 100 biji dan produksi kedelai (Tabel 2).

Tabel 2 menunjukkan pemberian arang sekam padi memberikan jumlah polong dan produksi kedelai lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Menurut Sinaga (2010), arang sekam padi meningkatkan pH tanah, sehingga meningkatkan P tersedia, dan kapasitas menahan air tanah ditingkatkan. Hal ini sangat mendukung pertumbuhan generatif tanaman dimana unsur P berfungsi untuk mempercepat pembungaan, pemasakan biji, dan buah. Ditambahkan oleh Supriyanto & Fiona (2010) bahwa arang

sekam merupakan bahan pembenah tanah yang mampu memperbaiki sifat-sifat tanah dalam upaya rehabilitasi lahan dan memperbaiki pertumbuhan tanaman.

Parameter bobot 100 biji yang ditunjukkan Tabel 2 diatas penggunaan arang sekam padi dan pupuk kandang memberikan bobot 100 biji lebih tinggi dibandingkan dengan kapur dolomit. Bobot 100 biji merupakan parameter yang menunjukkan besar endosperm pada biji. Endosperm adalah bagian terbesar dari biji yang merupakan tempat menyimpan cadangan makanan (Kusnadi, 2000). Peningkatan bobot kering biji berkaitan dengan besarnya translokasi fotosintat ke dalam biji dan semakin baiknya sistem perakaran tanaman untuk mengabsorpsi unsur hara dari dalam tanah. Translokasi fotosintat yang cukup besar ke organ-organ reproduktif menyebabkan pembentukan tongkol dan pengisian biji berlangsung dengan baik dan biji-biji yang terbentuk bernas dengan ukuran yang lebih besar (Rahni, 2012).

Tabel 2. Rata-Rata Jumlah Polong, Bobot 100 Biji dan Produksi Tanaman Kedelai Akibat Perlakuan Aplikasi Berbagai Amelioran dan Dosis Rhizobium

Perlakuan	Jumlah Polong (buah)	Bobot 100 Biji (g)	Produksi Kedelai (ton/ha)
Amelioran			
Arang Sekam	33,50 c	21,52 b	2,10 c
Pupuk Kandang	28,44 b	21,47 b	1,79 b
Kapur Dolomit	21,44 a	19,42 a	1,56 a
BNT 5 %	4,76	1,31	0,18
KK (%)	13,15	4,88	7,76
Dosis Rhizobium			
5 g/liter	25,67 a	20,14 a	1,58 a
7,5 g/liter	26,67 a	20,28 b	1,83 b
10 g/liter	30,56 b	21,00 c	2,03 c
BNT 5 %	3,49	0,13	0,08
KK (%)	12,28	6,75	4,37

Keterangan : Bilangan yang didampingi pada huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%.

Tabel 2 memperlihatkan penggunaan dosis Rhizobium sebanyak 10 g/liter memberikan jumlah polong (30,56), bobot 100 biji (21,00 g) dan produksi kedelai (2,03 t/ha) lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Rhizobium adalah salah satu kelompok bakteri yang berkemampuan sebagai penyedia hara bagi tanaman kedelai. Apabila bersimbiosis dengan tanaman legum, kelompok bakteri ini akan menginfeksi akar tanaman dan membentuk bintil akar yang dapat memfiksasi nitrogen dari atmosfer. Peranan rhizobium terhadap pertumbuhan tanaman khususnya berkaitan dengan ketersediaan nitrogen bagi tanaman inangnya (Kati *et al.*, 2017). Inokulasi rhizobium meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman legum. Unsur N yang tersedia bagi tanaman membuat kandungan klorofil pada daun akan meningkat dan proses fotosintesis juga meningkat, akibatnya pertumbuhan tanaman lebih baik (Zahir *et al.*, 2010).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Hasil penelitian menunjukkan pemberian berbagai jenis amelioran dan dosis rhizobium memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong per tanaman, bobot 100 biji dan produksi tanaman kedelai.
2. Pemberian amelioran arang sekam memberikan hasil yang terbaik dengan produksi (2,10 t/ha), bobot 100 biji (22,47 g) dan jumlah polong kedelai per tanaman (33,50).
3. Pemberian dosis rhizobium sebanyak 10 g/liter memberikan hasil yang terbaik dengan produksi (2,03 t/ha), bobot 100 biji (21,00 g) dan jumlah polong kedelai per tanaman (30,56).

Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini yaitu penelitian penggunaan dosis arang sekam yang tepat dengan mengkombinasikan dosis rhizobium sehingga diperoleh rekomendasi untuk pertumbuhan dan hasil kedelai terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Asroh, A. (2010). Pengaruh takaran pupuk kandang dan interval pemberian pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Linn). *J Agronobis* 2(4):1 - 6.
- Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat. (2018). Kalimantan Barat dalam Angka. Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat. Pontianak.
- Balitkabi. (2018). Teknologi Produksi Kacang Kedelai. Malang: Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Fitriana D. A, Islami T, Sugito Y. (2014). Pengaruh dosis Rhizobium serta macam pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) varietas kancil. *Jurnal Produksi Tanaman*. 3(7): 547–555.
- Gomez. K. A., and A. A. Gomez. (1995). Prosedur Statistika Untuk Penelitian Pertanian. Ed. II. UI Press (terjemahan).
- Hidayat, O, Ismunadji, Sumarno, M. Syam, S.O. Manurung dan Yuswadi, (2010). Institut Pertanian Bogor dan Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. Hal : 73, 77 - 78, dan 82.
- Kasryno, F., dan H. Soeparno. (2012). Pertanian Lahan Kering Sebagai Solusi Untuk Mewujudkan Kemandirian Pangan Masa Depan. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian. 11-33.
- Kati, Sari, S. dan Sihalo, N.K. (2017). Peranan Pupuk Rhizobium dan Pupuk NPK Majemuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max*). *Serambi Saintia* 5(2) : 22 – 34.

- Kurnia, U., Sudirman, H. Kusnadi. (2005). Rehabilitasi dan Reklamasi Lahan Terdegradasi dalam Teknologi Pengelolaan Lahan kering. Editor Adimihardja dan Mappaona. Hal 141-168. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Kusnadi, M.H. (2000). Kamus Istilah Pertanian. Penerbit : Kanisius. Yogyakarta.
- Manasikana, A., Lianah dan Kusrinah. (2019). Pengaruh Dosis Rhizobium serta Macam Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Varietas Anjasmoro. Journal of Biology and Applied Biology, Vol 2 (1). Hal 133-143. DOI : 10.21580/ah.v2i1.4647.
- Muslikah S, Sudiarso, Setyobudi L. (2016). Effect of Inoculation and Time of Application of Microbes on Growth and Yield of Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). J. Degraded and Mining Lands Management 4(1):709-715. DOI: <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2016.041.709>.
- Nyoki D, Patrick AN. (2017). Rhizobium Inoculation Reduce P and K Fertilization Requirement in Corn-Soybean Intercropping. J. Rhizosphere(5): 51-56.
- Purwaningsih, D. (2009). Adsorpsi multi logam Ag(I), Pb(II), Cr(III), Cu(II) dan Ni(II) pada hibrida Etilen – diaminosilika dari abu sekam padi. J. Penelitian Saintek 14(1):59 – 76.
- Rahni, N.M. (2012). Efek Fitohormon PGPR Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*). J. Agribisnis dan Pengembangan Wilayah. 3 (2) : 27 - 35.
- Retnowati I, Memen S. (2013). Pertumbuhan dan Potensi Produksi Beberapa Genotipe Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) di Tanah Masam. Bul. Agrohorti 1 (1) : 23 – 33.
- Rochayati S. dan A. Dariah. (2012). Perkembangan Lahan Kering masam: Peluang, Tantangan dan Strategi serta Teknologi Pengelolaan *dalam* Prospek Pertanian Lahan Kering dalam mendukung Ketahanan Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal 187-206.
- Sarifi RS, M. Sedghi, Gholipouri A. (2009). Effect of Population Density on Yield Attributes of Maize Hybrids. J Biologi Science 4(4): 375-379. DOI: rjbsci.2009.375.379.
- Simon Z, Kelvin M, Amare G. (2014). Isolation and Characterization of Nitrogen Fixing Rhizobia from Cultivated and Uncultivated Soils of Northern Tanzania. American Journal of Plant Sciences 5:4050-4067. DOI: 10.4236/ajps.2014.526423
- Sinaga. (2010). Pengaruh Penambahan Arang Sekam Padi Dan Arang Ilalang. <http://repository.usu.ac.id>. Diakses tanggal 5 Juli 2021.
- Sukarman dan N. Suharta. (2010). Kebutuhan lahan kering untuk kecukupan produksi pangan tahun 2010 - 2050. Dalam Analisis Sumberdaya Lahan Menuju Ketahanan Pangan Berkelanjutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. Hal 111 - 124.

- Sukartono, (2011). Pemanfaatan Biochar Sebagai Bahan Amendemen Tanah untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Air dan Nitrogen Tanaman Jagung (*Zea mays*) di Lahan Kering Lombok Utara. Universitas Brawijaya. Malang.
- Supriyanto dan F. Fiona. (2010). Pemanfaatan arang sekam untuk memperbaiki Pertumbuhan Semai Jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq) Pada Media Subsoil. J. Silvikultur Tropika, Vol. 01 (01): 24 – 28.
- Tang, J., W. Zhu, R. Kookana, A. Katayama. (2013). Characteristics of biochar and its application in remediation of contaminated soil. Journal of Bioscience and Bioengineering. 116(6), 653-659.
- Zahir ZA, Shah MK, Naveed M, Akhter MJ. (2010). Substrate-dependent Auxin Production by *Rhizobium phaseoli* Improves the Growth and Yield of *Vigna radiata* L. Under Salt Stress Conditions. J Microbiol Biotechnol 20(9): 1288–1294.

PERAN BIOCHAR UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS LAHAN MASAM

The Role of Biochar to Improve the Productivity of Acid Lands

Eni Maftuah dan A. Susilawati

Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra),
Jl. Kebun Karet, Loktabat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan

ABSTRAK

Lahan masam di Indonesia berpotensi untuk dikembangkan sebagai areal pertanian produktif, namun memerlukan perbaikan kualitas lahan. Bahan pembenah tanah mampu memperbaiki sifat tanah diantaranya melalui perbaikan sifat kimia tanah, biologi dan fisika tanah. Biochar dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah di lahan masam sebagai bahan pembenah tanah yang ramah lingkungan. Peran biochar di lahan masam antara lain memperbaiki kualitas lahan baik sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Efektivitas biochar dalam memperbaiki sifat tanah tergantung pada jenis biochar, proses pembuatan biochar, dosis biochar, cara aplikasi biochar, ukuran biochar serta jenis tanah. Perbaikan kualitas lahan masam berpengaruh terhadap produktivitas tanaman pangan. Pemberian biochar sekam padi dapat meningkatkan produktivitas tanaman padi di lahan masam mencapai 2-67% tergantung pada dosis biochar. Biochar tempurung kelapa juga efektif dalam meningkatkan produksi jagung di lahan kering masam. Biochar tidak mampu menyediakan hara secara langsung, sehingga untuk meningkatkan produktivitas lahan untuk produktivitas tanaman perlu dikombinasikan dengan bahan organik berkualitas baik (pupuk kandang).

Kata kunci: Biochar, sifat tanah, produktivitas lahan, sulfat masam

ABSTRACT

Acid soils in Indonesia have the potential to be developed as productive agricultural areas, but require improvement of land quality. Soil ameliorants are able to improve soil properties, including through improving soil chemical, biological and physical properties. Biochar can be used as a soil enhancer in acid soils as an environmentally friendly soil enhancer. The role of biochar in acid soil, among others, is to improve the quality of the land in terms of physical, chemical and biological properties of the soil. The effectiveness of biochar in improving soil properties depends on the type of biochar, the process of making biochar, dosage of biochar, method of application of biochar, size of biochar and soil type. Improving the quality of acid soil affects the productivity of food crops. Giving rice husk biochar can increase the productivity of rice plants in acid land up to 2-67% depending on the dose of biochar. Coconut shell biochar is also effective in increasing maize production in acid dry land. Biochar is not able to provide nutrients directly, so to increase land productivity for plant productivity it is necessary to combine it with good quality organic matter (manure).

Keywords: Biochar, soil properties, land productivity, acid sulfate soil

PENDAHULUAN

Lahan masam di Indonesia potensinya cukup luas untuk dimanfaatkan sebagai areal pertanian produktif. Lahan masam berada pada iklim basah dan iklim kering yang merupakan lahan suboptimal. Menurut Ritung *et al.* (2015), luas lahan sub optimal di Indonesia sebesar 149,14 juta ha yang terdiri dari lahan kering masam sebesar 104,65 juta ha dan lahan kering iklim kering sebesar 10,36 juta ha. Lahan rawa pasang surut terdiri berupa tanah mineral (sulfat masam) mencapai 7,55 juta ha dan gambut mencapai 1,37 juta ha, sedangkan lahan rawa lebak terdiri dari tanah mineral mencapai 11,64 juta ha dan gambut mencapai 13,56 juta ha.

Produktivitas lahan masam pada umumnya rendah sampai sangat rendah. Pengelolaan lahan yang tepat diperlukan untuk meningkatkan produktivitas lahan tersebut. Masalah utama lahan masam adalah kesuburan tanah rendah, terutama sifat kimia (pH tanah rendah) sehingga mempengaruhi ketersediaan unsur hara lainnya. Selain faktor *inherent* lahan, rendahnya kesuburan lahan masam juga disebabkan oleh pemupukan anorganik secara terus menerus sehingga menyebabkan penurunan kandungan C organik tanah, pemadatan atau kerusakan struktur tanah dan penurunan produktivitas lahan (Ge *et al.*, 2008). Kondisi ini memerlukan penanganan khusus, salah satunya melalui aplikasi bahan pembenah tanah. Pemberian bahan pembenah tanah dapat memperbaiki kualitas lahan sub optimal.

Biochar merupakan bahan alternatif untuk perbaikan kesuburan tanah, sekaligus untuk perbaikan lingkungan yang murah, berkelanjutan dan ramah lingkungan. Telah banyak penelitian yang menggunakan biochar untuk memperbaiki sifat tanah baik sifat kimia, fisik maupun biologi tanah. Biochar dapat memperbaiki sifat kimia tanah antara lain kapasitas tukar kation, meningkatkan retensi hara dan air (Zhang *et al.*, 2013), dan menurunkan kemasaman tanah (Li-li *et al.*, 2016), meningkatkan ketersediaan P dan K (Maftuah *et al.*, 2021). Biochar dapat menurunkan kehilangan pemupukan N (Steiner, 2007) dan menurunkan pencucian hara (Widowati *et al.*, 2014). Struktur biochar yang mempunyai pori mikro mampu meningkatkan kapasitas memegang air (Yu *et al.*, 2013), menurunkan *run-off* nitrogen (Gao & DeLuca, 2016). Biochar mengandung beberapa unsur hara yang cukup tinggi, dan dapat mempengaruhi kehilangan unsur hara nitrogen dan Kalium (Widowati *et al.*, 2014).

Terhadap sifat fisika tanah, biochar dapat meningkatkan ketersediaan air dan nutrisi bagi tanaman. Biochar juga dapat dijadikan bahan pembawa yang efektif bagi mikroba yang berperan penting dalam tanah, sehingga dapat berperan dalam pembuatan pupuk hayati (Santi & Goenadi, 2010). Fungi dapat bersporulasi di dalam pori mikro biochar karena di dalam pori tersebut kompetisi yang terjadi dengan saprofit lainnya cukup rendah (Saito & Marumoto, 2002). Biochar dapat meningkatkan keanekaragaman mikroorganisme dalam tanah (Li-li *et al.*, 2016). Peran biochar dalam tanah dapat sebagai habitat bagi mikroba tanah, tapi tidak dikonsumsi oleh mikroba dalam waktu cepat sehingga biochar yang diaplikasikan dapat tinggal dalam tanah dalam jangka waktu yang lama.

Meskipun telah banyak penelitian yang menyatakan respon positif aplikasi biochar terhadap kesuburan tanah, namun perlu diperhatikan dalam penggunaan biochar sebagai pembenah tanah bahwa tidak semua biochar karakternya sama. Sifat kimia dan

fisik biochar sangat dipengaruhi oleh tipe bahan baku yang digunakan dan kondisi pirolisis yaitu temperatur dan waktu pirolisis. Karakteristik biochar yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap tanah dan tanaman. Bila digunakan sebagai pembenah tanah bersama pupuk organik dan inorganik, biochar dapat meningkatkan produktivitas, serta retensi dan ketersediaan hara bagi tanaman. Aplikasi biochar secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi pertumbuhan beberapa jenis tanaman (Hairani *et al.*, 2016). Tulisan ini menguraikan tentang peranan biochar dalam memperbaiki kualitas tanah dan produktivitas lahan sub optimal.

Karakteristik dan Luas Lahan Masam di Indonesia

Lahan masam merupakan lahan yang mempunyai sifat tanah masam. Menurut Soil Survey Staff (1999), tanah masam adalah tanah yang pada keseluruhan penampang kontrolnya mempunyai pH-H₂O kurang dari 5,5 atau pH-CaCl₂ kurang dari 5,0. Di Indonesia, tanah masam mempunyai penyebaran sangat luas, mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi dengan bentuk wilayah datar sampai bergunung umumnya beriklim basah (curah hujan tinggi >2.000 mm/tahun) dan dapat terbentuk dari berbagai macam bahan induk tanah.

Berdasarkan kemasaman tanah, lahan masam banyak tersebar di Sumatera dan Kalimantan (Ritung *et al.*, 2015). Lahan masam tersebar di Pulau Kalimantan, Sumatera, Bali, NTT, Sulawesi, Maluku dan Papua. Lahan kering masam sebagian besar terbentuk dari bahan induk batuan sedimen masam termasuk metamorf, batuan dan tuf vulkan masam (andesit, liparit, dasit). Karakteristik lahan kering masam antara lain mempunyai pH rendah, kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB) dan C-organik rendah, kandungan aluminium (kejenuhan Al) tinggi, fiksasi P tinggi, kandungannya besi dan mangan mendekati batas meracuni tanaman, peka erosi, dan miskin unsur biotik (Adiningsih & Sudjadi, 1993; Soepardi, 2001).

Potensi lahan kering masam untuk pertanian di Indonesia paling besar dibandingkan lahan yang lain. Lahan kering masam merupakan lahan dengan bahan induk sedimen dan vulkan tua atau tanah lainnya dengan KB yang rendah dan regim kelembaban tinggi dengan curah hujan lebih 2000 mm. Kondisi tersebut menyebabkan pH tanah rendah dan kejenuhan Aluminium tinggi, karena pencucian basa-basa sangat intensif (Subagyo *et al.*, 2000). Menurut Soil Survey Staff (1999), tanah yang termasuk dalam lahan kering masam ini adalah Ultisol, Oxisol dan Inceptisol. Lahan kering masam memerlukan pengelolaan lahan yang tepat termasuk perbaikan kualitas lahan agar produktivitas lahan dapat optimal.

Lahan kering iklim kering adalah lahan kering yang mempunyai regim kelembaban tanah ustik dan atau termasuk pada iklim kering dengan jumlah curah hujan < 2.000 mm per tahun dan bulan kering > 7 bulan (< 100 mm per bulan) (Balitklimat, 2003). Bahan induk yang banyak ditemukan adalah batu kapur, batu gamping, sedimen dan vulkanik. Curah hujan yang rendah menyebabkan pencucian basa-basa rendah, sehingga umumnya kejenuhan basa > 50% (eutrik), pH tanah netral dan cenderung agak alkalis. Tanah yang umum ditemukan adalah Alfisols, Mollisols, Entisols, Vertisols (Mulyani *et al.*, 2013). Permasalahan yang umum terjadi adalah kelangkaan sumberdaya air, karena rendahnya curah hujan, sehingga jenis tanaman dan indeks pertanaman lebih terbatas. Luas lahan tersebut di Indonesia yang berpotensi untuk pertanian sekitar 7,76 juta ha (Mulyani & Muhrizal, 2013).

Lahan masam di dataran rendah di Indonesia banyak terdapat pada daerah beriklim basah (Tabel 1). Berbeda dengan lahan kering, masalah utama lahan rawa adalah selalu jenuh air atau tergenang (Subagyo, 2006). Lahan rawa pasang surut adalah lahan rawa yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Berdasarkan klasifikasi tanah (Soil Survey Staff, 1999), lahan rawa pasang surut dicirikan dengan adanya kondisi aquik (jenuh air) dan mempunyai bahan sulfidik (besi sulfida) atau pirit, umumnya bereaksi masam ekstrim ($\text{pH} < 4$) sehingga sering disebut tanah sulfat masam (Subagyo, 2006). Lahan ini umumnya mempunyai tingkat kesuburan dan produktivitas rendah sehingga untuk pengembangan pertanian diperlukan input teknologi seperti ameliorasi, pengelolaan air, serta varietas yang tahan masam dan genangan serta tahan salinitas tinggi.

Lahan rawa lebak adalah lahan rawa yang tidak terpengaruh oleh pasang surut, namun digenangi oleh luapan sungai minimal selama tiga bulan dengan tinggi genangan minimal 50 cm (Subagyo, 2006). Sifat kimia tanah di lahan rawa lebak sangat tergantung pada jenis tanahnya. Tanah mineral (endapan sungai) memiliki tekstur liat dan pH 4,5-6,5. Setiap tahun lahan lebak mendapat endapan lumpur dari daerah di atasnya (kawasan hulu), sehingga kesuburan tanahnya tergolong sedang. Pada umumnya nilai N, P, dan K rendah sampai sedang, tetapi kandungan Ca dan Mg serta KTK umumnya sedang sampai tinggi. Tinggi rendahnya kandungan hara dipengaruhi oleh besarnya sumbangan hara dari kawasan hulu yang masuk melalui limpasan air. Lahan ini layak untuk usaha pertanian, permasalahan hanya terletak pada dinamika tinggi muka air yang sulit diprediksi.

Tabel 1. Sebaran Lahan masam di Indonesia

Pulau	Dataran Rendah		Dataran Tinggi		Total
	Iklim Basah	Iklim Kering	Iklim Basah	Iklim Kering	
Sumatera	21,430,119	153,353	9,351,318	-	30,934,790
Jawa	4,839,397	632,996	2,454,816	413,318	8,340,527
Bali dan NTT	72,257	55,347	10,647	30,541	168,792
Kalimantan	37,534,676	-	1,559,637	-	39,094,313
Sulawesi	3,434,616	139,593	3,752,757	139,503	7,466,469
Maluku	1,546,756	-	452,645	-	1,999,401
Papua	11,441,158	1,179,055	6,733,118	-	19,353,331
Total	80,298,979	2,160,344	24,314,938	583,362	107,357,623

Sumber: data diolah dari Ritung *et al.* (2015)

Lahan gambut merupakan daerah dengan akumulasi bahan organik yang sebagian lapuk, dengan kadar abu sama dengan atau kurang dari 35%, kedalaman gambut sama dengan atau lebih 50 cm, dan kandungan karbon organik berdasarkan beratnya minimal 12% (Soil Survey Staff, 2011). Pengembangan lahan gambut untuk pertanian menghadapi kendala biofisik lahan, sosial ekonomi dan lingkungan. Kondisi biofisik lahan yang sering muncul adalah terjadinya penurunan muka tanah (*subsidence*), kering tak balik, pemasaman (*acidification*), kahat hara, daya dukung beban rendah, dan porositas yang tinggi. Pengelolaan lahan gambut memerlukan teknologi ramah

lingkungan antara lain; pembukaan lahan tanpa bakar, ameliorasi dan pemupukan rendah emisi, pengendalian OPT ramah lingkungan.

Perbaikan Kesuburan Lahan Masam

Perbaikan kesuburan lahan masam dapat dilakukan melalui pemberian bahan pembenah tanah. Bahan pembenah tanah merupakan bahan yang ditambahkan ke dalam tanah untuk memperbaiki lingkungan akar bagi pertumbuhan tanaman (Attiken *et al.*, 1998). Pemberian bahan pembenah tanah dapat berperan sebagai sumber hara, mengurangi kemasaman tanah dan meningkatkan ketersediaan hara (Supriyo, 2006). Pemanfaatan bahan pembenah tanah mutlak diperlukan agar lahan dapat dimanfaatkan secara optimal.

Bahan amelioran yang dapat dimanfaatkan untuk mengurangi kemasaman tanah di antaranya dapat dilakukan melalui penggunaan kapur. Salah satu tujuan pengapuran pada tanah masam adalah untuk meningkatkan pH tanah, meningkatkan ketersediaan kalsium dan fosfor, mengurangi keracunan Al serta meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK). Pada umumnya bahan kapur untuk pertanian adalah kalsium karbonat (CaCO_3), kalsium magnesium karbonat atau dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) dan hanya sedikit yang berupa CaO atau $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Penggunaan pupuk P dalam bentuk P-Alam dapat menanggulangi rendahnya ketersediaan P di lahan kering masam (Rochayati *et al.*, 2005). Pemberian bahan organik dapat mensubstitusi kebutuhan kapur pada lahan kering (Basri dan Zaini, 1992), namun bahan organik yang dibutuhkan umumnya relatif tinggi. Menurut Adiningsih *et al.* (1998) bahwa pemberian pupuk 1 t/ha P-alam lebih baik dibandingkan dengan 400 kg/ha TSP + 1 t/ha dalam meningkatkan ketersediaan P dan produksi tanaman.

Biochar dapat memperbaiki sifat kimia, fisika dan biologi tanah. Biochar meningkatkan ketersediaan P dan K, menekan kehilangan pemupukan N (Steiner, 2007) dan menurunkan pencucian hara (Widowati *et al.*, 2014). Struktur biochar yang mempunyai pori mikro mampu meningkatkan kapasitas memegang air (Yu *et al.*, 2013). Biochar mengandung beberapa unsur hara yang cukup tinggi, dan dapat mempengaruhi kehilangan unsur hara, antara lain nitrogen dan Kalium (Widowati *et al.*, 2012). Biochar sebagai pembenah tanah bersama pupuk organik dan inorganik dapat meningkatkan produktivitas, serta retensi dan ketersediaan hara bagi tanaman. Aplikasi biochar secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi pertumbuhan beberapa jenis tanaman (Hairani *et al.*, 2016).

Peran Biochar Dalam Memperbaiki Sifat Tanah Masam

Biochar merupakan bahan kaya karbon yang terbentuk melalui proses pembakaran dengan sedikit oksigen (*pyrolysis*) pada temperatur 250-700°C. Proses pirolisis yang sempurna hanya menyisakan karbon, namun seringkali dalam pembuatan biochar masih menyisakan unsur hara lainnya. Berbeda dengan bahan organik, biochar stabil selama ratusan hingga ribuan tahun bila dicampur ke dalam tanah dan mampu mensekuestrasi karbon dalam tanah (Lehmann, 2007; Renner, 2007; Fraser, 2010). Biochar merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai bahan pembenah tanah (Sohi *et al.*, 2009; Lehmann & Joseph, 2009).

Kualitas biochar dipengaruhi oleh karakteristik bahan baku, kondisi pirolisis antara lain; suhu pirolisis, lama pirolisis, supply oksigen (Sohi *et al.*, 2009). Karakteristik fisik biochar meliputi distribusi pori, ukuran pori, luas permukaan, sedangkan sifat kimia meliputi KTK, pH, kandungan hara makro, mikro dan kadar abu.

Pemberian biochar berpengaruh terhadap sifat kimia, fisik maupun biologi tanah. Pengaruh biochar terhadap sifat kimia tanah pada lahan kering masam, lahan rawa pasang surut sulfat masam dan lahan gambut seperti disajikan pada Tabel 2. Biochar mampu meningkatkan pH tanah, N total, P tersedia dan K-dd di lahan kering masam, lahan kering iklim kering dan lahan rawa pasang surut (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh biochar terhadap sifat kimia tanah

Perlakuan	pH H ₂ O	N total %	P tersedia ppm	K- dd me/100 g	KTK	Jenis lahan	Referensi
Kontrol	4,85	0,07	2,21	0,49	-	Lahan kering masam	Putri <i>et al.</i> 2017
Biochar jerami Padi	4,96	2,61	2,61	1,27	-		
Biochar Tankos sawit	5,26	2,63	2,63	3,42	-		
Biochar kulit durian	5,23	2,59	2,59	1,39	-		
Biochar kotoran sapi	5,23	3,04	3,04	0,98			
Kontrol	6,29	0,11	23,50	0,70	13,34	Lahan kering iklim kering	Sukartono & Utomo, 2012
Biochar tempurung kelapa	6,49	0,12	26,48	0,75	15,04		
Biochar kotoran sapi	6,45	0,16	26,24	0,89	15,10		
Pupuk kandang	6,39	0,14	25,66	0,70	15,02		
Kontrol	4,84	0,11	26,55	0,37	6,29	Lahan rawa pasang surut	Barus & Santri, 2016
Biochar sekam padi, 5 t/ha	5,13	0,13	27,87	0,43	7,60		
Biochar sekam padi, 19 t/ha	5,22	0,14	30,15	0,48	8,34		

Keterangan: K-dd ; Kalium dapat ditukar; KTK = Kapasitas Tukar Kation

Berdasarkan hasil penelitian Ardiyani *et al.* (2015) dosis biochar berpengaruh terhadap sifat fisika tanah antara lain; berat isi tanah, berat jenis, ruang pori total, pori drainase, pori air tersedia, namun tidak berpengaruh nyata terhadap retensi air dan permeabilitas. Biochar cangkang kelapa pada dosis 500kg/ha mampu menurunkan berat

isi tanah Ultisol menjadi 0.88 g/cm, serta menurunkan berat jenis, menurunkan pori drainase cepat, meningkatkan pori air tersedia serta retensi air (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh biochar terhadap sifat fisik tanah Ultisol di Lampung Timur

Dosis biochar (t/ha)	Berat isi tanah (g/cm)	Berat jenis (g/cm)	Ruang pori total (%)	Pori air tersedia (%)	Retensi air (%)	Permeabilitas (cm/jam)
40	0,96 c	2,48 d	61,48 c	7,62 a	18,53	14,26
250	0,94 bc	2,36 c	60,32 bc	8,92 b	19,84	13,06
375	0,93 bc	2,23 b	58,44 ab	8,28 ab	19,44	8,87
500	0,88 a	2,22 b	60,24 bc	9,16 b	19,90	13,03
625	0,91 ab	2,10 a	56,82 a	9,38 b	20,39	6,59

Sumber : Ardiyani *et al.* (2015)

Pemberian biochar, selain memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah, dapat juga memperbaiki sifat biologi tanah. Biochar merupakan media yang baik untuk tumbuh dan kembang mikroba terutama bakteri, *actinomycetes* dan jamur mikoriza arbuskula. Hal tersebut disebabkan karakteristik biochar yang berpori, memiliki luas permukaan dan kemampuannya untuk menyediakan nutrisi bagi mikroba (Lehmann & Rondon, 2006; Thies & Rillig, 2009). Pemberian biochar ke tanah, dapat menyebabkan perubahan signifikan terhadap populasi dan keanekaragaman mikroorganisme, sehingga dapat mengubah rasio keseluruhan bakteri jamur, serta dominasi genera yang berbeda dalam populasi tersebut (Thies & Rillig, 2009).

Pemberian biochar meningkatkan aktivitas mikroba dalam tanah (Hairani *et al.*, 2016). Aplikasi biochar meningkatkan keragaman mikroba tanah secara signifikan dan mengubah kelimpahan relatif dari beberapa mikroba yang berperan dalam siklus karbon dan nitrogen, merangsang proses nitrifikasi dan denitrifikasi dan sekaligus mengurangi emisi N₂O (Xu *et al.*, 2014). Biochar berperan sebagai bahan pembawa mikroba (inokulum), sehingga dapat dimanfaatkan dalam industri pembuatan pupuk hayati. Sifat kimia biochar, terutama nitrogen dan pH yang paling mempengaruhi kelangsungan hidup inokulum.

Peran Biochar Dalam Meningkatkan Produktivitas Lahan

Aplikasi biochar di lahan masam selain memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, juga mampu memperbaiki produktivitas lahan. Peningkatan produktivitas tanaman akibat pemberian biochar bervariasi besarnya, tergantung pada jenis lahan, jenis biochar dan dosis biochar (Tabel 4). Pada lahan kering masam pemberian biochar sangat besar pengaruhnya terhadap produksi jagung mencapai 524% (Nurida *et al.*, 2012), sedangkan pada lahan kering iklim kering mencapai 11-16% (Sukartono & Utomo, 2012). Peningkatan produksi tanaman akibat aplikasi biochar juga terjadi pada lahan pasang surut. Aplikasi biochar sekam padi meningkatkan hasil padi di lahan pasang surut mencapai 4,35 – 5,36 t/ha (Barus & Santri, 2016; Hatta, 2016), di lahan pasang surut sulfat masam dapat mencapai 7-17,8% (Maftuah *et al.*, 2021).

Jenis biochar, cara pemberian dan dosis biochar berpengaruh terhadap efektivitas biochar. Pemberian biochar sekaligus 7,5 kg/ha lebih efektif dan konsisten meningkatkan pori air tersedia, sifat kimia tanah dan hasil jagung selama tiga musim tanam

dibandingkan dengan cara bertahap (2 - 2.5 t/ha). Menurut Sukartono (2012) tanaman jagung menunjukkan respon positif terhadap aplikasi biochar, hasil biji jagung rata-rata dalam tiga siklus musim tanam dengan takaran biochar 15 ton/ha mencapai 5,54 t/ha untuk biochar tempurung kelapa dan 5,51 t/ha untuk biochar kotoran sapi.

Tabel 4. Pengaruh biochar dalam meningkatkan produktivitas lahan

Perlakuan	Jagung Pipil kering t/ha	Padi Gabah kering	Peningkatan (%)	Jenis Lahan	Referensi
Tanpa biochar	0,37	-		Lahan kering	Nurida <i>et al.</i> , 2012
Biochar sekam padi, 7,5 t/ha	2,31		524	masam	
Tanpa biochar	4,5			Lahan kering	Sukartono & Utomo, 2012
Biochar tempurung kelapa, 15 t/ha	5,2	-	16	iklim kering	
Biochar kotoran sapi, 15 t/ha	5,0		11		
Tanpa biochar		5,25		Lahan	Barus 2016
Biochar sekam padi, 2 t/ha	-	5,36	2	pasang surut sulfat masam	
Kapur 3 t/ha	-	2,24 b	-	Lahan	Maftuah <i>et al.</i> , 2021
1 t kapur + 1 t biochar + pukan 1 ton (per ha)		2,64 a	17,85	pasang surut sulfat masam	
1 t kapur + 2 t abu (per ha)		2,40 ab	7,14		

Kandungan hara tersedia dalam biochar umumnya rendah, sehingga biochar tidak dapat secara langsung menambah kadar hara dalam tanah, sehingga perlu dikombinasikan dengan bahan lain. Seperti hasil penelitian Maftuah *et al.* (2021) pemberian biochar yang dikombinasikan dengan pupuk kandang dan kapur pertanian memberikan pengaruh lebih baik dibandingkan hanya pemberian kapur saja. Kombinasi biochar sekam padi dan kompos lebih baik daripada aplikasi tunggal untuk meningkatkan kesuburan tanah dan hasil kedelai. Aplikasi campuran sekam biochar 10 ton/ha dan kompos jerami 10 ton/ha meningkatkan hasil kedelai sekitar 41% dibandingkan kontrol (Barus, 2016). Nurida *et al.* (2015) juga menyampaikan pemberian formula 50% biochar sekam padi + 50% pupuk kandang memberikan pertumbuhan yang stabil dan hasil kedelai mencapai 1,50 t/ha dengan dosis yang efisien sekitar 1,5 t/ha di lahan kering masam.

KESIMPULAN

Biochar dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah karena mampu memperbaiki sifat kimia tanah, biologi dan fisika tanah lahan masam. Peran biochar di lahan masam antara lain memperbaiki ketersediaan hara dan air, meningkatkan pH, menekan kehilangan hara dan menekan konsentrasi unsur unsur meracun bagi tanaman serta dapat meningkatkan aktivitas mikroba. Efektivitas biochar dalam memperbaiki sifat tanah tergantung pada jenis biochar, proses pembuatan biochar, dosis biochar, cara aplikasi biochar, ukuran biochar serta jenis tanah. Perbaikan kualitas lahan masam berpengaruh terhadap produktivitas tanaman pangan. Biochar tidak mampu menyediakan hara secara langsung, sehingga untuk meningkatkan produktivitas lahan untuk produktivitas tanaman perlu dikombinasikan dengan bahan organik berkualitas baik (pupuk kandang).

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, J. & Sudjadi, M. (1993). Peranan sistem bertanam lorong (Alley cropping) dalam meningkatkan kesuburan tanah pada lahan kering masam. Risalah Seminar, Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Attiken, W.P., Moody P. W. & Dickson, T. (1998). Field amelioration of acid soil in south – east Queensland. I. Effect of amendements on soil properties *Australian. J. Agric. Res.* 49 (4);627– 638.
- Ardiyani, R.R, Sutono & Sugeng, P. (2015). Perbaikan retensi air typic kanhapludult Taman Bogo dan pertumbuhan tanaman jagung melalui pemberian biochar tempurung kelapa sawit. *J Tanah dan Sumberdaya Lahan* 2(2): 199–209
- Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi. (2003). Atlas Sumberdaya Iklim Pertanian Indonesia Skala 1: 1.000.000. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor. Indonesia
- Barus, J. & Santri, N. (2016). Perubahan sifat-sifat kimia tanah dan hasil padi pada lahan rawa pasang surut dengan aplikasi pembenah tanah. Prosiding Seminar Nasional Asosiasi Biochar Indonesia, Pontianak Mei 2016. ISBN 978-602-72935-2-6
- Barus, J. (2016). Utilization of crops residues as compost and biochar for improving soil physical properties and upland rice productivity. *J. Degraded Min. Lands Manag.* 3(4): 631–637. doi: 10.15243/jdmlm.2016.034.631
- Ge, Y., Zhang, J.B., Zhang, L.M., Yang, M. & He, J.Z. (2008). Long-term fertilization regimes affect bacterial community structure and diversity of an agricultural soil in northern China. *Journal of Soils and Sediments* 8: 43–50
- Gao, S. & DeLuca T.H. (2016). Influence of biochar on soil nutrient transformations, nutrient leaching, and crop yield. *Adv Plants Agric Res* 4(5):1–16
- Fraser, B. (2010). High-tech charcoal fights climate change. *Environ Sci Technol* 548

- Hairani, A. (2016). Effect of biochar application on soil and plant. Theses (doctoral), Hokkaido University. DOI 10.14943/doctoral.k12429
- Hatta, M. (2016). Pengelolaan drainase dan pemberian arang hayati untuk meningkatkan produktivitas padi lahan pasang surut bukaan baru di Kalimantan barat. Prosiding Seminar Nasional. Pengelolaan dan peningkatan kualitas lahan suboptimal untuk mendukung terwujudnya ketahanan dan kedaulatan pangan nasional (Pemanfaatan biochar untuk perbaikan kualitas tanah dan pertanian berlanjut), Universitas Panca Bhakti Pontianak, 191–200
- Li-li He, Zhe-ke, Z. & Hui-min, Y. (2016). Effects on soil quality of biochar and straw amendment in conjunction with chemical fertilizers. *Journal of Integrative Agriculture* 15(0); 60345–7
- Lehmann, J. & Joseph, S. (2009). *Biochar for Environmental Management*. First published by Earthscan in the UK and USA in 2009, p.416
- Lehmann, J. & Rondon, M. (2006). Bio-char soil management on highly weathered soils in humid tropic In: N Uphoff (Eds) *Biological Approaches to Sustainable Soil System*. CRP Press, USA, pp 517-530
- Lehmann, J. (2007). Bio-energy in the black. *Front Ecol Environ* 5(7): 381–387
- Mulyani, A., Priyono A. & Agus, F. (2013). Chapters 24: Semiarid Soils of Eastern Indonesia: Soil Classification and Land Uses. *Developments in Soil Classification, Landuse Planning and Policy Implications*. Springer. pp 449-466
- Mulyani A. & Sarwani M. (2013). Karakteristik dan Potensi Lahan Sub Optimal untuk Pengembangan
- Maftuah, E., Lestari, Y., Berliana, E. & Mayasari. V. (2021). Amelioration of actual acid sulfate soils to improve soil chemical properties and rice yields. 1st International Conference on Sustainable Tropical Land Management. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 648 (2021) 0121672. IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/648/1/012167
- Nurida, N.L., Rachman, A. & Sutono (2012). Potensi pembenah tanah biochar dalam pemulihan sifat tanah terdegradasi dan peningkatan hasil jagung pada Typic Kanhapludults Lampung. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian: Buana Sains* 12(1): 69–74
- Nurida, N.L., Dariah, A. & Sutono, S. (2015). Pembenah tanah alternative untuk meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman kedelai di lahan kering masam. *Jurnal Tanah dan Iklim* 39(2): 99–109
- Putri, V., Mukhlis & Benny, H. (2017). Pemberian beberapa jenis biochar untuk memperbaiki sifat kimia tanah ultisol dan pertumbuhan tanaman jagung. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU* 5 (4); 824-828

- Ritung, S., Suryani, E., Subardja, D., Sukarman, Nugroho, K., Suparto, Hikmatullah, Mulyani, A., Tafakresnanto, C., Sulaeman, Y., Subandiono, R.E., Wahyunto, Ponidi, N., Prasodjo, U., Suryana, Hidayat, H., Priyono, A. & Supriatna, W. (2015). Sumberdaya lahan pertanian indonesia: Luas, Penyebaran, dan Potensi Ketersediaan. IAARD Press, 97p
- Renner, R. (2007) Rethinking Biochar. *Environ Sci Technol*, 41; 5932–5933
- Saito, M. & Marumoto, T. (2002). Inoculation with arbuscular mycorrhizal fungi: the status quo in Japan and the future prospects. *Plant and Soil* 244; 273–279
- Santi, L.P. & Goenadi, D.H. (2010). Pemanfaatan bio-char sebagai pembawa mikroba untuk pemantap agregat tanah ultisol dari Taman Bogo-Lampung. *Menara Perkebunan* 78(2): 11-22
- Sohi, S., Loez-Capel, E., Krull, E. & Bol, R. (2009) Biochar's roles in soil and climate change: A review of research needs. *CSIRO Land and Water Science Report* 05/09, 64 p
- Soil Survey Staff. (1999). *Soil Taxonomy: A Basic System for Making and Interpreting Soil Surveys*, Second Edition. USDA-NRCS Agric Handb 436
- Soil Survey Staff. (2011). *Soil Taxonomy a Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys* Eleventh Edition. United States Department of Agriculture, Washington DC, p.754.
- Soepardi, H. G. (2001). Strategi usahatani agribisnis berbasis sumber daya lahan. hlm. 35-52 dalam *Prosiding Nasional Pengelolaan Sumber daya Lahan dan Pupuk Buku I*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor
- Steiner, C., Teixeira, W., Lehmann, J., Nehls, T., de Macêdo, J, Blum W, Zech W (2007) Long term effects of manure, charcoal and mineral fertilization on crop production and fertility on a highly weathered Central Amazonian upland soil. *Plant Soil* 291:275–290
- Subagyo, H., Suharta, N. & Siswanto, A.B. (2000). Tanah-tanah pertanian di Indonesia. hlm. 21-66 dalam *Buku Sumber daya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor
- Subagyo, H. (2006). Klasifikasi dan Penyebaran Lahan Rawa. Halaman 1-22 dalam *Buku Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- Supriyo, A. (2006). Dampak Penggenangan, Pengatusan dan Amelioran Terhadap Sifat Kimia dan Hasil Padi Sawah (Studi Kasus Pangkoh, Kalimantan Tengah). *Disertasi*. Program Pascasarjana. UGM. Yogyakarta.
- Sukartono & Utomo, W. H. (2012) Peranan biochar sebagai pembenah tanah pada pertanaman jagung di tanah lempung berpasir (sandy loam) semiarid tropis Lombok Utara. *Buana Sains* 12 (1): 91–98

- Thies, J.E. & Rillig, M.C. (2009). Characteristics of biochar: biological properties (Ch.6). In: Lehmann J, Joseph S (eds) *Biochar for Environmental Management*. Gateshead, UK, Earthscan, 85–105
- Widowati, Asnah & Sutoyo (2012). Pengaruh penggunaan biochar dan pupuk kalium terhadap pencucian dan serapan kalium pada tanaman jagung. *Buana Sains*, Tribhuana Press, (1):83–90
- Yu, O.K. R, Brian, Y.R., Sam S. (2013). Impact of biochar on the water holding capacity of loamy sand soil. *International Journal of Energy and Environmental Engineering* 4: 44
- Xu, H.J., Wang, X.H., Li, H., Yao, H.Y., Su, J.Q. & Zhu, Y.G. (2014). Biochar impacts soil microbial community composition and nitrogen cycling in an acidic soil planted with rape. *Environ Sci Technol* 48; 9391–9399
- Zhang, T., Fang, C., Li, P., Jiang, R. & Nie, H. (2013). Application of biochar for phosphate adsorption and recovery from wastewater. *Advanced Materials Research Vols 750-752*, pp 1389–1392. Trans Tech Publications, Switzerland. doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.750-752.1389

AMELIORASI KIMIA TANAH MASAM TROPIKA: META ANALISIS

Chemical Amelioration of Tropical Acid Soils: A Meta Analysis

Doni Wahyu Hardian, Wahida Annisa*, Yiyi Sulaeman

Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa
Jalan Kebun Karet, Loktabat Utara, Banjarbaru

*Email: wahidaannisa@pertanian.go.id or annisa_balittra@yahoo.com

ABSTRAK

Permasalahan utama pada tanah masam adalah tingginya kelarutan unsur toksik yang menyebabkan ketidaktersediaan hara P akibat fiksasi oleh ion-ion Al dan Fe. Perbaikan kimiawi merupakan istilah untuk tindakan kolektif yang bertujuan untuk memperbaiki sifat kimia, fisik, dan lainnya dari tanah berdasarkan regulasi proses tanah asam-basa dan pertukaran ion melalui penambahan berbagai bahan kimia tambahan. Cara termudah untuk menilai keasaman atau alkalinitas tanah adalah dengan menentukan reaksi, atau pH, suspensi air atau pasta jenuh yang dibuat dari tanah (pH menunjukkan logaritma negatif dari aktivitas ion H^+ dalam larutan; $pH = -\log H^+$). Paper ini bertujuan untuk mensintesis semua hasil penelitian secara kualitatif untuk mengeksplorasi potensi bahan amelioran dalam upaya meningkatkan produktivitas lahan masam. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pengapuran dan pemberian bahan organik efektif menurunkan kemasaman tanah dan memperbaiki pertumbuhan tanaman di lahan masam.

Kata kunci: Kemasaman tanah, pengapuran, netralisasi asam, pertukaran ion

ABSTRACT

The main problem in acid soils is the high solubility of toxic elements that cause the unavailability of P nutrients due to fixation by Al and Fe ions. Chemical improvement is a term for collective action aimed at improving the chemical, physical and other properties of soil based on the regulation of acid-base soil processes and ion exchange through the addition of various chemical additives. The easiest way to assess the acidity or alkalinity of a soil is to determine the reaction, or pH, of a water suspension or saturated paste made from the soil (pH represents the negative logarithm of the activity of H^+ ions in solution; $pH = -\lg aH^+$). This paper aims to synthesize all research results qualitatively to explore the potential of ameliorant materials in an effort to increase the productivity of acid soils. Several research results show that liming and giving of organic matter are effective in reducing soil acidity and improving plant growth on acid soils.

Keywords: Acid soil, liming, acid neutralization, ion exchange

PENDAHULUAN

Permasalahan pada tanah masam di daerah beriklim tropis adalah reaksi tanah yang masam (pH rendah), miskin unsur hara, kandungan bahan organik rendah, kandungan besi dan aluminium tinggi melebihi batas toleransi tanaman sehingga tingkat produktivitasnya rendah. Selain faktor iklim dan topografi, faktor bahan induk tanah merupakan faktor pembentuk tanah yang paling dominan pengaruhnya di Indonesia terhadap sifat dan ciri tanah yang terbentuk serta potensinya untuk pertanian (Buol *et al.*, 1980).

Perbaikan kimia lahan merupakan salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tanah masam. Hal ini merupakan tindakan yang ditujukan untuk meningkatkan sifat kimia, fisik, dan sifat tanah lainnya berdasarkan pengaturan proses asam-basa dan pertukaran ion tanah melalui penambahan berbagai bahan kimia. Ameliorasi kimia dilakukan dalam kombinasi dengan jenis ameliorasi tanah lainnya dan disebut ameliorasi tanah yang kompleks (berganda). Cara paling sederhana untuk menilai keasaman atau kebasaan tanah adalah dengan menentukan reaksi keasaman tanah (pH). Kisaran pH adalah: untuk tanah masam, <6,5; untuk tanah netral, 6,6–7,3; untuk tanah sedikit dan agak basa, 7,3–8,3 (8,5); untuk tanah yang sangat basa (alkali), >8,3 (8,5). Tanah netral dan sedikit basa biasanya tidak memerlukan perbaikan kimia (Pankova, 2009).

Perbaikan kimia baik asam dan basa dan tanah ditujukan untuk mengubah komposisi basa yang dapat dipertukarkan dalam kompleks adsorpsi tanah ini dan mengatur reaksi aktual larutan tanah. Keasaman dan alkalinitas memberikan dampak luar biasa pada sifat dan fungsi tanah secara keseluruhan yang mempengaruhi perkembangan tanaman, mobilitas nutrisi dalam tanah dan ketersediaannya untuk tanaman, kapasitas tukar dan komposisi kation yang dapat ditukar, aktivitas biota tanah, sifat fisik tanah, dll. Pada saat yang sama, sifat asam-basa sangat dinamis. Kondisi tanah dapat berubah selama proses pengelolaan pertanian ameliorasi kimia adalah untuk mengatur sifat asam-basa tanah. Ameliorasi pada lahan sawah masam bukaan baru Desa Harapan Masa di Kabupaten Tapin, Kalimantan Selatan dengan pemberian kapur sebanyak 500 kg ha⁻¹ meningkatkan hasil gabah kering dibandingkan amelioran lain seperti kapur super fosfat dan kaptan fosfat. Penambahan bahan organik juga merupakan salah satu ameliorasi baik berupa jerami ke lahan, khususnya yang masih memiliki nisbah C/N tinggi, akan meningkatkan emisi gas metana ke udara (Wihardjaka *et al.*, 2011). Pengalihan dari bahan organik yang berkualitas rendah ke bahan organik yang berkualitas baik perlu dilakukan agar dapat meningkatkan kesuburan tanah masam, sehingga produktivitas lahan meningkat tetapi ramah lingkungan (Annisa & Nursyamsi, 2016). Paper ini bertujuan untuk mensintesis semua hasil penelitian secara kualitatif untuk mengeksplorasi potensi bahan amelioran dalam upaya meningkatkan produktivitas lahan masam.

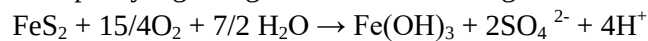
Tanah Masam di Daerah Tropika

Di daerah tropika, pembentukan tanah asam terjadi secara alami, hasil dari pelapukan mineral tanah yang berlebihan selama ribuan tahun. Suhu dan curah hujan yang tinggi membawa semua kation basa (seperti: Na, Ca, Mg, dan K) serta karbonat. Kondisi iklim mendukung transformasi dan pencucian unsur Si selanjutnya dari mineral berbasis Si, serta mengakumulasi besi oksida dan aluminium oksida (Artiola *et al.*,

2019). Reaksi pelepasan proton oleh aluminium larut ke dalam lingkungan tanah sebagai berikut:



Keberadaan mineral pirit di beberapa tanah dapat menyebabkan terbentuknya kondisi tanah masam. Pirit (FeS_2) adalah mineral berkrystal oktahedral dari senyawa besi-sulfida (FeS_2) yang terbentuk di dalam endapan marin kaya bahan organik, dalam lingkungan air laut/payau yang mengandung senyawa sulfat (SO_4) (Annisa dan Hanudin, 2013). Reaksi oksidasi pirit yang menghasilkan ion H^+ sebagai berikut:



PIRIT + oksigen $\rightarrow$ besi-III (koloidal) + asam sulfat

Hasil reaksi oksidasi pirit adalah dihasilkannya besi-III koloidal (Fe(OH)_3). Sebagian besar dari besi-III koloidal yang terbentuk, pada akhirnya mengkristal menjadi oksida besi (goetit) yang berwarna coklat kemerahan, berupa karatan, selaput atau nodul-nodul dalam tanah dan dinding-dinding saluran drainase (Dent, 1986; Subagyo, 2006). Tetapi pada kondisi oksidasi yang sangat kuat karena terangkatnya bahan endapan marin ke permukaan akan menghasilkan mineral jarosit, yang nampak sebagai karatan-karatan berwarna kuning jerami, yang juga sangat masam (Annisa & Hanudin, 2013).

Pupuk dapat mengandung salah satu dari nutrisi penting, tetapi sebagian besar pupuk yang digunakan untuk tanah pertanian mengandung nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), atau kombinasinya. Ini yang disebut makronutrien karena tanaman mengambilnya dalam jumlah yang lebih besar daripada nutrisi penting lainnya. Namun tanah pertanian juga dapat menjadi asam karena penambahan terus-menerus sejumlah besar pupuk pembentuk asam seperti amonia dan urea. Misalnya, satu berat ekuivalen mol amonium (NH_4^+) dapat menghasilkan dua setara mol H^+ setelah sepenuhnya teroksidasi menjadi nitrat (NO_3^-) di lingkungan tanah.

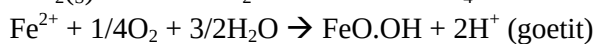
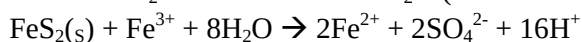
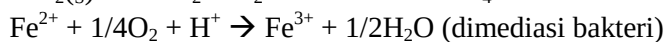
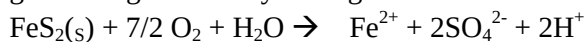
Karakteristik, Permasalahan dan Pengelolaan Tanah Masam

Lahan sulfat masam dicirikan oleh adanya horizon sulfirik atau bahan sulfidik. Bahan sulfidik (pirit) merupakan hasil endapan marin. Pirit terbentuk melalui serangkaian proses kimia, geokimia, dan biokimia secara bertahap. Ion-ion sulfat yang banyak terkandung dalam air laut oleh ayunan pasang diendapkan pada dataran-dataran pantai dan sebagian menjorok memasuki daratan pasang surut. Besi yang merupakan penyusun mineral liat silikat dalam bahan induk tanah bersenyawa dengan sulfat. Pada dasarnya, persenyawaan sulfat dan besi inilah yang membentuk pirit (Noor, 2004). Tanah sulfat masam berkembang sebagai akibat drainase bahan induk yang kaya dengan pirit (FeS_2) (Shamsuddin & Sarwani, 2002). Pirit terakumulasi pada tanah tergenang yang banyak mengandung bahan organik dan sulfat terlarut yang biasanya berasal dari laut. Ketika drainase membawa oksigen melalui tanah tergenang tersebut, maka pirit akan teroksidasi menjadi asam sulfat. Tanah sulfat masam berkembang jika produksi asam melebihi kemampuan netralisasi dari bahan induk, sehingga pH tanah turun menjadi kurang dari 4 (Alwi, 2014).

Menurut Subiksa & Widjaja-Adhi dalam Raihana & Saleh (2016), ciri dari lahan sulfat masam adalah adanya lapisan sulfide (pirit) yang kadarnya $>2\%$ pada kedalaman yang bervariasi. Pirit dalam suasana anaerob/tergenang merupakan senyawa yang stabil, tetapi jika pirit terekspos ke atas permukaan air tanah, maka pirit akan teroksidasi menghasilkan unsur unsur yang tidak menguntungkan bagi tanaman. Seperti pada

reklamasi lahan rawa melalui pembuatan saluran-saluran drainase yang bertujuan untuk mengeringkan wilayah agar lahan yang mulanya basah atau tergenang menjadi relatif kering sehingga siap digunakan sebagai lahan pertanian. Kalau penurunan permukaan air tanah melewati lapisan pirit, maka akan terjadi oksidasi pirit yang menghasilkan senyawa sulfat dan menyebabkan reaksi tanah sangat masam.

Moses & Herman *dalam* Subagyo (2006) menunjukkan beberapa tahapan penyebab kemasaman tanah, yaitu semakin banyak ion hidrogen dilepas semakin masam tanah, melalui oksidasi pirit menjadi Fe^{2+} (ferro) dan sulfat, oksidasi Fe^{2+} (ferro) menjadi Fe^{3+} (ferri), oksidasi pirit melalui Fe^{3+} (ferri) dan oksidasi sisa-sisa Fe^{2+} (ferro) menjadi goetit dengan reaksinya sebagai berikut:



Pirit merupakan kendala dalam pemanfaatan lahan sulfat masam, karena merupakan sumber utama kemasaman tanah di lahan sulfat masam. Biasanya bila tanah masam, kejenuhan basa menjadi rendah, sehingga terjadi kekahatan unsur hara serta kelarutan unsur unsur beracun di dalam tanah. Umumnya kandungan pirit akan menurun seiring waktu setelah lahan cukup mengalami pengeringan dan pembasahan. Semakin rendah pirit, semakin kecil peranannya memasamkan tanah (Raihana & Saleh, 2016).

Berdasarkan pH dan tingkat oksidasi piritnya, lahan sulfat masam dibagi menjadi 2 jenis, yaitu lahan sulfat masam aktual dan lahan sulfat masam yang potensial. Disebut lahan sulfat masam aktual apabila lapisan pirit didapati pada kedalaman 50 cm dan telah mengalami oksidasi. Dengan demikian, pada lahan ini telah terjadi pemasaman tanah dengan $\text{pH} < 3,5$ (untuk entisol) atau $\text{pH} 4$ (untuk inseptisol) dan terbentuk senyawa ferri hidroksida- $\text{Fe}(\text{OH})_3$ yang memberikan warna coklat spesifik. Adapun yang disebut lahan sulfat masam potensial apabila pirit masih belum mengalami oksidasi. Lahan sulfat masam potensial ini tergolong lebih baik karena tidak terlalu masam dan miskin hara (Noor, 1996).

Pengembangan lahan sulfat masam untuk lahan pertanian menghadapi banyak kendala, antara lain kemasaman tanah yang tinggi dan ketersediaan hara P yang rendah karena difiksasi oleh Al dan Fe. Dent (1986) menambahkan bahwa rendahnya produktivitas lahan sulfat masam selain disebabkan oleh tingginya kemasaman tanah yang menyebabkan meningkatnya kelarutan unsur beracun seperti Al, Fe, dan Mn, juga karena rendahnya kejenuhan basa. Kemasaman tanah yang tinggi memicu larutnya unsur beracun dan meningkatnya kahat hara sehingga tanah menjadi tidak produktif (Subiksa *et al.*, 2014).

Sekali pirit teroksidasi, oksigen akan masuk ke dalam tanah dan pirit bereaksi dengan oksigen. Inilah awal rusaknya lahan rawa pasang surut akibat kemasaman tanah dan air yang meningkat dan munculnya unsur-unsur yang bersifat racun ke lingkungan perairan. Kandungan besi (Fe^{2+}), aluminium (Al^{3+}), ion hidrogen (H^+), dan sulfat (SO_4^{2-}) pada lahan yang didrainase lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak didrainase. Hal ini memberikan implikasi bahwa setelah lahan direklamasi dengan membangun sistem dan jaringan drainase akan mengakibatkan turunnya kualitas lingkungan tanah dan air (Alwi, 2014).

Mehbaran *et al.* (2008) menyatakan tentang kondisi terjadinya keracunan besi pada tanaman seperti: (1) konsentrasi Fe^{2+} yang tinggi dalam larutan tanah karena kondisi reduksi yang kuat pada tanah, (2) status hara dalam tanah yang rendah dan tidak seimbang, (3) kurangnya oksidasi akar dan rendahnya daya oksidasi akar (*ekslusi* Fe^{2+}) oleh akar yang disebabkan defisiensi hara P (fosfor), Ca (kalsium), Mg (magnesium), dan K (kalium), (4) kurangnya daya oksidasi akar akibat terjadinya akumulasi bahan-bahan yang menghambat respirasi (H_2S), FeS_2 , dan asam-asam organik, (5) aplikasi bahan organik dalam jumlah besar yang belum terdekomposisi, dan (6) suplai Fe secara terus-menerus dari air bawah tanah atau rembesan secara lateral dari tempat yang lebih tinggi.

Toksisitas aluminium adalah penyebab utama gagal panen di tanah masam (Schroder *et al.*, 2011). Respon tanaman terhadap toksisitas Al biasanya menghambat pertumbuhan akar yang mengakibatkan penurunan kapasitas sistem akar, sehingga membatasi penyerapan hara, air dan mineral (Tang *et al.*, 2003), sehingga berdampak terhadap penurunan biomassa dan hijauan tanaman (Kaitibie *et al.*, 2002; Kariuki *et al.*, 2007). Indikator potensi toksisitas Al adalah kelarutan aluminium yang dinyatakan dengan persentase dari total kation basa yang dapat ditukar yaitu Ca, Mg, dan K dari tanah (Sumner & Miller, 1996).

Pada tanah sulfat masam, proses hidrolisis yang bersifat lambat ataupun cepat dapat terjadi setiap saat. Hal tersebut menyebabkan endapan besi yang terbentuk umumnya sebagai goetit. Pembentukan tanah sulfat masam yang sangat kompleks, merupakan kombinasi adanya pirit, bahan organik, mikroflora pada sedimen dengan kondisi hidrologi yang spesifik (Simbolon, 2014).

Pusparini (2018) menyebutkan berdasarkan analisis karakteristik lahan sulfat masam, disimpulkan bahwa lahan memiliki sifat fisik meliputi tekstur tanah lempung liat berdebu dengan porositas total tanah yang baik. Sifat kimia lahan sulfat masam memiliki pH tanah yang sangat masam dengan kandungan Al yang tergolong sedang serta kandungan Fe yang sangat tinggi dengan kedalaman pirit yang dangkal.

Secara umum ketersediaan unsur hara, baik hara makro maupun mikro pada tanah sulfat masam umumnya rendah. Hal ini disebabkan karena bahan induk tanah yang miskin hara dan kelarutan unsur hara yang rendah pada tingkat kemasaman tinggi. Sebaliknya ketersediaan hara mikro Fe umumnya berlebih dan sering kali konsentrasinya mencapai tingkat racun bagi tanaman. Selain unsur Fe, unsur Al juga ada kalanya meracuni tanaman di lahan sulfat masam ini (Nursyamsi & Susilawati, 2013).

Tanah sulfat masam potensial dapat berubah menjadi sulfat masam aktual apabila tanah mengalami drainase yang berlebihan akibat reklamasi. Pirit yang semula stabil dan tidak berbahaya pada kondisi anaerob atau tergenang, akan teroksidasi bila kondisi berubah menjadi aerob (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, 2006).

Hasil Penelitian Shamsuddin & Sarwani (2002) menyebutkan bahwa reaksi antara FeS dan S untuk menjadi FeS_2 terjadi dengan lambat, yang mana membutuhkan waktu bulanan sampai tahunan untuk menjadi sejumlah pirit. Namun perubahan langsung dari Fe^{2+} dan S_2^{2-} membentuk FeS_2 dapat terjadi sangat cepat bahkan beberapa hari dengan kondisi tertentu.

Masalah hara yang paling banyak dilaporkan pada lahan sulfat masam adalah ketersediaan hara P yang rendah dan fiksasi P yang tinggi oleh Al dan Fe. Hara P merupakan salah satu unsur hara yang paling banyak dibutuhkan tanaman. Hara ini

berfungsi untuk pertumbuhan akar, transfer energi dalam proses fotosintesis dan respirasi, perkembangan buah dan biji, kekuatan batang dan ketahanan terhadap penyakit (Nasution & Musa, 2014).

Lahan rawa pasang surut sulfat masam jika dikembangkan sebagai lahan pertanian hendaknya menggunakan tiga pendekatan, yaitu (1) menerapkan teknologi pengelolaan lahan berupa pengelolaan air, tanah, hara dan bahan amelioran; (2) menggunakan tanaman dan varietas toleran terhadap kondisi lahan dan preferensi petaninya; dan (3) memadukan keduanya secara serasi. Pendekatan yang pertama agak mahal dan lebih sulit karena memerlukan tambahan tenaga, sarana dan biaya tetapi hasilnya baik. Sedangkan pendekatan yang kedua lebih mudah dan murah tetapi hasilnya suboptimal. Pendekatan yang ketiga adalah alternatif terbaik karena selain dapat memperbaiki kualitas dan produktivitas lahan juga memberikan hasil yang optimal dengan biaya yang relatif lebih murah (Alihamsyah *et al.*, 2002).

Umumnya cara yang sampai sekarang masih efektif dan efisien untuk mengatasi permasalahan tanah sulfat masam dengan menggunakan teknologi ameliorasi. Ameliorasi di tanah sulfat masam dimaksudkan agar reaksi tanah menjadi lebih baik, unsur hara yang tersedia di dalam tanah meningkat, dan penambahan unsur hara dari luar lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Bahan amelioran dapat berupa kapur (kalsit atau dolomit), bahan organik seperti abu sekam, pupuk kandang, dan lain-lain (Nursyamsi & Susilawati, 2013).

Menurut Ratmini (2018), pemberian bahan amelioran sangat diperlukan disamping cara pencucian, untuk menetralkan keracunan dan kemasaman tanah. Pemberian dolomit 500 kg/ha dan penggunaan varietas adaptif pada lahan dengan kadar pirit tinggi mampu meningkatkan produksi padi dari 2,4 t/ha menjadi 4,2 t/ha yang dilakukan petani pada tahun 2003. Pemberian kapur dolomit atau batuan fosfat alam banyak disarankan untuk menetralkan kondisi kemasaman dan keracunan oleh H^+ , Al^{3+} dan Fe^{3+} . Sagala (2010) menyatakan penambahan kapur $CaCO_3$ hingga 10 ton/ha dapat menaikkan pH tanah dari 4,3 sampai 5,6. Selanjutnya Subiksa *et al.* (2004) menyimpulkan bahwa perlakuan ameliorasi dengan dolomit setelah inkubasi 1 bulan dapat meningkatkan pH tanah.

Kapur merupakan sumber bahan amelioran yang banyak digunakan untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah, terutama pada lahan-lahan yang baru dibuka. Kapur juga sebagai sumber hara Ca yang berperan penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman, meningkatkan pH tanah, menurunkan kandungan Al dan Mn tanah (Mora *et al.*, 2002; Koesrini *et al.*, 2015). Pemberian kapur lebih efektif jika kejenuhan $Al+H > 10\%$ dan $pH < 5$ (Wade *et al.*, 1986). Pada hakekatnya jumlah kapur yang diberikan ke tanah adalah setara dengan tingkat kemasaman tanah yang harus dinetralkan (Mukhlis *et al.*, 2017). Hasil penelitian Ramadhan (2017) menyebutkan pemberian kapur dolomit dapat meningkatkan pH tanah secara nyata. Pemberian kapur dolomit dengan dosis $1 \times Al_{dd}$ dan $2 \times Al_{dd}$ dapat meningkatkan pH tanah dengan hasil yang sama. Aplikasi kapur pertanian adalah metode yang paling sering direkomendasikan untuk mengelola pH rendah dan kelarutan Al tinggi (Tang *et al.*, 2003). Peningkatan kelarutan aluminium mengakibatkan unsur hara seperti P pada tanah masam menurun. Peningkatan pH tanah dari 5-7 menyebabkan naiknya ketersediaan P. Hal ini disebabkan dibebaskannya P dari senyawa $AlPO_4$ yang sukar larut ($K_{sp} = 10^{-23}$) karena Al membentuk senyawa $Al(OH)_3$ yang lebih sukar larut ($K_{sp} = 10^{-33}$) (Dixon dan Weed,

1977). Selanjutnya Meriffio *et al.* (2010) menyatakan bahwa kapur merupakan salah satu sumber amelioran yang efektif memperbaiki kualitas tanah, yaitu (1) memperbaiki sifat fisika tanah (meningkatkan granulasi untuk aerasi tanah), (2) memperbaiki sifat kimia tanah (menurunkan ion H, Fe, Al, dan Mn serta meningkatkan ketersediaan unsur Ca, Mg, P), dan (3) memperbaiki sifat biologi tanah (meningkatkan aktivitas mikrobia). Di lahan kering masam, peningkatan pH akibat pemberian kapur disebabkan adanya dekarboksilase anion asam-asam organik seperti asam oksalat, asam sitrat dan asam malat yang dihasilkan dalam perombakan bahan organik, mengkonsumsi ion H^+ dan menghasilkan CO_2 (Taufiq *et al.*, 2007).

Menurut Koesrini & William (2009), hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemberian kapur dapat memperbaiki sifat kimia tanah dan meningkatkan hasil tanaman kedelai di lahan bergambut. Aplikasi kapur 2 t/ha dapat meningkatkan pH tanah dari 4,46 menjadi 5,00, menurunkan kandungan Al_{dd} dari 3,05 me/100 g menjadi 0,75 me/100 g dan meningkatkan hasil kedelai dari 1,80 t/ha menjadi 2,10 t/ha. Selanjutnya dilaporkan oleh Uguru *et al.* (2012) bahwa penambahan kapur 1,15 t/ha dapat meningkatkan pH tanah dari 5,5 menjadi 6,0 dan meningkatkan hasil kedelai dari 1,32 t/ha menjadi 1,5 t/ha. Penampilan agronomik dan hasil kedelai sangat dipengaruhi oleh tingkat kemasaman tanah. Peningkatan pH tanah melalui pengapuran dapat meningkatkan hasil kedelai. Pada pH tanah $<5,5$, keracunan Al merupakan pembatas utama bagi pertumbuhan tanaman (Ryan & Delhaize, 2010), mempengaruhi proses fisiologi dan biokimia tanaman serta produksi tanaman (Mora *et al.*, 2006).

Selanjutnya dilaporkan oleh Paripurna (2017) mengenai hasil penelitian respon kapur dolomit terhadap beberapa sifat kimia tanah lahan pasang surut sulfat masam yang diinkubasi selama 7 hari menunjukkan bahwa dosis kapur 3,26 t/ha memberikan respon terbaik dengan meningkatkan Mg_{dd} menjadi 0,85 cmol/kg dan menurunkan H_{dd} menjadi 1,14 cmol/kg, sedangkan dosis kapur 4,07 t/ha memberikan respon terbaik dengan meningkatkan pH tanah menjadi 4,95, K_{dd} 0,64 cmol/kg, Ca_{dd} 2,18 cmol/kg, dan KTK 15,23 cmol/kg, serta menurunkan Al_{dd} menjadi 1,96 cmol/kg dan kejenuhan Al 12,87%. Kapur sebagai amelioran pada tanah masam efektif untuk meningkatkan ketersediaan hara, menurunkan kemasaman tanah, Al_{dd} dan kejenuhan Al yang dipengaruhi oleh pemupukan.

Menurut Fahmi *et al.* (2006), teknologi penggunaan bahan amelioran seperti bahan organik telah terbukti mampu meningkatkan produktivitas tanah sulfat masam. Bahan organik dapat berperan sebagai sumber asam-asam organik yang mampu mengontrol kelarutan logam dalam tanah ataupun berperan sebagai sumber hara bagi tanaman. Asam-asam organik yang terdapat dalam bahan organik mampu mengkelat unsur-unsur beracun dalam tanah sehingga menjadi tidak berbahaya bagi tanaman. Asam-asam organik mampu menurunkan jumlah fosfat yang difiksasi oleh Fe dan Al melalui mekanisme pengkelatan sehingga P tersedia bagi tanaman (Barker & Pilbeam, 2007). Bahan organik dapat mendorong terjadinya reduksi Fe^{3+} sehingga terjadi peningkatan konsentrasi Fe^{2+} (Kyuma, 2004). Bahan organik merupakan sumber energi bagi mikroorganisme pereduksi besi, sehingga jika semakin tinggi kandungan bahan organik dalam tanah maka semakin tinggi pula konsentrasi Fe^{2+} yang dihasilkan dari proses reduksi (Reddy & Delaune, 2008).

KESIMPULAN

Ameliorasi bahan organik pada tanah masam dapat memperbaiki kesuburan tanah, meningkatkan ketersediaan hara dan membantu menetralkan keracunan unsur toksik. Pengapuran juga mempercepat pencucian unsur toksik dan memberikan hara kalsium (kalsit) dan magnesium (dolomit). P-alam sebaiknya digunakan sebagai pupuk sumber hara P, karena selain menyuplai hara P dapat membantu menetralkan keracunan unsur toksik, dan meningkatkan pH tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, M. (2014). Prospek lahan rawa pasang surut untuk tanaman padi. Hal: 45-59. *Dalam* Prosiding Seminar Nasional "Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi" Banjarbaru 6-7 Agustus 2014.
- Alwi, M. (2011). Inaktif Pirit dan Jarosit Terlapuk Melalui Pelindian dan Penggunaan Biofilter di Tanah Sulfat Masam. Disertasi. Institut Pertanian Bogor (IPB), Bogor. 126 hal.
- Alihamasyah, T. (2002). Optimalisasi pendayagunaan lahan rawa pasang surut. 29 hal. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Optimalisasi Pendayagunaan Sumberdaya Lahan di Cisarua tanggal 6-7 Agustus 2002. Puslitbang Tanah dan Agroklimat.
- Annisa, W dan D. Nursyamsi. (2016). Effects of Ameliorants, Fertilizers, and Management Regimes of Acid Sulphate Soils on Rice Yield and Methane Emission. *Jurnal Tanah dan Iklim* Vol. 40 No. 2 Hal. 135-145.
- Annisa, W., dan E. Hanudin. (2013). Peran Ligan Organik terhadap Pembentukan Besi di Tanah Sulfat Masam. *Jurnal Sumberdaya Lahan* Vol 7 No 1.
- Artiola, J.F., Walworth, J.L., Musil, S.A., and M.A. Crimmins. (2019). Chapter 14 - Soil and Land Pollution, Editor(s): Mark L. Bru., sseau, Ian L. Pepper, Charles P. Gerba, *Environmental and Pollution Science (Third Edition)*, Academic Press, Pages 219-235, ISBN 9780128147191, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814719-1.00014-8>.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. (2006). *Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa, Laporan Tahunan*, Bogor. 59 hal.
- Barker, A.V. and D.J. Pilbeam. (2007). *Hand Book of Plant Nutrition*. CRC Press. New York. 612 p.
- Buol S.W., Hole, F.D., and R.J. McCracken. (1980). *Soil Genesis and Classification*. The Iowa State University Press.

- Dent, D. (1986). Acid Sulphate Soils. A Base Line for Research and Development. Publication No. 39 ILRI. Wageningen. The Netherlands. 310 p.
- Dixon, J.B. dan S.B. Weed, (1977). Minerals in soil environment. Soil Science Society of America. Madison, Wisconsin, USA. 948 p.
- Fahmi, A., Susilawati, A. dan A. Jumberi. (2006). Dinamika unsur besi, sulfat dan fosfor serta hasil padi akibat pengelolaan tanah, saluran kemalir dan pupuk organik di lahan sulfat masam. *J. Tanah Trop.* 12 (1): 11-19.
- Hasanuddin, M., Handayaningsih dan Riswandi. (2014). Teknik Budidaya Jagung dengan Sistem Organik di Lahan Jagung. UNIB Press. Bengkulu. 52 hal.
- Kaitibie, S., Epplin, F.M., Krenzer, E.G., Jr., and H. Zhang. (2002). Economics of lime and phosphorus application for dual-purpose wheat production in low-pH soils. *Agron. J.* 94:1139–1145. doi:10.2134/agronj2002.1139.
- Kariuki, S.K., Zhang, H., Schroder, J.L, Edwards, J., Payton, M., Carver, B., Raun, W.R., and E.G. Krenzer. (2007). Hard red winter wheat cultivar responses to a pH and aluminum.
- Koesrini, Anwar, K. dan E. Berlian. (2015). Penggunaan kapur dan varietas adaptif untuk meningkatkan hasil kedelai di lahan sulfat masam aktual. *Jurnal Berita Biologi*, Agustus 2015. Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Bogor, 14(2):155-161.
- Koesrini dan E. William. (2009). Penampilan genotipe kedelai pada dua tingkat perlakuan kapur di lahan pasang surut bergambut. *Penelitian Pertanian* 28(1):29-33.
- Kyuma, K. (2004). Paddy Soil Science. Kyoto University Press. Kyoto. Japan. 279 p.
- Merifio, C.G., M. Alberdi, A.G. Ivanov and M. Reyes-Diaz. (2010). Al^{3+} - Ca^{2+} Interaction in plants growing in acid soils: Al-phytotoxicity respons to calcareous amendments. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 10 (3) 217-243.
- Mora, M.I., Cartes, P., Demanet, R., and I.S., Cornforth. (2002). Effect of lime and gypsum on pasture growth and composition on acid andisol in Chile, South America *Commun Soil Science Plant Analysis* 33, 2069-2081.
- Mukhlis, Sarifuddin dan H, Hanum. (2017). Kimia Tanah Teori dan Aplikasi. USU Press. Medan. 62 hal.
- Nasution, A.H. dan F.L. Musa. (2014). Kajian P-tersedia pada tanah sawah sulfat masam potensial. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, Juni 2014. Vol. 2, No. 3. Hal. 1244-1251.
- Noor, M. (2004). Lahan Rawa Sifat dan Pengelolaan Tanah Bermasalah Sulfat Masam. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta. 84 hal.
- Nursyamsi, D. dan A. Susilawati. (2013). Residu Jerami Padi untuk Peningkatan Produktivitas Tanah Sulfat Masam Berkelanjutan. Badan Litbang Pertanian, Bogor. 54 hal.

- Pankova, Y.I., Khitrov, N.B., Novikova, A.F., Koroleva, I.E, Utkaeva, V.F., Vorob'eva, L.A., Amel'yanchik, O.A. and M. Redly. (2009). Agricultural Land Improvement: Amelioration and Reclamation – Vol. II - Chemical Amelioration of Soils.
- Paripurna, A., Budianta, D. dan A. Napoleon. (2017). Respon aplikasi kapur terhadap beberapa sifat kima tanah lahan pasang surut. Jurnal Lahan Suboptimal Lands, April 2017. Universitas Sriwijaya, Palembang, 6(1):59-69.
- Pasaribu, B. (2008). Implikasi UU Lahan Pertanian Abadi terhadap Ketahanan Pangan Nasional *Dalam* D.S. Subarja *et al.* (Eds). Prosiding Seminar Nasional Sumberdaya Lahan dan Lingkungan Pertanian Buku I, 7-8 November Bogor, Balai Besar Sumberdaya Pertanian Badan Litbang Pertanian Departemen Pertanian.
- Pepper, I.L., Brooks, J.P., and C.P. Gerba. (2019). Chapter 23 - Land Application of Organic Residuals: Municipal Biosolids and Animal Manures, Editor(s): Mark L. Brusseau, Ian L. Pepper, Charles P. Gerba, Environmental and Pollution Science (Third Edition), Academic Press, Pages 419-434, ISBN 9780128147191. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814719-1.00023-9>.
- Pusparini, S. (2018). Karakteristik sifat fisik dan kimia tanah sulfat masam di lahan pasang surut. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian. Universitas Perjuangan Tasik Malaya. Februari 2018. Jurnal Hexagro. 2(1): 45-52.
- Ramadhan, M. A. S., Hanafiah dan H. Guchi. (2018). Respon pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) terhadap pemberian dolomit, pupuk dan bakteri pereduksi sulfat pada tanah sulfat masam di rumah kaca. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, USU. Jurnal Agroekoteknologi FP USU E-ISSN No. 2337-6597, Juli 2018, 6(3):432-441.
- Ratmini, N.P.S. (2018). Kajian provitas lahan sulfat masam Sumatera Selatan: Studi kasus Desa Mulya Sari Kecamatan Tanjong Lago BPTP Sumatera Selatan. Agroecotenia. 1(1): 9-15.
- Raihana, Y. dan M. Saleh. (2016). Pengujian formula inokulum mikroba pengoksida pirit pada tanah sulfat masam. *Dalam* Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah Tahun 2016. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat, Kalimantan Selatan. Jilid 1: 283-286.
- Reddy, K. R., dan R. D. Delaune. (2008). The Biogeochemistry of Wetlands: Science and application. CRC Press. New York, USA. 779 p.
- Ryan, P.R. and E. Delhalze, (2010). The convergent evolution of aluminium resistance in plants exploits a convenient currency. Function Plant Biology 37, 275-284.
- Schroder, J.L., Zhang, H.L., Girma, K., Raun, W.R., Penn, C.J., and M.E. Payton. (2011). Soil acidification from long-term use of nitrogen fertilizers on winter wheat. Soil Sci. Soc. Am. J. 75:957–964. doi:10.2136/sssaj2010.0187.
- Shamsuddin, J. dan M. Sarwani. (2002). Pyrite in acid sulphate soils: transformation and inhibition of its oxidation by application of natural materials. 97: 1-5. Symposium 17th WCSS 14-21 August 2002. Thailand.

- Simbolon, S.D. (2014). Identifikasi mikroskopik tanah sulfat masam dari Desa Muara Sugih Kecamatan Telang Kelapa. Hal: 48-55. *Dalam* Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Hidup dalam Rangka Menyambut Hari Lingkungan Hidup Sedunia Tahun 2014.
- Subiksa, I.G.M., Suastika, I.W. dan W. Hartatik. (2014). Karakteristik dan Teknologi Pengelolaan Lahan Sulfat Masam Mendukung Pertanian Ramah Lingkungan. Balai Penelitian Tanah. 59 hal.
- Subagyo, H. (2006). Klasifikasi dan Penyebaran Lahan Rawa Dalam Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa Bogor. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. 61 hal.
- Sumner, M.E. and W.P. Miller. (1996). Cation exchange capacity and exchange coefficients. In: D.L. Sparks, editor, *Methods of Soil analysis. Part 3. SSSA Book Ser. 5. ASA and SSSA, Madison, WI.* p. 1201–1253.
- Tang, C., Rengel, Z., Diatloff, E. and C. Gazey. (2003). Responses of wheat and barley to liming on a sandy soil with subsoil acidity. *Field Crops Res.* 80:235–244. doi:10.1016/S0378-4290(02)00192-2.
- Taufik, A., Kuntastyuti, H., Prahoro, C. dan T. Wardani. (2007). Kapur dan Pupuk Kandang pada Kedelai di Lahan Kering Masam. *Penelitian Pertanian* 26(2):78-85.
- Uguru, M.I., Oyiga, B. and E.A. Jandong. (2012). Responses of some soybean genotypes to different soil PH regimes in two planting seasons. *The African Journal of Plant Science and Biotechnology* 6(1): 26-37.
- Utama, M.Z.H. (2015). Budidaya Padi pada Lahan Marjinal Kiat Meningkatkan Produksi Padi. CV Andi Offset, Yogyakarta, 51 hal.
- Wade, M.K., Al-Jabri, M. dan M. Sudjadi. (1986). The effect of liming on soybean yield and soil acidity parameters of three red-yellow podsolic soils of West Sumatera. *Penelitian tanah dan Pupuk* 6, 1-8.
- Wihardjaka, A., Tandjung, S.D., Sunarminto, B.H. and E. Sugiharto. (2011). Methane emission from direct seeded rice under the influences. *Indonesian Journal of Agricultural science*.13(1): 1-11.

OPTIMASI LAHAN MASAM BERBASIS BAHAN PEMBENAH TANAH UNTUK BUDIDAYA KEDELAI

Optimization of Acidic Soil Based on Soil Conditioner for Soybean

Yuli Lestari* dan Afthanur Rifqi Hidayat

Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (BALITTRA)
Jl. Kebun Karet, Loktabat Utara, Banjarbaru, Kalimantan Selatan
*Email: yulibalittra70@yahoo.com

ABSTRAK

Lahan masam baik yang berupa lahan kering maupun lahan rawa mempunyai potensi yang besar untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian. Kedelai merupakan salah satu jenis komoditas yang bisa dibudidayakan di lahan masam. Pada umumnya lahan masam mempunyai tingkat kesuburan dan produktivitas yang rendah. Salah satu usaha untuk mengoptimalkan produktivitas lahan masam adalah dengan memanfaatkan bahan pembenah tanah. Berdasarkan senyawa penyusunnya, bahan pembenah tanah dapat dikelompokkan menjadi bahan pembenah organik, anorganik dan hayati. Penggunaan bahan pembenah tanah ini bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pemberian bahan pembenah tanah dapat meningkatkan kemantapan agregat, memperbaiki aerasi dan struktur tanah. Sifat kimia tanah seperti pH, kandungan P dan KTK meningkat sebaliknya toksisitas aluminium menurun akibat pemberian bahan pembenah tanah. Selain itu pemberian bahan pembenah tanah juga dapat mengefisienkan pemupukan anorganik dan menurunkan kejenuhan Al. Pemberian bahan pembenah tanah berupa dolomit di lahan sulfat masam actual dapat meningkatkan hasil kedelai dari 232 kg/ha menjadi 1387-272 kg/ha. Pemberian bahan pembenah tanah berupa dolomit, kotoran ayam dan petroganik, masing-masing dapat meningkatkan hasil kedelai dari 1,5 t/ha menjadi 2 t/ha, 2,5 t/ha dan 1,9 t/ha. Makalah ini bertujuan untuk memaparkan peranan bahan pembenah tanah dalam meningkatkan kesuburan tanah dan produksi kedelai di lahan masam.

Kata kunci: Lahan kering, lahan rawa dan produktivitas

ABSTRACT

Acid land, both dry land and swamp land, has great potential to be developed into agricultural land. Soybean is one type of commodity that can be cultivated in acid soil. In general, acid soils have low fertility and productivity levels. One of the efforts to optimize the productivity of acid soil is to use soil improvement materials. Based on the constituent compounds, soil enhancer materials can be grouped into organic, inorganic and biological enhancers. The use of this soil improvement agent aims to improve the physical, chemical and biological properties of the soil. Application of soil conditioner can increase the stability of aggregates, improve aeration and soil structure. Soil chemical properties such as pH, P content and CEC increased, whereas aluminum toxicity decreased due to the application of soil ameliorants. In addition, the application of soil amendments can also streamline inorganic fertilization and reduce Al saturation. The application of soil conditioner in the form of dolomite in acid actual acid sulfate soils can increase soybean yields from 232 kg/ha to 1387-272 kg/ha. Application of soil amendments in the form of dolomite, chicken manure and petroganik, each can increase

soybean yields from 1.5 t/ha to 2 t/ha, 2.5 t/ha and 1.9 t/ha. This paper aims to describe the role of soil conditioner in increasing soil fertility and soybean production in acid soils.

Keywords: *Dry land, swampland and productivity*

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu komoditi pangan utama di Indonesia. Kebutuhan terhadap komoditas kedelai ini terus meningkat dari tahun ke tahun karena mempunyai banyak fungsi, baik sebagai bahan pangan utama, pakan ternak, maupun sebagai bahan baku industry. Peningkatan produksi kedelai nasional ke depan akan sangat tergantung pada upaya perluasan areal atau ekstensifikasi mengingat semakin terbatasnya areal lahan untuk intensifikasi. Upaya perluasan areal mengharuskan untuk memanfaatkan lahan-lahan suboptimal seperti lahan masam.

Lahan masam adalah lahan yang tanahnya mempunyai pH <5,5 baik berupa lahan kering maupun lahan rawa. Jenis tanah yang bersifat masam dan sering dijumpai di lahan rawa adalah lahan gambut dan sulfat masam. Lahan ini bisa digunakan sebagai lahan alternative untuk budidaya kedelai karena arealnya cukup luas. Kendala utama yang dihadapi dalam pemanfaatan lahan kering masam adalah tingkat kemasaman yang tinggi, hara makro primer dan sekunder rendah, C-organik rendah, kapasitas tukar kation dan kejenuhan basa rendah dan kejenuhan Al tinggi. Pada lahan gambut dan sulfat masam permasalahan yang dihadapi mirip dengan lahan kering masam, namun kemasaman lahan gambut disebabkan oleh asam organik hasil dekomposisi bahan organik dan lahan sulfat masam kemasaman diakibatkan terjadinya oksidasi pirit.

Kedelai merupakan tanaman pangan yang biasa ditanam pada musim tanam kedua atau ketiga. Kedelai merupakan tanaman yang agak sensitif terhadap kemasaman tanah, unsur-unsur toksik, dan salinitas. Nilai kritis pH, Al, Mn, dan salinitas berturut-turut adalah pH 5,5, Al-dd 1,33 me/100 g, Mn 3,3 ppm, dan 1,3 dS/m. Kondisi pH tanah optimal adalah 5,5–7,5. Batas toleransi kedelai terhadap kejenuhan Al adalah 20% (Taufiq & Sundari, 2012). Kandungan Al yang tinggi dapat langsung berpengaruh meracuni akar tanaman dan tidak dapat menyerap hara tanah, selain itu berpengaruh terhadap ketersediaan hara P dan K serta tidak tersedia bagi tanaman (Kasno, 2019). Selain itu tanah yang terlalu masam dapat menghambat perkembangan mikroorganisme tertentu di dalam tanah. Dengan sendirinya, kondisi tersebut akan berpengaruh buruk bagi pertumbuhan dan produksi tanaman.

Salah satu strategi perbaikan kondisi lahan dan produksi tanaman yaitu pemanfaatan bahan pembenah tanah baik organik, anorganik, alami maupun sintetis. Target perbaikan lahan masam untuk budidaya kedelai adalah sifat fisik, kimia dan biologi tanah terutama daerah perakaran. Selain itu bahan pembenah tanah juga berperan dalam memperbaiki keseimbangan hara, dan memperlancar proses biokimia dalam meningkatkan ketersediaan hara. Beberapa bahan pembenah tanah yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanah masam diantaranya adalah kapur pertanian, bahan organik baik sisa hasil tanaman maupun pupuk kandang kotoran ayam, sapi, kambing maupun domba. Perbaikan sifat fisika, kimia, dan biologi tanah melalui aplikasi

bahan pembenah tanah juga dapat mengefisienkan pemupukan dan meningkatkan produksi tanaman. Pemberian bahan pembenah tanah dapat memperbaiki sifat fisik lahan kering seperti jumlah pori total dan kemampuan meretensi air (Nurida *et al.*, 2015). Sifat kimia tanah di lahan kering dan lahan sulfat masam yang diberi bahan pembenah tanah juga menjadi baik. Pemberian bahan pembenah tanah berupa kapur di lahan sulfat masam actual dapat meningkatkan pH tanah dan P-tersedia serta menurunkan kejenuhan Al. Produksi kedelai di lahan sulfat masam actual yang diberi kapur meningkat dari 232 kg/ha menjadi 1387-2172 kg/ha (Koesrini *et al.*, 2015). Pemberian bahan pembenah tanah berupa kotoran ayam, dolomit dan petrogenik di lahan kering masing-masing dapat meningkatkan hasil kedelai dari 1,5 t/ha menjadi 2,4; 2,0 dan 1,9 t/ha (Purba, 2015). Makalah review ini bertujuan untuk memaparkan peranan bahan pembenah tanah dalam meningkatkan kesuburan tanah dan produksi kedelai di lahan masam.

LAHAN MASAM

Lahan Kering Masam

Lahan kering masam umumnya berada pada daerah beriklim basah (curah hujan tahunan >2000 mm) dengan bulan basah > 6 bulan. Jenis tanah pada lahan kering beriklim basah didominasi oleh Ultisol dan Oxisol terutama tersebar di Kalimantan, Sumatera, Irian Jaya, sebagian Jawa dan Sulawesi. Lahan kering masam sebagian besar terbentuk dari bahan induk batuan sedimen masam termasuk metamorf, batuan dan tuf vulkan masam (andesit, liparit, dasit).

Lahan kering masam merupakan bentuk ekosistem yang tidak pernah tergenang atau digenangi air hampir sepanjang tahun walau curah hujan tergolong tinggi. Hal ini menyebabkan tingginya tingkat pencucian hara termasuk basa-basa sehingga menyebabkan tanah menjadi masam. Selain itu curah hujan yang tinggi juga menyebabkan potensi bahaya erosi menjadi besar, apalagi sebagian besar lahan kering berada pada wilayah berombak-bergunung (Subagyo *et al.*, 2000). Oleh karena itu, erosi seringkali menjadi penyebab utama degradasi lahan kering (Rochayati & Dariah, 2021).

Karakteristik spesifik yang membedakan lahan kering masam dengan lahan kering lainnya adalah rata-rata pH tanah <5 dan kejenuhan basa <50%. pH tanah yang rendah berkaitan juga dengan kadar Al tinggi yang menyebabkan fiksasi P tinggi sehingga menjadi tidak tersedia untuk tanaman.

Secara alami tanah Ultisol dan Oxisol berbahan induk masam dan miskin termasuk potensi kesuburannya sangat rendah. Produktivitas tanaman pangan pada lahan kering masam umumnya rendah karena tingkat pengelolaannya tidak berdasarkan pada karakteristik tanah.

Lahan rawa

Tanah Sulfat Masam. Tanah sulfat masam dicirikan oleh rendahnya pH tanah, adanya horizon sulfuric, overlying bahan sulfidik yang umumnya pirit (FeS_2). Pirit ini mudah teroksidasi ketika tanah didrainase untuk pengembangan pertanian. Oksidasi satu mol pirit oleh O_2 akan menghasilkan 2 mol H^+ , 1 mol Fe^{2+} dan 2 mol SO_4^{2-} , namun apabila Fe^{3+} yang bertindak sebagai oksidator maka akan dibebaskan 16 mol H^+ , 15 mol Fe^{2+} dan 2 mol SO_4^{2-} (Maria *et al.*, 2002). Kemasaman yang tinggi akibat oksidasi pirit akan menghancurkan ikatan alumino-silikat dan membebaskan ion Al^{3+} .

Tanah Gambut. Tanah gambut dicirikan tingginya bahan organik (C-organik >18%) dengan ketebalan 50 cm atau lebih (Agus & Subiksa, 2008). Dekomposisi bahan organik akan menghasilkan asam organik yang bersifat racun bagi tanaman terutama berasal dari golongan asam fenolat. Kadar asam fenolat pada gambut di Indonesia sangat tinggi. Asam fenolat bersifat toksik bagi tanaman. Selain itu pada kondisi alami tanah gambut bersifat hidrofilik namun akibat reklamasi lahan yang terjadinya pengeringan yang berlebihan akan menjadi hidrofobik (kering tak balik/*irreversible drying*) sehingga kemampuannya menyerap air menurun (Zul *et al.*, 2013).

Bahan Pembenah Tanah

Pembenah Tanah adalah bahan-bahan sintetis atau alami, organik atau mineral berbentuk padat atau cair yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan/atau biologi tanah (Peraturan Menteri pertanian No1 Tahun 2019). Secara garis besar, bahan pembenah tanah dibedakan menjadi 2 yaitu : alami dan sintetis (buatan pabrik). Pembenah tanah alami adalah pembenah tanah yang dibuat dengan menggunakan bahan-bahan yang berasal dari alam, baik bersifat organik, hayati, maupun anorganik. Struktur senyawa bahan dasarnya belum mengalami perubahan. Sedangkan pembenah tanah sintetis adalah pembenah tanah yang dibuat oleh pabrik, baik dari bahan dasar alami yang bersifat organik maupun anorganik, tetapi sudah mengalami perubahan baik secara fisik maupun struktur senyawanya, sehingga sulit dibedakan dengan bahan aslinya

Berdasarkan senyawa pembentukannya pembenah tanah dapat dibedakan menjadi 2 yaitu juga dapat dibedakan dalam 2 kategori yakni pembenah organik (termasuk hayati) dan pembenah tanah anorganik (Dariah *et al.*, 2015). Pembenah tanah organik berasal dari makhluk hidup seperti tumbuhan, hewan (Shinde *et al.*, 2019) dan mikroorganisme. Sedangkan bahan pembenah tanah anorganik berupa bahan tambang atau produk sampingan dari industri atau buatan manusia. Beberapa bahan pembenah tanah alami, sintetis, organik dan anorganik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Beberapa bahan pembenah tanah alami, sintetis, organik dan anorganik.

Pembenah tanah	Jenis
Sintetik	
- VAMA (Maleic anhidride-vinyl acetate copolimers)	Organik
- HPAN (Partly hydrozed polyacrilonitril)	Anorganik
- SPA (Sodium polyacrylate dan garam lainnya)	Anorganik
- PAAM/PAM (Polyacrylamide dalam banyak kombinasi)	Organik
- Poly-DADMAC (Poly-diallyl dimethylammonium chloride)	Anorganik
- Hydrostock	Anorganik
- Hidrogel	Anorganik, organik

Pembenah tanah	Jenis
Alami	
- Emulsi aspal (Bitumen: Hidrophobik dan hidrofilik)	An-Organik
- skim lateks	Organik
- Kapur pertanian (Kalsit dan Dolomit)	An-organik
- Blotong Kompos	Organik
- Zeolit	Anorganik
- Kompos	Organik
- Biochar	Organik
- Senyawa humat	Organik
- Beta	Organik
- Biochar-SP-50	Organik
- Abu vulkanik	An-organik

Sumber: Dariah *et al.* (2015)

Beberapa peran penting bahan pembenah tanah adalah (1) memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, (2) membantu dalam menjaga pH tanah, (3) di tanah kering dan berpasir, kondisioner tanah meningkatkan kapasitas retensi air, infiltrasi, perkolasi dan permeabilitas air (4) menciptakan lingkungan baik untuk mikroorganisme yang bermanfaat dan cacing tanah di dalam tanah, (5) memperbaiki aerasi tanah, retensi air, perkembangan akar dan ekosistem tanah (6) membantu pemulihan tanah terdegradasi (7) menambah nutrisi, memperkaya tanah dan memungkinkan tanaman tumbuh lebih sehat, lebih kuat dan produksi tinggi, (7) membantu mengurangi masalah pemadatan tanah hard pan dan (8) meningkatkan kesuburan tanah dan membantu menjaga kondisi tanah tetap baik (Shinde *et al.*, 2019).

Aplikasi Bahan Pembenah Tanah Pada Budidaya Kedelai Di Lahan Masam

Lahan kering masam merupakan salah satu lahan yang potensial untuk pengembangan kedelai, namun disadari bahwa pengembangan pertanian tanaman semusim pada lahan kering masam membutuhkan input yang relatif tinggi. Aplikasi bahan pembenah tanah dapat meningkatkan ruang pori total dari 41,2%/vol menjadi 42,90-45,07 %/vol (Tabel 2). Dengan meningkatnya pori total maka aerasi tanah menjadi lebih baik sehingga mendukung pertumbuhan kedelai.

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa aplikasi bahan pembenah tanah dapat meningkatnya pori tersedia dari 7% menjadi 9,03-10,43%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian bahan pembenah tanah dapat meningkatkan kemampuan meretensi air. Hal ini disebabkan oleh sifat biochar yang kaya pori mikro dan meso yang mampu meningkatkan kemampuan menahan air.

Tabel 2. Pengaruh pemberian bahan pembenah tanah terhadap sifat fisik tanah Desa Sarirejo, Kecamatan Sukadana, Lampung Timur. Contoh diambil bulan Juli 2013

Formula pembenah tanah	Ruang Pori total	Pori air tersedia
Volkanorf	37,47	10,20
Biochar SP50 Submikron 1 t/ha	45,07	11
Beta Submikron 1 t/ha	40,17	9,03
Beta Humat 1,5 t/ha	36,47	9,03
Biochar SP50 Submikron 1 t/ha	42,90	10,43

Sumber: Nurida *et al.* (2015)

Hasil penelitian Nurida *et al.* (2015), aplikasi bahan pembenah tanah dapat memperbaiki sifat kimia tanah Desa Sarirejo, Kecamatan Sukadana, Lampung Timur yang ditanami kedelai, seperti pH tanah, P-tersedia, dan Al³⁺. pH tanah yang diberi bahan pembenah tanah meningkat dari 3,52 menjadi 3-74-4,08. Peningkatan pH tertinggi diperoleh akibat pemberian formula pembenah tanah Volkanorf K424 3,0 t ha⁻¹ (Tabel 3). Nurida *et al.* (2015), menduga peningkatan pH terjadi karena yaitu pH Volkanorf mencapai 8,28 dan kandungan Ca cukup tinggi yaitu 5,46%. Hal ini menunjukkan bahwa komposisi kimia penyusun bahan pembenah tanah sangat mempengaruhi reaksinya.

Pengaruh bahan pembenah tanah terhadap P-tersedia bervariasi. P-tersedia tanah yang diberi Biochar SP50 Submikron 1,0 t ha⁻¹ dan Beta Submikron 1,0 t ha⁻¹ lebih rendah dibandingkan tanah awal (27 (mg kg⁻¹), sebaliknya akibat pemberian Volkanorf K424 3,0 t ha⁻¹, Beta Humat 1,5 t ha⁻¹ dan Biochar SP50 Humat 1,5 t ha⁻¹. Menurut Habiburrahman *et al.* (2018), bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi ketersediaan fosfor adalah pH tanah. Sejalan dengan peningkatan pH tanah maka peningkatan P-tersedia tertinggi juga diperoleh akibat pemberian Volkanorf.

Perbaikan sifat kimia tanah yang paling utama terlihat pada penurunan kandungan Al³⁺ tanah. Kandungan Al³⁺ tanah menurun dari 2,02 cmolc kg⁻¹ menjadi 1,37-1,94 cmolc kg⁻¹ (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh pemberian bahan pembenah tanah terhadap sifat kimia tanah Desa Sarirejo, Kecamatan Sukadana, Lampung Timur. Contoh diambil Juli 2013

Formula pembenah tanah	pH H ₂ O	P-tersedia (ppm)	Al (cmol/kg)
Volkanorf	4,08	40,70	1,37
Biochar SP50 Submikron 1 t/ha	3,79	17,99	1,69
Beta Submikron 1 t/ha	3,74	21,07	1,94
Beta Humat 1,5 t/ha	3,97	28,89	1,41
Biochar SP50 Submikron 1 t/ha	3,88	20,31	1,53

Sumber: Nurida *et al.* (2015)

Hasil penelitian Purba (2015), menunjukkan bahwa pemberian bahan pembenah tanah dapat meningkatkan pertumbuhan kedelai (tinggi tanaman) dan hasil kedelai. (Tabel 4). Dari Tabel 4 terlihat bahwa tinggi tanaman meningkat dari 69,45 cm menjadi 72,38-80,55 cm. Salah satu faktor penyebab peningkatan pertumbuhan tanaman adalah ketersediaan unsur hara. Menurut Harsono *et al.* (2011), dolomit (mengandung unsur Ca sebesar 32,0% dan Mg sebesar 4,03%) yang dapat memperbaiki sifat fisik tanah, memperbaiki granulasi tanah sehingga aerasi lebih baik, memperbaiki sifat kimia tanah yaitu menurunkan kepekatan ion H, menurunkan kelarutan FE, Al dan Mn, meningkatkan ketersediaan C, Mg, P dan Mo serta meningkatkan kejenuhan basa, memperbaiki sifat biologi tanah yaitu meningkatkan kegiatan jasad renik tanah.

Menurut Zainal *et al.* (2013) pupuk kandang ayam relatif lebih cepat terkomposisi serta mempunyai kadar hara N total (3,12%), P₂O₅ (1,92%), K₂O (1,20%), C total (18,74%) dan rasion C/N sebesar 14,25, sedangkan pupuk organik buatan “petrokanik” dengan kandungan hara N total (2,39%), P total (2,34%), K total (2,15%), C total (12,30%) dan rasion C/N sebesar 15,19%. Aplikasi pupuk kandang ayam pada tanaman memberikan respon terbaik pada pertumbuhan dan hasil karena ameliorasi merupakan upaya peningkatan unsur hara di lahan kering serta ameliorasi tanah dapat mengefektifkan pemupukan (Taufiq, 2013).

Tabel 4. Pengaruh pemberian bahan pembenah tanah pertumbuhan dan hasil kedelai di lahan kering desa Mekarsari, Kecamatan. Panimbang, Kabupaten Pandeglang, Banten.

Jenis pembenah tanah	Tinggi tanaman (cm)	Hasil (t/ha)
Pupuk kandang	80,55 a	2,4 a
Dolomit	74,94 b	2,0 b
petrokanik	72,38 b	1,9 b
Pola petani (tanpa pembenah tanah)	69,45 c	1,5 c

Sumber: Purba (2015)

Hasil penelitian Koesrini *et al.* (2015), menunjukkan bahwa pemberian bahan pembenah tanah kapur dolomit dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai. Pertumbuhan tanaman yaitu tinggi tanaman yang diberi kapur lebih baik dibandingkan tanpa pemberian kapur, namun secara statistik tidak ada perbedaan secara nyata antara kejenuhan Al 20, 40 60 dan 80. Hal ini disebabkan titik kritis tanaman kedelai terhadap kejenuhan Al 20. Hal yang sama juga diperoleh pada hasil kedelai.

Tabel 5 Pengaruh pemberian bahan pembenah tanah dolomit terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai di lahan sulfat masam actual Desa Simpang jaya, Kalimantan Selatan MK 2009

Jenis pembenah tanah	Tinggi tanaman (cm)	Hasil (t/ha)
Kejenuhan Al 20	69,20 a	2,12 a
Kejenuhan Al 40	70,33 a	2,83 a
Kejenuhan Al 60	69,60 a	1,88 a
Kejenuhan Al 80	51,90 a	1,39 a
Kejenuhan Al 80	22,00	0,232

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari beberapa hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa lahan masam mempunyai potensi yang besar untuk pengembangan kedelai, dan untuk meningkatkan produksinya perlu perbaikan sifat fisik kimia dan biologinya. Bahan pembenah tanah dapat memperbaiki sifat fisik lahan kering masam seperti meningkatnya ruang total pori dan retensi air. Sifat kimia lahan kering masam dan rawa dapat diperbaiki dengan aplikasi bahan pembenah tanah yang tepat. Bahan pembenah tanah dapat meningkatkan produksi kedelai di lahan kering masam dan lahan rawa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ar-Riza dan Alkasuma. (2008). Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut Dan Strategi Pengembangannya Dalam Era Otonomi Daerah I. Jurnal Sumberdaya Lahan Vol. 2 No. 2, Desember 2008
- Dariah, A., S. Sutono, Neneng L. Nurida, Wiwik Hartatik, dan Etty Pratiwi. (2015). Pembenah Tanah untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Pertanian. Jurnal Sumberdaya Lahan. 9 (2): 67-84
- Kasno, A. (2019). Perbaikan Tanah untuk Meningkatkan Efektivitas dan Efisiensi Pemupukan Berimbang dan Produktivitas Lahan Kering Masam. Jurnal Sumberdaya Lahan Vol. 13 No. 1, Juli 2019: 27-40.
- Koesrini, K. Anwar dan E. Berlian. (2015). Penggunaan kapur dan varietas adaptif untuk meningkatkan hasil kedelai di lahan sulfat masam actual. Berita Biologi. 14(2):155-161.
- Habiburrahman, Padusung, Baharuddin. (2018). Ketersediaan Fosfor Pada Lahan Padi Sawah Berdasarkan Intensitas Penggunaannya Di Kecamatan Gerung Kabupaten Lombok Barat. The Phosphorus Availability In Rice Fields Based On Using Intensity In Gerung Sub District The Regency West Lombok Crop Agro Vol..... No..... 2018
- Nurida, N. L., Ai Dariah, Sutono, S. (2015). Pembenah Tanah Alternatif untuk Meningkatkan Produktivitas Tanah dan Tanaman Kedelai di Lahan Kering Masam. Jurnal Tanah dan Iklim. 39 (2): 99-108
- Purba, R. (2015). Kajian pemanfaatan amelioran pada lahan kering dalam meningkatkan hasil dan keuntungan usahatani kedelai. ROS SEM NAS MASY BIODIV INDON. 1(6): 1483-1486.
- Rochayati dan Ai Dariah. (2021). Pengembangan Lahan kering Masam : Peluang, Tantangan dan strategi Serta Teknologi Penngelolaan. <https://www.litbang.pertanian.go.id/buku/Lahan-Kering-Ketahan/BAB-III-6.pdf>. Diakses 28 juni 2021.
- Shinde, R., Sarkar, P. K., and Thombare, N. (2019). Soil Conditioners AGICULTURE & FOOD: e- Newsletter. 1(10):1-5. www.agrifoodmagazine.co.in
- Taufiq, A. dan Sundari, T. (2012). Respons Tanaman Kedelai Terhadap Lingkungan Tumbuh Buletin Palawija No. 23: 13–26.

ANALISIS VEGETASI GULMA PADA TANAMAN TUMPANGSARI PADI GOGO DAN KEDELAI DI LAHAN KERING MASAM LAMPUNG

Vegetation Analysis of Weed on Intercropping Crops of Upland Rice and Soybean in Acid Dryland of Lampung

Endriani*, Dian Meithasari, Tri Kusnanto, Sunaryo

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung
Jl. Z.A. Pagar Alam No.1a, Rajabasa, Bandar Lampung, Provinsi Lampung
*Email : endriani7575@gmail.com

ABSTRAK

Gulma dapat mengakibatkan berkurangnya tingkat produktivitas tanaman budidaya. Penelitian bertujuan untuk mengetahui analisis vegetasi gulma pada pertanaman tumpangsari padi gogo dan kedelai di lahan kering masam Lampung. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2019 sampai dengan Maret 2019 di Kebun Percobaan Natar, Lampung Selatan, pada ketinggian tempat 135 dpl. Metoda yang digunakan adalah Metoda Kuadrat, dengan peletakan plot secara acak sebanyak 15 plot dengan ukuran plot 1 m² pada tanaman tumpangsari padi gogo dan kedelai, kemudian pada setiap plot pengamatan dilakukan pencatatan tentang jenis gulma, jumlah individu masing-masing jenis, dan pengoleksian semua jenis gulma tersebut. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 10 jenis gulma, 374 individu dari 10 spesies gulma pada pertanaman tumpangsari padi gogo dan kedelai di lahan kering masam kebun percobaan Natar. Terdapat tiga jenis gulma yaitu golongan rumput-rumputan, berdaun lebar dan berdaun sempit. Jumlah individu *Imperata cylindrica* paling banyak ditemukan (116 individu) dan paling sedikit *Borreria latifolia* (2 individu). Gulma yang memiliki nilai SDR tertinggi yaitu gulma jenis *Imperata cylindrica* (30,43%), diikuti *Portulaca oleracea* (24,53%) dan gulma yang memiliki nilai SDR terendah *Borreria latifolia* yaitu (0,63%). Gulma *Imperata cylindrica* paling dominan diantara jenis lainnya pada lahan pertanaman tumpangsari padi gogo dan kedelai di lahan kering masam Kebun Percobaan Natar. Inventarisasi gulma sebelum tindakan pengendalian diperlukan untuk mengetahui jenis-jenis gulma dominan pada suatu ekosistem agar dapat diterapkan pengendalian yang efektif dan efisien.

Kata kunci : Gulma, jenis, lahan kering, tumpangsari, vegetasi

ABSTRACT

Weeds can result in reduced productivity of cultivated plants. This study aims to determine the analysis of weed vegetation in the intercropping of upland rice and soybeans in the acid dry land of Lampung. The research has been conducted from January 2019 to March 2019 at the Experimental Unit in Natar District, South Lampung, at an altitude of 135 asl, by using the quadrat method which randomly arranged at 15 plots with the size per plot of 1 m² plots at upland rice and soybeans intercropping plantations. In each observation plot was observed the types of weeds, the number of each weed's type, and the collection of all types of weeds. The results showed that there were 10 types of weeds and 374 individual weeds from 10 species in the upland rice and soybean intercropping plantations in acid dry land of Natar. There are three types of weeds, namely grasses, shortleaf weed and broadleaf weed. The dominant weed was

Imperata cylindrica (116 individuals) and the least was *Borreria latifolia* (2 individuals). The weeds with the highest Summed Dominant Ratio (SDR) value was *Imperata cylindrica* (30.43%) and the lowest SDR was *Borreria latifolia* (0.63%). This results indicates that *Imperata cylindrica* weed is the most dominant among other types in the intercropping land of upland rice and soybeans in the acid dry land of Natar Experimental units. Weed inventory before control measures are needed to determine the dominant weed species in an ecosystem so that effective and efficient control can be applied.

Keywords : Dryland, intercropping, vegetation, type of weeds

PENDAHULUAN

Produktivitas padi gogo secara nasional hanya mencapai 1,95 – 2,17 t/ha. Hal ini terjadi karena lahan untuk pertanamannya kurang subur, yaitu jenis tanah mineral masam podzolik merah kuning (Hairiah *et al.*, 2000; Bilman, 2008; Herawati *et al.*, 2009). Permasalahan serius pada budidaya tanaman di tanah masam tersebut adalah keracunan aluminium (Al) dan rendahnya fosfor (Larsen *et al.*, 1998; Zheng *et al.*, 1998; Takita *et al.*, 1999), yang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan akar sehingga mengganggu penyerapan hara dan air (Kochian, 1995; Ma, 2000; Ma *et al.*, 2000). Di lahan kering gulma tumbuh lebih awal dan populasinya lebih padat sehingga menang bersaing dengan tanaman yang dibudidayakan. Oleh karena itu gulma seringkali menjadi masalah utama setelah faktor air dalam sistem produksi tanaman terutama tanaman semusim seperti pangan, sayuran, obat, dan hias (Hasanuddin dkk., 2000).

Kurangnya varietas-varietas toleran cekaman lingkungan dan biotik (Herawati *et al.*, 2009; Utama *et al.*, 2009), terutama cekaman Al (Utama, 2008), dan kurangnya paket teknologi budidaya padi gogo (Bilman, 2008) menyebabkan sulitnya budidaya tanaman di lahan masam. Aluminium (Al) merupakan ion rhizotoksik yang menghambat pertumbuhan dan produktivitas tanaman di tanah mineral masam (Huang & Violante, 1997; Rengel, 2000).

Padi gogo banyak dibudidayakan petani pada lahan datar (tradisional), perbukitan dan sebagai tanaman tumpangsari dengan tanaman perkebunan seperti dibawah tanaman karet yang belum menghasilkan, dibawah tanaman kelapa dan kelapa sawit dan pohon tanaman jati. Berdasarkan peta zona agro ekologi lampung skala 1:250.000 oleh Balitbangtan (2013) luas lahan yang direkomendasikan untuk pertanian, baik tanaman pangan maupun tanaman tahunan diperkirakan seluas 2,7 juta ha dan 3,4 juta ha berada di wilayah Lampung.

Gulma berinteraksi dengan tanaman melalui persaingan untuk mendapatkan satu atau lebih faktor tumbuh yang terbatas, seperti cahaya, hara, dan air. Adanya gulma dapat menimbulkan persaingan antara tanaman dengan gulma, persaingan gulma dapat mengurangi kemampuan tanaman untuk tumbuh normal. Faktor gulma yang mempengaruhi tingkat persaingan dengan tanaman budidaya adalah jenis gulma, tingkat kepadatan, pola pertumbuhan dan umur gulma (Sembodo, 2010).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui analisis vegetasi gulma pada pertanaman tumpangsari padi gogo dan kedelai di lahan kering masam Lampung. Analisis vegetasi merupakan cara mempelajari susunan (komposisi jenis) dan bentuk

(struktur) vegetasi atau masyarakat tumbuh-tumbuhan. Kehadiran gulma dapat menurunkan hasil produksi tanaman budidaya, jika gulma tidak dikendalikan dari awal tanam maka tingkat kehilangan hasil tanaman kedelai sebesar 91% sedangkan jika gulma dikendalikan dengan herbisida tingkat kehilangan hasil tanaman kedelai sebesar 52% (Sembodo, 2010).

Gulma di lahan pertanian tidak harus selalu dikendalikan dari awal sampai panen. Pengendalian harus dilakukan pada waktu yang tepat, sehingga biaya, waktu, dan tenaga dapat lebih hemat. Waktu yang tepat untuk mengendalikan gulma adalah waktu periode kritis tanaman, yaitu periode di mana tanaman sangat peka terhadap faktor lingkungan. Periode ini biasanya terjadi umur 1/4 atau 1/3 sampai 1/2 dari umur tanaman (Zakaria & Burhan, 2017).

Gulma dapat mengakibatkan berkurangnya tingkat produktivitas tanaman budidaya. Hal ini terjadi karena gulma yang tumbuh pada lahan pertanian dapat mengakibatkan terjadinya kompetisi atau persaingan dengan tanaman budidaya dalam proses penyerapan unsurunsur hara, penangkapan cahaya dan penyerapan air, gulma juga dapat menjadi tempat persembunyian hama (Kastanja, 2015). Selain itu gulma merupakan jenis tumbuhan yang berasal dari spesies liar dan memiliki kemampuan menyesuaikan diri dengan perubahan lingkungan. Di lahan kering gulma tumbuh lebih awal dan populasinya lebih padat sehingga menang bersaing dengan tanaman yang dibudidayakan. Inventarisasi jenis-jenis gulma yang dominan di areal budidaya tanaman membantu tindakan pengendalian yang tepat. Disamping itu pengetahuan mengenai gulma bagi para perencana dan petugas lapang perlu ditingkatkan agar bisa menentukan metode pengendalian yang tepat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan (KP) Natar pada agroekosistem lahan kering masam dengan ketinggian tempat 135 m dpl, dengan jenis tanah latosol dan sebagian podsolik merah kuning, bahan induk dari tuflukan yang memiliki tingkat kesuburan tanah sedang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Maret 2019 pada pertanaman tumpang Sari padi gogo dan kedelai di lahan kering masam. Pengambilan sampel gulma dilakukan pada bulan Januari dan Februari, selama 1 bulan pada saat tanaman padi dan kedelai berumur 15 dan 30 HST. Alat yang digunakan antara lain : kuadran bambu, gunting, tali rafia, plastik, kertas/label, alat tulis, mistar, papan pengamatan, amplop coklat, timbangan digital, oven, kamera, dan buku identifikasi gulma.

Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metoda Kuadrat dengan peletakan plot secara acak sebanyak 15 plot dengan ukuran plot 1 m² pada tanaman tumpang Sari padi gogo dan kedelai. Kemudian pada setiap plot pengamatan dilakukan pencatatan tentang jenis gulma, jumlah individu masing-masing jenis, lalu dilakukan identifikasi gulma dan pengkoleksian semua jenis gulma tersebut. Koleksi diberi label dan dilakukan pengambilan gambar setiap jenis gulma dengan kamera digital.

Gulma yang telah dicabut dari setiap plot dipisah setiap jenis dan dikeringkan untuk menghitung nilai dominansi. Data yang dikumpulkan meliputi nama jenis, jumlah

individu dan kelindungan masing-masing jenis. Data dianalisis untuk mengetahui jenis dan dominansi gulma pada areal tersebut. Analisis jenis gulma dilakukan secara *desk study* berdasarkan buku identifikasi Barnes & Chandapillai (1972) serta Moody *et al.* (1984).

Sedangkan untuk mengetahui jenis gulma dominan dianalisis dicari nilai *Summed Dominance Ratio (SDR)*. Dimana nilai SDR tersebut di peroleh dari perhitungan nilai Kerapatan Nisbi Suatu Spesies (KNSS), Dominansi Nisbi Suatu Spesies (DNSS), Frekuensi Nisbi Suatu Spesies (FNSS) serta Nilai Penting (NP). Perhitungan nilai-nilai tersebut menggunakan persamaan menurut (Tjitrosoedirdjo dkk., 1984) sebagai berikut :

1. Kerapatan nisbi suatu spesies

$$\text{KNSS (\%)} = \frac{\text{Kerapatan mutlak jenis itu}}{\text{Jumlah kerapatan mutlak semua jenis}} \times 100\%$$

Jumlah kerapatan mutlak semua jenis

Dimana kerapatan mutlak suatu jenis sama dengan jumlah individu jenis itu dalam petak contoh.

2. Dominansi nisbi suatu spesies

$$\text{DNSS (\%)} = \frac{\text{Nilai dominansi mutlak suatu jenis}}{\text{Jumlah semua petak contoh yang diambil}} \times 100\%$$

Jumlah semua petak contoh yang diambil

Dominansi mutlak suatu jenis adalah jumlah dari nilai kelindungan atau nilai luas basal atau nilai biomassa atau volume dari jenis itu.

3. Kelindungan dihitung dengan rumus :

$$\text{Kelindungan} = d_1 \times d_2 \times \frac{2}{\pi} \times \pi$$

Dimana d1 dan d2 adalah diameter proyeksi tajuk suatu jenis.

4. Frekuensi nisbi suatu spesies

$$\text{FNSS (\%)} = \frac{\text{Nilai frekuensi mutlak suatu jenis}}{\text{Jumlah nilai frekuensi mutlak semua jenis}} \times 100\%$$

Jumlah nilai frekuensi mutlak semua jenis

Dimana frekuensi mutlak (FM) suatu jenis diperoleh dari persamaan sebagai berikut :

$$\text{FM} = \frac{\text{Jumlah petak contoh yang berisi jenis itu}}{\text{Jumlah semua petak contoh yang diambil}}$$

Jumlah semua petak contoh yang diambil

5. Nilai Penting (NP) NP = Kerapatan Nisbi + Dominansi nisbi + frekuensi nisbi

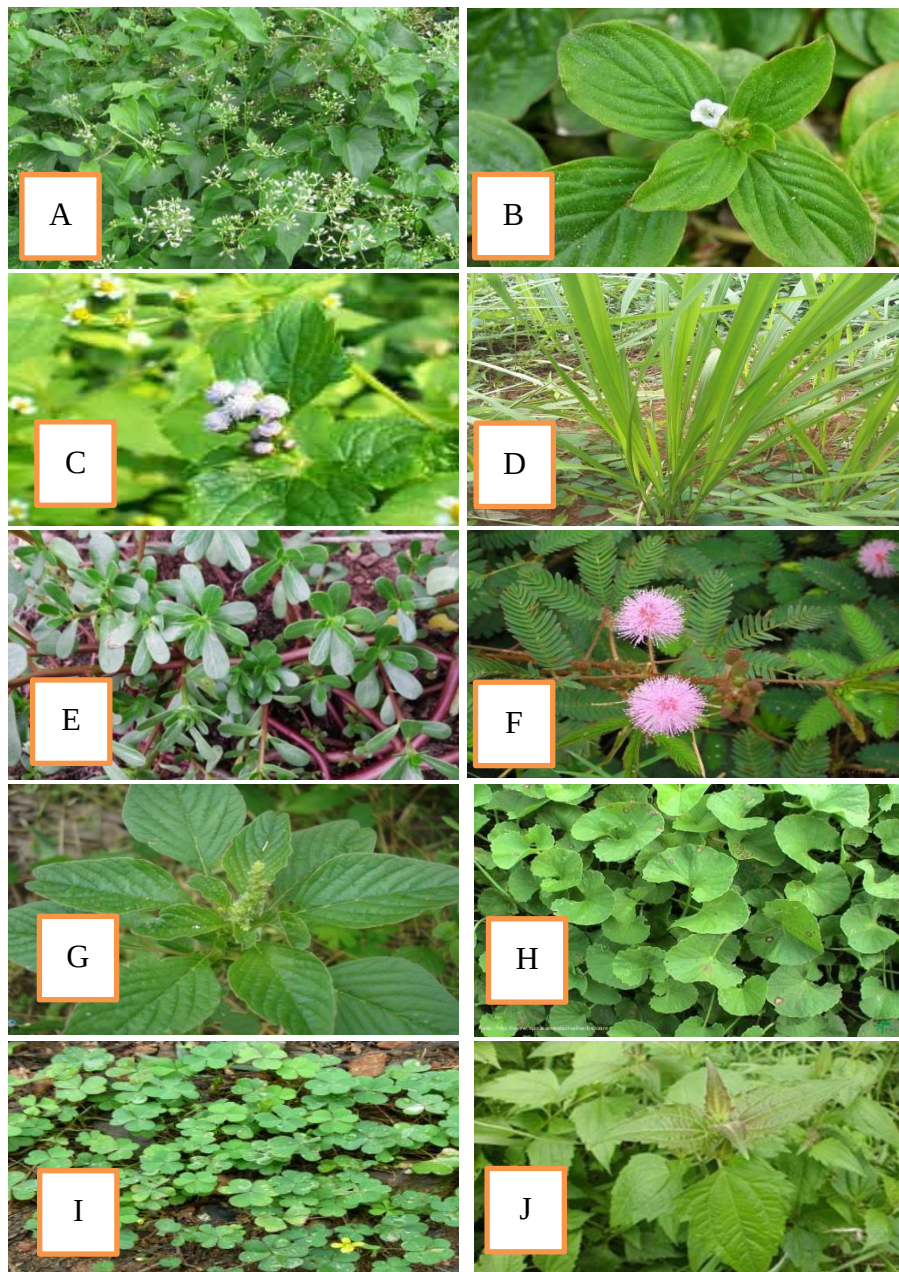
6. SDR = Summed Dominant Ratio. (KN+FN+NP/3).

Pengamatan bobot kering gulma dilakukan dengan cara mengambil gulma di petak contoh. Untuk mendapatkan bobot kering gulma secara konstan dilakukan dengan cara mengoven gulma pada suhu 81°C selama 2 x 24 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi gulma

Berdasarkan hasil identifikasi gulma yang diamati pada petak pengamatan diperoleh 10 jenis gulma yang ada di pertanaman tumpangsari padi gogo dan kedelai, pada MT-1 (Januari-Maret 2019). Berikut gambar jenis-jenis gulma yang ada di lahan tumpangsari padi gogo dan kedelai di lahan kering masam KP Natar (Gambar 1).



Gambar 1. Jenis Gulma yang diidentifikasi di lahan tumpangsari padi gogo dan kedelai. A) *Mikania micrantha*, B) *Borreria latifolia*, C) *Ageratum conyzoides*, D) *Imperata cylindrica*, E) *Portulaca oleracea*, F) *Mimosa pudica*, G) *Amaranthus spinosus*, H) *Centella asiatica*, I) *Oxalis corniculata*, J) *Chromolaena odorata*.

Tabel 1. Identifikasi jenis gulma dipertanaman tumpangsari padi gogo dan kedelai di lahan kering masam, Lampung, (MT-1, 2019).

No	Nama lokal	Nama Jenis	Family	Jumlah individu	Penggolongan
1	Alang- Alang	<i>Imperata Cylindrica</i>	Poaceae	116	rumput-rumputan
2	Krokot	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae	96	berdaun lebar
3	Bayam duri	<i>Amaranthus spinosus</i>	Amaranthaceae	54	berdaun lebar
4	Pegagan	<i>Centella asiatica</i>	Apiaceae	40	berdaun lebar
5	Babandotan	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	25	berdaun lebar
6	Putri malu	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae	8	berdaun sempit
7	Sambung rambat	<i>Mikania micrantha</i>	Asteraceae	7	berdaun lebar
8	Cacalincingan	<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidaceae	5	berdaun lebar
9	Krinyuh	<i>Chromolena odorata</i>	Asteraceae	3	berdaun lebar
10	Kentangan	<i>Borreria latifolia</i>	Rubiaceae	2	berdaun lebar
Jumlah				374	

Sumber : Data primer (2019)

Pada Tabel 1 terlihat bahwa gulma alang-alang yang paling banyak terdapat di lahan pertanian tumpangsari padi gogo dan kedelai. *Imperata cylindrica* adalah gulma rumput-rumputan yang sering dijumpai pada lahan tanaman perkebunan dan lahan tanaman pangan. Gulma ini sering dijumpai pada pertanian di lahan kebun dan tergolong penting pada beberapa lahan tanaman pangan karena tanaman ini bisa hidup dengan baik di daerah-daerah yang banyak mengandung air dan mendapatkan cukup sinar matahari.

Selain *Imperata cylindrica* yang termasuk tumbuhan yang dominan pada lahan pertanian tumpangsari padi gogo dan kedelai ini adalah *Portulaca oleracea* dari famili Portulacaceae sebanyak 96 individu. *Portulaca oleracea* adalah gulma berdaun lebar yang dijumpai pada lahan tanaman pangan. Gulma ini sering dijumpai pada pertanian di lahan kering dan tergolong dalam gulma penting pada beberapa lahan perkebunan karena tumbuhan ini nyaris dapat hidup dimana saja, dari wilayah tropis hingga subtropis. Sulastri (2012) menyatakan bahwa gulma jenis ini dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional.

Borreria latifolia dari famili Rubiaceae merupakan gulma yang paling sedikit ditemui pada lahan tumpangsari padi gogo dan kedelai di lahan kering masam di KP Natar yaitu sebanyak 2 individu. Bonita (2011) menyatakan bahwa *Borreria latifolia* biasa tumbuh di perkebunan karet, kelapa sawit, teh, tembakau, coklat dan di ladang-

ladang sehingga jarang ditemukan di lahan kering karena lebih dominan di pembibitan, di lahan basah, menjadi perantara di sepanjang sungai, dan pada pertanaman. Soenarsono (2003), menyatakan gulma pada perkebunan merupakan gulma campuran berdaun lebar dan rumput-rumputan. Selanjutnya Norman (2009) mengemukakan bahwa gulma yang paling banyak di lahan kering (kebun) adalah gulma dari golongan berdaun lebar.

Pada lahan kering (kebun) serapan hara oleh gulma berlangsung lebih cepat, sehingga menyebabkan pertumbuhan gulma juga lebih cepat dan subur (Sriana, 2007). Sukman & Yakub (2004) menyatakan bahwa gulma sama halnya dengan tumbuhan lainnya yang membutuhkan syarat hidup dan lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhannya. Bila lingkungan tersebut tidak lagi sesuai untuk pertumbuhannya maka gulma yang tumbuh akan berkurang jumlahnya atau tidak dapat tumbuh sama sekali pada lingkungan tersebut.

Mikania micrantha merupakan tumbuhan yang mudah menyebar dan berkembangbiak dengan cepat. Tumbuhan ini memiliki daya tumbuh yang cepat di lingkungan apa saja seperti lahan lembab dan lahan kering. Sehingga tumbuhan ini merupakan ancaman yang besar bagi tanaman pertanian karena mengancam dalam pengambilan unsur hara. *Mikania micrantha* adalah tumbuhan herba yang hidupnya menjalar atau melilit pada tumbuhan yang lain baik pada tumbuhan pohon, semak, dan perdu. Tumbuhan ini sangat cepat tumbuh. Tumbuhan ini sangat cepat tumbuh ketika musim hujan. Di Australia *Mikania micrantha* merupakan jenis tumbuhan yang sangat mengancam dalam pertumbuhan pertanian karena menyebabkan kerusakan yang serius dalam produksi tanaman pertanian (Bukman, 2011).

Brown & Brooks (2002) menyatakan bahwa gulma menyerap hara dan air lebih cepat dibanding tanaman pokok. Gulma berpengaruh langsung pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Penurunan hasil akibat gulma pada tanaman kedelai dapat mencapai 18% - 76% (Manurung & Syam'un, 2003).

Herbisida bahan aktif Glifosat ialah herbisida yang bersifat sistemik bagi gulma sasaran. Diantara keempat jenis bahan aktif (2,4 D, Metil Metsulfuron, Glufosinate – ammonium dan Parakuat), glifosat ialah herbisida bahan aktif yang paling banyak dipakai diseluruh dunia. Selain sifatnya sistemik yang membunuh tanaman hingga mati sampai ke akar-akarnya, juga mampu mengendalikan banyak jenis gulma seperti *Imperata cylindrica*, *Eulisine indinca*, *Axomophus comprsseus* (pahitan), *Mimosa invisa* (putri malu), *Cyperus iria* (teki), *Echinocloa crusgali* (jajagoan) dan lain-lain. Hubungan antara periode bergulma dengan periode bebas gulma pada komponen bobot kering biji tanaman kedelai menunjukkan bahwa lamanya periode bergulma dapat menurunkan hasil panen kedelai. Maka, komponen hasil dapat digunakan sebagai penentuan periode kritis tanaman, sehingga dapat diketahui waktu/periode yang tepat agar tidak menimbulkan kerugian pada hasil panen.

Keberadaan gulma mulai menurunkan hasil secara nyata di areal pertanaman kedelai pada 4 MST. Tanaman kedelai membutuhkan kondisi bebas gulma hingga periode bebas gulma 0 - 4 MST agar kehilangan hasil masih dapat ditekan. Knezevic *et al.* (2002) memaparkan bahwa periode kritis dibentuk oleh dua komponen berdasarkan waktu kritis gulma harus di siangi dan waktu lamanya gulma dibiarkan di areal pertanaman agar tingkat kehilangan hasil dapat ditekan.

Jenis tanah ultisol mendukung pertumbuhan gulma *Echinochloa crus-galli* dari fase awal pertumbuhan hingga akhir fase pertumbuhan, sehingga menyebabkan periode

kritis tanaman kedelai varietas Grobogan terjadi pada 0 - 4 MST dengan tingkat kehilangan hasil 0,14% hingga 46,92%.

Menurut Lingga (2015) pemilihan tanaman penyusun dalam tumpangsari senantiasa didasarkan pada perbedaan karakter morfologi dan fisiologi antara lain kedalaman dan distribusi sistem perakaran, bentuk tajuk, laju fotosintesis, pola serapan unsur hara sehingga diperoleh suatu karakteristik pertumbuhan, perkembangan dan hasil tumpangsari yang bersifat sinergis. Sistem tumpangsari dengan tanaman yang memiliki morfologi daun seperti pada tanaman legum, mampu menekan pertumbuhan gulma (Khan *et al.*, 2012). Berdasarkan penelitian Warman (2018) kombinasi yang tepat akan memberikan pengaruh yang positif bagi pertumbuhan masing-masing tanaman. Leguminosae dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* yang mampu mengikat N bebas sehingga ketersediaan N bagi tanaman sendiri maupun tanaman disekitar dapat terpenuhi. Asih (2017) berpendapat tumpangsari jagung manis dan kacang tanah dengan proporsi populasi 1:2 dapat menekan pertumbuhan gulma pada umur 9 minggu (saat panen) dan tidak menurunkan hasil panen jagung manis. Berdasarkan penelitian Siswanto (2008), tumpangsari jagung dengan kacang tanah dan kacang hijau mampu menekan pertumbuhan teki.

Struktur dan komposisi gulma

Tabel 2. Struktur dan Komposisi gulma yang terdapat di pertanaman tumpangsari Padi gogo dan Kedelai pada MT-1 (Januari-Maret 2019).

No	Spesies	KM	KN	FM	FN	BK	BKN	NP	SDR (%)
1	<i>Imperata cylindrica</i>	116	0,31	15	0,27	29,18	0,43	0,91	30,43
2	<i>Portulaca oleracea</i>	96	0,25	15	0,18	20,76	0,30	0,73	24,53
3	<i>Amaranthus spinosus</i>	58	0,15	14	0,16	8,82	0,12	0,44	14,96
4	<i>Centella asiatica</i>	54	0,14	13	0,15	3,99	0,06	0,36	11,86
5	<i>Ageratum conyzoides</i>	25	0,06	8	0,09	2,17	0,03	0,19	6,4
6	<i>Mimosa pudica</i>	8	0,02	7	0,08	1,35	0,18	0,12	4,06
7	<i>Mikania micrantha</i>	7	0,02	5	0,06	1,34	0,19	0,11	3,2
8	<i>Oxalis corniculata</i>	5	0,01	3	0,03	0,51	0,07	0,05	1,83
9	<i>Chromolena odorata</i>	3	0,08	3	0,03	0,26	0,03	0,04	1,53
10	<i>Borreria latifolia</i>	2	0,05	1	0,01	0,22	0,03	0,01	0,63

Sumber : Data hasil pengamatan di lokasi (2019).

Keterangan : KM= Kerapatan mutlak, KN=Kerapatan Nisbi, FM=Frekwensi mutlak, FN=frekwensi nisbi, BKM = Berat kering mutlak, BKN=Berat kering nisbi, NP=Nilai Penting, SDR = Summed Dominant Ratio (%).

Pada Tabel 2 terlihat bahwa gulma *Imperata Cylindrica* merupakan gulma yang paling banyak (116 individu) ditemukan pada lahan pertanaman tumpangsari padi gogo dan kedelai.

Dominansi Gulma

Dominansi merupakan kemampuan suatu jenis gulma untuk dapat bersaing dengan jenis gulma lainnya dan bertahan hidup dalam suatu agroekosistem tertentu. Kondisi ini ditunjukkan dengan beberapa gulma yang lebih banyak jumlahnya dibandingkan dengan beberapa gulma lainnya. Dominansi dinyatakan dengan istilah kelindungan (*coverage*) atau luas basal atau biomassa atau volume. Dominansi dilihat berdasarkan besarnya nilai SDR suatu jenis gulma, dimana nilai SDR tersebut diperoleh dari nilai kerapatan nisbi, dominansi nisbi, frekuensi nisbi dan nilai penting (Tjitrosoedirdjo dkk., 1984).

Berdasarkan nilai SDR (Tabel 2), gulma *Imperata cylindrica* merupakan jenis yang dominan pada lahan kering masam di Kebun Percobaan Natar. Tingginya nilai SDR pada jenis *Imperata cylindrica* diiringi dengan tingginya nilai kerapatan nisbi, frekuensi nisbi, dan dominansi nisbi. Tingginya nilai kerapatan, frekuensi dan dominansi nisbi hal ini menunjukkan bahwa jumlah individu *Imperata cylindrica* yang ditemukan banyak, ditemukan pada seluruh petak contoh serta luas permukaan tanah yang ditutupi jenis tersebut lebih banyak jika dibandingkan dengan jenis gulma lain.

Tabel 3. Tiga jenis gulma yang memiliki nilai SDR tinggi pada pertanaman Tumpangsari Padigogo dan Kedelai di Lahan Kering Masam KP. Natar, MT-1 (Januari-Maret 2019).

No	Jenis	KN	FN	BKN	NP	SDR (%)
1	<i>Imperata cylindrica</i>	0,31	0,18	0,43	0,92	30,43
2	<i>Portulaca oleracea</i>	0,25	0,17	0,30	0,74	24,53
3	<i>Amaranthus spinosus</i>	0,15	0,16	0,13	0,45	14,96

Sumber : Data primer (2019).

Keterangan : KN=Kerapatan Nisbi, FN=frekwensi nisbi, BKN=Berat kering nisbi, NP=Nilai Penting, SDR = Summed Dominant Ratio (%).

Pada Tabel 3 terlihat bahwa terdapat tiga jenis gulma yang mempunyai nilai dominansi yang tinggi dari 10 jenis gulma yang terdapat pada pertanaman tumpangsari padigogo dan kedelai. Gulma *Imperata cylindrica* merupakan gulma yang sistem perakarannya ditunjang rimpang yang kuat sehingga sulit dicabut. Alang-alang menyaingi tanaman lain dengan mengeluarkan senyawa beracun dari akarnya dan dari pembusukan bagian vegetatifnya. Senyawa yang dikeluarkan pada bagian tersebut adalah golongan fenol, dengan senyawa tersebut alang-alang mempunyai kemampuan bersaing yang lebih sehingga pertumbuhan tanaman pokok lebih terhambat dan menurunkan hasilnya. *Portulaca oleracea* merupakan urutan kedua dengan nilai SDR 24,35% dan urutan ketiga yang mempunyai tingkat dominan tinggi yaitu *Amaranthus spinosus* dengan nilai SDR 14,96%.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan tentang analisis vegetasi gulma pada pertanaman padi gogo dan kedelai di lahan kering masam kebun percobaan Natar dapat diambil kesimpulan yaitu : Hasil identifikasi gulma, ditemukan 10 jenis gulma yang tumbuh pada lahan pertanaman tumpangsari padi gogo dan kedelai yaitu *Mikania micrantha*, *Borreria latifolia*, *Ageratum conyzoides*, *Imperata cylindrica*, *Portulaca oleracea*, *Mimosa pudica*, *Amaranthus spinosus*, *Centella asiatica*, *Oxalis corniculata*, dan *Chromolaena odorata*.

Komposisi gulma pada pertanaman tumpangsari padi gogo dan kedelai di lahan kering masam Lampung terdiri dari 9 famili, terdapat 374 individu gulma dari 10 spesies dan terdapat 3 golongan gulma yaitu rumput-rumputan, berdaun lebar dan berdaun sempit, akan tetapi didominasi oleh gulma golongan berdaun lebar. Struktur gulma yang dominan pada lahan tumpangsari padi gogo dan tanaman kedelai adalah *Imperata cylindrica* dengan nilai SDR 30,43%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan penghargaan diberikan kepada Saudari Dewi Sartika atas bantuan pengamatan dan pengumpulan data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto dan Wudianto. (2011). *Gulma Pada Tanaman Kedelai*. Universitas Indonesia. Jakarta
- Adriadi A, Chairul dan Solfiyeni. (2012). Analisis Vegetasi Gulma pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elais quineensis* jacq.) di Kilangan, Muaro Bulian, Batang Hari. Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.) 1(2) – Desember 2012 : 108-115.
- Bukman, Z. (2011). Jenis dan Struktur Gulma pada Tegakan di Lahan Gambut (Studi Kasus pada HPHTI PT Harara Abadi, Riau). Jurnal Tekno Hutan Tanaman. Vol 4 No. 1, 1 April 2011, 33 – 40
- Dwisang, L. (2008). *Analisis Vegetasi Gulma pada Perkebunan Kelapa Sawit*. Jurnal Biologi Universitas Andalas:108-115.
- Dimas, S. Wibowo dan H.T. Sebayang. (2009). Pengaruh Jarak Tanam dan Waktu Penyiangan terhadap Pertumbuhan Gulma pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril). Jurnal Produksi Tanaman, Volume 7, Nomor 8, Agustus 2019, hlm. 1538–1546.
- Hasanuddin, A. Anhar dan Nurhayati. (2000). Kajian Hasil Dan Stadia Perkembangan Tanaman Jagung : Densitas Tanaman Dan Tekanan Gulma. Agrista 4: 181-189.

- Irwanto, P. (2013). *Analisa Vegetasi Gulma pada Tanaman Ketela Pohon*. Jurnal Penelitian Tanaman Industri (2):61-69.
- Kebun Percobaan Natar. (2012). *Sejarah Berdirinya BPTP Lampung*. BPTP Lampung. Lampung
- Mohandir, U. (2015). *Pengendalian Gulma pada Kedelai*. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang
- Norman, A. (2009). *Pengenalan dan Pengelolaan Gulma Pada Kedelai*. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Jakarta
- Oktaviani, P. (2013). *Pengaruh Pengendalian Gulma Terhadap Tanaman Kedelai*. Universitas Brawijaya. Malang
- Rahman, S. (2012). *Keragaman Vegetasi Gulma di Bawah Tegakan Pohon Karet*. Universitas Jenderal Soedirman. Banyumas
- Rosmanah S, H.Kusnadi dan L. Harta (2016). Identifikasi dan dominansi gulma pada lahan kering dataran tinggi di kabupaten kepahiang provinsi bengkulu. Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi Spesifik Lokasi Untuk Ketahanan Pangan Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN. Hal 35-41.
- Sastroutomo, J. (2004). *Statistik Perkebunan Gulma*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Lampung
- Sembodo, D. R. J. (2010). *Gulma dan Pengelolaannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Sulastri, K. (2012). *Dasar-Dasar Hortikultural: Pertanian Organik*. Bumi Aksara. Jakarta
- Soenarsono, K. (2003). *Identifikasi Jenis dan Analisis Vegetasi Tanaman Liar (Gulma) pada Tanaman Ubi Jalar (Ipomea batatas L)*. Fakultas Pertanian, Universitas Kahuripan Kediri Korespondensi: Fakultas Pertanian, Jl. Soekarno-Hatta No.1 Pelem Pare Kediri.
- Sriana, N. (2007). *Karakteristik Kedelai Toleran Lahan Kering Masam*. Buletin Palawija No. 25, 2013.
- Sukman N, dan U. Yakub. (2004). *Identifikasi Jenis dan Dominansi Gulma pada Pertanaman Padi Gogo (Studi Kasus di Kecamatan Tobelo Barat, Kabupaten Halmahera Utara)*. Jurnal Agroforestri Volume VI Nomor 1 Maret 2011.
- Sulastri, S. (2012). *Jenis dan Struktur Gulma pada Tegakan di Lahan Gambut (Studi Kasus pada HPHTI PT Harara Abadi, Riau)*. Jurnal Tekno Hutan Tanaman. Vol 4 No. 1, 1 April 2011, 33 – 40.
- Zakaria, Z. dan Burhan. (2017). Inventarisasi Gulma pada Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) di Lahan Sawah Kelurahan Padang Galak, Denpasar Timur, Kodya Denpasar, Provinsi Bali. JURNAL SIMBIOSIS I (1) : 1-8 ISSN : 2337-7224 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Udayana

**DISTRIBUSI SPASIAL Fe DI LAHAN SAWAH RAWA PASANG SURUT
AKIBAT PASANG SURUT AIR DI KAWASAN SUNGAI BARITO
SEBAGAI ACUAN PENANAMAN PADI**

**Spatial Distribution of Fe in Tidal Swamp Rice Fields Due to Tidal Water in
the Barito River Area of South Kalimantan as A Reference
Rice Cultivation**

Mawardi*¹, Bambang Hendro Sunarminto², Benito Heru Purwanto², Putu Sudira³,
Totok Gunawan⁴

¹ Indonesian Swampland Agriculture Research Institute

² Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Gadjah Mada University,

³ Department of Agriculture Engineering and Biosystem, Faculty of Agricultural
Technology, Gadjah Mada University

⁴ Department of Geographic Information Sciences, Faculty of Geography,
Gadjah Mada University,

Flora Street no 1 Bulaksumur, Yogyakarta, 55581, Indonesia

*E-mail : Mawardi37@yahoo.co.id

ABSTRAK

Keracunan besi (Fe) menyebabkan pertumbuhan, pembentukan anakan, dan pengisian bulir terhambat sehingga produktivitas menurun hingga menyebabkan kematian. Terhambatnya pertumbuhan dan produksi tersebut semakin tinggi pada varietas yang rentan. Di lahan pasang surut distribusi konsentrasi besi bervariasi pada kawasan dan lokasi yang berbeda. Beragam efek buruk keracunan besi pada padi telah banyak dilaporkan, tetapi sebaran spasial besi di sawah pasang surut masih langka diteliti. Distribusi besi di berbagai kedalaman profil tanah juga belum banyak diteliti sehingga ketersediaan data untuk menghindari keracunan Fe di rawa pasang surut belum banyak dilaporkan. Perlu dilakukan penelitian distribusi spasial dan distribusi pada lapisan olah tanah serta konsentrasi Fe sebagai arahan untuk budidaya padi di rawa pasang surut. Penelitian dengan metode survey telah dilaksanakan pada bulan November 2015 sampai Maret 2017 di area sawah kawasan Sungai Barito, Kalimantan Selatan, dengan menggunakan peta kerja yang disusun berdasarkan peta tematik seperti peta selisih tinggi (Δ) pasang surut, peta tipe luapan pasang surut, dan peta ketebalan lumpur. Hasil penelitian menunjukkan secara spasial konsentrasi Fe tertinggi berada pada zona I yang memiliki selisih tinggi (Δ) pasang maksimum dan surut maksimum tertinggi. Sementara pada profil tanah konsentrasi Fe tertinggi pada lapisan 1 dan konsentrasi terendah pada lapisan 3. Berdasarkan tipe luapan konsentrasi Fe tertinggi berada pada tipe A dan tipe B terutama yang dekat muara laut. Untuk mencegah keracunan besi penanaman bibit padi harus mencapai lapisan 2 (> 10 cm) dan memilih zona yang aman yaitu zona II, III, atau IV sehingga menghasilkan produksi padi optimal.

Kata kunci: Distribusi spasial, keracunan besi, rawa pasang surut, padi.

ABSTRACT

Iron (Fe) poisoning causes stunted growth, tiller formation, and grain filling so that productivity decreases and causes death. The inhibition of growth and production was higher in susceptible varieties. In tidal areas, the distribution of iron concentrations

varies in different regions and locations. Various adverse effects of iron poisoning in rice have been widely reported, but the spatial distribution of iron in tidal rice fields is still rarely studied. The distribution of iron at various depths of the soil profile has also not been widely studied so that the availability of data to avoid Fe poisoning in tidal swamps has not been widely reported. It is necessary to study the spatial distribution and distribution of the tillage layer and the concentration of Fe as a guide for rice cultivation in tidal swamps. Research using the survey method was carried out from November 2015 to March 2017 in the rice fields of the Barito River area, South Kalimantan, using work maps compiled based on thematic maps such as tidal height difference (Δ) maps, tidal overflow type maps, and tidal maps. mud thickness. The results showed that spatially the highest concentration of Fe was in zone I, which had a difference in height (Δ) of the maximum high tide and the highest maximum low tide. Meanwhile, in the soil profile, the highest Fe concentration was in layer 1 and the lowest concentration was in layer 3. Based on the overflow type, the highest Fe concentration was in type A and type B, especially those near the sea estuary. To prevent iron poisoning, planting rice seedlings must reach layer 2 (> 10 cm) and choose a safe zone, namely zone II, III, or IV so as to produce optimal rice production.

Keywords: Spatial distribution, of iron poisoning, tidal swamps, rice.

PENDAHULUAN

Hasil padi di rawa pasang surut masih rendah dengan rata-rata lebih rendah dari 3 ton per hektar dengan intensitas tanam setahun sekali (Alihamsyah *et al.*, 2003). Hal ini disebabkan rawa pasang surut mempunyai banyak faktor pembatas seperti kesuburan tanah rendah ; kahat N, P, dan K ; ber-pH rendah; tetapi tinggi kelarutan Fe, Al, dan Mn. Dari beberapa faktor pembatas tersebut keracunan besi menjadi permasalahan utama yang sering terjadi. Permasalahan tersebut terjadi karena adanya lapisan pirit (FeS_2) pada umumnya kedalaman 30-60 cm dari permukaan tanah yang tersingkap sehingga mengalami oksidasi terutama pada musim kemarau. Oksidasi tersebut menimbulkan kemasaman tanah dan kelarutan Fe yang tinggi. (Shamsuddin *et al.*, 2004). Pada tanah sulfat masam kelarutan Fe^{2+} tinggi pada saat tergenang terutama pada lahan yang baru direklamasi sehingga dapat mencapai 5000 mg kg^{-1} (Ponnamperuma, 1977). Keracunan besi menyebabkan pertumbuhan, pembentukan anakan, dan pengisian bulir terhambat sehingga produktivitas menurun hingga menyebabkan kematian (Bode *et al.*, 1995). Penelitian Audebert, 2006, melaporkan keracunan besi dapat menurunkan hasil sampai 50 % dari 5 t.ha^{-1} menjadi $2,5 \text{ t.ha}^{-1}$ terutama pada varietas yang rentan (Nozoe *et al.*, 2004) dan (Nozoe *et al.*, 2008). Kelarutan besi yang tinggi biasanya diikuti kelarutan aluminium (Al) dan mangan (Mn) yang tinggi hingga tingkat beracun (toksik) bagi padi (Dent, 1986). Batas kritis keracunan besi saat pembentukan malai pada daun muda yaitu $> 300\text{--}500 \text{ mg kg}^{-1}$ (Dobermaan & Fairhurst, 2000).

Distribusi konsentrasi Fe di lahan pasang surut juga beragam pada suatu kawasan yang berbeda jenis tanahnya seperti di rawa pasang surut tipe B (yang hanya terluapi pada saat pasang besar) di Balandean, Kalimantan Selatan. Konsentrasi Fe total di tanah Terric Sulfisaprist pada lapisan 1 (0-20 cm) sebesar 97 mg kg^{-1} , di tanah Histic Sulfaquent mencapai 200 mg kg^{-1} , dan di tanah Typic Sulfaquent sebesar 315 mg kg^{-1} (Mawardi, 2009). Sedangkan di tanah Typic Sulfaquent dan Histic Sulfaquent di

Dadahup, Kalimantan Tengah, konsentrasi Fe total berkisar antara 122 – 255 mg kg⁻¹ dan 54 – 89 mg kg⁻¹, secara berurutan (Anda, 2009). Lahan pasang surut biasanya terbentuk akibat hasil endapan marin, yang mengalami perubahan secara bertahap menuju pematangan. Ayunan pasang surut dari laut dan sungai sekitarnya disertai dengan pengelontoran sungai disekitarnya membentuk endapan baru berupa daratan lahan rawa pasang surut (Nor, 2004). Diduga bahwa hal tersebut yang menyebabkan keragaman konsentrasi unsur makro maupun mikro baik antar tapak maupun antar lapisan tanah, termasuk unsur Fe yang bersifat racun, yang selanjutnya sangat mempengaruhi hasil padi pasang surut. Beragam efek buruk keracunan besi terhadap padi pasang surut telah banyak dilaporkan, tetapi hubungan antara sebaran spasial besi dan aktifitas pasang surut perlu ditetapkan, sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk budidaya padi di rawa pasang surut.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada November 2015 sampai Maret 2017 di sawah kawasan Sungai Barito seluas 650 km², Kalimantan Selatan, dengan koordinat 114°45'932''- 114°26'682'' Bujur Timur dan 025°92'52'' – 032°53'21''. Lintang Selatan yang memanjang dari muara laut sampai sejauh 60 km ke arah hilir dan melebar ke arah dalam sekitar 10 km mengikuti saluran primer.

Penelitian ini merupakan survey lapangan dengan menggunakan acuan berdasarkan informasi area pasang surut air yang memiliki dua kriteria yaitu :

(1). Beda tinggi (Δ) pasang dan surut yang merupakan selisih antara pasang maksimal dan surut maksimal di lokasi tersebut yang dibagi 4 zona yang memiliki perbedaan pasang tertinggi dan surut terendah (maksimum) di daerah itu yaitu zona 1 (>120 cm), zona 2 (120-100 cm), zona 3 (100-80 cm), dan zona 4 (< 80 cm). Penetapan zona ini dilakukan dengan mengukur secara langsung pasang surut air di setiap saluran primer selama 24 jam, selisih pasang tertinggi dan surut terendah ditetapkan sebagai Δ pasang surut untuk area tersebut, dan beberapa area yang memiliki nilai Δ yang sama di jadikan sebagai zona.

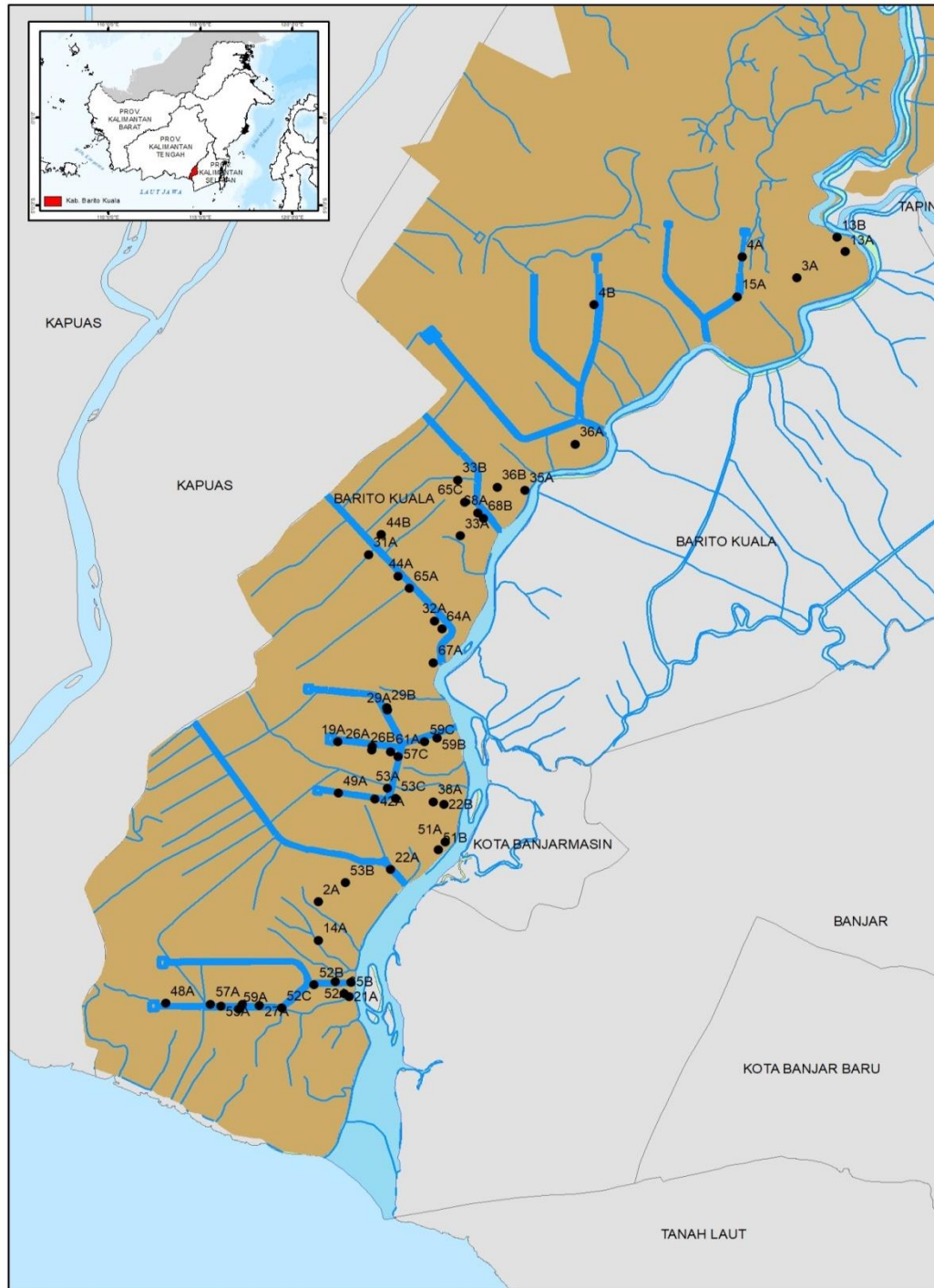
(2). Tipe luapan pasang surut air yang terdiri dari 4 tipe yaitu: tipe A, area rawa pasang surut yang terluapi air pada saat pasang besar maupun kecil; tipe B, area rawa pasang surut yang terluapi air pada saat pasang besar saja; tipe C, area rawa pasang surut yang tidak terluapi air pada saat pasang besar dan kecil tetapi memiliki kedalaman muka air tanah < 50 cm; tipe D, area rawa pasang surut yang tidak terluapi air pada saat pasang besar dan kecil dengan kedalaman muka air tanah > 50 cm. (Widjaja-Adhi, 1986).

Informasi-informasi tersebut disusun sebagai acuan untuk penentuan titik pengamatan dan pengambilan sampel tanah. Sampel tanah diambil dari 44 titik (Gambar 1.) yang tersebar pada lahan sawah di sepanjang saluran primer sebagai perwakilan masing-masing zona pasang surut. Pada setiap titik diambil sampel pada 3 tingkat kedalaman lapisan yaitu: lapisan 1 (0 -10 cm), lapisan 2 (10-20 cm), dan lapisan 3 (20 - 30 cm).

Konsentrasi Fe total dianalisa di laboratorium kemudian diklasifikasikan menjadi rendah (0-100 mg kg⁻¹) yang relatif aman untuk tanaman padi, sedang (100–300 mg kg⁻¹) yang dapat menimbulkan gejala keracunan Fe (*bronzing*) tahap awal, tinggi (300-500

mg kg⁻¹) yang dapat meracuni padi secara akut, dan sangat tinggi (> 500 mg kg⁻¹) (Dobermaan & Fairhurst, 2000; Sahrawat, 2000). Konsentrasi Fe total pada tanah ditetapkan dengan metode Ekstraksi Ammonium Asetat pH 4,8.

Data kemudian ditampilkan dalam bentuk peta dengan memplotkan pada peta tipe luapan A, B, C, dan D. Data tidak diplotkan pada peta kedalaman lumpur karena distribusi Fe tidak banyak berpengaruh terhadap sebaran Fe di lahan rawa pasang surut.



Gambar 1. Titik Pengambilan Sampel Tanah di Lahan Sawah Pasang Surut Kawasan Sungai Barito Kalimantan Selatan Indonesia

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh perbedaan tinggi rendah (Δ) pasang surut terhadap distribusi Fe

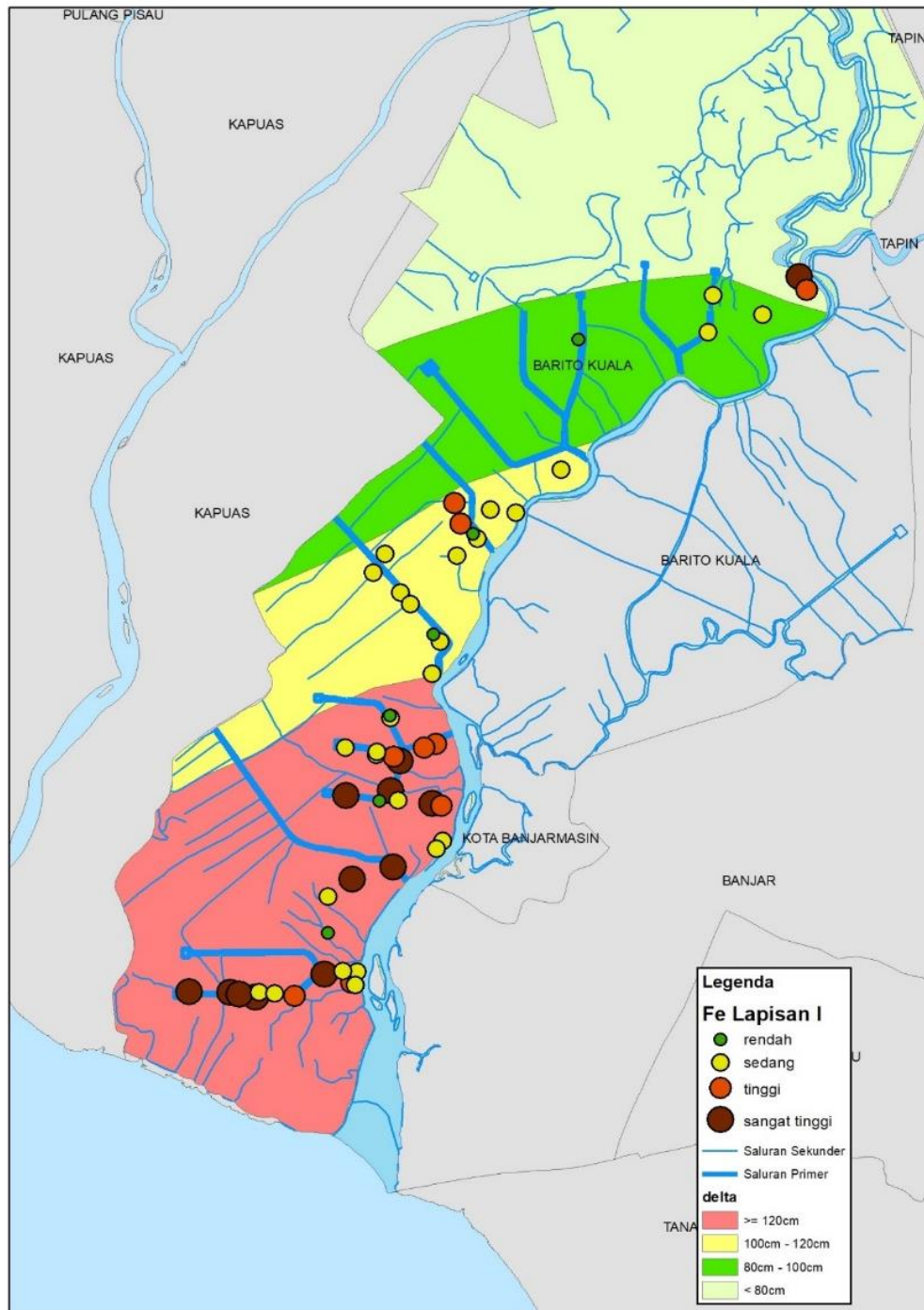
Salah satu agen yang mempengaruhi distribusi Fe di lahan rawa pasang surut adalah air yang membawa partikel lumpur bercampur Fe dan elemen lainnya yang akhirnya mengendap membentuk tanah aluvial.

Secara horizontal air pasang bergerak dari muara laut menuju daratan ke arah hulu. Semakin ke arah hulu selisih antara pasang maksimum dan surut maksimum (Δ pasang surut) nilainya semakin kecil. Hal ini mempengaruhi sebaran konsentrasi Fe pada tiap lokasi. Hasil riset ini menunjukkan konsentrasi Fe lebih tinggi pada $\Delta > 120$ cm (zona I), sedangkan pada $\Delta 100-120$ cm (zona II), $\Delta 80 - 100$ cm (zona III) dan $\Delta < 80$ cm (zona IV) konsentrasi Fe berada pada tingkat sedang sampai rendah.

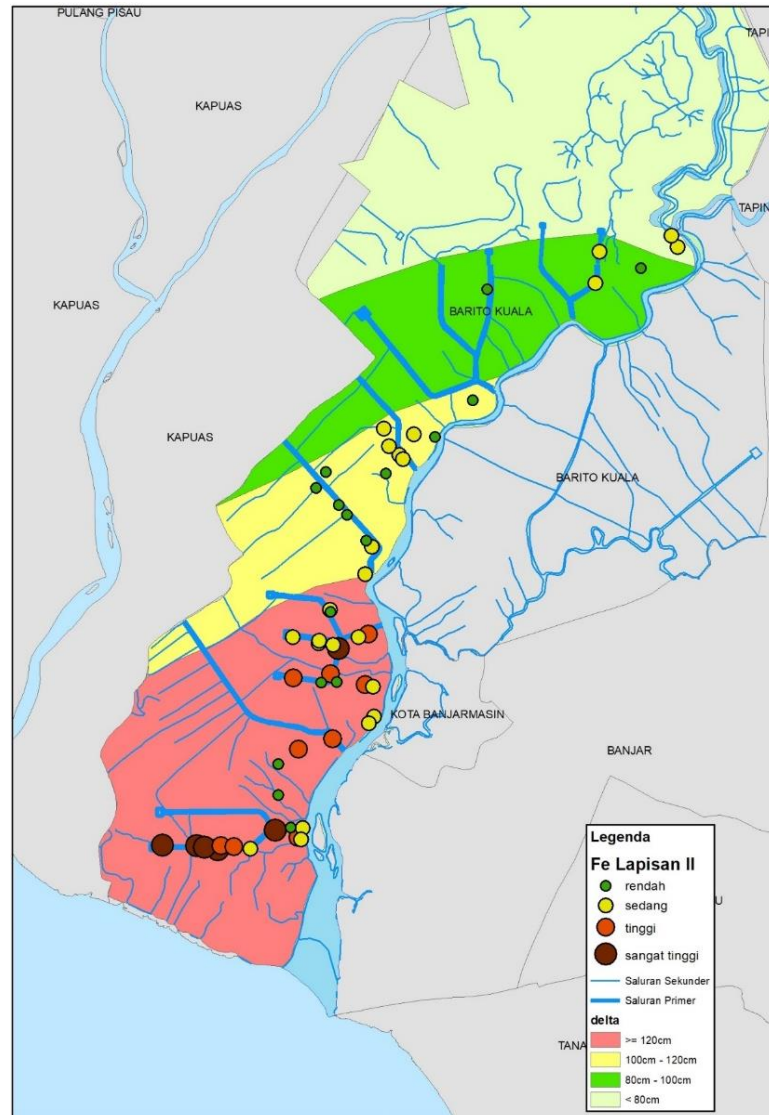
Pada lapisan 1 distribusi Fe dengan konsentrasi tertinggi sebagian besar berada pada zona I dengan $\Delta >$ dari 120 cm. Hal ini diduga kuat pada saat kemarau terjadi pirit (FeS_2) yang menghasilkan Fe^{3+} , SO_4 dan H^+ (Dent, 1986) di daerah hulu (zona IV) yang terbawa air pada saat pasang kemudian terendapkan di daerah hilir (zona I) pada saat surut sehingga konsentrasi Fe menjadi tinggi. Hal ini diduga akibat perbedaan antara pasang maksimum dan surut maksimum yang tinggi menyebabkan arus air bergerak cepat membawa endapan yang mengandung Fe sehingga total endapan tersuspensi juga meningkat pada zona I, karena arus yang lebih tinggi juga mengandung energi yang kuat untuk bergerak semakin tinggi (Wahab *et al.*, 2016). Sebagai transformed unsur-unsur yang terkandung di dalamnya. Pada lapisan 2 dan 3, konsentrasi Fe berkurang cukup tinggi bahkan sangat tinggi diduga proses sedimentasi setiap tahun berbeda-beda, seperti pada titik 48 A dan 55 A, hal juga terjadi di kawasan rawa mangrove Langkat Sumatra Utara, pada tahun 2003, 2005 dan 2006 memiliki ketebalan lumpur yang berbeda dan kandungan C organiknya yang berbeda pula.

Pada zona II, konsentrasi Fe di lapisan 1 berkisar antara sedang (200-300 mg kg^{-1}) sampai rendah (0-100 pm), sedangkan pada lapisan 2 dan 3 umumnya rendah terutama pada lapisan 3 dengan konsentrasi < 100 mg kg^{-1} hingga 22,2 100 mg kg^{-1} . Pada zona III dan IV konsentrasi Fe berkisar antara rendah sampai sedang yaitu dari 278.7 mg kg^{-1} sampai 77,6 mg kg^{-1} .

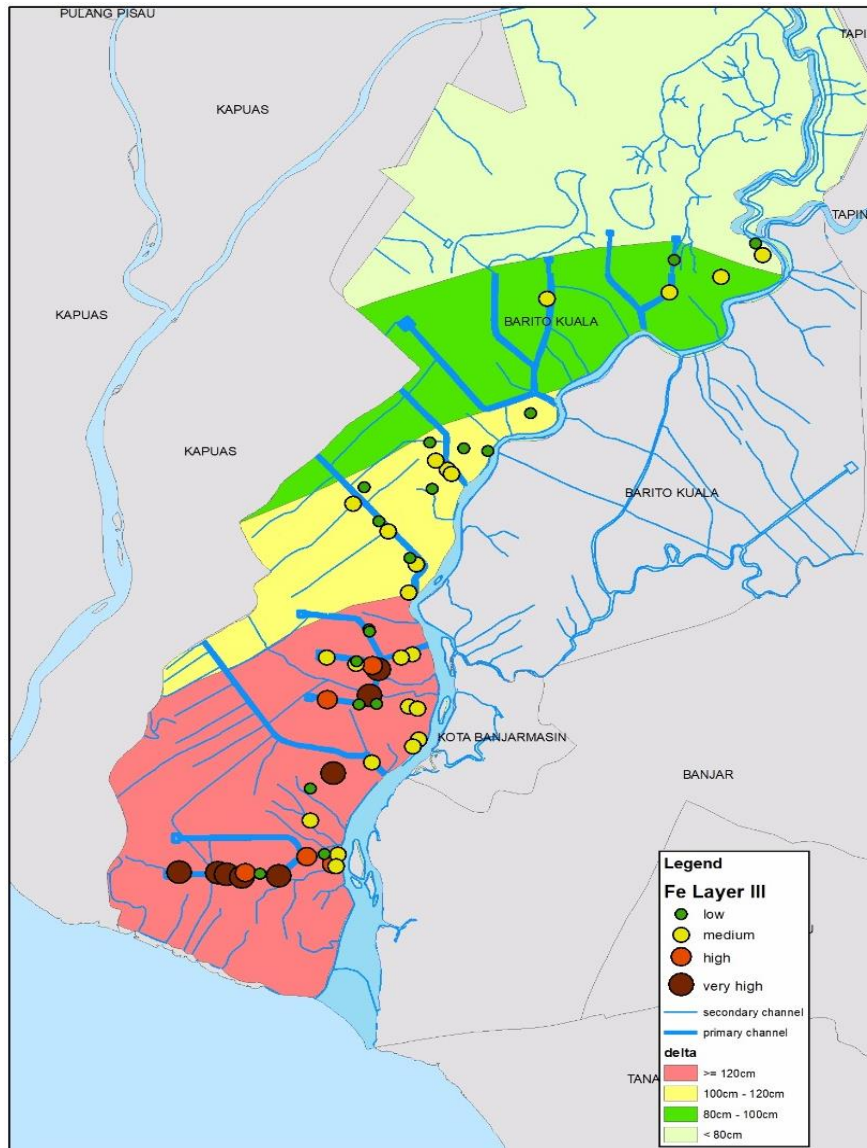
Berdasarkan sebaran spasial tersebut penanaman padi yang paling aman dari keracunan Fe adalah pada zona II dan III dan zona IV karena kadar Fe rendah pada semua lapisan. Sedangkan pada zona I kadar Fe sangat tinggi terutama pada Lapisan I. Pada zona disarankan untuk menanam varietas tahan keracunan Fe seperti varietas Inpara 1 atau varietas lokal yang tergolong tahan terhadap konsentrasi Fe yang tinggi (Khairullah, 2012).



Gambar 2. Sebaran Fe total akibat pengaruh selisih tinggi (Δ) pasang surut pada lapisan 1 (0-10 cm) di sawah kawasan Sungai Barito.



Gambar 3. Sebaran Fe total akibat pengaruh selisih tinggi (Δ) pasang surut pada lapisan 2 (10 - 20 cm) di sawah kawasan Sungai Barito



Gambar 4. Sebaran Fe total akibat pengaruh selisih tinggi (Δ) pasang surut pada lapisan 3 (20-30 cm) di sawah kawasan Sungai Barito

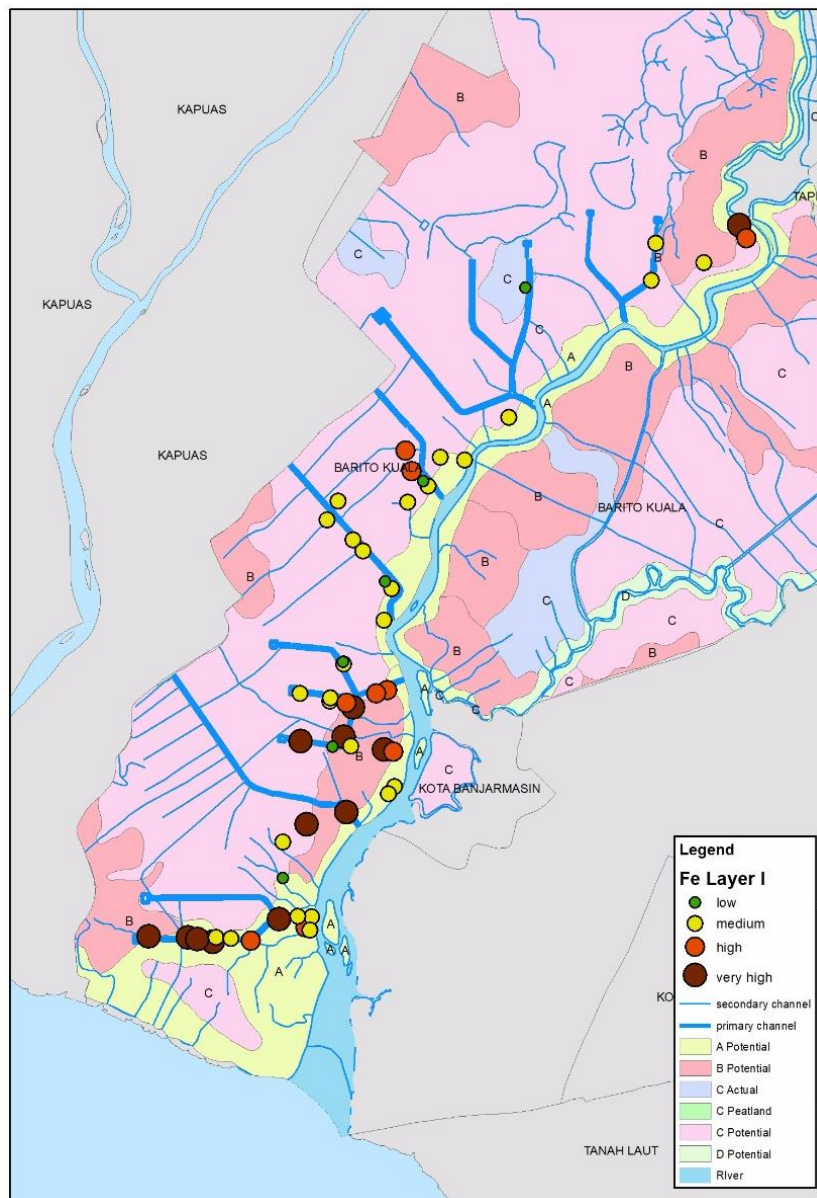
2. Pengaruh perbedaan tipe luapan terhadap distribusi Fe

Berdasarkan hidrotopografi lahan pasang surut yang dibedakan menjadi tipe luapan A, B, C, dan D (Gambar 2, 3, dan 4), terlihat konsentrasi Fe tertinggi berada pada tipe A dan sebagian pada tipe B. Pada tipe A air pasang terluapi setiap hari pada pasang besar dan pasang kecil, sedangkan pada tipe B hanya terluapi pada saat pasang besar saja (Widjaja-Adhi, 1986). Fluktuasi air yang keluar masuk lahan dengan intensitas tinggi tersebut membuat air yang mengandung Fe lebih banyak dan mengendap lebih banyak pada area tersebut.

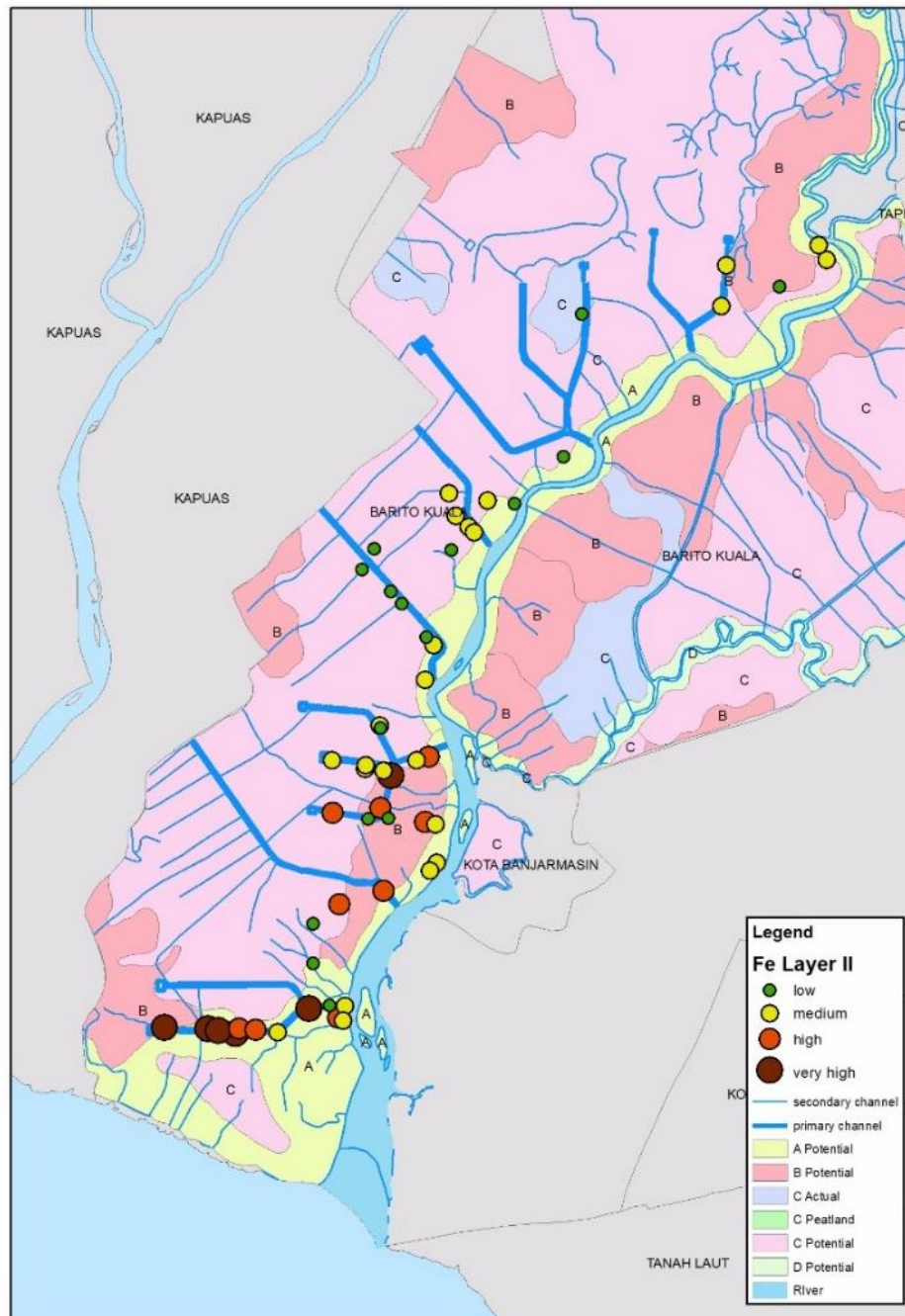
Pada Gambar 5, 6 dan 7 juga terlihat yang menunjukkan di beberapa tempat yaitu titik 53 A dan 53 B dengan konsentrasi Fe di lapisan 3 lebih tinggi dibanding lapisan 2. Pada lapisan 1 di titik 53 A, konsentrasi Fe 792 mg kg^{-1} , lalu turun pada lapisan 2 sebesar $440,7 \text{ mg kg}^{-1}$, dan naik lagi pada lapisan 3 menjadi $646,4 \text{ mg kg}^{-1}$.

Sementara pada titik 53 B, pada lapisan 1 konsentrasi Fe 1221 mg kg⁻¹, lalu turun pada lapisan 2 menjadi 353,1 mg kg⁻¹, kemudian naik lagi menjadi 437,9 mg kg⁻¹. Perbedaan pola tersebut diduga karena faktor pasang tertinggi dan pasang terendah dengan arus yang kuat. Peningkatan laju aliran air dan debit air dapat menyebabkan Fe tetap tersuspensi, sehingga mempengaruhi total suspensi sedimen yang terbawa air dan akhirnya berpengaruh terhadap proses sedimentasi pada lokasi dan waktu tertentu sehingga menyebabkan sebaran besi yang terangkut tiap lokasi dan lapisan berbeda pola.

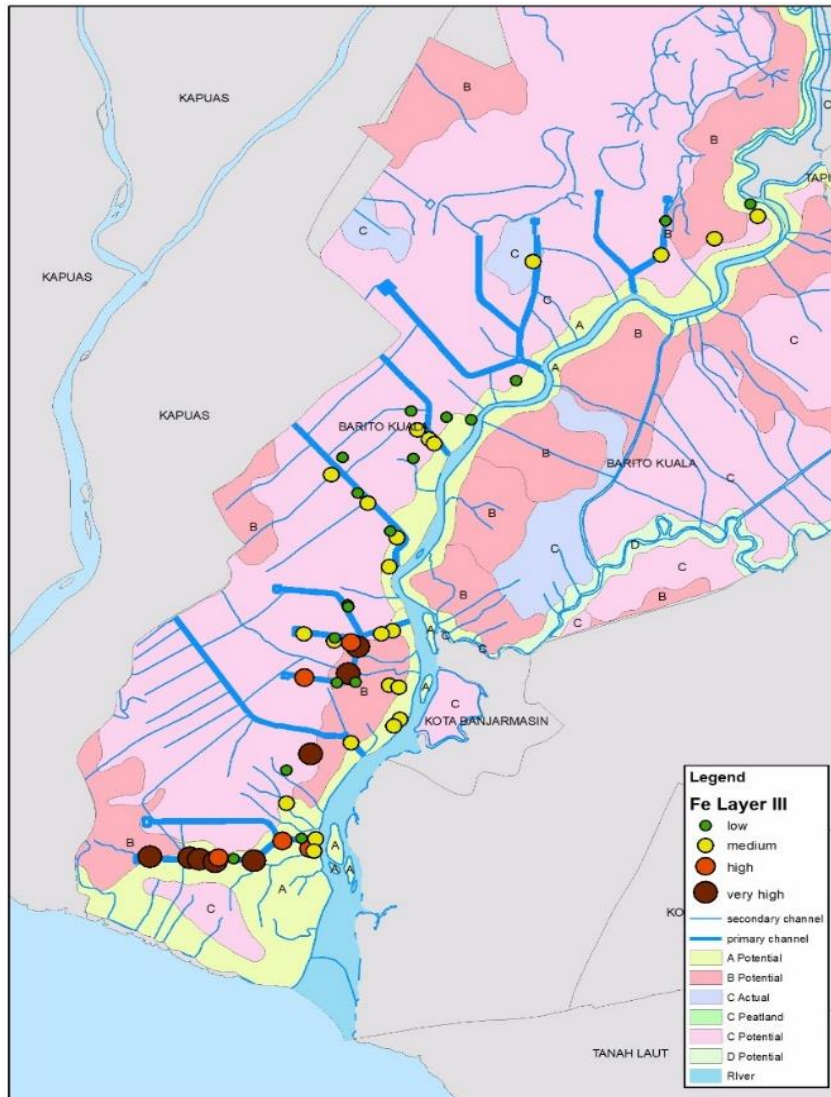
Untuk menghindari keracunan Fe, petani padi lokal dengan kearifan lokalnya, biasanya menanam padi pada lahan pasang surut tipe A dan tipe B.



Gambar 5. Distribusi konsentrasi Fe pada lapisan 1 di berbagai tipe luapan rawa pasang surut di kawasan Sungai Barito.



Gambar 6. Distribusi konsentrasi Fe pada lapisan 2 di berbagai tipe luapan rawa pasang surut di kawasan Sungai Barito



Gambar 7. Distribusi konsentrasi Fe pada lapisan 3 di berbagai tipe luapan rawa pasang surut di kawasan Sungai Barito

KESIMPULAN

Konsentrasi Fe tertinggi terdapat pada lapisan 1 sebesar 400-1200 mg kg⁻¹, lalu menurun seiring bertambahnya kedalaman hingga pada lapisan 3 konsentrasi Fe umumnya rendah < 100 mg kg⁻¹. Selisih tinggi pasang maksimum dan surut maksimum berbanding lurus dengan tingginya konsentrasi Fe sehingga konsentrasi tertinggi Fe berada pada zona I. Sementara berdasarkan pengaruh hidrotopografi lahan (tipe luapan), konsentrasi Fe tertinggi berada pada tipe A dan tipe B yang berada di area hilir terutama dekat muara laut. Pencegahan keracunan besi pada padi dapat menggunakan bibit berukuran besar sehingga jangkauan akar dapat mencapai lapisan 2 (10 – 20 cm) pada zona aman yaitu zona II, III, atau IV sehingga produksi padi dapat maksimal. Pada zona I penanaman bibit sebaiknya dilakukan lebih dalam lagi di atas 10 cm atau menggunakan varietas tahan keracunan besi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anda, M., Siswsanto, A.B., & Subandiono, R.E. (2009). Properties of Organic and Acid Sulfate Soils and Water of a Reclaimed Tidal Backswamp in Central Kalimantan, Indonesia, *Jounal Geoderma* 149 (54-65).
- Alihamsyah, T., M. Sarwani, dan I. Ar-Riza. (2003). Lahan pasang surut sebagai sumber pertumbuhan produksi padi masa depan. *Dalam : Kebijakan Perberasaan dan Inovasi Tekonologi Padi*. Buku 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian. Hal. 263-287.
- Audebert, (2006). Diagnosis of risk and approaches to iron toxicity management in lowland rice farming. In: Audebert, L.T. Narteh, P. Klepe, D. Millar, and B. Beks(eds.). *Iron Toxicity in rice-based System in west Africa*. Africa Rice Center WARDA, Cotonou, Benin. 175p.
- Bode, K., O. Doring, S. Luthje, and M. Bottger. (1995). Introduction of iron toxicity symptoms in rice (*Oryza sativa* L.,). Hamburg: Mitt. Inst. Allg. Bot. 25:35-43
- Dent, D. (1986). *Acid Sulphate Soils. A Baseline for research and development* Publication. ILRI Wageningen, Publ. No.39 The Netherlands.204 p.
- Dobermann dan Fairhust, (2000). Rice. Nutrient disorders & nutrient management. Handbook series. Potash & Phoshate Institute (PPI). Potash & Phosphate Institute of Canada (PPIC) and International Rice Research Institute.
- Hairul, M., Kamarudin, A., Toriman, M. E., Wahab, N. A., Rosli, H., Ata, M., ... Faudzi, M. (2017). Sedimentation Study on Upstream Reach of Selected Rivers in Pahang River Basin , Malaysia, *IJASEIT*.7(1), 35–41.
- Khairullah.I, (2012). Gatra Fisiologis dan Agronomis Pengaruh Pengendalian Keracunan Besi Padi Sawah di Lahan Rawa Pasang Surut Sulfat Masam. Disertasi. Program Pasca Sarjana. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Mawardi, (2009). Pengaruh Durasi Penggunaan Lahan Terhadap Karakter Tiga Seri Tanah Sulfat Masam Potensial Kabupaten Baritokuala. Thesis. Program Pasca Sarjana. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Noor, M. (2004). Lahan Rawa Sifat dan Pengelolaan Tanah Bermasalah Sulfat Masam. Divis Buku Perguruan Tinggi. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Nozoe, T., R. Agbisit, Y. Fukuta, R. Rodriguez, and S. Yanagiraha. (2004). The iron (Fe)-excluding power of rice rootas a mechanism of tolerance of elite breeding lines to iron toxicity. *New Directions for A Diverse Planet : proc. of The int. Crop Sci Congress*. Brisbane, Autralia, 26 Sept – Oct 2004.
- Nozoe, T., R. Agbisit, Y. Fukuta, R. Rodriguez, and S. Yanagiraha. (2008). Charakteristics of iron tolerant rice lines developed at IRRI under field condition. *JARQ* 42 (3): 187-192.

- Ponnamperuma, F.N. (1977). Physico-chemical properties of submerged soil in relation to fertility. IRRI Research Paper Series No. 5. Int. Rice Res. Ins., Los Banos, The Philippines.
- Pulford et al, I.D., C.A. Backes, and H.J. Duncan. (1986). Inhibition of pyrite oxidation in coal mine waste. P.59 – 67. In: Dost (ed). Selected Papers of the Dakar Symp. Acid Sulphate Soil. ILRI Publ 44.
- Sahrawat, K.L. (2000). Elemental Composition of the rice plant as affected by iron toxicity under field condition. Commun. Soil Sci. Plant Anal.31 (17/18)2819-2827.
- Shamsuddin, J., S. Muhrizal, I. Fauziah and E Van Ranst. (2004). A laboratory study of pyrite oxidation in acid sulfate soils. Communication in Soil Science and Plant Analysis.
- Revsbech, N.P., B.B. Jorgensen, and T.H. Balckburn. (1980). Oxygen in the sea bottom measured with a microelectrode. Science 207 : 1355 – 1356.
- Thuy, N. N., & Anh, H. H. (2015). Vulnerability of Rice Production in Mekong River Δ under Impacts from Floods , Salinity and Climate Change, IJASEIT. 5 (4), 272–279.
- Wahab, N. A., Khairul, M., Kamarudin, A., Gasim, M. B., Umar, R., Ata, F. M., & Sulaiman, N. H. (2016). Assessment of Total Suspended Sediment and Bed Sediment Grains in Upstream Areas of Lata Berangin , Terengganu, IJASEIT. 6 (5), 757–763.
- Widjaja Adhi, I.P.G. (1986). Pengelolaan lahan rawa pasang surut dan lebak. J. Litbang Pertanian. Badan Litbang Pertanian.

DAMPAK PENYELENGGARAAN PENYEBARALUASAN INOVASI PADA PETANI ETNIS MADURA

The Impact of Implementing the Dissemination of Innovation on Madura Ethnic Farmers

Tini Siniati Koesno^{1*}, Arina Ulfa Hidayati² dan Syarif Fajrullah²

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur
Jl. Raya Karangploso KM 4, Malang, Provinsi Jawa Timur

*Email:tinisiniati2020@gmail.com

²Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Kabupaten Sumenep
Jl. Manikam No.29 A, Dalem Anyar, Bangselok, Kabupaten Sumenep,
Jawa Timur

ABSTRAK

Madura merupakan wilayah kepulauan Provinsi Jawa Timur, yang berpenduduk asli etnis Madura. Karakteristik lahan pertanian, kurang subur menjadikan berpengaruh pada karakter masyarakat yang dikenal sulit menerima inovasi. Hal ini menjadi tantangan bagi penyelenggara penyebarluasan inovasi dalam rangka pemberdayaan masyarakat petani. Pembaharuan inovasi banyak dilakukan oleh BPTP Jawa Timur melalui pendekatan kegiatan gelar percontohan inovasi padi. Kegiatan ini dimulai pada tahun 2016 hingga 2018, di Desa Bragung, Guluk-Guluk Kabupaten Sumenep dengan basis komoditas padi. Inovasi yang diperkenalkan adalah tanam jarak legowo 2:1 dan penerapan benih unggul baru, mengingat cara tanam petani eksisting adalah sistem tegel yang kurang beraturan dan penggunaan Ciherang yang lebih dari 10 tahun, yang diduga menjadi penyebab provitas rendah (5,6-6 ton/ha). Alhasil, inovasi tersebut mampu meningkatkan provitas padi 7-8 ton/ha. Pada tahun 2019 hingga 2020 dilakukan monitoring perkembangan penerapan inovasi (luas, jumlah poktan, jumlah sebaran desa, dan monitoring penggunaan VUB). Data yang diperoleh ditabulasikan dan dianalisa secara diskriptif, kemudian diinterpretasikan. Hasilnya, tahun 2016 di Kecamatan Guluk-Guluk yang semula direncanakan kegiatan untuk satu poktan pada areal seluas 15 ha di satu desa, namun terealisasi menjadi 40 ha yang dilaksanakan oleh tiga poktan. Pada MH 2020, realisasi penerapan inovasi meningkat menjadi 262 ha, melibatkan 22 poktan tersebar di 7 desa. Di tahun 2018, kegiatan berdampak ke Desa Gapura Tengah, Kecamatan Gapura, dengan menerapkan inovasi yang sama seluas 5 ha dilakukan oleh tiga poktan. Pada MH 2020, penerapan inovasi berkembang menjadi 168 ha yang melibatkan 25 poktan tersebar di 5 desa. Untuk memasifkan inovasi ke petani sampai berdampak ke lokasi lainnya (desa atau kecamatan), diperlukan pengulangan kegiatan hingga beberapa musim tanam, terlebih pada sasaran yang berkarakter perlu penanganan khusus. Hal ini untuk memberikan efek kepada petani agar membiasakan diri untuk teknologi tersebut.

Kata kunci: Dampak, penyebarluasan, inovasi, etnis Madura

ABSTRACT

Madura is located in the East Java Province, which has a native ethnic Madurese. The characteristics of agricultural land, which are less fertile, affect the character of the

community, which is known to be difficult to accept innovation. This is a challenge for the organizers of disseminating innovation in the context of empowering farming communities. Many innovation updates are carried out by East Java AIAT through the approach of demonstration plot of rice innovation. The activity started from 2016 to 2018 in Bragung Village, Guluk-Guluk, Sumenep district, with a rice commodity base. Innovations introduced were planting *jajar legowo* 2:1 and the application of new superior seeds, considering their planting method (*Tegel* system) where the tiles are irregular and have been using *Ciherang* for more than 10 years, it is suspected that this causes low rice productivity (5.6-6 tons/ha). As a result, this innovation is able to increase rice productivity by 7-8 tons/ha. From 2019 to 2020, monitoring of the development of the application of innovation (area; number of farmers' group; number of village distributions and monitoring of VUB use) will be carried out. The data obtained were tabulated, and analyzed descriptively, then interpreted. As a result, in 2016 the Guluk-Guluk sub-district initially planned the activities for one group, covering an area of 15 ha in one village, but it was carried out by 40 ha by three groups. In rainy season of 2020, the realization of the implementation of innovation increased to 262 ha, involving 22 groups from 7 villages. In 2018, the activities conducted at Gapura Tengah Village, Gapura sub-district by implementing the same innovation covering an area of 5 ha carried out by three farmers' groups. In rainy season of 2020, the application of innovation developed into 168 ha involving 25 groups from 5 villages. In order to push the spread of innovation to farmers and increase the impact to other locations (villages or sub-districts), it is necessary to repeat the activities for several planting seasons. Especially for targets that need special handling. The purpose is to show the results to farmers so that they will get used to the technology.

Keywords: Impact, dissemination, innovation, Madurese ethnicity

PENDAHULUAN

Guna mencukupi pangan 270,20 juta jiwa penduduk Indonesia (BPS, Desember 2020), beragam upaya telah dilakukan. Mulai program Bimas (sekitar 1970-1990), UPSUS Pajale (2015-2018), hingga kini Kostratani (akhir 2019). Kostratani merupakan program andalan Kementerian Pertanian yang mengoptimalkan peran BPP sebagai pusat pembangunan pertanian tingkat kecamatan, dengan payung hukum Peraturan Menteri Pertanian Nomor 49 Tahun 2019. Melalui Kostratani dengan motto: *Pertanian Maju, Mandiri Dan Modern*, diharapkan BPP mampu mengakomodir peluang dan tantangan penyediaan pangan, utamanya beras sebagai pangan pokok. Sejalan dengan hal tersebut, berbagai upaya telah dilakukan melalui Kostratani agar meraih kedaulatan pangan, termasuk mengoptimalkan lahan sawah tadah hujan, seperti kebanyakan lahan di pulau Madura, termasuk kabupaten Sumenep.

Pulau Madura terletak di Sebelah Timur Laut Pulau Jawa yang secara pemerintahan masuk dalam wilayah Provinsi Jawa Timur. Di sinilah tinggal menetap penduduk dengan karakteristik etnis asli suku Madura (Bahasa Madura: *oreng Madhura*). Didukung dengan kondisi agroekosistem lahan pertanian yang tidak subur Pulau Jawa, menjadikan berpengaruh terhadap pembentukan karakter etnis Madura yang dikenal sulit menerima pembaharuan, inovasi. Merujuk wikipedia (Mei 2021) melalui https://id.wikipedia.org/wiki/Suku_Madura, Suku Madura menganut 100 % agama Islam yang taat dan menjunjung tinggi nilai-nilai agama.

Ditemui banyaknya santri dan pesantren, yang melekat dengan kehidupan masyarakat Madura. Namun demikian, masih juga menjalankan adat ritual *pekik laut* atau *Rokat Tasse* (larung sesaji). Dalam kehidupan sosial budaya, mereka memiliki peribahasa “*lebih bagus poteh tulang atimbang poteh mata*.” Lebih baik mati (tulang putih) dari pada malu (mata putih) Sifat yang seperti ini melahirkan tradisi *carok* pada masyarakat Madura. Tradisi tersebut, lambat laun melemah seiring dengan terdidiknya kaum muda di pelosok desa. Dahulu hanya mengandalkan kekuatan emosional dan tenaga saja, tetapi kini mereka lebih arif dalam menyikapi berbagai persoalan kehidupan yang ada. Karakter Suku Madura terkenal lantang serta intonasi tinggi bila berbicara, sehingga terkesan kasar. Dibalik itu, mereka dikenal pekerja keras dan ulet, disiplin dan dikenal hemat.

Ini adalah sebuah tantangan bagi penyelenggara penyebarluasan inovasi dengan masyarakat petani yang memiliki karakter spesifik seperti etnis Madura. Perbedaan karakter akan berpengaruh terhadap waktu penerimaan inovasi: cepat atau lambat. Namun hal ini juga bisa dipatahkan manakala, yang membawa inovasi beserta kontennya diterima oleh kelompok sasaran yang spesifik tersebut. Disinyalir kelompok yang menjadi sasaran kegiatan pembaharuan itu dengan kondisi insan yang membutuhkan sentuhan inovasi dari luar. Sebenarnya petugas lapangan juga sering memberikan pembinaan, namun dianggapnya biasa saja, walaupun dengan pemberian materi yang sama diberikan dari lembaga lain. Hal ini jelas, bahwa konsep pembinaan petani masih menganut *paternalistik*.

Peran pembaharuan inovasi banyak disutradarai oleh penyuluh BPTP Jawa Timur melalui pendekatan Research-Extension-Linkage, dengan payung hukum Permentan No. 11 tahun 2019. Peran sutradara tidak hanya menyebar-luaskan inovasi saja. Namun perannya lebih dalam lagi yaitu mengkreasi pelaku utama/petani agar mengetahui perannya sebagai tokoh inovasi pertanian di daerahnya. Oleh sebab itu, sutradara berupaya agar pelaku utama mau menerima dan mampu memerankan dalam menjalankan inovasi, secara terus-menerus dan berkesinambungan (diadopsi secara masif). Untuk itu dipilihlah kegiatan pembaharuan inovasi yang berpotensi memberikan kenaikan hasil dari penerapan inovasi sebelumnya. Hal ini tentu perlu suatu pendekatan usaha meningkatkan hasil padi dengan memperhatikan penggunaan sumberdaya lahan secara bijak, yaitu dengan pendekatan konsep Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) (Abdulrachman dkk., 2014).

Merujuk pengalaman Demfarm yang digelar Jamil dkk. (2016) menerapkan inovasi Varietas Unggul Baru (VUB) padi sistem tanam Jajar Legowo 2:1. Penggunaan VUB merupakan salah satu komponen utama teknologi yang terbukti mampu meningkatkan produktivitas padi dan pendapatan petani, karena varietas unggul yang digunakan adalah yang memiliki potensi hasil tinggi. Selain itu penggunaan VUB adalah untuk menggeser penggunaan Ciherang yang sudah lebih dari 10 tahun.

Selanjutnya, pada penerapan inovasi sistem tanam jajar legowo 2:1 dengan jarak tanam 25 cm x 12,5 cm x 50 cm meningkatkan populasi tanaman menjadi 213.333 rumpun/ha atau meningkat 33,3%, dibandingkan sistem tegel 25 cm x 25 cm dengan populasi 160.000 rumpun per ha (Jamil *et al.*, 2016). Meningkatnya polulasi tanaman per hektar, diyakini akan meningkatkan produksi tanaman 1- 1,5 ton/ha (Witjaksono, 2018). Untuk itu guna meyakinkan petani, maka penerapan inovasi tersebut dicontohkan secara nyata di lahan petani sebagai Gelar Inovasi dengan luasan 15 hektar.

Selain percontohan lapangan, selama kegiatan dilakukan pendampingan inovasi dan pembelajaran petani melalui berbagai metode (pertemuan, pelatihan, paparan materi melalui media elektronik dan cetak, serta temu lapang untuk ekspose teknologi. Metode ini dikenal dengan nama Spectrum Dissemination Multi Channel (SDMC) yang digagas oleh Haryono (2011). Multi metode dan multi media tersebut sebenarnya lahir bersamaan dengan lahirnya konsep penyuluhan. Dasar filosofinya adalah bahwa tidak ada satupun metode dan media penyuluhan yang dianggap efektif untuk mensukseskan suatu program (Van Den Ban & Hawkins, 1996).

Selain itu, karakteristik sasaran yang beragam dari sisi: umur, tingkat pendidikan, kecepatan penerimaan pesan, status sosial dan juga minat. Oleh sebab itu Hafsa (2009) menyatakan bahwa dalam pembelajaran orang dewasa, materi yang disampaikan perlu pengulangan, perlu beragam alat bantu untuk menerangkan, agar pesan dapat diterima dengan baik. Keberhasilan transfer inovasi juga terletak pada kepiawaian penyuluh dalam mengelola area kognitif, afektif dan psikomotorik kelompok sasaran (petani). Tujuannya adalah agar inovasi yang diberikan melalui kegiatan percontohan tersebut (2016 s/d 2018) bisa dipahami, diterima, dan diterapkan, untuk kemudian dikembangkannya lebih luas. Bahkan penerapannya diharapkan dapat berimbas memberikan dampak positif ke daerah lain (difusi). Selain itu diharapkan terjadi peningkatan provitas dari capaian sebelum kegiatan (5,5 - 6 ton/ha).

Untuk mengetahui tingkat penerimaan petani terhadap kegiatan percontohan inovasi padi yang telah digelar 2016 hingga 2018, maka perlu dilakukan evaluasi dan dampaknya pada tahun berikutnya. Perlu diketahui bahwa setelah kegiatan selesai, penyuluh pelaksana tetap melakukan dimonitoring terhadap penerapan inovasi yang telah dicontohkan hingga tahun 2020. Tujuannya adalah ingin mengetahui tingkat penerimaan petani terhadap inovasi yang dicontohkan.

BAHAN DAN METODE

Penyelenggaraan penyebarluasan inovasi pada petani etnis madura dilakukan di Kabupaten Sumenep. Awalnya dilakukan di kecamatan Guluk Guluk pada tahun 2016 sampai 2018, selanjutnya dilakukan monitoring hingga tahun 2020. Selanjutnya berkembang ke Kecamatan Gapura, mulai tahun 2018, selanjutnya dilakukan monitoring hingga tahun 2020. Bahan yang digunakan adalah beberapa Varietas Unggul Baru (VUB) padi; sarana produksi usahatani padi lainnya (pupuk, obat-obatan alat olah tanah); Rakitan Inovasi Padi Jajar legowo 2:1; dan alat bantu penyuluhan/diseminasi inovasi multy media (alat peraga penyuluhan, media cetak, media elektronik).

Metode yang diterapkan pada penyebaran inovasi tersebut adalah melalui percontohan yang di gelar di lahan poktan seluas sekitar 5 hektar. Syamsudin (1995), Pusat Penyuluhan Pertanian, mengklasifikasi luasan percontohan antara $0,1 \text{ ha} \leq \leq 5 \text{ ha}$ disebut demplot. Jika luasan antara $\geq 5 \text{ ha} \leq 15 \text{ ha}$ disebut Demfarm dan jika luasan percontohan lebih dari $\geq 15 \text{ ha}$, dinamakan Demarea. Jadi metode percontohan gelar inovasi padi tersebut, termasuk kegiatan demfarm.

Selain percontohan lapangan (demfarm), selama kegiatan dilakukan pendampingan inovasi dan pembelajaran petani melalui berbagai media (pertemuan,

pembelajaran klasikal materi teknis dan non teknis, paparan materi melalui media elektronik dan cetak dan temu lapang untuk ekspose hasil akhir gelar percontohan lapang). Metode ini dikenal dengan nama Spectrum Dissemination Multi Channel atau SDMC (Haryono, 2011).

Untuk mengetahui terjadinya dampak, dilakukan perekaman data dan informasi tentang perkembangan penerapan inovasi tersebut dari awal kegiatan tahun 2016 hingga 2020. Rekaman data yang dihimpun meliputi: jumlah kecamatan dan desa, jumlah kelompok tani, dan luas penerapan inovasi. Data yang terkumpul, disajikan dalam bentuk tabular dan grafis. Selanjutnya diinterpretasikan dengan menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif (Hendayana, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Masyarakat Madura

Kabupaten Sumenep terletak sebelah timur paling ujung Pulau Madura yang secara pemerintahan masuk dalam wilayah Provinsi Jawa Timur. Di sinilah tinggal menetap penduduk dengan karakteristik etnis asli suku Madura (Bahasa Madura: orang Madhura). Didukung dengan kondisi agroekosistem lahan pertanian yang tidak subur (lahan sub optimal) Pulau Jawa (sawah). Kondisi demikian menjadikan berpengaruh terhadap pembentukan karakter etnis Madura yang keras dan dikenal memiliki jiwa penjelajah yang tangguh seperti masyarakat Bugis, Minang dan Batak.

Wikipedia (Mei 2021) melalui https://id.wikipedia.org/wiki/Suku_Madura, suku Madura menganut 100 % agama Islam yang taat dan menjunjung tinggi dalam kehidupan kesehariannya. Indikatornya yaitu banyaknya santri dan pesantren, yang melekat dengan kehidupan masyarakat di pulau Madura. Namun demikian, masih juga menjalankan adat ritual *pekik laut* atau *Rokat Tasse* (larung sesaji). Dalam kehidupan sosial budaya, mereka memiliki peribahasa “*lebih bagus poteh tulang atimbang poteh mata.*” Lebih baik mati (tulang putih) dari pada malu (mata putih), sifat yang seperti ini melahirkan tradisi *carok* pada masyarakat Madura. Tradisi tersebut, lambat laun melemah seiring dengan terdidiknya kaum muda di pelosok desa. Dahulu hanya mengandalkan kekuatan emosional dan tenaga saja, tetapi kini mereka lebih arif dalam menyikapi berbagai persoalan kehidupan yang ada. Karakter Suku Madura terkenal lantang serta intonasi tinggi bila berbicara, sehingga terkesan kasar. Dibalik itu, mereka dikenal pekerja keras dan ulet, disiplin dan dikenal hemat.

Ini adalah sebuah tantangan bagi penyelenggara penyebarluasan pembaharuan inovasi dengan masyarakat petani yang memiliki karakter spesifik seperti etnis Madura. Dalam pengelolaan sumberdaya manusia petani pada hakikatnya adalah sama yakni insani. Perbedaan karakter akan berpengaruh terhadap waktu penerimaan pembaharuan: cepat atau lambat. Namun hal ini juga bisa dipatahkan manakala, yang membawa pembaharuan beserta kontennya diterima oleh kelompok sasaran yang spesifik etnis tersebut. Selama kegiatan, penulis melakukan observasi dan diskusi mendalam dengan 10 ketua poktan yang ditokohkan. Hasilnya, 8 ketua poktan (80 %) membutuhkan sentuhan inovasi dari dunia luar. Sebenarnya petugas lapangan juga sering memberikan pembinaan, namun dianggapnya biasa saja, walaupun dengan pemberian konten materi

yang sama. Hal ini jelas, bahwa mereka membutuhkan penyegaran dan konsep pembinaan petani masih menganut *paternalistik*.

Karakteristik Usahatani Eksisting

Merujuk laporan hasil kegiatan Peningkatan Kapasitas Komunikasi, Informasi dan Diseminasi Inovasi Teknologi Balitbangtan yang diselenggarakan Koesno dkk. (2016). Secara agroekologi, Karakteristik ketinggian lahan 150-350 m dpl.; kemiringan 8-50 %; pH tanah 5,8 - 6,2 dan drainase cukup baik. Data 10 tahun terakhir, wilayah ini memiliki curah hujan 1.054 mm/tahun; jumlah hujan 61 hari, serta memiliki 5-6 bulan basah dan 5-6 bulan kering (Programa Penyuluhan Pertanian Kecamatan Guluk-Guluk, 2016).

Selanjutnya hasil observasi menunjukkan bahwa karakteristik usahatani eksisting dicirikan pada pola tanam setahun: padi-jagung-tembakau atau padi-tembakau-jagung. Petani fanatik padi varietas Ciherang yang ditanam lebih dari 10 tahun. Lamanya pemakaian benih tanpa penggantian dan pembaharuan varietas, dikhawatirkan potensi produksinya akan menurun dan rentan serangan dan bisa jadi host hama dan penyakit tertentu.

Dalam sistem tanam menggunakan jarak tanam 20 cm x 20 cm, sistem tegel tak beraturan, umur bibit tua 25-30 hari. Cara tersebut, dicapai provitas antara 5,5 hingga 6 ton per ha GKP (Dinas Pertanian, Hortikultura dan Perkebunan, 2016). Unikny lagi, petani Madura jarang menjual padinya dalam bentuk gabah, melainkan dalam bentuk beras. Sehingga waktu terdapat program serap gabah petani, tidak dapat terealisasi dengan baik di Kabupaten Sumenep.

Karakteristik petani berpengaruh pada pengambilan keputusan. Koesno, Nasimun, & Dewi (2016) telah melakukan identifikasi petani, dengan hasil: 45 % petani memiliki lahan antara 0,08 – 0,16 ha dan sekitar 45 % petani memiliki 0,2 – 0,4 ha. Nampaknya usahatani banyak dilakukan oleh petani berusia muda, ≤ 30 tahun: 14,63 % petani; berusia 31-40 tahun: 41,46 % petani; berusia 41-50 tahun: 25,61 % petani dan 15 % petani berusia 50-60 tahun. Selanjutnya 50,6 % petani berpendidikan SD; 25,3% berpendidikan SMP; 20,5 % berpendidikan SMA dan Sarjan 3,6 %. Melihat kondisi demikian, petani tidak buta aksara, sehingga bisa berpikir logis terhadap pendampingan inovasi secara kontinu.

Penyebarluasan Inovasi

Hariyono (2011) menyatakan bahwa untuk memperderas dan memasifkan inovasi dilakukan melalui berbagai saluran media dan metoda diseminasi atau dikenal dengan Spektrum Diseminasi Multi Chanel (SDMC). Ibrahim *et al.* (2003), semakin banyak metode yang digunakan untuk mengkomunikasikan inovasi akan semakin cepat sasaran memahami dan menerapkannya. Untuk itu dipilihlah inovasi yang berpotensi memberikan kenaikan hasil dari penerapan inovasi sebelumnya. Tentu dalam upaya meningkatkan hasil padi, petani diawali dengan diberikan pemahaman tentang konsep Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT), yaitu suatu pendekatan konsep usaha dengan memperhatikan penggunaan sumberdaya lahan secara bijak (Abdulrachman dkk., 2014).

Inovasi yang ditransfer ke kelompok sasaran, utamanya adalah inovasi jarak legowo 2:1, untuk meningkatkan populasi tanam 15-30 %, dari yang semula tanam tegel 25 cm x 25 cm dan tak beraturan. Selanjutnya diperkenalkan 5 VUB padi: Inpari 4, 10,

19, Inpago 5 dan 9 (2016); 3 VUB Padi : Inpari 30, 32 dan 33 (2017); 2 VUB Padi: Inpari 42 dan 43 Agritan GSR (2018); dan Inpari Nutrizinc (2019). Dari 11 VUB padi Inpari yang diperkenalkan, preferensi petani 90 % memilih Inpari 42, karena tahan cekaman kekeringan, daun bendera tegak untuk menghindari dari serangan burung, serta rasa nasi pulen walau sudah dingin. Untuk Inpari 43, sebenarnya potensinya produksinya sama dengan Inpari 42, hanya saja kurang disukai karena mudah rontok.

Hasil dan Dampak

Dampak adalah suatu hasil yang diakibatkan oleh pengaruh dari kegiatan yang telah dijalankan, bisa positif atau negatif (Roswita, 2021). Biasanya terdapat jeda waktu dari kegiatan yang dilakukan. Misal pada kegiatan percontohan menggelar inovasi padi system tanam jajar legowo, setelah selesai pelaksanaan satu musim tanam, ternyata petani menerapkan inovasi tersebut dengan luasan yang lebih besar dan dilaksanakan oleh petani dengan jumlah yang lebih banyak.

Kegiatan percontohan efektif dilakukan mulai tahun 2016 dan berakhir pada tahun 2018 di kecamatan Guluk-Guluk. Namun demikian monitoring perkembangan kegiatan dilakukan hingga tahun MH 2019-2020. Kemudian pada tahun 2018 kegiatan tersebut berdampak ke kecamatan Gapura, dengan kegiatan yang hampir serupa, namun dengan luasan 5 hektar dikerjakan oleh 3 poktan. Monitoring perkembangan diikuti hingga MH 2019-2020. Perkembangan kegiatan yang dipantau diantaranya yaitu perkembangan jumlah poktan penerap inovasi, perkembangan luasan tanam jarwo, dan jumlah desa penerap.

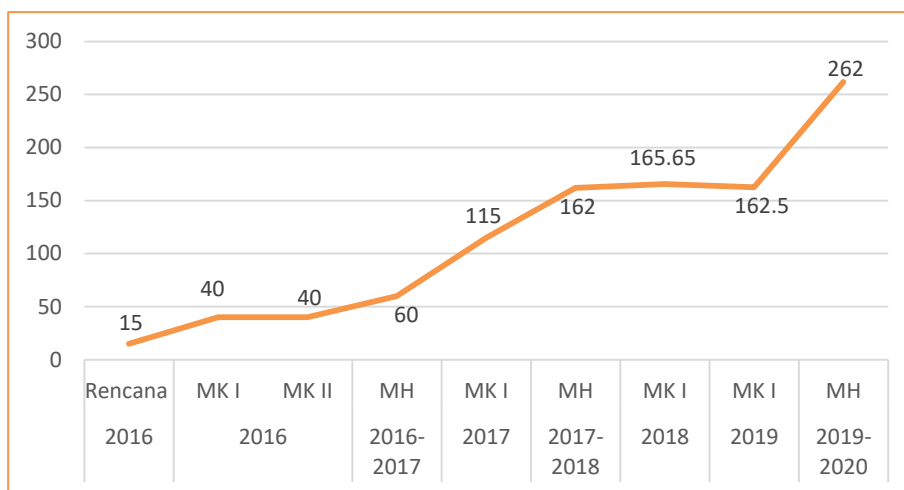
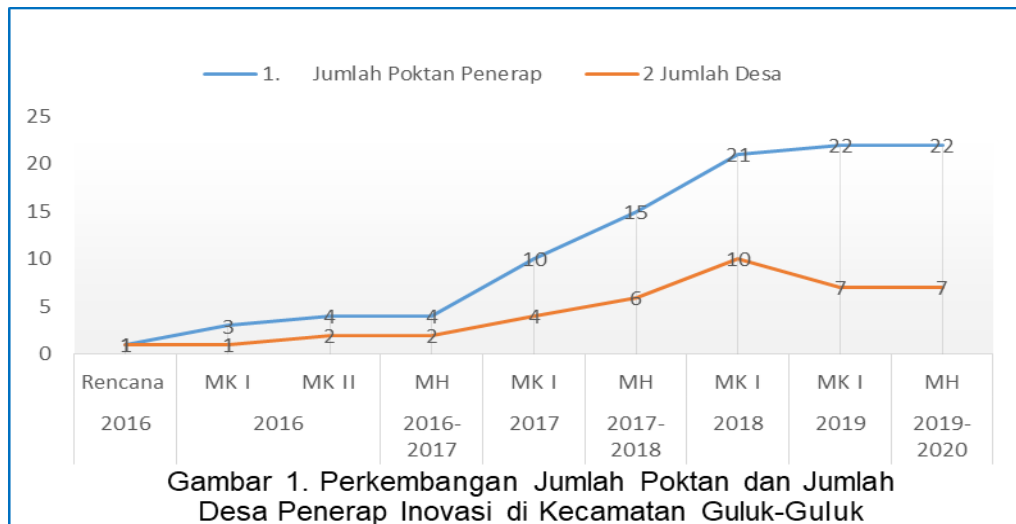
1. Perkembangan Penerapan Inovasi di Kecamatan Guluk-Guluk

Perkembangan jumlah Poktan, luas tanam (ha) dan desa penerap inovasi padi sistem tanam Jarwo di Kecamatan Guluk-Guluk dapat dilihat pada Tabel 1, Gambar 1 dan 2. Dari Tabel 1 terlihat bahwa percontohan lapangan inovasi padi VUB dengan sistem tanam Jajar Legowo 2:1, awal (2016) rencananya hanya diterapkan oleh satu Poktan yaitu Albana dengan luasan 15 ha di Desa Bragung. Namun dalam pelaksanaannya terealisasi menjadi 3 Poktan (Albana, Kasih Ibu, Al Irsyad) dengan luas garapan 40 ha. Pada musim tanam MH 2019-2020 terjadi peningkatan kelompok yang menerapkan inovasi menjadi 22 poktan, dengan luas garapan inovasi Jarwo 262 ha, tersebar di 7 desa (Bragung, Guluk-Guluk, Pordapor, Ketawang Laok, Bakeong, Penanggungan, Payudan Dundang, Batu Ampar) di kecamatan yang sama, Guluk-Guluk. Seiring berjalannya waktu pelaksanaan, lokus percontohan penerapan inovasi sering mendapat kunjungan dari petani desa dan kecamatan lainnya yaitu Kecamatan Gapura, Lenteng dan Ganding.

Tabel 1. Perkembangan Jumlah Poktan, Luas Tanam (Ha) dan Desa Penerap Inovasi Jarwo di Kecamatan Guluk-Guluk

Tabel 2.1.1.1. Perkembangan Saran Saran									
No.	Komponen Perkembangan Penerap Inovasi	2016	2016	2016- 2017	2017	2017- 2018	2018	2019	2019- 2020
	Rencana	MK I	MK II	MH	MK I	MH	MK I	MK I	MH
1.	Poktan Penerap	1	3	4	4	10	15	21	22
2.	Luas Jarwo (ha)	15	40	40	60	115	162	165,65	162,50
3.	Jumlah Desa	1	1	2	2	4	6	10	7

Sumber: Data Primer (2020), diolah



Gambar 2. Perkembangan Luas Tanam Jarwo (ha) di Kecamatan Guluk-Guluk

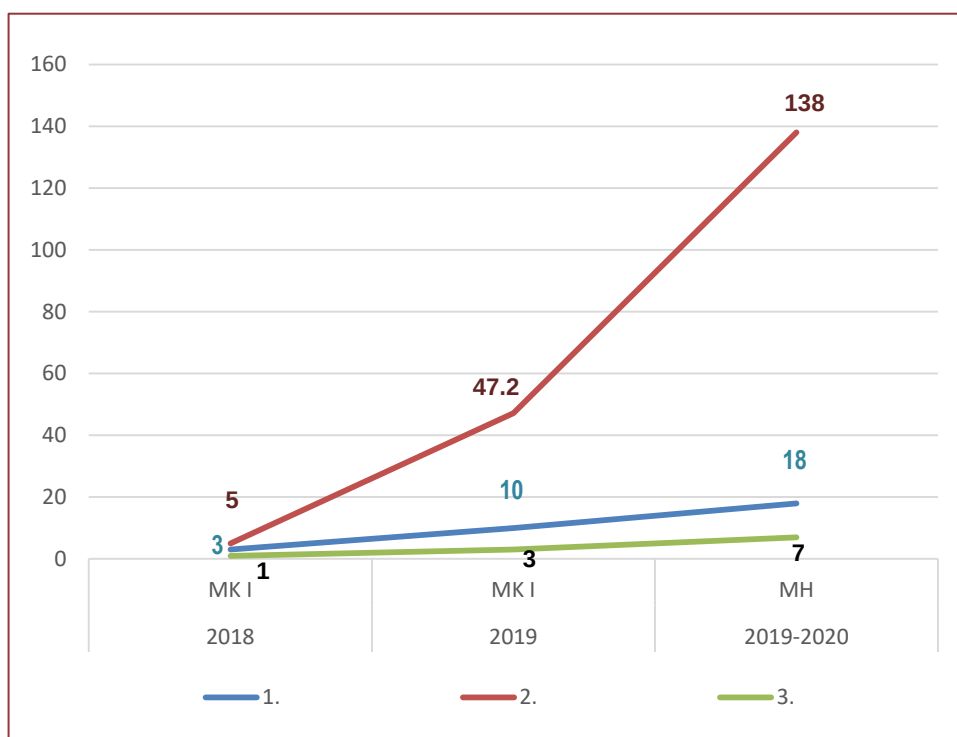
2. Penerapan Inovasi Berdampak Ke Kecamatan Gapura

Pada tahun 2018, desa gapura Tengah, Kecamatan Gapura difasilitasi VUB padi Inpari 42 dan 43 Agritan GSR serta Inpari 32, untuk menerapkan inovasi tanam Jarwo 2:1. Hasil perkembangannya disajikan pada Tabel 2, Gambar 3. Awalnya hanya 3 poktan yang terlibat dengan luasan 5 ha. Kemudian terjadi peningkatan hingga musim tanam MH tahun 2019-2020, poktan yang menerapkan menjadi 18 dengan luasan 138 ha yang tersebar di 7 desa.

Tabel 2. Perkembangan Jumlah Poktan, Luas Tanam (Ha) dan Desa Penerap Inovasi Jarwo di Kecamatan Gapura

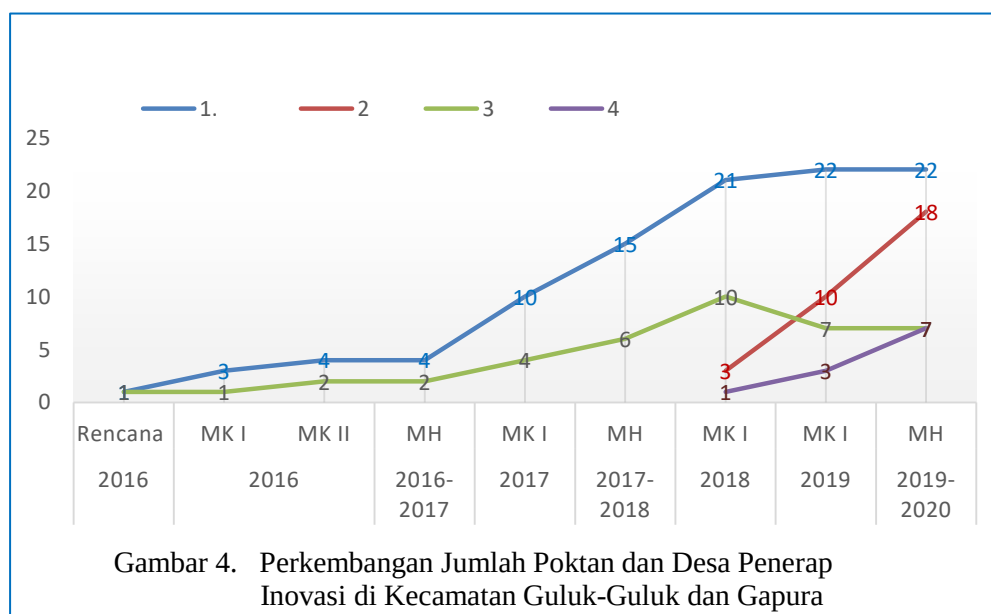
Komponen	2018	2019	2019-2020
No. Perkembangan Penerap Inovasi	MK I	MK I	MH
1. Poktan Penerap	3	10	18
2. Luas Jarwo (ha)	5	47,20	138
3. Jumlah Desa	1	3	7

Sumber: Data Primer (2020), diolah

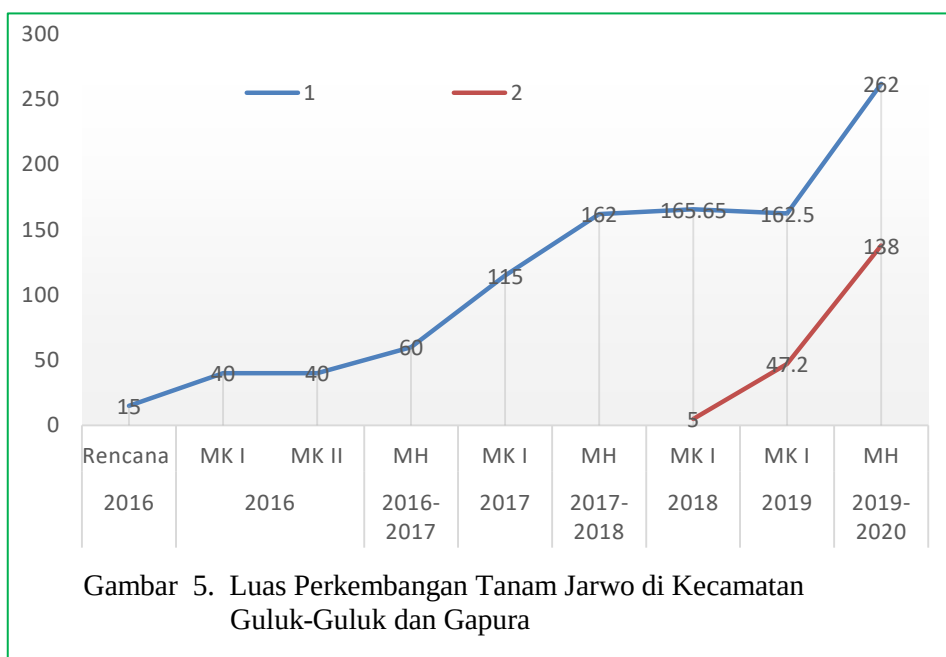


Gambar 3. Perkembangan Poktan dan Jumlah Desa Penerap Serta Luasan Tanam Di Kecamatan Gapura

Bila dicermati, penerapan inovasi tanam VUB Padi sistim jajar legowo 2:1 di dua (2) kecamatan tersebut, mendapatkan respon positif. Ditinjau dari pertambahan poktan yang menerapkan, luasan tanam Jarwo dan sebaran jumlah desa (Gambar 4 dan 5).



Gambar 4. Perkembangan Jumlah Poktan dan Desa Penerap Inovasi di Kecamatan Guluk-Guluk dan Gapura



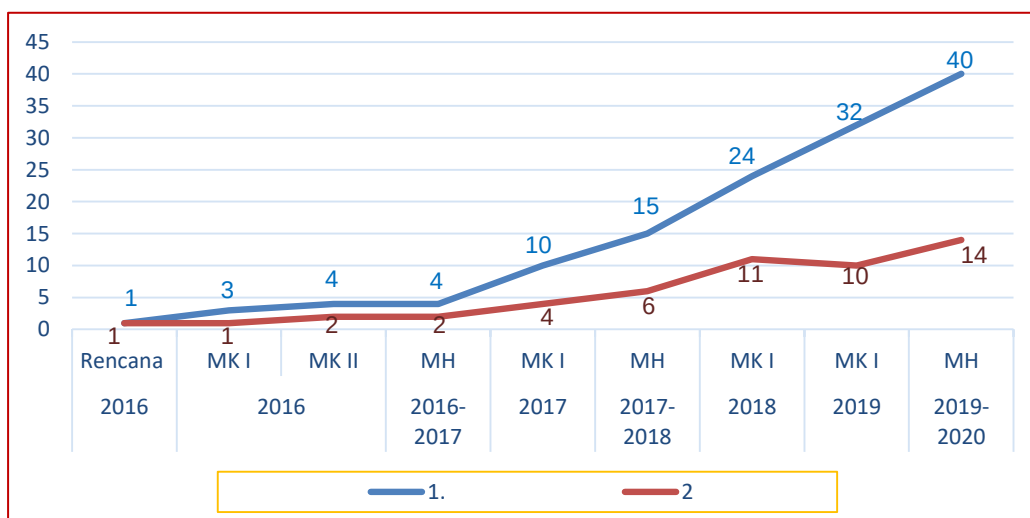
Hasil Kumulatif Penerapan Inovasi Di Kabupaten Sumenep

Penerapan inovasi penanaman VUB padi system tanam Jajar Legowo 2:1, yang dilakukan di kecamatan Guluk-Guluk dan Gapura, memberikan kontribusi terhadap penerapan inovasi pertanian di kabupaten Sumenep. Total luasan sistim tanam jarwo 400 hektar diadopsi oleh 40 poktan yang tersebar di 14 desa, seperti disajikan pada Tabel 3, Gambar 6 dan 7.

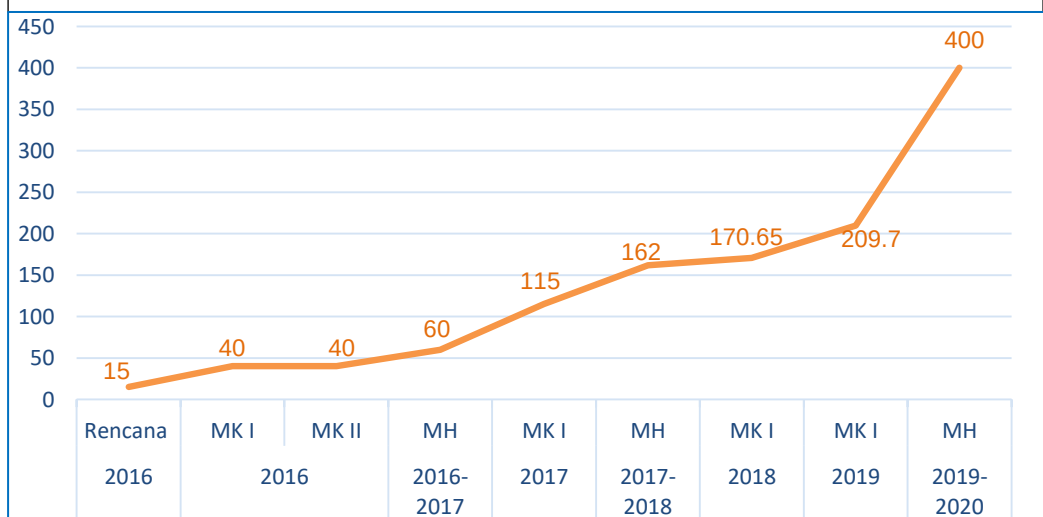
Tabel 3. Perkembangan Jumlah Poktan, Luas Tanam (Ha) dan Desa Penerap Inovasi Jarwo di Kabupaten Sumenep

Tahun di Kabupaten Samudra									
Komponen	2016	2016	2016-	2017	2017-	2018	2019	2019-	
No. Perkembangan			2017		2018			2020	
Penerap Inovasi	Rencana	MK I	MK II	MH	MK I	MH	MK I	MK I	MH
1. Poktan Penerap	1	3	4	4	10	15	24	32	40
2. Luas Jarwo (ha)	15	40	40	60	115	162	170,65	209,70	400
3. Jumlah Desa	1	1	2	2	4	6	11	10	14

Sumber: Data Primer (2020), diolah



Gambar 6. Perkembangan Jumlah Poktan dan Desa Penerap Inovasi Di Kabupaten Sumenep



Gambar 7. Perkembangan Jumlah Poktan dan Desa Penerap Inovasi di Kabupaten Sumenep

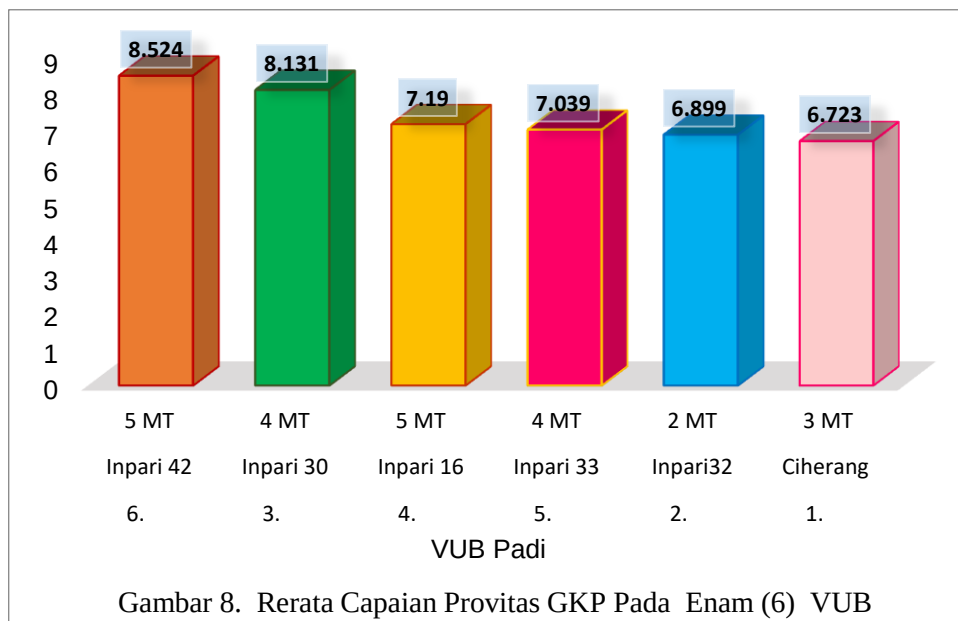
Capaian Produktivitas VUB

Varietas unggul baru (VUB) merupakan salah satu komponen utama yang mampu meningkatkan produktivitas padi dan berdampak pada pendapatan petani. Pada kegiatan gelar percontohan inovasi 2016 s/d 2018 telah diperkenalkan dengan menanam 11 VUB padi Inpari. Dari 11 VUB yang ditanam tersebut, diharapkan petani leluasa menilai dan memilih sesuai dengan karakteristik lahan yang dimiliki. Preferensi petani ternyata tertuju pada Inpari 42 Agritan GSR. Alasannya adalah, karena tahan cekaman kekeringan, daun bendera tegak untuk menghindari dari serangan burung, serta rasa nasi pulen walau sudah dingin. Untuk Inpari 43, sebenarnya potensinya produksinya sama dengan Inpari 42, hanya saja kurang disukai karena mudah rontok. Hasil rekapitulasi produktivitas VUB padi yang ditanam petani pada beberapa musim, pada Tabel 4 dan Gambar 8.

Tabel 4. Frekuensi Penanaman VUB Padi dan Rerata Capai Provitas

No.	VUB Padi	Frekuensi Penanaman (2016 s/d 2020)	Rerata Capaian Provitas (ton/ha GKP)
1.	Ciherang	3 MT	6.723
2.	Inpari 32	5 MT	6.899
3.	Inpari 33	4 MT	7.039
4.	Inpari 16	2 MT	7.190
5.	Inpari 30	4 MT	8.131
6.	Inpari 42	5 MT	8.524

Sumber: Data Primer (2020), diolah



KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Karakter Suku Madura bicara lantang serta intonasi tinggi, pekerja keras, ulet dan dikenal hemat. Memanfaatkan kelebihan tersebut, penyebaran inovasi padi jajar legowo diterapkan melalui percontohan gelar lapang inovasi seluas 15 ha (setara demfarm), pendekatan SDMC, pola pembinaan menganut *paternalistik*.
2. Penyebaran Inovasi: tanam jajar legowo 2:1 diterima dan diterapkan petani, dengan menanam VUB Inpari 42, mampu menggeser varietas Ciherang;
3. Kegiatan gelar inovasi melalui percontohan lapang 2016 direspon positif oleh poktan. Awal kegiatan, direncanakan 15 hektar dilaksanakan oleh poktan Albana, ternyata terealisasi 40 hektar yang dilaksanakan oleh tiga poktan.
4. Kegiatan demfarm pada tahun 2018 juga direspon positif oleh kecamatan lain yaitu Kecamatan Gapura.

5. Kegiatan dimonitoring hingga MH 2019-2020, hasilnya mengalami peningkatan menjadi 40 poktan yang menerapkan inovasi, dengan luasan tanam Jarwo 400 hektar yang tersebar di 14 desa (Guluk-Guluk dan Gapura).

Saran

Penyebaran inovasi pertanian memberikan dampak hingga diadopsi meluas, perlu pengulangan dan monitoring berkala untuk mengikat hubungan psikologis antara petani dengan penyuluh pembawa inovasi. Tujuannya adalah untuk memberikan rasa dan sensasi peduli, bahwa petani masih dalam bimbingan penyuluh BPTP Jawa Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, S. (1995). Pedoman Pemilihan Metode Penyuluhan Pertanian. Pusat Penyuluhan Pertanian. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Abdulrachman, S., M.J. Mejaya, P. Sasmita, A. Guswara. (2014). PTT Padi sawah Irigasi. ISBN: 978-979-540-076-9. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
- Azizah S. (2021). Aplikasi Model Evaluasi Program dengan Bennet's Hierarchy. Community and Livestock Studies Research Group. Materi Seminar Nasional Online Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, 26 Juni 2021.
- Badan Pusat Statistik. (2020). Sensus Penduduk Pada September Tahun 2020. Diakses dari: <https://www.bps.go.id/pressrelease/2021/01/21/1854/hasil-sensus-penduduk-2020.html>.
- Dewi, H.A., Nasimun, dan I. Bagus. (2017). Evaluasi Capaian Kinerja Metoda Diseminasi Gelar Inovasi Pertanian Di Kabupaten Sumenep. Prosiding Seminar Nasional Percepatan Alih Teknologi Pertanian Mendukung Revitalisasi Pertanian dan Pembangunan Wilayah. BPTP Provinsi Bali, 5-6 September 2017. P: 176 - 184
- Hafsah, M.J. (2009). Penyuluh pertanian Di Era Otonomi Daerah. PT. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Hariyono. (2011). Pedoman Umum Spektrum Diseminasi Multi Chanel (SDMC). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian., Jakarta.
- Hendayana, R. (2020). Analisis Data Pengkajian. Cerdas dan Cermat Menggunakan Alat Analisis data Untuk Karya Tulis Ilmiah. ISBN: 978 602 1280 96 6. Penerbit: IAARD PRESS. Badan penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Ibrahim, J.T., A. Sudiyono dan Harpowo. (2003). Komunikasi dan Penyuluhan Pertanian. Bayumedia. Malang
- Jamil A., S. Abdulrachman; P. Sasmita; Z. Zaini; W. Ridwan; R. R. Saraswati; ... & L. M. Zarwazi. (2016). Petunjuk Teknis Budidaya Padi Jajar Legowo Super. ISBN 978-979-540-102-5. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.

Kementerian Pertanian. (2019). PERMENTAN No 49 Tahun 2019 Tentang Komando Strategis Pembangunan Pertanian. Diakses dari:
<http://cybex.pertanian.go.id/artikel/87336/permentan-no-49-tahun-2019-tentang-komando-strategis-pembangunan-pertanian/>

Koesno, T. S., Nasimun dan H.A. Dewi. (2016). Strategi percepatan penerapan inovasi pertanian untuk mewujudkan kedaulatan pangan melalui gelar lapang inovasi pada lahan sub optimal di Kabupaten Sumenep. Prosiding Seminar Nasional Mewujudkan Kedaulatan Pangan Pada Lahan Sub Optimal Melalui Inovasi Teknologi Spesifik Lokasi. BPTP Provinsi Ambon, 12-13 Oktober 2016. P: 935 – 940.

Roswita, R. (2021). Evaluasi Penyuluhan Pertanian. Forum Komunikasi Penyuluh Pertanian Utama (FKPPU) Balitbangtan. Sharing Session#13, 27 May 2021

Sudaryono, T. dan Suyamto. (2016). Rekomendasi Teknologi Spesifik Lokasi Tujuh Komoditas Utama di Jawa Timur. Ed.2. IAARD Press. Jakarta

Suryadi. (2016). Programa Penyuluhan Pertanian Kecamatan Guluk-Guluk. Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Kabupaten Sumenep.

Suryadi, T.S., Nasimun dan A. S. Fajrullah. (2018). Evaluasi Pendampingan Petani Etnis Madura Terhadap Keberlanjutan Penerapan Inovasi (Kasus Di Kabupaten Sumenep). Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Pertanian, Universitas Brawijaya, 01 Desember 2018. Universitas Brawijaya, Malang. P 272 – 281

Van Den Ban A.W., dan Hawkins H.S. (1996). Penyuluhan Pertanian, Kanisius, Yogyakarta

Wikipedia (Mei 2021). Suku Madura. Diakses dari: [https://id.wikipedia.org/wiki/Suku Madura](https://id.wikipedia.org/wiki/Suku_Madura)

Witjaksono, J. (2018). Kajian Sistem Tanam Jajar Legowo Untuk Peningkatan Produktivitas Tanaman Padi Sawah Di Sulawesi Tenggara. Diakses dari: <https://www.jurnalpangan.com/index.php/pangan/issue/view/44>.

PROSPEK PEMANFAATAN BIOTEKNOLOGI DALAM PENGELOLAAN HAMA TANAMAN PADI DI INDONESIA

Prospects of Biotechnology in Pest Management on Rice in Indonesia

Danarsi Diptaningsari^{1*}, Edhi Martono²

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung
Jl. Z. A. Pagar Alam No. 1a, Rajabasa, Bandar Lampung, Provinsi Lampung
*Email:ddanarsi@gmail.com

²Departemen Perlindungan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada
Jln. Flora No. 1 Bulaksumur, Sleman, Yogyakarta 55281 Indonesia

ABSTRAK

Pemanfaatan bioteknologi dapat memberikan alternatif teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam pengelolaan hama. Teknologi ini dapat mengatasi kelemahan cara-cara pengelolaan hama secara konvensional. Aplikasi bioteknologi dalam pengelolaan hama ini antara lain dapat dilakukan melalui revolusi genom, transformasi genetik, pengembangan genetik mikroorganisme entomopatogen, pengembangan genetik musuh alami, serta aplikasi bioteknologi dalam biosistematika, serta eksploitasi sifat mandul jantan. Pemanfaatan bioteknologi harus diintegrasikan dengan teknik pengendalian yang lain, seperti kultur teknis, fisik/mekanik, maupun konservasi musuh alami menggunakan refugia. Prospek pemanfaatan bioteknologi dalam pengelolaan hama tanaman padi di Indonesia masih cukup besar. Namun demikian, pemanfaatan bioteknologi dalam pengelolaan hama harus didasari oleh pengetahuan mengenai ekologi dan agroekosistem yang baik. Pengambilan keputusan mengenai pilihan teknologi yang akan diterapkan harus dilakukan berdasarkan hasil pengkajian dan monitoring agroekosistem, dengan mempertimbangkan keuntungan dan kerugiannya, serta semua aspek yang mempengaruhinya, termasuk aspek sosial dan ekonomi.

Kata kunci: Bioteknologi, Indonesia, padi, pengelolaan hama, prospek

ABSTRACT

Biotechnology will provide alternative technologies that can be applied in pest management. This technology can solve the weakness of conventional pest management methods. Biotechnology applications in pest management include genome revolution, genetic transformation, genetic development of entomopathogenic microorganisms, genetic development of natural enemies, biotechnology applications in biosystematics, and exploitation of male sterile traits. The use of biotechnology must be integrated with other control techniques, such as technical culture, physical/mechanical, and conservation of natural enemies. The use of biotechnology in the management of rice pests in Indonesia has good prospects. However, the use of biotechnology in pest management must be based on knowledge of ecology and agro-ecosystems. Decision-making regarding the choice of technology to be applied must be based on the results of agro-ecosystem assessment and monitoring, considering the advantages and disadvantages, as well as all influencing aspects, including social and economic.

Keywords: Biotechnology, Indonesia, pest management, prospect, rice

PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman pangan utama bagi sebagian besar masyarakat di Indonesia. Upaya peningkatan produksi padi telah dilakukan baik melalui intensifikasi maupun ekstensifikasi dalam beberapa tahun terakhir. Salah satu faktor pembatas dalam upaya meningkatkan produksi padi tersebut adalah tingginya serangan hama dan penyakit. Kerugian yang dapat ditimbulkan oleh serangga hama diperkirakan mencapai 37% dari produksi pertanian di seluruh dunia (Jellis, 2009).

Pengendalian hama di tingkat petani sejauh ini masih bergantung pada aplikasi insektisida. Penggunaan pestisida kimia berpotensi menimbulkan berbagai masalah seperti pencemaran lingkungan, residu yang berbahaya bagi manusia dan hewan, serta dapat mengakibatkan resistensi bagi hama sasaran (Asikin & Thamrin, 2006). Pengembangan teknologi pengendalian hama saat ini lebih diarahkan pada pengendalian secara biorasional, dengan mengedepankan aspek ekologi, keamanan lingkungan dan agroekosistem.

Pemanfaatan bioteknologi dapat memberikan alternatif teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam pengelolaan hama. Teknologi ini dapat mengatasi kelemahan cara-cara pengelolaan hama secara konvensional. Pemanfaatan bioteknologi dalam pengelolaan hama ini antara lain dapat dilakukan melalui revolusi genom, transformasi genetik, pengembangan genetik mikroorganisme entomopatogen, pengembangan genetik musuh alami, serta aplikasi bioteknologi dalam biosistematika dan diagnostik, serta eksploitasi sifat mandul jantan (Sharma, 2009). Pemanfaatan bioteknologi dalam pengelolaan hama tanaman padi dapat memberikan berbagai keuntungan, antara lain sifatnya yang spesifik terhadap hama sasaran, dapat menurunkan penggunaan insektisida kimia secara luas, serta kompatibel dengan teknik pengendalian hama yang lain. Namun demikian, terdapat potensi risiko bahwa pemanfaatan bioteknologi dalam pengelolaan hama akan berdampak negatif terhadap lingkungan dan organisme bukan sasaran. Artikel ini mengkaji mengenai prospek pemanfaatan bioteknologi dalam pengelolaan hama pada tanaman padi di Indonesia.

PERKEMBANGAN APLIKASI BIOTEKNOLOGI DALAM PENGELOLAAN HAMA

Bioteknologi dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari penggunaan sarana biologis untuk mengembangkan proses dan produk dengan mempelajari organisme dan komponennya. Dalam bidang pertanian, bioteknologi mempunyai peranan antara lain: menghasilkan tanaman tahan hama, bahan pangan dengan kandungan gizi lebih tinggi, dan tanaman yang menghasilkan obat atau senyawa yang bermanfaat (Sunarlim & Sutrisno, 2003; Tolin & Vidaver, 2014). Bioteknologi dalam pengelolaan hama antara lain dikaitkan dengan pengembangan rekayasa genetika melalui tanaman transgenik, pengembangan genetik mikroorganisme entomopatogen, dan pengembangan genetik musuh alami. Di samping itu, revolusi genom, pengembangan marka molekuler, aplikasi bioteknologi dalam biosistematika dan diagnostik, serta pemanfaatan mandul jantan dan apomiksis juga mempunyai peranan dalam mendukung pengelolaan hama.

Pengembangan Tanaman Transgenik Tahan Hama

Teknologi transfer gen dalam perakitan tanaman transgenik dapat dibedakan menjadi dua, yaitu secara langsung dan tidak langsung. Contoh transfer gen secara langsung adalah dengan metode penembakan partikel atau *gene gun*. Metode transfer gen ini dioperasikan secara fisik dengan menembakkan partikel *DNA-coated* langsung ke sel atau jaringan tanaman (Iida & Seki, 1990). Dengan cara demikian, partikel dan DNA yang ditambahkan menembus dinding sel dan membran, kemudian DNA melarut dan tersebar dalam sel secara independen. Telah didemonstrasikan bahwa teknik ini efektif untuk mentransfer gen pada bermacam-macam eksplan (Herman, 2002). Sedangkan transfer gen secara tidak langsung adalah melalui vektor *Agrobacterium tumefaciens*, yang mampu mentransfer gen ke dalam genom tanaman melalui eksplan baik yang berupa potongan daun atau bagian lain dari jaringan tanaman yang mempunyai potensi beregenerasi tinggi. Gen yang ditransfer terletak pada plasmid Ti (*tumor inducing*). Segmen spesifik DNA plasmid Ti disebut DNA T (transfer DNA) yang berpindah dari bakteri ke inti sel tanaman dan berintegrasi ke dalam genom tanaman (Dekeyser *et al.*, 1990; Arcieri, 2016).

Padi transgenik tahan serangga hama yang telah dikembangkan sampai saat ini antara lain dengan mengintroduksi gen *cry* dari *B. thuringiensis* yang menyandikan kristal protein *Bt*. *B. thuringiensis* adalah bakteri yang menghasilkan suatu kristal protein yang bersifat racun jika terhidrolisis dalam sistem pencernaan serangga (Dekeyser *et al.* 1990; Zhang *et al.*, 2016). Kristal protein *Bt* yang bersifat insektisida sering disebut dengan δ -endotoxin. Kristal ini di alam merupakan protoxin yang jika larut dalam sistem pencernaan serangga karena proses proteolisis akan diubah menjadi polipeptida yang lebih pendek (27-149 kilo Dalton) serta mempunyai sifat insektisida. Toksin aktif ini berinteraksi dengan sel-sel epitel *midgut* serangga. Toksin *Bt* menyebabkan lubang-lubang kecil pada membran sel epidermis sistem pencernaan serangga, sehingga mengganggu keseimbangan osmotik sel tersebut. Sel yang terganggu tekanan osmosisnya menjadi bengkak dan pecah, sehingga serangga mati (Hofte & Whiteley, 1989; Bahagiawati, 2004; Ibrahim & Shawer, 2014).

Gen *cry* dari *B. thuringiensis* diketahui efektif untuk pengendalian hama penggerek batang padi (Yong-bin & Sheng-hai, 2009). Gen *cryIAb* pada padi kultivar IR58 mampu meningkatkan ketahanan padi terhadap penggerek batang padi kuning *S. incertulas* dan penggerek batang padi bergaris (*Chilo suppressalis*) (Usyati *et al.*, 2009). Gen *cry* mampu meningkatkan ketahanan terhadap penggerek batang padi kuning *S. incertulas* pada tanaman padi kultivar IR64 (Nayak *et al.*, 1997). Breitler *et al.* (2000) melaporkan tanaman padi transgenik kultivar Senia dan Ariete yang mengekspresikan endotoksin *cry1B* menunjukkan konsentrasi mematikan sepuluh kali lebih rendah daripada *cry1Ac* dalam uji pakan terhadap hama penggerek batang padi bergaris *C. suppressalis*. Di bawah kendali promotor CaMV35S ekspresi gen *cry2A* mampu meningkatkan ketahanan kedua varietas tersebut terhadap penggerek batang padi kuning *S. incertulas* dan penggugulung daun (Maqbool *et al.*, 1998; Wang *et al.*, 2010).

Pengembangan padi transgenik tahan hama untuk meningkatkan ketahanannya terhadap wereng batang cokelat telah dikembangkan dengan mengintroduksi gen GNA (*Galanthus nivalis*). Hasil penelitian Powel *et al.* (1993) tentang *bioassay* dengan menggunakan makanan buatan dari *lectin* tanaman menunjukkan bahwa *lectin* beracun terhadap wereng coklat dan wereng hijau. Dibandingkan dengan *lectin* tanaman yang lain,

snowdrop lectin dari *G. nivalis* agglutinin (GNA) menunjukkan hasil paling beracun terhadap serangga hama, dengan menurunkan tingkat hidup wereng coklat sampai 50% pada konsentrasi 6 μ m. Padi transgenik yang mengandung gen GNA telah dihasilkan melalui sistem transformasi *particle bombardment* dari embrio muda dan elektroporasi dari protoplas. Dalam uji *bioassay*, padi transgenik tersebut dapat menurunkan tingkat hidup, keperidian, dan memperlambat pertumbuhan wereng coklat (Rao *et al.*, 1999).

Pengembangan Genetik Mikroorganisme Entomopatogen

Rekayasa genetik juga dapat digunakan untuk meningkatkan efikasi mikroorganisme entomopatogen. Upaya untuk meningkatkan efektivitas *B. thuringiensis* dapat dilakukan antara lain dengan meningkatkan potensi toksin, memperluas kisaran inang dan meningkatkan persistensinya di lapangan. Gen *cry1Ac* dari *Bt* dapat diintegrasikan ke dalam *Pseudomonas fluorescens* P303-1 melalui elektroporasi untuk meningkatkan daya bunuhnya.

Perbaikan efektivitas virus entomopatogen melalui rekayasa genetika, dapat dilakukan antara lain untuk mengoptimalkan kecepatan daya bunuhnya dan untuk meningkatkan virulensinya serta untuk memodifikasi kisaran inangnya. Untuk mengoptimalkan kecepatan daya bunuhnya, dapat dilakukan dengan cara *gene deletion* atau *gene insertion*. *Gene deletion* dapat dilakukan pada gen EGT (*Ecdysteroid UDP-glucosyl transferase*) yang menyebabkan ecdysteroid menjadi inaktif, menghambat molting sehingga akan memperlama fase larva dan aktivitas makannya. *Gene insertion* dapat dilakukan dengan menginsersikan gen yang mengkode toksin, hormon atau enzim ke dalam genom baculovirus. Beberapa rekombinan baculovirus dikonstruksi agar lebih meningkat ekspresinya pada serangga sasaran yang memiliki hormon atau enzim seperti *diuretic hormone* dan *eclosion hormone*. Peningkatan virulensi dapat dilakukan antara lain dengan menginsersikan gen *enhancin* yang dapat meningkatkan virulensi NPV 2-14 kali pada beberapa serangga sasaran (Zhang *et al.*, 2012; Toprak *et al.*, 2012).

Rekayasa genetik pada jamur entomopatogen bertujuan untuk mengatasi kekurangan dari faktor pembatasnya, yaitu peka terhadap radiasi sinar matahari, faktor suhu dan kelembaban. Teknik molekular yang digunakan antara lain dengan mengidentifikasi dan mengkarakterisasi gen-gen yang terlibat dalam infeksi, serta memanipulasi gen-gen dari patogen untuk meningkatkan kemampuannya dalam pengendalian hayati. Gen *tryrosinase* yang disisipkan ke dalam jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* mampu meningkatkan ketahanannya terhadap radiasi ultraviolet, dan isolat transgeniknya mampu meningkatkan virulensinya terhadap *Tenebrio molitor* (Shang *et al.*, 2011). Gen yang mengkode *cuticle-degrading protease* PR1 diintegrasikan ke dalam genom *Metarhizium anisopliae* untuk meningkatkan virulensinya. Strain resultan yang dihasilkan menunjukkan peningkatan toksisitas sebesar 25% terhadap *Manduca sexta* (Leao *et al.*, 2015).

Di beberapa negara seperti China dan Thailand, pemanfaatan mikroorganisme juga dikembangkan dengan menggunakan infeksi bakteri *Wolbachia* pada hama wereng batang cokelat dan wereng hijau. *Wolbachia* merupakan bakteri intraselular, gram negatif dan diturunkan secara maternal, yang dapat menginfeksi arthropoda termasuk serangga ordo Lepidoptera, Hymenoptera, Orthoptera, Hemiptera, nyamuk dan lalat buah (Ricci *et al.*, 2002). Pada wereng batang cokelat dan wereng hijau, keberadaan *Wolbachia* dapat menurunkan tingkat infeksi dan kemampuannya sebagai vektor virus (Jeong *et al.*, 2012;

Karimi & Darsouei, 2014). Pemanfaatan bakteri ini dalam pengelolaan hama memerlukan dukungan bioteknologi antara lain untuk menganalisis secara filogenetik, analisis sekuens dan evolusi, serta deteksi dan evaluasi status hama dengan infeksi *Wolbachia* (Wiwatanaratnabutr, 2015).

Pengembangan Genetik Musuh Alami

Pengembangan genetik musuh alami antara lain dengan mengembangkan musuh alami yang memiliki gen resisten terhadap pestisida dan meningkatkan daya tahannya dalam berbagai kondisi lingkungan (Hoy, 2016). Bioteknologi dapat mengatasi beberapa kekurangan dalam pengendalian hayati menggunakan musuh alami, antara lain kesulitan dalam pembiakan massal serangga serta kemampuannya bertahan dalam berbagai kondisi lingkungan. Melalui pemahaman genetik dan fisiologi reproduksi, kontrol seks rasio dapat dilakukan pada musuh alami. Bioteknologi juga dapat digunakan untuk memperluas kisaran inang dari musuh alami dan memungkinkan untuk pengembangannya pada pakan buatan atau pada spesies serangga bukan inangnya (*non-host*) yang akan mempermudah pengembangannya di laboratorium.

Karakter yang diinginkan dari pengembangan rekayasa genetik pada musuh alami adalah resistensinya terhadap pestisida dan kondisi lingkungan. Rekayasa genetik pada predator dan parasitoid yang telah dikembangkan antara lain strain transgenik dari *Metaseilus occidentalis*, predator tungau melalui *maternal microinjection*. Strain transgenik dari predator ini dapat digunakan secara rutin pada aplikasi program pengelolaan hama (Hoy, 2016). Rekayasa genetik pada parasitoid *Trichogramma* sp. untuk meningkatkan ketahanannya terhadap insektisida organofosfat telah dikembangkan dengan menggunakan beberapa sumber gen, yaitu gen *parathion hydrolase* dari *Pseudomonas diminuta* dan *Flavobacterium*, gen *acetylcholine esterase* dari *Drosophila melanogaster* dan *Anopheles strephansi*, serta gen esterase B1 dari *Culex* sp. (Rechcigl & Rechcigl, 2000).

Pengembangan Marka Molekuler dan Aplikasi Bioteknologi dalam Biosistematika

Bioteknologi melalui marka molekuler dapat berperan dalam pengelolaan hama, baik dalam perakitan tanaman tahan amupun penelitian populasi atau biotipe hama. Sebelumnya perakitan varietas tahan hanya dilakukan melalui pemuliaan dengan seleksi berbasis morfologi atau fenotipe, namun dapat dibantu dengan teknologi marka molekuler. Diagnosis dan karakterisasi dari serangga hama dan musuh alaminya melalui biosistematika dapat bermanfaat dalam pengelolaan hama. Biokimia dan marka molekuler dapat membantu mengidentifikasi antara hama dan bukan hama, serta identifikasi serangga dan musuh alaminya di dalam grup taksonomi (Sharma, 2009).

Penelitian biotipe wereng batang cokelat sebelumnya hanya didasarkan pada reaksi padi pembeda, dan sekarang dapat dilakukan secara langsung pada sekuen DNA wereng batang cokelat. Teknologi marka molekuler dapat digunakan untuk pemuliaan varietas tahan wereng batang cokelat. Kini pemetaan molekuler dari gen Bph (gen tahan wereng batang cokelat) pada kromosom padi dapat dilakukan dan telah diidentifikasi 21 gen tanaman padi tahan wereng batang cokelat. Beberapa gen tahan yang telah dipetakan menggunakan marka molekuler antara lain berasal dari jenis padi liar *Oryza officinalis* dan *O. australiensis*. Teknologi marka molekuler dapat mempercepat proses perakitan. Penelitian di Thailand tahun 2009 telah berhasil mengintrogresikan gen tahan wereng

batang cokelat Bph3 ke dalam varietas Jasmin dalam waktu tiga tahun. Implikasinya, varietas Jasmin yang semula rentan menjadi tahan terhadap wereng batang cokelat. Varietas populer IR64 dan Ciherang yang semula tahan wereng batang cokelat, kini telah rentan. Dengan bantuan teknologi marka molekuler, kedua varietas tersebut dapat dimuliakan kembali dengan memperbaiki ketahanannya terhadap wereng batang cokelat dengan menambah gen tahan wereng batang cokelat lainnya (Bahagiawati & Rijzaani, 2005).

Eksplotasi Sifat Mandul Jantan pada Padi

Sifat mandul jantan *GMS (Genetic Male Sterility)* atau *CMS (Cytoplasmic Male Sterility)* mengacu pada sifat tanaman dengan kondisi pollen yang tidak dapat berfungsi secara normal (tidak viabel). CMS dikendalikan oleh gen dalam sitoplasma, dan keturunannya akan selalu mandul jantan. Galur mandul jantan merupakan kunci utama dalam perakitan varietas padi hibrida. Padi hibrida dihasilkan melalui pemanfaatan fenomena heterosis turunan pertama (F1) dari hasil persilangan antara dua induk yang berbeda. Fenomena heterosis tersebut menyebabkan tanaman F1 lebih vigor dan mempunyai ketahanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan padi inbrida (You *et al.*, 2006; Satoto *et al.*, 2008; Satoto *et al.*, 2009).

Padi merupakan tanaman yang menyerbuk sendiri, sehingga untuk memproduksi F1 hibrida padi mutlak memerlukan tetua mandul jantan. Perakitan varietas hibrida di Indonesia umumnya dilakukan menggunakan sistem tiga galur. Tiga komponen utama yang diperlukan dalam produksi benih hibrida yaitu galur mandul jantan (GMJ), galur pelestari (*maintainer*), dan galur pemulih kesuburan (*restorer*). GMJ atau galur A dalam pembuatan padi hibrida digunakan sebagai tetua betina, mempunyai sitoplasma mandul dan gen inti pengendali kesuburan yang resesif sehingga galur ini akan tetap menghasilkan tepung sari mandul. Galur pelestari atau galur B mempunyai gen inti resesif tetapi sitoplasmanya normal sehingga dapat membentuk biji. Galur *restorer* (R) mempunyai gen inti untuk pemulih kesuburan dominan dan sitoplasma yang umumnya normal. Tanaman hibrida merupakan turunan F1 dari persilangan galur A sebagai tetua betina dengan galur R sebagai tetua jantan (Satoto *et al.*, 2009).

PROSPEK PEMANFAATAN BIOTEKNOLOGI DALAM PENGELOLAAN HAMA UTAMA PADI

Hama pengggerek batang padi kuning (*S. incertulas*), penggerek batang padi putih (*S. innotata*) dan wereng batang cokelat (*Nilaparvata lugens*) merupakan tiga hama utama pada tanaman padi. Ketiga hama ini diketahui dapat berada terus menerus di pertanaman padi tanpa diapause karena siklus hidupnya yang relatif pendek, serta tersedianya makanan secara terus menerus (Syam *et al.*, 2007). Penggunaan varietas tahan termasuk tanaman transgenik tahan hama merupakan salah satu komponen Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) yang dapat diterapkan. Pemanfaatan tanaman transgenik tahan hama berpotensi sebagai komponen PHT, yaitu varietas tahan dan pengendalian hayati. Padi transgenik tahan penggerek batang dengan gen *Bt* diketahui efektif untuk mengendalikan larva *S. incertulas* (Nayak *et al.*, 1997; Breitler *et al.*, 2000; Maqbool *et al.*, 1998; Usyati *et al.*, 2009). Pengembangan padi transgenik tahan wereng batang cokelat dengan gen GNA diketahui efektif menurunkan tingkat hidup wereng

batang coklat (Herman, 2002). Pemanfaatan bioteknologi dengan menggabungkan kedua gen tersebut dalam satu tanaman berpotensi untuk memperoleh padi transgenik yang tahan penggerek batang dan wereng batang coklat. Pengembangan dengan mengintroduksi gen GNA dari *G. nivalis* dan gen *B. thuringiensis cry1Ab* telah dilakukan di Indonesia (Bahagiawati, 2004; Satoto *et al.*, 2008; BB Koerniati, 2021).

Pemanfaatan bioteknologi pada mikroorganisme entomopatogen hama utama padi antara lain dapat menggunakan virus dan jamur entomopatogen. Virus entomopatogen diketahui cukup efektif untuk mengendalikan hama penggerek batang, sedangkan jamur entomopatogen seperti *M. anisopliae* dan *B. bassiana* efektif untuk pengendalian wereng batang coklat. Peningkatan virulensi dan ketahanannya terhadap lingkungan dapat meningkatkan efektivitasnya dalam pengelolaan hama. Pemanfaatan bioteknologi untuk meningkatkan efektivitas musuh alami (predator dan parasitoid) dapat dilakukan dengan mempertimbangkan dinamika populasi hama dan musuh alaminya. Pemanfaatan marka molekuler dalam bioteknologi sangat diperlukan dalam upaya memperoleh varietas tahan hama, maupun untuk tujuan lain dalam pengelolaan hama. Marka molekuler dapat mengatasi kekurangan dalam perakitan varietas tahan secara konvensional yang umumnya membutuhkan waktu yang relatif lama. Eksploitasi sifat mandul jantan pada tanaman padi sangat penting dalam perakitan padi hibrida untuk memperoleh sifat-sifat ketahanan yang lebih baik.

Pemanfaatan bioteknologi dalam pengelolaan hama padi merupakan salah satu komponen dalam PHT. Namun demikian, teknologi ini tidak dapat berdiri sendiri tanpa adanya integrasi dengan komponen pengendalian yang lain dalam PHT. Pemanfaatan bioteknologi adalah untuk melengkapi dan meningkatkan efektivitas dari teknik pengendalian yang ada sebelumnya. Pemanfaatan bioteknologi harus diintegrasikan dengan teknik pengendalian yang lain, seperti kultur teknis, fisik/mekanik, maupun konservasi musuh alami menggunakan refugia. Penggunaan insektisida kimia dalam PHT harus dilakukan secara selektif sesuai dengan ambang ekonominya. Monitoring hama, hama non target dan musuh alami dalam agroekosistem sangat penting untuk keberhasilan teknik pengendalian.

Prospek pemanfaatan bioteknologi dalam pengelolaan hama tanaman padi di Indonesia masih cukup besar. Perakitan dan pengembangan varietas tahan hama terus dilakukan untuk mengatasi permasalahan hama maupun tingginya ketergantungan petani terhadap pestisida kimia. Indonesia memiliki sumber kekayaan alam dengan plasma nutfah yang cukup berlimpah. Eksplorasi dan pemanfaatan sumber-sumber gen dari plasma nutfah di Indonesia membuka peluang yang cukup besar dalam pengembangan varietas tahan hama. Namun demikian, pemanfaatan bioteknologi dalam pengelolaan hama harus didasari oleh pengetahuan mengenai ekologi dan agroekosistem yang baik. Pengambilan keputusan mengenai pilihan teknologi yang akan diterapkan harus dilakukan berdasarkan hasil pengkajian dan monitoring agroekosistem, dengan mempertimbangkan keuntungan dan kerugiannya, serta semua aspek yang mempengaruhinya, termasuk aspek sosial dan ekonomi.

KESIMPULAN

Prospek pemanfaatan bioteknologi dalam pengelolaan hama tanaman padi di Indonesia masih cukup besar, antara lain didasari oleh adanya permasalahan hama dan tingginya ketergantungan petani terhadap pestisida kimia. Pemanfaatan bioteknologi harus diintegrasikan dengan teknik pengendalian yang lain, seperti kultur teknis, fisik/mekanik, maupun konservasi musuh alami menggunakan refugia. Pengambilan keputusan mengenai pilihan teknologi yang akan diterapkan harus dilakukan berdasarkan hasil pengkajian dan monitoring agroekosistem, dengan mempertimbangkan keuntungan dan kerugiannya, serta semua aspek yang mempengaruhinya, termasuk aspek sosial dan ekonomi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arcieri, M. (2016). Spread and potential risks of genetically modified organisms. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 8, 552-559.
- Asikin, S., & Thamrin, M. (2006). Pengendalian hama sayuran ramah lingkungan di lahan rawa pasang surut. Dalam M. Noor, I. Noor, & S.S. Antarlina, *Sayuran di Lahan Rawa: Teknologi Budidaya dan Peluang Agribisnis*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian. Bogor (hal. 73-86).
- Bahagiawati, A. (2004). Perakitan tanaman transgenik tahan hama. *Jurnal Litbang Pertanian*, 23(1), 1-7.
- Bahagiawati, Rijzaani H. (2005). Pengelompokan biotipe wereng batang cokelat berdasarkan hasil PCR-RAPD. *Hayati*, 12, 1-6.
- Breitler, J.C., Marfa, V., Royer, M., Meynard, D., Vassal, J.M., Vercambre, B., Frutos, R., Messeguer, J., Gabarra, R., & Guiderdoni, E. (2000). Expression of a *Bacillus thuringiensis cry1B* synthetic gene protects Mediterranean rice against the striped stem borer. *Plant Cell Reports*, 19, 1195-1202.
- Chaturvedi, S., Srinivas, K.R., & Kumar, A. (2016). Agriculture technology choices and the Responsible Research and Innovation (RRI) framework: Emerging experiences from China and India. *Asian Biotechnology and Development Review*, 18(1), 93-111.
- Cowan, T. (2015). Agricultural biotechnology: Background, regulation and policy issues. *Congressional Research Service* (hal. 39).
- Dekeyser, Inze, R.P., Van Montagu, M. (1990). Transgenic Plants. In: Gustafson JP (ed). *Gene Manipulation in Plant Improvement II*. New York: Plenum Press (hal. 237-250).
- Herman, M. (2002). Perakitan tanaman tahan serangga hama melalui teknik rekayasa genetik. *Bulletin AgroBio*, 5(1), 1-13.
- Hoffman, W. (2016). Ecosystems, food crops, and bioscience: a symbiosis for the anthropocene. *Asian Biotechnology and Development Review*, 18(1), 39-68.

- Hofte, H., & Whiteley, H.R. (1989). Insecticidal crystal proteins of *Bacillus thuringiensis*. *Microbiology Review*, 53, 242-255.
- Holst-Jensen, A. (2009). Testing for genetically modified organism (GMOs): Past, present and future perspectives. *Biotechnology Advances*, 27, 1071-1082.
- Hong-xing, X., Ya-jun, Y., Yan-hui, L., Xu-song, Z., Jun-ce, T., Feng-xiang, Q., Qiang, F., Zhong-xian, L. (2017). Sustainable management of rice insect pests by non-chemical-insecticide technologies in China. *Rice Science*, 24(2), 61-72.
- Hoy, M.A., Waterhouse, R.M., Wu, K., Estep, A.S., Ioannidis, P., Palmer, W.J., Pomerantz, A.F., Simao, F.A., Thomas, J., Jiggins, F.M., Murphy, T.D., Pritham, E.J., Robertson, H.M., Zdobnov, E.M., Gibbs, R.A., & Richards, S. (2016). Genome Sequencing of the Phytoseiid Predatory Mite *Metaseiulus occidentalis* Reveals Completely Atomized *Hox* Genes and Superdynamic Intron Evolution. *Genome Biology and Evolution*, 8(6), 1762-1775.
- Ibrahim, R.A., & Shawer, D.M. (2014). Transgenic Bt-Plants and the future of crop protection (An overview). *International Journal of Agricultural and Food Research*, 3(1), 14-20.
- Iida, A., & Seki, M. (1990). Gene delivery into cultured plant cells by DNA-coated gold particles accelerated by a pneumatic particle gun. *Theoretical and Applied Genetics*, 80, 813-816.
- Jellis, G.J. (2009). Crop plant resistance to biotic and abiotic factors: combating the pressures on production systems in a changing world. *Proceedings of the 3rd International Symposium on Plant Protection and Plant Health in Europe*. Julius Kühn-Institut, Berlin-Dahlem, Germany, 14-16 May 2009 (hal. 15-22).
- Jeong, G., Ahn, J., Jang, Y., Chun Choe, J., & Choi, H. (2012). Wolbachia infection in the *Loxoblemmus* complex (Orthoptera: Gryllidae) in Korea. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 15, 563-566.
- Karimi, J., & Darsouei, R. (2014). Presence of the endosymbiont Wolbachia among some fruit flies (Diptera: Tephritidae) from Iran: a multilocus sequence typing approach. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 17, 105-112.
- Koernati, S. (2021). Teknologi Gen Sintetik Untuk Perakitan Padi Tahan Hama Penggerek Batang. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian, Kementerian Pertanian RI. Diakses dari <http://biogen.litbang.pertanian.go.id/?wpdmpro=19-teknologi-gen-sintetik-untuk-perakitan-padi-tahan-hama-penggerek-batang.html>
- Leao, M.P.C., Tiago, P.V., Andreote, F.D., Luiz de Araujo, W., & Tinti de Oliveira, N. (2015). Differential expression of the pr1A gene in *Metarhizium anisopliae* and *Metarhizium acridum* across different culture conditions and during pathogenesis. *Genetics and Molecular Biology*, 38(1), 86-92.
- Maqbool, S.B., Husnain, T., Riazuddin, S., Masson, L., & Christou, P. (1998). Effective control of yellow stem borer and rice leaf folder in transgenic rice indica varieties Basmati 370 and M7 using the novel δ -endotoxin *cry2A* *Bacillus thuringiensis* gene. *Molecular Breeding*, 00,1-7.

- Nayak, P., Basu, D., Das, S., Basu, A., Ghosh, D., Ramakrishnan, N.A., Ghosh, M., & Sen, S.K. (1997). Transgenic elite *indica* rice plants expressing CryIAc δ -endotoxin of *Bacillus thuringiensis* are resistant against yellow stem borer (*Scirpophaga incertulas*). *Proceedings of National Academy of Sciences of the USA*, 94, 2111-2116.
- Powell, K.S., Gatehouse, A.M.R., Hilder, V.A., & Gatehouse, J.A. (1993). Antimetabolic effects of plant lectins and plant fungal enzymes on the nymphal stages of two important rice pests, *Nilaparvata lugens* and *Nephotettix nigropictus*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 66, 119-126.
- Rao, P.S.P., & Padhi, G. (1999). Improved sources of plant resistance to yellow stem borer (YSB) *Scirpophaga incertulas* Walker in rice. *International Rice Research Newsletter*, 13, 5.
- Rechcigl, J.E., & Rechcigl, N.A. (2000). *Insect Pest Management: Techniques for Environmental Protection*. Lewis Publishers, Boca Raton (hal. 392).
- Ricci, I., Cancrini, G., Gabrielli, S., D'Amelio, S., & Favi, G. (2002). Searching for Wolbachia (Rickettsiales: Rickettsiaceae) in mosquitoes (Diptera: Culicidae): large polymerase chain reaction survey and new identifications. *Journal of Medical Entomology*, 39, 562-567.
- Satoto, Sutaryo, B., & Suprihatno, B. (2009). *Prospek Pengembangan Padi Hibrida*. Sukamandi: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Satoto, Utomo, S.T.W., & Widyastuti, Y. (2008). Seleksi galur-galur pelestari dan pemulih kesuburan serta pembentukan galur mandul jantan baru padi hibrida. *Seminar Padi 2008* (hal 255-267).
- Shang, Y., Duan, Z., Huang, W., Gao, Q., & Wang, C. (2012). Improving UV resistance and virulence of *Beauveria bassiana* by genetic engineering with an exogenous tyrosinase gene. *Journal Invertebrate Pathology*, 109(1), 105-109.
- Sharma, H.C. (2009). *Biotechnological Approaches for Pest Management and Ecological Sustainability*. CRC Press, New York (hal. 548).
- Sunarlim, N., & Sutrisno. (2003). Perkembangan penelitian bioteknologi pertanian di Indonesia. *Buletin AgroBio*, 6(1), 1-7.
- Syam, M., Suparyono, Hermanto, & Diah, W.S. (2007). *Masalah Lapang Hama Penyakit Hara pada Padi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Kementerian Pertanian RI.
- Tolin, S.A., & Vidaver, A.K. (2014). Genetically modified organisms: Guidelines and regulations for research. *Encyclopedia of Microbiology* (hal. 565-577).
- Toprak, U., Harris, S., Baldwin, D., Theilmann, D., Gillot, C., Hegedus, D.D., & Erlandson, M.A. (2012). Role of enhancin in *Mamestra configurata* nucleopolyhedrovirus virulence: selective degradation of host peritrophic matrix proteins. *Journal of General Virology*, 93, 744-753.

- Usyati, N., Buchori, D., Manuwoto, S., Hidayat, P., & Slamet-Loedin, I.H. (2009). Keefektivan padi transgenik terhadap hama penggerek batang padi kuning *Scirpophaga incertulas* (Walker) (Lepidoptera: Crambidae). *Jurnal Entomologi Indonesia*, 6(1), 30-41.
- Wang, Y., Zhang, G., Du, J., Liu, B., & Wang, M. (2010). Influence of transgenic hybrid rice expressing a fused gene derived from *cry1Ab* and *cry1Ac* on primary insect pests and rice yield. *Crop Protection*, 29, 128-133.
- Wiwatanaratnabutr, I. (2015). *Wolbachia* infection in leafhoppers and planthoppers: Diversity, density and geographic distribution in tropical rice agroecosystems. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 18, 277-282.
- Yong-bin, Q., & Sheng-hai, Y. (2009). Development of marker-free transgenic *Cry1Ab* rice with Lepidopteran pest resistance by *Agrobacterium* mixture-mediated co-transformation. *Rice Science*, 16(3), 181-186.
- You, A., Lu, X., Jin, H., Ren, X., Liu, K., Yang, G., Yang, H., Zhu, L., & He, G. (2006). Identification of quantitative trait loci across recombinant inbred lines and testcross populations for traits of agronomic importance in rice. *Genetics*, 172, 1287-1300.
- Zhang, X.X., Liang, Z.P., Chen, X.H., Song, X.F., Wang, L.W., & Shao, X.F. (2012). Expression and synergistic function of ENHANCIN-like gene of *Agrotis Segetum* granulovirus. *Bing Du Xue Bao*, 28(3), 258-264.
- Zhang, L., Guo, R., Fang, Z., & Liu, B. (2016). Genetically modified rice Bt-Shanyou63 expressing *Cry1Ab/c* protein does not harm *Daphnia magna*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 132, 196-201.

DAYAHASIL PADI GOGO DAN KEDELAI PADA SISTEM “TURIMAN GOLE 9-5” DI LAHAN KERING WILAYAH LAMPUNG TIMUR

The Yield of Upland Rice and Soybean in “Turiman Gole 9-5” System in Dry Land of East Lampung Area

Slameto^{1)*}, Meidaliyantisyah¹⁾, D.A. Lisnandar¹⁾ dan Wahyu Wibawa²⁾

¹⁾Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung
Jl. Hi. Z. A. Pagar Alam No. 1a, Rajabasa, Bandar Lampung, Provinsi Lampung

²⁾ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat,
Jl. Raya Padang-Solok Km 40 Sukarami, Solok 27366, Indonesia. Telp. (0755)31122;
31564, Fax. (0755) 731138; e-mail: sumbar_bptp@yahoo.com

*Email: islameto@yahoo.co.id; Telp.085840258333

ABSTRAK

Padi dan kedelai menjadi komoditas utama pemenuhan kebutuhan pangan rakyat. Permintaan kedua komoditas tersebut cenderung meningkat. Kendala yang dihadapi bahwa keberadaan lahan pertanian semakin terbatas. Lahan kering dapat menjadi alternatif dalam pengembangan areal penanaman padi dan kedelai. Sistem tumpangsari tanaman (Turiman) merupakan pilihan solusi inovasi teknologi penanaman di lahan kering. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dayahasil beberapa varietas padi gogo dan kedelai pada sistem tanam “Turiman gole 9-5” di lahan kering. Kajian dilakukan di Desa Margototo, Kecamatan Metro Kibang, Kabupaten Lampung Timur pada MT-1 Desember 2019 - Maret 2020. Padi gogo yang ditanam adalah varietas Inpago-8 dan Luhur-2. Kedelai yang ditanam adalah varietas Anjasmoro, Dena, Devon dan lokal. Sistem tanam tumpangsari “Turiman gole 9-5” menggunakan pola padi gogo-kedelai, dimana pola tanaman berupa tumpangsari tanaman dengan kombinasi 9 baris padi gogo dan 5 baris tanaman kedelai berselang seling. Hasil kajian menunjukkan bahwa sistem tanam “Turiman gole 9-5” memberikan rerata produksi padi gogo sebesar 3826 kg/ha GKP dan rerata produksi kedelai sebesar 1311 kg/ha. Untuk mendorong produksi padi dan kedelai maka perlu upaya replikasi dan pengembangan sistem tanam “Turiman gole 9-5” di lahan kering wilayah lainnya.

Kata kunci: Tumpangsari, turiman gole 9-5, padi gogo-kedelai, lahan kering

ABSTRACT

Rice and soybeans are the main commodities to fulfill people's food needs. Demand for these two commodities tends to increase. However, the availability of agricultural land is limited. Dryland is an alternative for the development of rice and soybean planting areas. The crop intercropping system (Turiman) is the preferred solution for planting technology innovation in a dryland. The purpose of this study was to determine the yield of several upland rice and soybean varieties in the "Turiman gole 9-5" cropping system in a dry land. The study was conducted in Margototo Village, Metro Kibang District, East Lampung Regency. The study was conducted in the first planting season of December 2019 - March 2020. Upland rice planted with Inpago-8 and Luhur-2 varieties.

Meanwhile, soybeans are planted with Anjasmoro, Dena, Devon, and local varieties. The intercropping system "Turiman gole 9-5" uses an upland rice-soybean pattern, where the intercropping pattern consists of 9 rows of upland rice and 5 rows of soybean plants alternately. The results of the study showed that the "Turiman gole 9-5" cropping system gave an average upland rice production of 3826 kg/ha of harvested dry grain and produced an average soybean production of 1311 kg/ha. In the future, to encourage rice and soybean production, it is necessary to replicate and develop the "Turiman gole 9-5" cropping system in other dryland areas.

Keywords: *Intercropping plant, "turiman gole 9-5", upland rice-soybean, dry land*

PENDAHULUAN

Padi dan kedelai menjadi komoditas utama pemenuhan kebutuhan pangan rakyat. Permintaan kedua komoditas tersebut cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Kebutuhan akan padi semakin meningkat sedangkan banyak lahan sawah yang telah terkonservasi sehingga berkurangnya lahan untuk menanam padi sawah. Untuk itu pemerintah terus berupaya meningkatkan produktivitas padi ladang, padi ladang atau padi gogo merupakan padi yang telah dibudidayakan oleh masyarakat lokal. Padi gogo dapat ditanam secara monokultur atau tumpang sari (Kementerian Pertanian, 2015; Damiri, 2020).

Kedelai merupakan salah satu tanaman pangan yang sangat penting di Indonesia dan kebutuhannya selalu bertambah, pada tahun 2017 kebutuhan akan kedelai meningkat dibandingkan tahun 2015 sekitar 15%. Kebutuhan kedelai ini tidak sebanding dengan kemampuan Indonesia dalam memproduksi kedelai. Kebutuhan tersebut baru akan terpenuhi dengan adanya impor kedelai (Krisnawati, 2017; Badan Pusat Statistik, 2017). Berdasarkan neraca produksi dan kebutuhan, komoditas padi dan jagung mengalami surplus sejak tahun 2017, sedangkan kedelai mengalami defisit yang semakin besar (Balitkabi, 2019). Salah satu upaya untuk menekan impor pada kedua komoditas tersebut adalah dengan mengoptimalkan sistem budidaya yang tepat dan pemanfaatan lahan yang ada (Andrianto & Indarto, 2004).

Penggunaan model pola tanam tumpangsari padi gogo dengan kedelai diharapkan dapat meningkatkan produksi padi dan kedelai. Sistem tanam tumpangsari padi gogo dan kedelai merupakan salah satu bentuk pola tanam campuran (*polyculture*), antara tanaman padi gogo dan kedelai. Penanaman padi gogo dan kedelai dilakukan pada satu areal lahan pada waktu yang sama atau agak bersamaan dan tidak mengurangi jumlah populasi masing-masing tanaman yang akan digunakan untuk sistem tumpangsari. Sistem tanaman tumpangsari mempunyai keuntungan diantaranya yaitu, dapat mengurangi biaya pengolahan lahan dan pemeliharaan tanaman. Pemupukan pada padi gogo dapat dimanfaatkan residunya oleh tanaman kedelai kemudian bintil akar kedelai yang dapat meningkatkan kandungan Nitrogen dalam tanah dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman padi gogo, sistem tumpangsari juga dapat mengurangi serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) dan mendapatkan hasil panen dua jenis tanaman padi gogo dan kedelai (Amanda, 2018). Menurut Rifai *et al.* (2014), pola tanam tumpangsari lebih efisien dan produktif dibandingkan dengan monokultur yang ditunjukkan secara keseluruhan oleh NKL antara tanaman padi dan kedelai yang mempunyai nilai lebih besar dari satu, selain

itu sebagai daerah lumbung pangan maka Provinsi Lampung merupakan salah satu daerah dengan produktivitas padi gogo yang baik (Balitbangtan, 2013).

Pada Atlas Sumber Daya Tanah Eksplorasi Indonesia pada skala 1:1.000.000 telah dilakukan pengelompokan lahan kering berdasarkan kemasaman tanahnya, sehingga diperoleh penyebaran dan luas lahan kering masam seluas 102,8 juta ha. Untuk mengetahui potensi lahan kering masam untuk pengembangan pertanian, telah dilakukan evaluasi (tumpang tepat) antara peta lahan kering masam dengan Peta Arahana Tata Ruang Pertanian Nasional pada skala eksplorasi (Puslitbangtanak, 2000; Puslitbangtanak, 2001; Mulyani *et al.*, 2004). Provinsi Lampung memiliki luasan lahan kering masam yang potensial untuk pengembangan tanaman pangan diantaranya padi gogo dan kedelai. Menurut Hafif (2013) lahan sub-optimal di Lampung adalah lahan kering masam seluas 2,7 juta ha dengan sekitar 1,23 juta ha direkomendasikan untuk pengembangan tanaman pangan, lahan sawah tadah hujan seluas 121 ribu ha dan lahan rawa seluas 108 ribu ha yang terdiri dari rawa pasang surut dan rawa lebak masing-masing seluas 56 ribu ha dan 52 ribu ha. Namun ketersediaan air tetap menjadi kunci utama budidaya (Haryono, 2010; Purwantini *et al.*, 2012). Berdasarkan potensi dan peluang tersebut maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dayahasil beberapa varietas padi gogo dan kedelai pada sistem tanam “Turiman gole 9-5” di lahan kering wilayah Kabupaten Lampung Timur.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Lampung Timur pada musim tanam ke-satu (MT-1) pada bulan Desember 2019 hingga Maret 2020, di lahan kering seluas 1,0 ha di Desa Margototo, Kecamatan Metro Kibang, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung. Metode pelaksanaan: demplot lapangan, diawali dengan pemberian bimbingan teknis inovasi teknologi tumpangsari. Pendekatan secara partisipatif melibatkan petani. Penelitian ini mengimplementasikan teknologi sistem tumpang sari inovatif yang dapat meningkatkan produksi jagung dan kedelai di lahan kering khusus wilayah Kabupaten Lampung Timur. Penerapan inovasi teknologi tumpangsari padi gogo dan kedelai dilakukan dengan memodifikasi sistem tanam yang sesuai dengan kondisi wilayah Lampung Timur, penelitian mengembangkan sistem tanam sebelumnya seperti penelitian BPTP Jawa Timur (2018) dan Musyafak *et al.* (2018).

Model sistem tanam yang diterapkan adalah sistem tumpang sari padi gogo dan kedelai dengan 9 baris padi gogo dan 5 baris kedelai (Turiman Gole 9-5). Alat dan bahan penunjang yang digunakan di lapangan adalah benih padi gogo, benih kedelai, sarana produksi pertanian, papan tanda, kayu, bambu, pita pengukur, tali, sabit, dan sebagainya. Varietas padi gogo yang ditanam adalah varietas Inpago-8 dan Luhur-2. Kedelai yang ditanam adalah varietas Anjasmoro, Dena, Devon dan Lokal. Terdiri 9 baris tanaman padi gogo dan 5 baris tanaman kedelai. Jarak antar baris padi gogo-kedelai: 30 cm, jarak tanam padi gogo: antar baris 20 cm x 10 cm (dalam baris), 5 biji benih padi gogo per lubang, populasi sekitar 250 ribu rumpun/ha. Jarak tanam kedelai: antar baris 30 cm x 10 cm (dalam baris), 3 biji benih kedelai per lubang, populasi berkisar 300 ribu tanaman/ha. Penanaman padi gogo dan kedelai hampir bersamaan waktunya. Penggunaan biodekomposer Petrofast: 2 lt/ha, Seed treatment padi gogo menggunakan Bioriz 50 gr/

80 kg benih). Seed treatment kedelai (Agrisoy 40 gr/8 kg benih), Pupuk hayati 15 kg/ha. Pupuk organik/kompos 2 ton/ha. Penggunaan pupuk buatan: NPK Phonska untuk padi gogo 200 kg/ha, untuk kedelai 120 kg/ha. Urea untuk padi gogo 100 kg/ha, SP-36 untuk kedelai 90 kg/ha, Kapur/Dolomit: 2 ton/ha, Pupuk Biosilika untuk padi dengan cara diencerkan 10 ml per liter air dan disemprot umur 30, 45, 60, 75 HST (4 kali aplikasi).

Data yang diamati meliputi variabel vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan variabel generatif yang berkaitan dengan komponen produksi padi gogo dan kedelai. Analisis data dilakukan dengan analisis varians (ANOVA) dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Hasil Padi Gogo pada Sistem “Turiman Gole 9-5”

Hasil pengamatan padi gogo varietas Luhur-2 menunjukkan bahwa tinggi tanaman padi gogo varietas Luhur-2 yang ditumpangsarikan dengan beberapa varietas kedelai rata-rata berkisar antara 138,60 cm -144,60 cm. Pertumbuhan padi gogo yang tertinggi adalah Luhur-2 yang ditumpangsarikan dengan kedelai lokal (144,60 cm), jumlah anakan paling banyak untuk padi gogo Luhur-2 dihasilkan dari tumpangsari dengan kedelai varietas Anjasmoro (19,40 anakan), jumlah anakan produktif padi gogo Luhur-2 tertinggi dihasilkan dari tumpangsari kedelai varietas Dena (13,20 anakan). Panjang malai tertinggi padi Luhur-2 didapatkan pada tumpangsari dengan kedelai varietas Anjasmoro (24,20 cm). Hasil yang sama ditunjukkan pada model tumpangsari yang sama (Luhur-2 dengan Anjasmoro) untuk variabel jumlah gabah bernas (135,20 butir), serta berat tangkai malai (0.7620 gr) didapatkan hasil amatan yang tertinggi (Tabel 1).

Tabel 1. Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif Tanaman Padi Gogo Pada Sistem “Turiman GoLe 9-5” Pada Lahan Kering di Wilayah Kabupaten Lampung Timur, 2019.

No	Sistem Tumpangsari	Tinggi tanaman padi (cm)	Jumlah anakan (anakan)	Jumlah anakan produktif (anakan)	Panjang malai (cm)	Jumlah gabah bernas (butir)	Berat tangkai malai (gr)
A. Padi (Luhur-2) + Kedelai:							
1.	Anjasmoro	140,40 ^{bcd}	19,40 ^a	12,80 ^a	24,20 ^{ab}	135,20 ^c	0,7620 ^c
2.	Dena	143,20 ^{cd}	19,20 ^a	13,20 ^a	23,40 ^{ab}	84,40 ^b	0,5120 ^b
3.	Devon	138,60 ^{bcd}	17,80 ^a	11,00 ^a	23,30 ^{ab}	85,40 ^b	0,4880 ^b
4.	Lokal	144,60 ^d	18,20 ^a	10,40 ^a	22,72 ^a	78,60 ^b	0,7160 ^c
B. Padi (Inpago 8) + Kedelai:							
1.	Anjasmoro	128,60 ^a	17,00 ^a	11,20 ^a	25,26 ^{abc}	51,80 ^a	0,3400 ^{ab}
2.	Dena	134,80 ^{abc}	22,40 ^a	11,60 ^a	26,12 ^{bc}	47,80 ^a	0,3720 ^{ab}
3.	Devon	135,20 ^{abcd}	16,60 ^a	10,60 ^a	22,48 ^a	27,28 ^a	0,2360 ^a
4.	Lokal	131,00 ^{ab}	18,00 ^a	13,40 ^a	27,28 ^c	62,20 ^{ab}	0,4040 ^{ab}

Sumber: Data lapangan (2019).

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Dari Tabel 1 menunjukkan bahwa padi gogo varietas Inpago-8, diperoleh hasil untuk tinggi tanaman tertinggi adalah yang ditumpangsarikan dengan kedelai varietas Devon (135,20 cm), jumlah anakan terbanyak padi gogo Inpago-8 adalah yang ditumpangsarikan dengan kedelai varietas Dena (22,40 anakan), jumlah anakan padi gogo Inpago-8 paling produktif adalah yang ditumpangsarikan dengan kedelai varietas lokal (13,20 anakan), panjang malai tertinggi padi gogo Inpago-8 dihasilkan dari tumpangsari dengan kedelai varietas Lokal (27,28 cm), hasil ini juga identik pada peubah jumlah gabah bernas padi gogo Inpago-8 (62,20 gr), dan berat tangkai malai padi gogo Inpago-8 (0,4040 gr) dengan hasil tertinggi adalah pada tumpangsari padi gogo Inpago-8 dengan kedelai varietas lokal.

Analisis sidik ragam (Tabel 1) yang dilanjutkan uji Duncan pada taraf $\alpha=5\%$ menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar jenis tanaman yang ditumpangsarikan antar varietas padi gogo dengan varietas kedelai pada peubah pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman padi gogo. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Marlina dan Fikrinda (2019) dimana padi gogo yang ditumpangsarikan dengan jenis tanaman lain seperti kacang tanah, kacang kedelai memiliki pertumbuhan yang tinggi dan jumlah anakan yang banyak dikarenakan jenis tanaman legume memberikan tambahan nitrogen untuk kebutuhan tanaman padi, sehingga pertumbuhan tanaman padi lebih optimal.

Pertumbuhan dan produksi padi gogo pada tanam sistem “Turiman Gole 9-5” dengan tanaman kedelai menunjukkan pertumbuhan padi gogo pada fase vegetatif yang baik. Sistem tanam tersebut juga menghasilkan produksi padi cukup optimal pada demplot kajian sistem tanam pada lahan kering di wilayah Kabupaten Lampung Timur. Produksi padi gogo varietas Inpago-8 tertinggi didapatkan dari padi gogo yang ditumpangsarikan dengan kedelai varietas Anjasmoro dengan produktivitas rata-rata sebesar 4.943 kg/ha GKP (Tabel 2). Hasil tersebut lebih tinggi dibanding padi gogo Inpago-8 yang ditumpangsarikan dengan varietas Dena (2.766 kg/ha GKP), dengan varietas Devon (2.358 kg/ha GKP) dan dengan varietas lokal (4.352 kg/ha GKP).

Tabel 2. Produksi Tanaman Padi Gogo Pada Sistem “Turiman Gole 9-5” Pada Lahan Kering di Wilayah Kabupaten Lampung Timur, 2019.

No	Sistem Tumpangsari	Jumlah gabah (butir)	Berat 100 butir (gr)	Berat gabah/malai (gr)	Produksi/Ha (kg) GKP
A. Padi (Luhur-2) + Kedelai:					
1.	Anjasmoro	219,00 ^c	2,698 ^a	0,762 ^c	5215 ^h
2.	Dena	186,60 ^c	2,115 ^b	0,512 ^b	3854 ^e
3.	Devon	191,40 ^c	2,522 ^a	0,488 ^b	3447 ^c
4.	Lokal	177,60 ^{bc}	2,546 ^a	0,716 ^c	3420 ^d
B. Padi (Inpago 8) + Kedelai:					
1.	Anjasmoro	136,40 ^{ab}	2,647 ^a	0,340 ^{ab}	4943 ^g
2.	Dena	132,20 ^{ab}	2,002 ^a	0,372 ^{ab}	2766 ^b
3.	Devon	104,00 ^a	2,451 ^a	0,236 ^a	2358 ^a
4.	Lokal	176,20 ^{bc}	2,202 ^a	0,404 ^{ab}	4532 ^f

Sumber: data lapangan, 2019.

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf $\alpha=5\%$.

Produksi padi gogo Luhur-2 memberikan hasil tertinggi yang ditumpangsarikan dengan kedelai varietas Anjasromo dengan produktivitas sebesar 5.215 kg/ha GKP (Tabel 2). Hasil produksi padi Inpago-8 tersebut lebih tinggi dibanding tumpangsari dengan varietas Dena (3.854 kg/ha GKP), Devon (3.447 kg/ha GKP) dan Lokal (3.420 kg/ha GKP). Rerata kadar air gabah padi gogo pada saat panen adalah 18%.

Berdasarkan hasil uji sidik ragam yang dilanjutkan uji Duncan pada taraf $\alpha=5\%$ menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar jenis tanaman yang ditumpangsarikan antara padi gogo dengan kedelai (Tabel 2). Pilihan kombinasi tanaman yang ditumpangsarikan secara tepat maka memberikan pengaruh yang positif bagi pertumbuhan masing-masing tanaman. Hasil penelitian Warman & Kristiana (2018) menunjukkan kombinasi tanaman yang sering digunakan pada sistem tumpangsari yaitu tanaman golongan dari leguminosae, demikian juga kedelai dimana terjadi simbiosis tanaman tersebut dengan bakteri rhizobium dapat mengikat N bebas sehingga ketersediaan N bagi tanaman sendiri maupun tanaman disekitar dapat terpenuhi sehingga pertumbuhan kedua tanaman menjadi optimal. Selain itu, sinar matahari juga dapat mempengaruhi produksi padi gogo, seperti yang telah dilaporkan oleh Dewi *et al.* (2014) dan Yuwariah *et al.* (2017) bahwa tumpang sari antara padi gogo dan jagung dapat mempengaruhi besarnya cahaya yang diterima tanaman. Sedangkan Jumakir & Endrizal (2015) mengemukakan pertumbuhan dan produksi tanaman selain dipengaruhi oleh faktor genetik dan perkembangannya selama stadia vegetatif dan reproduktif, juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan tumbuh.

Daya Hasil Kedelai Pada Sistem “Turiman Gole 9-5”

Pada hasil analisis terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada sistem tanam “Turiman Gole 9-5” atau tumpangsari tanaman padi gogo dan kedelai didapatkan pertumbuhan kedelai optimal (Tabel 3) dan produksi tanaman kedelai yang relatif tinggi (Tabel 4). Melihat pertumbuhan kedelai pada sistem tanam turiman padi gogo-kedelai “Turiman Gole 9-5” tersebut menunjukkan pertumbuhan yang bagus. Pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif maupun generatif menunjukkan performa yang optimum sejak dilakukan penanaman. Hasil pengamatan tentang pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman beberapa varietas kedelai seperti pada Tabel 3. Performan pertumbuhan awal kedelai varietas Anjasromo, Devon, Dena, maupun varietas kedelai lokal cukup seragam.

Tinggi tanaman kedelai berkisar 65,33 cm - 109,21 cm. Pertumbuhan tanaman tertinggi diperoleh pada kedelai varietas lokal Tanggamus (109,21 cm) yang ditanam secara tumpangsari dengan padi gogo Luhur-2. Hasil analisis sidik ragam dan dilanjutkan uji Duncan menunjukan perbedaan yang nyata tinggi tanaman pada kombinasi penanaman tumpangsari antara beberapa varietas kedelai dan padi gogo. Kondisi tersebut selaras dengan hasil penelitian Jumakir & Endrizal (2015), bahwa pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah anakan dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan tumbuh.

Pada peubah pengamatan jumlah cabang per tanaman kedelai menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan sistem tanam “Turiman Gole 9-5” (Tabel 3). Jumlah cabang tanaman kedelai terbanyak diperoleh pada kedelai varietas lokal (4.33 cabang) tumpangsari dengan padi gogo varietas Luhur-2. Jumlah cabang per tanaman kedelai paling sedikit diperoleh pada kedelai varietas Dena (2,53 cabang) tumpangsari dengan padi gogo Inpago-8. Hasil analisis sidik ragam dan dilanjutkan uji Duncan $\alpha=5\%$

menunjukkan perbedaan yang nyata pada peubah jumlah cabang per tanaman kedelai pada kombinasi sistem tanam tumpangsari beberapa varietas kedelai dengan padi gogo.

Tabel 3. Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif Tanaman Kedelai Pada Sistem “Turiman GoLe 9-5” Pada Lahan Kering di Wilayah Kabupaten Lampung Timur, 2019.

No	Sistem Tumpangsari	Tinggi tanaman Kedelai (cm)	Jumlah cabang	Jumlah polong isi	Jumlah polong hampa	Jumlah polong per tanaman	Berat brangkasan (gr)
A. Kedelai (Anjasmoro) + Padi:							
1.	Luhur-2	85,99 ^c	2,80 ^{ab}	78,13 ^{ab}	2,67 ^a	80,80 ^{ab}	27,20 ^b
2.	Inpago-8	80,82 ^{bc}	3,00 ^{abc}	71,80 ^a	3,80 ^a	75,60 ^a	23,01 ^a
B. Kedelai (Dena) + Padi:							
1.	Luhur-2	78,12 ^{abc}	2,60 ^a	67,00 ^a	8,00 ^b	75,00 ^a	24,74 ^{ab}
2.	Inpago-8	67,18 ^{ab}	2,53 ^a	58,27 ^a	3,60 ^a	61,87 ^a	22,41 ^a
C. Kedelai (Devon) + Padi:							
1.	Luhur-2	76,24 ^{abc}	3,60 ^{bcd}	73,00 ^a	7,40 ^b	80,40 ^{ab}	25,08 ^{ab}
2.	Inpago-8	65,33 ^a	3,73 ^{cd}	74,60 ^{ab}	5,67 ^{ab}	80,27 ^{ab}	21,87 ^a
D. Kedelai (Lokal) + Padi:							
1.	Luhur-2	109,21 ^d	4,33 ^d	138,60 ^c	7,93 ^b	146,53 ^c	29,49 ^b
2.	Inpago-8	107,06 ^d	3,53 ^{bcd}	102,53 ^b	7,60 ^b	110,13 ^b	22,08 ^a

Sumber: data lapangan, 2019.

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf $\alpha=5\%$.

Pada peubah jumlah polong isi per tanaman kedelai menunjukkan perbedaan nyata antar beberapa perlakuan sistem tanam (Tabel 3). Jumlah polong isi per tanaman kedelai terbanyak diperoleh pada kedelai varietas Lokal (138,60 polong) tumpangsari dengan padi gogo Luhur-2. Jumlah polong isi per tanaman kedelai paling sedikit diperoleh pada kedelai varietas Dena (58,27 polong) tumpangsari dengan padi gogo Inpago-8. Hasil uji Duncan taraf $\alpha=5\%$ menunjukkan perbedaan yang nyata pada peubah jumlah polong isi per tanaman kedelai pada kombinasi sistem “Turiman Gole 9-5”.

Demikian juga pada peubah jumlah polong hampa per tanaman kedelai menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan sistem “Turiman Gole 9-5”. Jumlah polong hampa per tanaman kedelai terbanyak (8,00 polong) diperoleh pada kedelai varietas Dena tumpangsari dengan padi gogo Luhur-2. Jumlah polong hampa per tanaman kedelai paling sedikit diperoleh pada kedelai varietas Anjasmoro (2,67 polong) tumpangsari dengan padi gogo Luhur-2. Hasil uji Duncan taraf 5% menunjukkan perbedaan yang nyata pada peubah jumlah polong hampa per tanaman kedelai pada kombinasi sistem tanam “Turiman Gole 9-5” (Tabel 3).

Sehingga pada peubah jumlah polong total per tanaman kedelai menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan sistem tanam “Turiman Gole 9-5” (Tabel 3). Jumlah polong total per tanaman kedelai terbanyak diperoleh pada kedelai varietas Lokal (146,53 polong) tumpangsari dengan padi gogo Luhur-2. Jumlah polong total per tanaman kedelai paling sedikit diperoleh pada kedelai varietas Dena (61,87 polong) tumpangsari dengan padi gogo Inpago-8. Hasil uji Duncan taraf 5% menunjukan perbedaan yang nyata pada peubah jumlah polong total per tanaman kedelai pada kombinasi sistem tanam tumpangsari beberapa varietas kedelai dengan padi gogo.

Untuk peubah berat brangkasan tanaman kedelai menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan sistem tanam (Tabel 3). Berat brangkasan tanaman kedelai tertinggi diperoleh pada kedelai varietas Lokal (29,49 gr) tumpangsari dengan padi gogo Luhur-2. Berat brangkasan tanaman kedelai terendah diperoleh pada kedelai varietas Devon (21,87 gr) tumpangsari dengan padi gogo Inpago-8. Hasil uji Duncan taraf 5% menunjukan perbedaan yang nyata pada peubah berat brangkasan tanaman kedelai pada kombinasi sistem “Turiman gole 9-5.” Menurut Ruliyah (2018) biomassa tanaman erat kaitannya dengan komponen pertumbuhan vegetatif tanaman. Jarak tanam yang rapat dan populasi yang padat mengakibatkan cahaya matahari tidak dapat diserap secara optimal oleh tanaman sehingga terjadi kompetisi antar tanaman yang berakibat pada pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun (Ruliyah, 2018). Senada dengan hasil tersebut maka pada kombinasi tumpangsari padi gogo dan kedelai, dimana rata-rata tingginya tidak terlalu jauh maka tidak terjadi kompetisi dan memberikan efek positif pada masing-masing tanaman.

Untuk peubah komponen produksi kedelai hasil analisis secara lengkap terlihat pada Tabel 4. Pada peubah jumlah biji kedelai per tanaman menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan sistem tanam “Turiman Gole 9-5.” Jumlah biji per tanaman kedelai tertinggi diperoleh pada kedelai varietas Lokal (285,47 butir) dimana tumpangsari dengan padi gogo varietas Luhur-2. Jumlah biji per tanaman kedelai terendah diperoleh pada kedelai varietas Dena (111,00 butir) tumpangsari dengan padi gogo Inpago-8. Hasil uji Duncan taraf $\alpha=5\%$ menunjukan perbedaan yang nyata pada peubah jumlah biji per tanaman kedelai pada kombinasi sistem tanam tumpangsari “Turiman Gole 9-5.”

Pada peubah berat biji pertanaman kedelai tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan sistem tanam. Berat biji per tanaman kedelai tertinggi diperoleh pada kedelai varietas Lokal (24,24 gr) tumpangsari dengan padi gogo Luhur-2. Berat biji per tanaman kedelai terendah diperoleh pada kedelai varietas Devon (20,62 gr) tumpangsari dengan padi gogo Luhur-2. Hasil uji Duncan taraf 5% tidak menunjukan perbedaan yang nyata pada peubah berat biji per tanaman kedelai pada kombinasi sistem tanam tumpangsari “Turiman Gole 9-5” antara kedelai dengan padi gogo.

Hasil pengamatan pada jumlah tanaman kedelai per ubinan menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan sistem tanam tumpangsari. Luas ubinan tanaman kedelai 2,45 m². Jumlah tanaman kedelai per ubinan terbanyak diperoleh pada kedelai varietas Anjasmoro (38,67 tanaman) tumpangsari dengan padi gogo Inpago-8. Jumlah tanaman kedelai per ubinan terendah diperoleh pada kedelai varietas Dena (23,00 tanaman) tumpangsari dengan padi Inpago-8. Hasil uji Duncan taraf $\alpha=5\%$ menunjukan perbedaan yang nyata pada peubah jumlah tanaman kedelai per ubinan pada kombinasi sistem tanam tumpangsari “Turiman Gole 95” beberapa varietas kedelai dengan padi gogo.

Tabel 4. Produksi Tanaman Kedelai Pada Sistem “Turiman Gole 9-5” Pada Lahan Kering di Wilayah Kabupaten Lampung Timur, 2019.

No	Jenis Turiman	Jumlah biji per tanaman (butir)	Berat biji per tanaman (gr)	Jumlah tanaman per ubinan	Berat kedelai per ubinan (gr)	Produksi kedelai/Ha (kg)
A. Kedelai (Anjasmoro) + Padi:						
1.	Luhur 2	151,33 ^{ab}	22,55 ^a	29,00 ^b	198,67 ^b	1135 ^b
2.	Inpago 8	137,07 ^{ab}	22,24 ^a	38,67 ^d	272,33 ^d	1556 ^d
B. Kedelai (Dena) + Padi:						
1.	Luhur 2	132,13 ^{ab}	21,23 ^a	25,00 ^a	150,00 ^a	857 ^a
2.	Inpago 8	111,00 ^a	21,48 ^a	23,00 ^a	239,33 ^{bcd}	1367 ^{bcd}
C. Kedelai (Devon) + Padi:						
1.	Luhur 2	149,13 ^{ab}	20,62 ^a	30,33 ^b	233,67 ^{bcd}	1335 ^{bcd}
2.	Inpago 8	148,60 ^{ab}	22,66 ^a	33,33 ^c	273,33 ^d	1561 ^d
D. Kedelai (Lokal) + Padi:						
1.	Luhur 2	285,47 ^c	24,24 ^a	32,67 ^c	214,67 ^{bc}	1226 ^{bc}
2.	Inpago 8	191,00 ^b	18,80 ^a	34,33 ^c	254,33 ^{cd}	1453 ^{cd}

Sumber: data lapangan, 2019.

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf $\alpha=5\%$.

Pengamatan pada berat kedelai per ubinan menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan sistem tanam tumpangsari. Berat kedelai per ubinan tertinggi diperoleh pada kedelai varietas Devon (273,33 gr) tumpangsari dengan padi gogo varietas Inpago-8. Berat kedelai per ubinan terendah diperoleh pada kedelai varietas Dena (150 gr) tumpangsari dengan padi gogo varietas Luhur-2. Hasil uji Duncan taraf $\alpha=5\%$ menunjukkan perbedaan yang nyata pada peubah berat kedelai per ubinan pada kombinasi sistem tanam tumpangsari kedelai dengan padi gogo sistem “Turiman Gole 9-5.”

Pada beberapa varietas kedelai yang ditanam secara tumpangsari bersama tanaman padi gogo Luhur-2 maupun Inpago-8 menunjukkan produksi kedelai rata-rata 1311 kg per hektar dengan kadar air kering panen sekitar 14%. Kedelai varietas Devon cenderung memberikan hasil produksi tertinggi dibanding kedelai varietas Anjasmoro, Dena, maupun lokal, pada sistem tanam tumpangsari dengan padi gogo di lahan kering wilayah Kabupaten Lampung Timur. Kedelai yang di tumpangsarikan dengan tanaman padi gogo Luhur 2 menunjukan bahwa kedelai varietas Devon memberikan produksi tertinggi (1.335 kg/ha) dibandingkan dengan varietas Dena (857 kg/ha), Anjasmoro (1.135 kg/ha), dan Lokal (1.226 kg/ha). Sedangkan apabila kedelai ditumpangsarikan dengan tanaman padi gogo varietas Inpago-8 maka kedelai varietas Devon tetap memberikan produksi yang paling tinggi (1.561 kg/ha) dibanding varietas kedelai lainnya seperti Dena (1.367 kg/ha), Anjasmoro (1.556 kg/ha), dan Lokal (1.453 kg/ha). Hasil selengkapnya kondisi pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada beberapa varietas dengan sistem tanam tumpangsari bersama dengan tanaman padi gogo terlihat pada Tabel 4. Untuk hasil analisis produksi kedelai per hektar menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan sistem tanam “Turiman Gole 9-5”. Produksi kedelai per hektar tertinggi diperoleh pada kedelai varietas Devon (1.561 kg/ha) tumpangsari dengan padi gogo

varietas Inpago-8. Produksi kedelai per hektar terendah diperoleh pada kedelai varietas Dena (857,00 kg/ha) tumpangsari dengan padi gogo varietas Luhur-2. Hasil uji Duncan taraf 5% menunjukkan perbedaan yang nyata pada peubah produksi kedelai per hektar pada kombinasi sistem tanam tumpangsari beberapa varietas kedelai dengan padi gogo system “Turiman Gole 9-5”.

Sejalan dengan hasil tersebut penelitian Susilo & Purwito (2013) bahwa sistem tumpangsari tanaman padi gogo dan kedelai dan diperkaya dengan pemberian pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap parameter produksi baik bagi hasil padi gogo maupun hasil panen dari kedelai. Selain pemberian pupuk organik, produksi kedelai juga dapat dipengaruhi oleh proses fotosintesis yang dilakukan oleh tanaman. Kombinasi tanaman padi dan kedelai yang mempunyai rata-rata tinggi yang tidak terlalu jauh memungkinkan tanaman untuk mengabsorpsi cahaya matahari sehingga dapat melakukan proses fotosintesis lebih baik dan dapat digunakan secara efisien (Permanasari & Kastono, 2012). Kombinasi antara padi gogo dan kedelai pada penelitian ini terlihat bersimbiosis mutualisme terlihat dari produktivitas kedua komoditas yang menunjukkan hasil yang baik. Berbeda dengan yang dilaporkan Yuwariah *et al.* (2017) dimana dengan menggunakan komoditas tumpangsari yang berbeda berupa jagung dan kacang-kacangan. Hasilnya jagung menunjukkan kompetensi yang lebih dominan dibandingkan kacang-kacangan sehingga produktivitas jagung meningkat sedangkan kacang-kacangan agak tertekan. Juga adanya gulma yang dapat mengganggu pertumbuhan masing-masing tanaman, oleh sebab itu tanaman yang akan ditumpangsarikan harus merupakan kombinasi tanaman yang tepat (Pujiwati, 2004). Sedangkan berdasarkan hasil pengamatan dilapangan pola tumpangsari padi gogo dan kedelai, dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut diantaranya adalah, cahaya, sifat masing-masing tanaman dan juga waktu pada saat tanam, tanaman jagung yang ditumpangsarikan dengan kacang tanah memberikan hasil yang tinggi ketika ditanam pada waktu yang sama (Lestari *et al.*, 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Implementasi inovasi teknologi pertanian dengan penerapan sistem tumpangsari tanaman padi dan kedelai “Turiman Gole 9-5” di lahan kering bersifat masam menunjukkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang cukup baik. Sistem tumpangsari tanaman padi gogo dan kedelai dengan pola 9-5 “Turiman Gole 9-5” memberikan rerata produksi padi gogo sebesar 3.826 kg/ha GKP dan produksi kedelai sebanyak 1311 kg/ha GKP. Produksi padi gogo tertinggi (5215 kg/ha GKP) dihasilkan pada sistem “Turiman Gole 9-5” antara tanaman padi gogo Luhur-2 dan kedelai Anjasmoro. Produksi kedelai tertinggi (1561 kg/ha) dihasilkan pada sistem tumpangsari antara tanaman padi gogo Inpago-8 dan kedelai Devon.
2. Penerapan inovasi tumpangsari tanaman sistem “Turiman Gole 9-5” antar dua tanaman memberikan peningkatan produksi padi, maupun kedelai pada luas satu satuan lahan yang dikelola petani dimana terdapat nilai tambah produksi yang semula satu jenis komoditas menjadi dua komoditas diharapkan dapat meminimalisasi gagal panen. Namun penerapan sistem tumpangsari tanaman sangat perlu mempertimbangkan penggunaan air secara efisien, dan membutuhkan

perhitungan jadwal tanam sesuai kalender tanam yang tepat sesuai kondisi air, kondisi hama setempat agar keberhasilan penanaman dapat dicapai.

3. Meskipun masih perlu dilakukan pemantapan kajian terutama berkaitan dengan potensi kondisi hama apabila menanam dua jenis tanaman yang berbeda, namun potensi kedepan terhadap inovasi teknologi sistem tumpangsari antar dua atau lebih jenis tanaman “Turiman Gole 9-5” memberikan nilai manfaat serta keuntungan dimana sangat efisien penggunaan lahan yang terbatas, penanaman dilakukan 1 kali pada satu lahan berarti hemat tenaga kerja namun panen mendapat hasil 2 (dua) jenis komoditas, populasi antar tanaman dapat dimodifikasi kepadatannya (150-175%), terdapat nilai tambah produksi, peningkatan indeks panen tanaman, dan dapat meminimalisasi terjadinya gagal panen satu komoditas, bahkan keberlanjutan usahatani dapat dilestarikan. Untuk itu inovasi tersebut perlu terus disebarluaskan kepada petani dan pengguna teknologi pertanian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada BPTP Lampung dan Badan Litbang Pertanian atas alokasi biaya penelitiannya. Apresiasi yang tinggi disampaikan kepada saudara Sunaryo, Sandi Nugroho, Sumarno, dan Yuli Setyo Rahayu A.Md. serta Pak Eko atas segala bantuan dalam pelaksanaan kegiatan penelitian lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, T.T. dan Indarto, N. (2004). Budidaya Dan Analisis Usaha Tani Kedelai, Kacang Hijau, Kacang Panjang. *Penerbit Absolut*. Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik. (2017). Kajian Konsumsi Bahan Pokok Tahun 2017. Badan Pusat Statistik, Jakarta
- Balitbangtan. (2013). Peta Zona Agroekologi Provinsi Lampung Skala 1:250.000. Kementerian Pertanian.
- Bal itkabi. (2019). Tumpangsari Jagung dengan Kedelai Pada Lahan Sawah. Info Teknologi. Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi. Upload 6 April 2019 10:00. Website: balitkabi.litbang.pertanian.go.id. Diakses 19/9/2020 jam 10.23.
- BPS. Provinsi Lampung. (2013). Luas Lahan Sawah Tadah Hujan di Lampung. Provinsi Lampung Dalam Angka.
- BPS. Provinsi Lampung. (2016). Luas Lahan Sawah Non Irigasi di Lampung. Provinsi Lampung dalam angka.
- BPTP Jawa Timur. (2018). Panduan Teknik Budidaya Tumpangsari Pajale (Draft). BPTP Jawa Timur, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian.

- Damiri, A., Ishak, A., Harta, L., Yuliasari, S., Astuti, H.B., dan Fauzi, E. (2020). Respons petani terhadap teknologi larikan gogo (largo) di kabupaten bengkulu tengah. *Jurnal AGRIBIS*. 11.1573-1591
- Dewi, S. Surya, R. Soelistyono dan A. Suryanto. (2014). The Study Of Intercropping Upland Paddy (*Oryza sativa* L.) With Sweet Corn (*Zea mays saccharata* sturt L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, Volume 2, Nomor 2, Maret 2014, hlm. 137-144.
- Hafif, B. (2013). Keragaan Lahan Sub-Optimal dan Perbaikan Produktivitas Melalui Kebijakan Daerah di Lampung. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian, 2013. 13 hal.
- Haryono. (2010). Dampak Pembangunan Jaringan Irigasi Terhadap Produksi, Distribusi Dan Pendapatan.
- Jumakir dan Endrizal. (2015). Peningkatan Produktivitas Padi Melalui Introduksi Varietas Unggul Baru Dan Sistem Tanam Jajar Legowo Di Lahan Sawah Irigasi - Jambi. Prosiding Seminar Nasional Swasembada Pangan Politeknik Negeri Lampung 29 April 2015 : hal 246 - 251.
- Kementerian Pertanian. (2015). Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2015-2019. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Krisnawati, A. (2017). Kedelai sebagai Sumber Pangan Fungsional. *Iptek Tanaman Pangan* Vol. 12 No. 1. 57-65
- Lestari, A, T., Aksarah, A., Noeri, H. (2020). Pengaruh waktu tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis yang ditumpangsarikan dengan tanaman kacang tanah. *Jurnal Agrotech*. 10. 1-8
- Marlina dan Fikrinda. (2019). Pemanfaatan Fungi Mikoriza Arbuskula Pada Sistem Tumpangsari Kacang Tanah-Padi Gogo Untuk Menstimulir Pertumbuhan Dan Pengendalian Penyakit Blast Pada Padi Gogo Di Desa Saree Kabupaten Aceh Besar. *Agroecotenia* .2. 55-60.
- Mulyani, A., Hikmatullah, dan H. Subagyo. (2004). Karakteristik Dan Potensi Tanah Masam Lahan Kering Di Indonesia. Halaman:1-32 dalam Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Musyafak, Akhmad., Sution, Agus Subekti, Sari Nurita, Sigit Sapto Wibowo, Deden Fardenan. (2018). Tumpangsari Tanaman Jagung-padi gogo-Kedelai (Jagole). BPTP Kalimantan Barat
- Permanasari, I dan D. Kastono. (2012). Pertumbuhan Tumpangsari Jagung dan Kedelai Pada Perbedaan Waktu Tanam dan Pemangkasan Jagung. *Jurnal Agroteknologi*, Vol. 3 (1) : 13-20.
- Pujiwati, H. (2004). Studi Penerapan Sistem Budidaya dan Cara Pengendalian Gulma Pada Pola Tumpang sari Kacang Hijau (*Vigna radiate* (L.) Wilczek) dan Padi (*Oryza sativa* L.). Tesis (tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Purwantini, T.B., .S. Rivai., dan E. Suryani. (2012). Dampak Pembangunan Irigasi Terhadap Kesejahteraan Petani. Prosiding Seminar Nasional. Petani dan Pembanguna Pertanian. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. (178-192).
- Puslitbangtanak. (2000). Atlas Sumber Daya Tanah Eksplorasi Indonesia. Skala 1:1.000.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Puslitbangtanak. (2001). Atlas Arahana Tata Ruang Pertanian Indonesia. Skala 1:1.000.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Rifai, A., Basuki, S., Utomo, B. (2014) nilai kesetaraan lahan budi daya tumpang saritanaman tebu dengan kedelai: studi kasus di Desa Karangharjo, Kecamatan Sulang, Kabupaten Rembang. *Widyariset*. 17. 59–70
- Ruliyah, Binti., D. Armita dan E. Nihayati. (2018). Pengaruh Perbedaan Pola Tanam Sistem Tumpangsari Pada Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *J. Produksi Tanaman*. Vol 6 (3) : 511-515.
- Subiksa, I.G.M. (2002). Pemanfaatan Mikoriza untuk Penanggulangan Lahan Kritis. Makalah Falsafah Sains (PPs 702). Program Pasca Sarjana/S3 Institut Pertanian Bogor.
- Sundari, T. (2010). Petunjuk Teknis. Pengenalan Varietas Unggul dan Teknik Budidaya Ubi kayu (Materi Pelatihan Agribisnis bagi KMPH). Balai Penelitian Kacang Kacangan dan Umbi Umbian, Malang Report No. 55.STE. Final.
- Susilo, E. (2004). Penerapan Sistem Budidaya dan Cara Pengendalian Gulma pada Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) dan Padi (*Oryza sativa* L.) dalam Pola Tumpang sari. Tesis (tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Susilo, Edi dan Parwito. 2013. Intercropped Cultivation System with LEISA Concept: Agricultural Waste as Organic Fertilizer. *Jurnal Agroqua*. Vol. 11 No.2, Desember 2013.
- Suzanna, S dan E. Hutapea, S.R. (1995). Irigasi di Indonesia Peran Masyarakat dan Penelitian, LP3ES Indonesia, Jakarta.
- Warman, G.R dan Kristiana, R. (2018). Mengkaji Sistem Tanam Tumpangsari Tanaman Semusim. *Proceeding Biology Education Conference*. 15. 791-794.
- Yuwariah, Y., D. Ruswandi and A.W. Irwan. (2017). Effect of maize hybrid-soybean intercropping on growth and yield of maize hybrid in Arjasari Bandung. *Jurnal Kultivasi* Vol. 16 (3) Desember 2017. Hal: 514-521

PENGARUH OLAH TANAH PADA PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI

Effects of Tillage on Soybean Growth and Production

Dea Sylva Lisnandar*, Endriani, Suryani, Hestiana Karyati, Sandy Nugroho

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung
Jl. Z. A. Pagar Alam No. 1a, Rajabasa, Bandar Lampung, Provinsi Lampung
*Email: deasylya90@gmail.com

ABSTRAK

Kedelai (*Glycine max*) dikenal sebagai makanan rakyat karena selain merupakan sumber protein nabati paling menyehatkan, kedelai juga dikenal murah dan terjangkau oleh sebagian besar rakyat Indonesia. Kedelai menjadi salah satu komoditas unggulan strategis, setelah padi dan jagung. Apalagi kebutuhan industri pangan dalam negeri terhadap komoditas tersebut cukup tinggi. Produktivitas kedelai nasional mengalami peningkatan, namun karena luas areal yang tidak meningkat pesat maka produksi nasional peningkatannya tidak terlalu besar. Produktivitas kedelai dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor salah satunya adalah cara pengolahan lahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh olah tanah terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai. Penelitian ini dilakukan di kelompok tani Suka Maju Desa Giri klop mulyo kecamatan Sekampung Kabupaten Lampung Timur. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Legkap (RAK) non faktorial dengan 2 perlakuan yaitu, Tanpa Olah Tanah (TOT) dan Olah Tanah Sempurna (OTS) dengan 5 ulangan dan setiap ulangan terdiri dari 10 tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengolahan tanah berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong dan jumlah cabang. Sedangkan pada berat ubinan dan berat bulir tidak ada perbedaan yang nyata.

Kata kunci: Kedelai, OTS, pengolahan tanah, TOT

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max*) known as traditional food in Indonesia because apart from being the healthiest source of vegetable protein, soybeans are also known to be cheap and affordable by most of Indonesians. Soybean is one of the leading strategic commodities in Indonesia, after rice and corn. Moreover, the domestic food industry's demand for these commodities is quite high. National soybean productivity has increased but not significantly, because of the area is not expanding rapidly. Soybean productivity can be influenced by various factors, one of which is land tillage. This study aims to determine the effect of tillage on soybean growth. This research was conducted in the Suka Maju farmer group, Giri klop mulyo village, Sekampung, East Lampung. This research was arranged in a non-factorial Completely Randomized Design with two treatments, namely, Zero Tillage and Maximum Tilage with 5 replications and each experiment consisted of 10 plants. The results showed that tillage had a significant effect on plant height, number of leaves, number of pods and number of branches, while on tile weight and grain weight there was no significant difference.

Keywords: Minimum tillage, soybean, zero tillage

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glicine max*) dikenal sebagai makanan rakyat karena selain merupakan sumber protein nabati paling menyehatkan, kedelai juga dikenal murah dan terjangkau oleh sebagian besar rakyat Indonesia. Rakyat mengolah kedelai menjadi berbagai produk pangan seperti tempe, tahu, tauco, kecap, susu dan lain-lain dengan permintaan yang selalu meningkat setiap tahunnya berbanding lurus dengan pertumbuhan jumlah penduduk (Damardjati *et al.*, 2005). Berdasarkan hasil Survei Konsumsi Bahan Pokok tahun 2017 kebutuhan komoditas kedelai mencapai 3,10 juta ton kedelai biji kering, atau sekitar 11,89 kilogram per kapita. Hasil ini mengalami peningkatan dibandingkan tahun 2015 yang berkisar 2,63 juta ton. Kebutuhan kedelai tersebut baru bisa dipenuhi dari hasil produksi petani dalam negeri sekitar 963 ribu ton kedelai biji kering atau sekitar 30 persen dari total kebutuhan kedelai nasional. Untuk memenuhi kekurangan penyediaan kedelai dalam negeri tersebut perlu mengimpor dari negara lain. Import kedelai di Indonesia pada tahun 2019 sebanyak 2,67 Juta ton, jumlah ini mengalami peningkatan dari tahun 2018 sebesar 3,3% (BPS, 2015; BPS, 2017; BPS, 2019).

Berdasarkan hal tersebut perlu adanya upaya peningkatan produksi kedelai agar dapat menekan angkut import, salah satunya adalah memanfaatkan lahan yang ada dan dengan pengolahan tanah yang sederhana. Peningkatan produksi kedelai dapat dilakukan melalui 5 alternatif sumber pertumbuhan produksi yaitu : (a) perluasan lahan usahatani, (b) peningkatan IP, (c) menekan kehilangan luas panen akibat banjir/kekeringan/gangguan OPT, (d) mengembangkan integrasi tanaman perkebunan-kedelai pada lahan peremajaan tanaman perkebunan, dan (e) meningkatkan produktivitas. Apabila ke lima alternatif tersebut dapat dimanfaatkan dan diaplikasikan maka produksi kedelai dapat naik sebesar 16,44%/tahun. Sebagian besar peluang peningkatan produksi tersebut berasal dari pengembangan integrasi tanaman perkebunan-kedelai dan peningkatan produktivitas (Suhartin, 2018).

Kegiatan pengolahan tanah merupakan manipulasi atau perbaikan mekanik tanah untuk menciptakan kondisi tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman, sistem pengolahan tanah secara garis besar dapat dibagi menjadi dua, pengolahan tanah konvensional yaitu olah tanah intensif (OTI) dan pengolahan tanah konservasi, olah tanah konservasi (OTK) ada 2 yaitu: olah tanah minimum (OTM), tanpa olah tanah (TOT). Sistem pengolahan tanah yang berbeda akan mempengaruhi kondisi tanah baik terhadap sifat fisik, kimia maupun biologi tanah (Putri *et al.*, 2017; Efrandi, 2014).

Agar benih dapat tumbuh maksimal diperlukan penyiapan lahan yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Pada lahan sawah bekas tanaman padi, penyiapan lahan dilakukan tanpa olah tanah (TOT). Pada areal tanam tanpa olah tanah hama dan penyakit merupakan permasalahan utama yang harus ditanggulangi agar *performance* tanaman pada lahan TOT sama baiknya dengan areal yang disiapkan secara mekanis. Secara garis besar upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keberhasilan dalam penerapan TOT harus dilakukan secara komprehensif sejak pra penanaman maupun pasca penanaman karet di lapangan (Nugroho, 2018).

Sedangkan lahan bekas tanaman palawija atau lahan kering (tegal/ladang) perlu pengolahan tanah sempurna yaitu dua kali bajak dan satu kali perataan tanah (garu). Untuk mengurangi kelebihan air pada saat musim hujan dan pengairan pada saat musim

kemarau, lahan tempat budidaya kedelai dibuat saluran drainase setiap 3-4 m sedalam 25–30 cm dengan lebar 30 cm. Penanaman dilakukan dengan cara ditugal dengan kedalaman 2-3 cm, jarak tanam 40 cm x 15-20 cm, dan jumlah benih per lubang 2 biji. Agar tidak terjadi kekurangan air, pada lahan bekas padi yang dilakukan tanpa olah tanah, kedelai dianjurkan ditanam tidak lebih dari 5 (lima) hari setelah tanaman padi dipanen. Pada lahan yang baru pertama kali ditanam kedelai, benih perlu dicampur dengan rhizobium. Apabila tidak tersedia inokulum rhizobium (seperti Legin dan *Rhizoplus*) dapat digunakan tanah bekas tanaman kedelai yang ditaburkan pada barisan tanaman (Anonim, 2014). Penelitian ini bertujuan untuk melihat bagaimana pengaruh olah tanah yang dilakukan terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di kelompok tani Suka Maju Desa Giri Klop Mulyo, Kecamatan Sekampung, Kabupaten Lampung Timur. Pada bulan Januari sampai September 2020. Bahan dan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai kelas FS yang berasal dari Balitkabi, pupuk, pestisida, herbisida, karung, plastik, terpal dan sarana pendukung lain yang digunakan dalam budidaya/perbenihan kedelai.

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Legkap (RAK) non faktorial dengan 2 perlakuan yaitu, Tanpa Olah Tanah (TOT) dan Olah Tanah Sempurna (OTS) dengan 5 ulangan dan setiap ulangan terdiri dari 10 tanaman. Untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan serta produksi benih kedelai dari 2 perlakuan Olah Tanah Sempurna (OTS) dan Tanpa Olah Tanah (TOT), maka dilakukan pengamatan, dengan ukuran petak pengamatan 2 m x 1 m, sebanyak 5 ulangan masing-masing perlakuan, dengan jumlah tanaman sampel 10 tanaman. Pengamatan dilakukan sebanyak 3 kali (awal pertumbuhan, umur 35 HST dan 1 minggu menjelang panen), variabel pengamatan meliputi komponen pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang) dan komponen hasil (jumlah polong total dan produksi).

Pengolahan tanah dilakukan dengan 2 kali bajak dan 1 kali rotari, sementara pada areal tanpa olah tanah hanya dilakukan rotary satu kali. Tanaman dipupuk dengan pupuk anorganik (Phonska) 200kg/ha dan pupuk kandang 2 ton/ha. Sebelumnya benih diberi perlakuan dengan marshall 5g/kg benih kedelai. Jarak tanam antar lubang adalah 40 x 20 cm dengan 2 benih pada masing-masing lubang.

Analisis ragam pengaruh perlakuan dilakukan dengan menggunakan program SAS for Windows 9.0 dengan uji lanjut menggunakan uji berganda Duncan (BNJD) pada taraf $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Hasil Pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan Olah Tanah Sempurna (OTS) pada kedelai memberikan pengaruh yang nyata terdapat parameter pertumbuhan yaitu tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun dan jumlah polong.

Tabel 1. Rata-rata parameter pertumbuhan kedelai pada umur 35 HST.

Perlakuan	Parameter Pertumbuhan			
	Tinggi Tanaman	Jumlah Cabang	Jumlah Daun	Jumlah Polong
TOT	77.450b	67.82b	19.400b	19.400b
OTS	80.660a	109.22a	25.980a	25.890a

Keterangan: Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJD 5%.

Berdasarkan tabel 1, rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan TOT adalah 77,450 dan OTS adalah 80,660. Pada parameter tinggi tanaman perlakuan olah tanah memberikan pengaruh yang nyata hal ini dapat disebabkan karena pengolahan tanah sempurna dapat mendukung pertumbuhan kedelai. Hal ini juga sejalan dengan Binardi (2014) yang menyatakan bahwa pengolahan tanah dapat berpengaruh nyata pada tinggi tanaman karena kondisi tanah yang gembur akibat pengolahan tanah dapat memberikan sirkulasi udara dan aerasi yang baik sehingga ketersediaan unsur hara dapat dengan mudah diserap oleh akar tanaman. Dengan kondisi tanah yang gembur pula dapat mempermudah penyebaran dan pertumbuhan akar sehingga penyerapan unsur hara dan air semakin besar sehingga proses fotosintesis akan berlangsung optimal (Lakitan, 2013). Berdasarkan Ferreira *et al.* (2020) menyatakan bahwa kepadatan tanah akibat sistem tanpa olah tanah akan menyebabkan efek negatif pada kualitas fisik tanah tersebut sehingga dapat menyebabkan terganggunya pertumbuhan tanaman.

Pada parameter jumlah cabang juga terlihat bahwa dengan perlakuan olah tanah sempurna dapat menghasilkan jumlah cabang yang lebih banyak dari pada perlakuan tanpa olah tanah, parameter jumlah cabang juga dapat berkaitan dengan jumlah polong yang dihasilkan, semakin banyak jumlah cabang maka semakin banyak pula polong yang dihasilkan. Menurut Watters & Dourias (2013) pengolahan tanah dengan menggunakan sistem pengolahan tanah vertikal dapat meningkatkan jumlah polong pada kedelai dibandingkan dengan perlakuan tanpa olah tanah.

Pada parameter jumlah daun, perlakuan dengan olah tanah sempurna memberikan pengaruh yang nyata terhadap rata-rata jumlah daun, menurut Ohorella (2011) ukuran dan jumlah daun dapat dipengaruhi oleh faktor genotipe dan lingkungan. Faktor lingkungan dapat berupa tanah, air dan udara. Hasil ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh Intara (2011) dan Istiqomah *et al.* (2016) bahwa pengolahan tanah sebelum tanam dapat berpengaruh pada jumlah daun cabai dan ubi lado.

Pada perlakuan tanpa olah tanah kemungkinan mempunyai struktur tanah yang cukup padat sehingga pada perlakuan ini perakaran tanaman sulit menembus tanah dan ketersediaan air pun berkurang akibat tanah sulit mengikat dan menyimpan air. Jika kebutuhan air tercukupi maka pertumbuhan tanaman akan menjadi lebih baik tetapi, jika air dan unsur hara tidak terpenuhi maka pertumbuhan tanaman budidaya akan terhambat. Hal ini dapat disebabkan pula dikarenakan makin padat suatu tanah maka makin tinggi *bulk density* yang berarti makin sulit meneruskan air atau ditembus oleh akar tanaman sehingga kondisi demikian tidak baik bagi pertumbuhan tanaman (Habiby *et al.*, 2013; Mohammad *et al.*, 2016).

Produksi Tanaman Kedelai

Pada parameter produksi yang ditunjukkan pada Tabel 2, hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tanpa olah tanah dan olah tanah sempurna tidak memberikan pengaruh yang nyata. Walaupun tidak berbeda nyata berat bulir yang terbesar adalah pada perlakuan olah tanah sempurna sebesar 1.123 g. Pada berat hasil ubinan yang terbesar adalah pada perlakuan olah tanah sempurna. Hal ini sejalan dengan yang telah dilaporkan oleh Ibendahl (2016) bahwa hasil produksi kedelai dengan pengolahan tanah dan tanpa pengolahan tanah tidak memberikan hasil yang terlalu berbeda nyata. Hal ini juga sejalan dengan yang dilaporkan oleh Yunizar *et al.* (2011), bahwa kedelai yang ditanaman di daerah pasang surut tanpa olah tanah menghasilkan produktivitas yang baik. Arifin *et al.* (2013) juga menyatakan bahwa tidaknya beda nyata antara pengolahan tanah terhadap produktivitas kedelai yang ditanam di lahan sawah tanpa olah tanah.

Tabel 2. Rata-rata produksi tanaman kedelai

Perlakuan	Parameter Produksi	
	Berat Bulir	Berat Ubinan
TOT	921,1a	2.860,9a
OTS	1.123,0a	3.570,8a

Keterangan: Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJD 5%.

Menurut Jaya *et al.* (2020) bahwa perlakuan sistem olah tanah (*full tillage*) tidak berbeda nyata terhadap aliran permukaan, erosi, produksi kacang hijau dan bobot basah gulma, begitu juga dengan sistem olah tanah (*minimum tillage*). Berdasarkan hal ini dapat dilihat bahwa perlakuan sistem olah tanah minimum mendapatkan hasil yang tidak berbeda atau sama dengan olah tanah *full tillage*. Sehingga untuk menanam kacang hijau dengan sistem olah tanah *minimum tillage* dapat menghemat waktu, biaya dan tenaga kerja dibandingkan dengan menggunakan pengolahan tanah *full tillage*. Berdasarkan Fathia (2013) dan Yusmasari & Idaryani (2016), hasil yang tidak beda nyata antara perlakuan OTS dan TOT dapat juga disebabkan oleh karena karakter ukuran biji merupakan karakter kualitatif sehingga tidak banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan termasuk dalam sistem budidaya. Pada karakter produksi yaitu salah satunya berat bulir merupakan karakter yang dikendalikan secara sederhana atau simple genik. Sementara karakter yang dikendalikan secara simple genik relatif tidak dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

KESIMPULAN

Olah tanah berpengaruh pada parameter pertumbuhan tanaman yaitu tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun, dan jumlah polong. Sedangkan pada parameter produksi yang terdiri dari berat bulir dan berat ubinan, olah tanah tidak memberikan pengaruh yang nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2014). *Teknologi Produksi Kedelai, Kacang Tanah, Kacang Hijau, Ubikayu, dan Ubijalar*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. 28 hal.
- Arifin, Z., Dewi, I, R., Setyorini, D., Arsyad, D,M. (2013). Pengaruh pengolahan tanah sawah bekas padi terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 16.149-158
- Binardi. S. (2014). Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pupuk Organik Bokashi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max*. L) Kultivar Wilis. *Jurnal Istek*. VIII. 29-46.
- Damardjati, D.S., Marwoto, D.K.S. Swastika, D.M. Arsyad, dan Y. Hilman. (2005). Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Kedelai. Jakarta: Badan Litbang Pertanian.
- Erfandi, D. (2014). Strategi Konservasi Tanah dalam Sistem Pertanian Organik Tanpa Olah Tanah. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik. Bogor.pp 271-27.
- Fathia, MN., Ichwan, B dan Salim, H, (2013). Pertumbuhan dan hasil dua varietas kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada perbedaan pupuk organik. *Bioplantae*. 2(1). p 40-46.
- Ferreira CJB., Tormena CA., Severianoc EDC., Goiano., Verde., Brazil., Zotarelli., L., Júnior, ED. (2020). *Soil compaction influences soil physical quality and soybean yield under long-term no-tillage*, Archives of Agronomy and Soil Science 67, 383-396. Volume 67, Doi: 10.1080/03650340.2020.1733535.
- Habiby, M, R., Damaik, S., Ginting, J. (2013). Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* l.) Pada Beberapa Pengolahan Tanah Inseptisol dan Pemberian Pupuk Kascing. *Jurnal Online Agroekoteknologi*.1(4).pp, 1183-1194.
- Ibendahl, G. (2016). A Yield Comparison of No-Till and and Tillage Farms. Agmanager Info. Diakses dari <http://www.agmanager.info>.
- Intara, Y.I., A. Sapei., Erizal., N. Sembering dan M. H. B. Djoefrie. (2011). *Mempelajari pengaruh pengolahan tanah dan cara pemberian air terhadap pertumbuhan tanaman cabai*. *Jurnal Embryo*. 8 (1).
- Istiqomah, N., Mahdiannoor, Rahman, F. (2016). Metode Pengolahan Tanah Terhadap Pertumbuhan Ubi Alabio (*Dioscorea alata* L.). *Ziraa'ah*.41.233-236.
- Jaya, A,S,K., Banuawa, I, S., Novpriansyah, H., Utomo, M. (2020). Pengaruh sistem olah tanah dan pemberian mulsa organik terhadap aliran permukaan dan erosi pada pertanaman kacang hijau (*vigna radiata*) musim tanam ke empat di laboratorium lapang terpadu fakultas pertanian Universitas Lampung. *J. Agrotek Tropika*. 8 :. 263 – 269.
- Lakitan, B. (2013). *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

- Mohamad, I., Pembengo, W., Dude, S. (2018). Pengaruh Pengolahan Tanah dan Waktu Aplikasi Pemupukan Phonska Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth). *JATT*. 7.30 – 37.
- Yunizar., Jahari, M., Jakoni. (2011). Pengaruh Pengolahan Tanah Dan Bahan Organik Terhadap Produktivitas Kedelai Di Lahan Pasang Surut. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi* Malang.pp, 170-176
- Yusmasari dan Idaryani. (2016). Peningkatan Produksi Kedelai Melalui Sistem Tanpa Olah Tanah (TOT) pada Sawah Tadah Hujan di Kabupaten Bone , Sulawesi Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*. 702-710.

GALUR-GALUR HARAPAN PADI GOGO TOLERAN KEKERINGAN DAN KERACUNAN ALUMINIUM

Upland Rice Promising Lines Tolerant to Drought and Aluminium Toxicity

Yullianida*, Rini Hermanasari, Angelita Puji Lestari, Aris Hairmansis

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi - Balitbangtan
Jl. Raya Sukamandi IX Subang 41256, Provinsi Jawa Barat
*Email:yullianida@gmail.com

ABSTRAK

Budidaya padi di lahan kering masam identik dengan cekaman kekeringan dan keracunan aluminium (Al). Diperlukan solusi yang bersifat lestari atau berkelanjutan untuk mengatasi hal ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh galur-galur harapan padi gogo yang toleran kekeringan dan keracunan Al. Uji daya hasil lanjutan (UDHL) dilakukan pada MT 1 2020 di Tamanbogo, Lampung, sedangkan pengujian tingkat toleransi pada fase vegetatif dilakukan di rumah kaca Muara, Bogor. Materi uji terdiri atas 18 galur harapan padi gogo dan empat varietas pembanding, yaitu Situbagendit, Inpago 8, Inpago 10 dan Inpago 12. Keragaan galur-galur padi gogo di lapang dibandingkan dengan rata-rata varietas pembanding menunjukkan tinggi tanaman lebih tinggi, jumlah anakan produktif, umur bunga, umur panen dan bobot 1000 butir gabah tidak berbeda nyata dengan pembanding (BNT 5%), jumlah gabah isi per malai lebih banyak dan hasil gabah yang lebih tinggi. Rata-rata tingkat toleransi galur uji terhadap keracunan aluminium di lapang lebih toleran dibanding rata-rata varietas pembanding, sedangkan tingkat toleransi berdasarkan hasil uji di rumah kaca menunjukkan rata-rata galur uji setara toleransinya dengan varietas pembanding. Teridentifikasi lima galur harapan terbaik dengan hasil lebih tinggi dari rata-rata hasil galur uji (2,64 t/ha) dan berbeda nyata pada taraf BNT 5% (0,73), yaitu B14987E-MR-6, B14987E-MR-32, B15150E-MR-31, B15150E-MR-10 dan B15152E-MR-45. Kelima galur harapan terbaik berespon agak toleran-toleran Al di lapang dan toleran Al pada fase vegetatif.

Kata kunci: Keragaan tanaman, lahan kering masam, seleksi, skoring, toleransi

ABSTRACT

Rice cultivation in acid dry land is identical to drought stress and aluminum (Al) toxicity. A long-term solution is needed to overcome this. This study aimed to obtain promising upland rice lines that are drought tolerant and Al toxicity. The advanced yield test was carried out in the first season of 2020 in Tamanbogo, Lampung, while the tolerance level in the vegetative phase was carried out in the Muara greenhouse, Bogor. The material consisted of 18 promising upland rice lines and four check varieties, namely Situbagendit, Inpago 8, Inpago 10, and Inpago 12. The performance of upland rice lines compared to the average of the check varieties showed higher plant height and number of productive tillers, flowering age, harvest age, and weight of 1000 grains of grain were not significantly different from the check varieties (LSD 5%), the number of filled grain per panicle was more and the grain yield was higher. The average tolerance level of the lines to aluminum toxicity in the field was more tolerant than the average of the check

varieties, while the tolerance level at the vegetative phase was equivalent to that of the check varieties. Promising lines were identified with yields higher than the average lines yield (2.64 t/ha) and significantly different at the 5% LSD level (0.73), namely B14987E-MR-6, B14987E-MR-32, B15150E-MR -31, B15150E-MR-10, and B15152E-MR-45. Those lines responded moderately to Al tolerance in the field and Al tolerance in the vegetative phase.

Keywords: Plant performance, acid dry land, selection, scoring, tolerance

PENDAHULUAN

Upaya perbaikan sifat padi gogo dihadapkan pada tantangan yang lebih berat karena adanya keragaman sifat fisik, klimatik dan ekobiologis lahan kering (Hairmansis *et al.* (2016), salah satunya adalah lahan kering masam. Potensi lahan kering masam cukup besar dalam mendukung program peningkatan produksi beras nasional melalui peningkatan areal tanam. Rendahnya produktivitas padi gogo di lahan kering masam disebabkan banyaknya kendala fisik dan biologis di lahan tersebut. Kendala fisik yang umum dijumpai di lahan kering masam antara lain cekaman kekeringan, kemasaman tanah, keracunan aluminium (Al) dan kesuburan tanah yang rendah (Rochayati & Dariah, 2012). Serupa dengan Efendi *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa sebenarnya potensi lahan kering masam untuk tanaman pangan di Indonesia terbilang cukup luas, namun faktor pembatas budidaya di lahan ini adanya cekaman kekeringan, kejenuhan Al yang tinggi dan pH tanah yang rendah. Menurut Utama *et al.* (2019) pH tanah cenderung meningkat dengan bertambahnya kedalaman horison tanah.

Brian *et al.* (2013) mengemukakan bahwa kejenuhan Al yang tinggi membatasi penetrasi akar untuk mendapatkan hara sehingga tanaman mengalami defisiensi hara yang mengakibatkan penurunan hasil gabah. Sedangkan Awasthi *et al.* (2017) menyatakan bahwa keracunan Al merupakan kendala utama dalam produksi tanaman padi pada lahan masam karena menyebabkan hilangnya integritas membran, peningkatan lipid peroksidase, dan terhambatnya pertumbuhan akar karena adanya ion Al^{3+} .

Keracunan Al banyak dijumpai pada lahan podsolik merah kuning seperti di lahan kering di wilayah barat Indonesia. Perbaikan tanah merupakan tindakan untuk mengurangi pengaruh kemasaman tanah, ketersediaan Al dan Fe dengan memberikan bahan ameliorant, seperti kapur pertanian, dolomit, bahan organik dan biochar (Kasno, 2019). Perlakuan pengapuran dapat meningkatkan hasil gabah pada lahan masam karena terjadi peningkatan pH tanah (Ferdous *et al.*, 2018). Pemberian kompos organik berpengaruh terhadap peningkatan pH tanah, serta ketersediaan unsur P dan C-organik di tanah (Putra & Jalil, 2015). Kebutuhan dolomit pada lahan bukaan baru yang ideal adalah sebanyak 4 ton/ha (Kementan, 2018). Hal ini tentu saja membutuhkan anggaran tambahan dan dinilai kurang efisien. Alternatif solusi budidaya di lahan masam yang lebih efisien dan berkelanjutan adalah penggunaan sumberdaya genetik padi toleran lahan masam atau keracunan aluminium.

Penggunaan varietas unggul tidak hanya berperan meningkatkan produksi, namun juga memunculkan sifat lain yang diinginkan, seperti toleran cekaman biotik dan abiotik tertentu (Mulyaningsih *et al.*, 2016). Program pemuliaan padi gogo diarahkan untuk merakit varietas unggul yang toleran terhadap berbagai cekaman abiotik seperti

kemasaman tanah, defisiensi hara, keracunan aluminium, kekeringan, intensitas cahaya rendah dan suhu rendah serta tahan cekaman biotik utama, yaitu tahan penyakit blas (Hairmansis *et al.*, 2016). Sampai saat ini telah dilepas beberapa varietas padi gogo yang toleran terhadap cekaman kekeringan dan keracunan aluminium, antara lain Inpago 4 yang dilepas pada tahun 2010 dan Inpago 12 Agritan yang dilepas pada tahun 2017 (BB PADI, 2021). Tujuan penelitian ini adalah memperoleh galur-galur harapan padi gogo yang toleran kekeringan dan keracunan Al untuk kesinambungan budidaya padi di lahan kering masam.

BAHAN DAN METODE

Percobaan Lapang

Seleksi galur harapan padi gogo pada lahan kering masam dilakukan di Tamanbogo, Lampung pada MT. 1 2020. Materi yang digunakan sebanyak 18 galur harapan padi gogo dan empat varietas pembanding (Tabel 1). Ukuran plot 4,20 m x 4,50 m, jarak tanam 30 cm x 15 cm, tanam benih langsung dengan cara ditugal dengan jumlah benih 2-3 butir per lubang tanam.

Tabel 1. Materi genetik pada uji daya hasil lanjutan (UDHL), Lampung, MT 1 2020

Kode	Genotipe	Tetua Persilangan
A	B12160D-MR-11-3-4	Limboto/CNA2903
B	B15119C-TB-5	B11430E-MR-1/B12497E-MR-45
C	B15119C-TB-13	B11430E-MR-1/B12497E-MR-45
D	B15119C-TB-42	B11430E-MR-1/B12497E-MR-45
E	B15340-3B-TB-6	Memberamo//Memberamo* ² /B15057
F	B15340-1B-TB-45	Memberamo//Memberamo* ² /B15057
G	B15175C-TGB-20	B11423G-MR-1/Jatiluhur//B11423G-MR-1
H	B15114C-TB-22	B14144F-MR-3/B13626E-TB-13
L	B14987E-MR-6	B11177G-TB-1-2-1-3 / B11592F-MR-14-3-4-4-13
M	B14987E-MR-32	B11177G-TB-1-2-1-3 / B11592F-MR-14-3-4-4-13
N	B15150E-MR-31	B12489C-MR-1-2/Ciapus
P	B15150E-MR-3	B12489C-MR-1-2/Ciapus
R	B15150E-MR-10	B12489C-MR-1-2/Ciapus
S	B14987E-MR-50	B11177G-TB-1-2-1-3 / B11592F-MR-14-3-4-4-13
T	B15152E-MR-22	Inpago 8/Ciapus
U	B15152E-MR-45	Inpago 8/Ciapus
V	BP30235E-SKI-46-2-2	Situ Bagendit/Genjah Arak//S. Bagendit/// CT 18233-15-3-3-4-2-2
W	BP 30524D-SKI-3-1	Inpari 19/Inpago 8
Y	Situbagendit	Varietas pembanding
K	Inpago 10	Varietas pembanding
X	Inpago 8	Varietas pembanding
z	Inpago 12	Varietas pembanding

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, umur berbunga 50%, umur panen, jumlah gabah isi, jumlah gabah hampa, bobot 1000 butir, hasil gabah kering giling serta tingkat toleransi terhadap keracunan Al di lapang berdasarkan kriteria yang tertera pada Tabel 2 (IRRI, 2014). Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK), diulang tiga kali. Pemupukan dilakukan tiga kali, yaitu pada saat tanam (75 kg urea/ha + 125 kg SP36/ha + 100 kg KCl/ha), pada 6 MST (75 kg urea/ha) dan pada 9 MST (75 kg urea/ha). Pengendalian gulma dan hama penyakit dilakukan secara intensif. Data hasil pengamatan dianalisis ragam dan diuji lanjut menggunakan metode Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 5%.

Tabel 2. Tingkat toleransi padi terhadap cekaman aluminium (Al) di lapang

Kriteria	Gejala Keracunan
Sangat Toleran	Tidak ada gejala
Toleran	Tanaman normal; bintik-bintik putih/kuning pada ujung daun tua
Agak Toleran	Tanaman pendek; jumlah anakan sedikit
Peka	Terhentinya pertumbuhan tanaman
Sangat Peka	Tanaman mati/kering

Percobaan Rumah Kaca

Pengujian tingkat toleransi galur harapan padi gogo terhadap keracunan Al pada fase vegetatif dilakukan di rumah kaca Muara, Bogor pada MT 1 2021. Materi pemuliaan yang digunakan dalam percobaan ini sama dengan materi percobaan lapang (Tabel 1), ditambah dengan varietas pembanding uji Al, yaitu IR60080-23 (pembanding toleran) dan ITA131 (pembanding peka). Percobaan terdiri dari dua set perlakuan, yaitu kontrol (Al 0 ppm) dan cekaman Al 60 ppm. Pembuatan larutan stok berdasarkan komposisi Yoshida *et al.* (1976) yang dimodifikasi.

Tabel 3. Tingkat toleransi keracunan aluminium pada fase vegetatif berdasarkan relatif panjang akar (RPA)

Kriteria	Nilai RPA
Sangat Toleran	> 0,80
Toleran	0,61 – 0,80
Agak Toleran	0,41-0,60
Peka	0,21-0,40
Sangat Peka	<0,21

Setiap materi uji ditanam sebanyak 10 benih pada bak plastik berukuran 35 cm x 25 cm x 10 cm yang telah berisi larutan uji pada tiap taraf Al. Sebelum ditanam, benih direndam dengan aquades selama 2-3 hari. Larutan uji dipertahankan pada pH 4.00±0.02 dengan penambahan HCl 1 N atau NaOH 1 N setiap dua hari sekali, selanjutnya setelah satu minggu larutan tersebut diganti dengan yang baru. Skoring dilakukan pada dua minggu setelah tanam berdasarkan relatif panjang akar (RPA), yaitu perbandingan nilai panjang akar pada taraf Al 60 ppm dengan panjang akar pada taraf Al 0 ppm. Tingkat toleransi tanaman padi terhadap keracunan Al berdasarkan RPA tertera pada Tabel 3. Pengelompokan ini berdasarkan hasil penelitian Suwarno & Lubis (2014) yang menyatakan bahwa galur-galur dengan

nilai RPA lebih dari 0,60 masih mampu memberikan hasil tinggi pada lahan masam, sehingga dapat digolongkan toleran terhadap keracunan Al.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan agronomi, komponen hasil dan hasil gabah galur-galur harapan padi gogo yang diuji di Tamanbogo, Lampung tertera pada Tabel 4. Hasil pengamatan menunjukkan rata-rata tinggi tanaman galur uji adalah 102,11 cm dan tergolong sedang. Menurut IRRI (2014), kriteria tinggi tanaman padi gogo adalah pendek (<90 cm), sedang (90-125 cm) dan tinggi (>125 cm). Sebagian besar galur uji memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi dari rata-rata varietas pembandingnya (92,75 cm). Tinggi tanaman padi yang ditanam pada lahan kering masam dapat menjadi salah satu parameter yang menunjukkan gejala keracunan Al, selain jumlah anakan produktif (Tabel 2). Rata-rata anakan produktif galur uji adalah delapan batang per rumpun, setara dengan rata-rata anakan produktif varietas pembanding. Menurut Utama (2010) jumlah anakan padi yang ditanam pada tanah masam berbeda antar varietas karena setiap varietas memiliki potensi genetik berbeda dalam merespon lingkungan tumbuh.

Karakter agronomi lainnya yang diamati adalah umur berbunga 50% dan umur panen. Umur berbunga galur uji berkisar antara 74-80 hari setelah tanam (HST). Sebagian besar galur yang di uji memiliki umur berbunga yang tidak berbeda nyata dengan varietas pembanding tergenjah, yaitu Situbagendit (75 HST). Hanya terdapat tiga galur uji yang memiliki umur berbunga lebih dalam dan berbeda nyata dengan Situbagendit, yaitu B15340-1B-TB-45 (78 HST), B15150E-MR-31 (79 HST) dan BP 30524D-SKI-3-1 (80 HST). Demikian pula dengan umur panen, varietas Situbagendit berumur lebih genjah (96 HST) daripada varietas pembanding lainnya, namun masih tidak berbeda nyata dengan umur panen varietas Inpago 10 (97 HST). Hasil pengujian menunjukkan galur uji memiliki rata-rata umur panen yang tidak berbeda nyata dengan varietas Situbagendit dan Inpago 10. Hanya terdapat dua galur uji yang berumur lebih dalam dibanding kedua varietas tersebut, yaitu B15150E-MR-31 dan BP30524D-SKI-3-1, masing-masing 100 HST, setara dengan varietas Inpago 8 dan Inpago 12.

Varietas pembanding terbaik dengan jumlah gabah isi per malai terbanyak, gabah hampa per malai terendah dan hasil gabah tertinggi adalah varietas Inpago 12, masing-masing sebanyak 135 butir gabah isi per malai, 30 butir gabah hampa per malai dengan hasil gabah kering giling 3,45 t/ha. Tidak diperoleh galur uji yang memiliki jumlah gabah isi lebih tinggi dan berbeda nyata dengan varietas Inpago 12. Begitupula dengan jumlah gabah hampa, tidak ada galur uji yang memiliki jumlah gabah hampa lebih rendah dan berbeda nyata dengan varietas Inpago 12. Selain jumlah gabah isi per malai, bobot gabah juga dapat mempengaruhi hasil gabah (Mulyaningsih *et al.*, 2016). Bobot 1000 butir galur-galur yang diuji berkisar antara 25,37-27,87 g. Galur-galur tersebut memiliki rata-rata bobot 1000 butir tidak berbeda nyata dari keempat varietas pembanding.

Tabel 4. Karakter Agronomi, komponen hasil dan hasil gabah galur-galur padi gogo pada lahan kering masam Lampung, MT 1 2020

Genotipe	TT (cm)	JAP (btg)	UB (HST)	UP (HST)	GI (butir)	GH (Butir)	B1000 (g)	Hasil (t/ha)
A B12160D-MR-11-3-4	80	7	74	95	82	54	25,37	0,92
B B15119C-TB-5	77	7	75	96	85	43	25,57	1,15
C B15119C-TB-13	90	8	76	97	79	60	25,67	1,37
D B15119C-TB-42	92	10	75	96	125	45	26,80	2,22
E B15340 -3B-TB-6	90	6	76	96	121	50	26,73	1,30
F B15340 -1B-TB-45	92	9	78	98	94	41	26,07	2,30
G B15175C-TGB-20	71	7	75	96	44	61	24,83	0,29
H B15114C-TB-22	109	8	75	96	100	49	26,73	2,36
L B14987E-MR-6	124	10	77	97	158	58	26,40	5,67
M B14987E-MR-32	125	10	77	98	154	57	26,87	3,56
N B15150E-MR-31	113	9	79	100	132	49	27,27	4,16
P B15150E-MR-3	114	11	76	97	107	47	26,27	3,72
R B15150E-MR-10	118	8	75	96	101	52	26,73	4,40
S B14987E-MR-50	97	8	76	97	144	48	26,93	2,45
T B15152E-MR-22	108	7	76	97	116	27	26,27	3,05
U B15152E-MR-45	117	9	76	96	121	29	27,00	3,74
V BP30235E-SKI-46-2-2	93	9	77	98	102	38	25,87	1,89
W BP 30524D-SKI-3-1	128	8	80	100	106	45	27,87	2,93
<i>Rata-rata galur</i>	<i>102,11</i>	<i>8,39</i>	<i>76,28</i>	<i>97,00</i>	<i>109,50</i>	<i>47,39</i>	<i>26,40</i>	<i>2,64</i>
<i>Koef. ragam (%)</i>	<i>14,45</i>	<i>22,50</i>	<i>1,62</i>	<i>1,24</i>	<i>24,64</i>	<i>29,95</i>	<i>1,61</i>	<i>17,86</i>
<i>BNT (5%)</i>	<i>23,92</i>	<i>3,06</i>	<i>2,04</i>	<i>1,98</i>	<i>42,84</i>	<i>23,79</i>	<i>0,70</i>	<i>0,73</i>
Y Situbagendit	64	6	75	96	27	48	25,13	0,21
K Inpago 10	100	8	76	97	90	57	25,97	1,22
X Inpago 8	103	9	80	101	96	72	26,53	2,38
Z Inpago 12	104	9	78	100	135	30	26,20	3,45
<i>Rata-rata cek</i>	<i>92,75</i>	<i>8</i>	<i>77,25</i>	<i>98,5</i>	<i>87</i>	<i>51,75</i>	<i>25,98</i>	<i>1,82</i>

Keterangan: TT=tinggi tanaman (cm); JAP=jumlah anakan produktif (batang), UB=umur berbunga 50% (hari setelah tanam); UP=umur panen (hari setelah tanam); GI=jumlah gabah isi per malai (butir) GH= jumlah gabah hampa per malai (butir); B1000=bobot 1000 butir gabah pada kadar air 14% (g); Hasil=hasil gabah kering giling pada kadar air 14% (t/ha)

Menurut Fukrei *et al.* (2011) berdasarkan nilai heritabilitas arti luas dan kemajuan genetik, parameter bobot malai dan hasil gabah dapat dijadikan kriteria seleksi padi gogo pada lahan masam. Lestari *et al.* (2020) juga menyatakan bahwa kriteria seleksi untuk peningkatan hasil padi gogo pada lahan kering masam hanya dapat didasarkan pada daya hasil galur. Rata-rata hasil gabah kering giling galur uji pada percobaan ini lebih tinggi (2,64 t/ha) dan berbeda nyata dengan rata-rata hasil gabah keempat varietas pembanding (1,82 t/ha). Teridentifikasi lima galur harapan terbaik dengan hasil lebih tinggi dari rata-rata hasil galur uji dan berbeda nyata (BNT 5% = 0,73), yaitu B14987E-MR-6, B14987E-MR-32, B15150E-MR-31, B15150E-MR-10 dan B15152E-MR-45. Varietas pembanding terbaik dengan hasil gabah tertinggi, yaitu Inpago 12 (3,45 t/ha) dan diperoleh dua galur dengan hasil gabah lebih tinggi dan berbeda nyata dari Inpago 12, yaitu B15150E-MR-10 (4,40 t/ha) dan B14987E-MR-6 (5,67 t/ha). Kedua galur ini memiliki tinggi tanaman

sedang, jumlah anakan produktif, umur berbunga dan umur panen tidak berbeda nyata dengan rata-rata varietas pembanding, jumlah gabah isi galur B14987E-MR-6 lebih tinggi dan berbeda nyata dengan rata-rata varietas pembanding, jumlah gabah hampa setara dengan rata-rata varietas pembanding dan bobot 1000 butir nyata lebih tinggi pada galur B15150E-MR-10. Menurut Mulyaningsih *et al.* (2016) galur-galur terbaik di lahan kering masam memiliki pertumbuhan seragam, umur berbunga dan umur panen genjah, tinggi tanaman sedang, jumlah anakan produktif terbanyak, gabah hampa sedikit serta jumlah gabah isi dan hasil gabah tertinggi.

Perbandingan tingkat toleransi galur-galur harapan padi gogo terhadap keracunan Al pada fase vegetatif di rumah kaca dengan toleransi pada lahan kering masam Lampung tertera pada Tabel 5. Kriteria penilaian tingkat toleransi pada fase vegetatif berdasarkan relatif panjang akar (Tabel 3), sedangkan penilaian tingkat toleransi terhadap keracunan Al di lapang berdasarkan keragaan tanaman secara fenotipik (Tabel 2). Mekanisme toleransi tanaman terhadap cekaman Al dikaitkan dengan perbedaan dalam mengikat dan kompartementasi Al pada akar. Marschner (2012) gejala awal tanaman padi tercekam keracunan Al ditunjukkan pada pertumbuhan akar yang menjadi kerdil atau pendek karena terhambatnya proses fosforilasi, pembelahan sel, pertumbuhan dan perkembangan akar. Tanaman toleran Al mengakumulasi Al pada apoplas, sedangkan yang sensitif secara simplas (Smith *et al.*, 2011). Genotipe toleran Al juga dapat mengubah kondisi daerah perakaran sehingga terjadi imobilisasi Al di permukaan dinding sel, sehingga Al terikat pada senyawa pektin atau komponen lain bermuatan negatif pada jaringan epidermis dan tudung akar. Kondisi ini menyebabkan terbentuknya *mucilage* pada ujung akar sehingga mencegah Al masuk ke dalam sel (Ye *et al.*, 2011).

Hasil pengujian rumah kaca menunjukkan tiga galur berespon toleran, 13 galur agak toleran dan dua galur peka keracunan Al pada taraf 60 ppm. Sedangkan hasil pengamatan di lapang menunjukkan 13 galur berespon toleran dan lima galur agak toleran Al. Perbedaan respon ini disebabkan taraf Al yang diberikan pada pengujian kultur hara di rumah kaca terbilang cukup tinggi, yaitu 60 ppm dengan tujuan seleksi ketat galur, sedangkan taraf Al di lokasi percobaan cenderung jauh lebih rendah, yaitu sekitar 22 ppm berdasarkan hasil uji tanah (Balittanah, 2019). Walau demikian, telah banyak penelitian yang menyatakan bahwa pengujian galur terhadap keracunan Al pada fase vegetatif di rumah kaca dapat dijadikan uji cepat dalam menapis galur-galur padi toleran Al dan memberikan informasi terkait morfo-fisiologi tanaman padi terhadap cekaman keracunan Al. Menurut Roy & Bhadra (2014) cekaman keracunan Al pada percobaan kultur hara secara signifikan menyebabkan penurunan pertumbuhan akar, jumlah akar primer, panjang tajuk, jumlah daun per bibit, serta bobot basah dan bobot kering bibit. Alia *et al.* (2015) melaporkan bahwa pengaruh keracunan Al atau pH rendah pada bibit tanaman padi yang ditanam pada media kultur hara menyebabkan penurunan panjang akar dengan semakin meningkatnya konsentrasi Al, sebaliknya panjang akar akan semakin meningkat secara linear dengan meningkatnya pH larutan. Fenomena ini diduga terkait dengan eksudasi asam oksalat, citrat dan malat pada akar tanaman padi. Jumlah asam organik yang terekudasi akan meningkat dengan bertambah tingginya konsentrasi Al yang diberikan pada media kultur hara. Sedangkan Aprilliani *et al.* (2017) menyatakan bahwa cekaman Al menghambat perpanjangan akar primer dan menghalangi pembentukan akar adventif.

Tabel 5. Tingkat toleransi galur-galur harapan padi gogo terhadap keracunan Al pada fase vegetatif di rumah kaca (RK) Muara, Bogor, MT 1 2021 dibandingkan pada lahan kering masam Lampung, MT 1 2020 (lapang)

	Genotipe	Panjang Akar (cm)		RPA	Tingkat Toleransi Al di RK	Tingkat Toleransi Al di Lapang
		0 ppm	60 ppm			
A	B12160D-MR-11-3-4	8,9	4,0	0,45	Agak Toleran	Toleran
B	B15119C-TB-5	9,3	3,5	0,37	Peka	Agak Toleran
C	B15119C-TB-13	9,5	4,1	0,43	Agak Toleran	Toleran
D	B15119C-TB-42	8,2	4,3	0,52	Agak Toleran	Toleran
E	B15340 -3B-TB-6	8,2	4,8	0,58	Agak Toleran	Toleran
F	B15340 -1B-TB-45	8,4	3,6	0,42	Agak Toleran	Toleran
G	B15175C-TGB-20	9,6	4,3	0,44	Agak Toleran	Toleran
H	B15114C-TB-22	9,0	3,4	0,38	Peka	Agak Toleran
L	B14987E-MR-6	10,0	4,9	0,49	Agak Toleran	Toleran
M	B14987E-MR-32	9,4	4,7	0,50	Agak Toleran	Toleran
N	B15150E-MR-31	11,3	6,7	0,60	Agak Toleran	Toleran
P	B15150E-MR-3	10,9	7,2	0,66	Toleran	Toleran
R	B15150E-MR-10	8,5	4,4	0,52	Agak Toleran	Toleran
S	B14987E-MR-50	9,4	6,8	0,73	Toleran	Agak Toleran
T	B15152E-MR-22	11,4	6,2	0,55	Agak Toleran	Toleran
U	B15152E-MR-45	11,1	5,6	0,51	Agak Toleran	Agak Toleran
V	BP30235E-SKI-46-2-2	9,3	4,7	0,50	Agak Toleran	Agak Toleran
W	BP 30524D-SKI-3-1	9,0	5,5	0,61	Toleran	Toleran
Y	Situbagendit	9,1	4,7	0,51	Agak Toleran	Agak Toleran
K	Inpago 10	8,6	3,5	0,41	Agak Toleran	Toleran
X	Inpago 8	11,1	7,5	0,68	Toleran	Agak Toleran
Z	Inpago 12	10,1	7,0	0,70	Toleran	Toleran
cek	IR60080-23	12,8	9,1	0,71	Toleran	
	ITA131	9,0	3,4	0,38	Peka	

Keterangan: RPA=Relatif Panjang Akar

Lima galur harapan terbaik dengan hasil lebih tinggi dan berbeda nyata pada taraf BNT 5% dari rata-rata hasil galur uji memiliki rata-rata respon toleran Al, baik di rumah kaca maupun lapang. Hanya dua galur yang menunjukkan respon agak toleran Al berdasarkan hasil uji rumah kaca, yaitu galur B15150E-MR-31 dan B15152E-MR-45, sedangkan kedua galur tersebut berespon toleran Al di lapang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Keragaan galur-galur padi gogo di lapang dibandingkan dengan rata-rata varietas pembanding menunjukkan tinggi tanaman lebih tinggi, jumlah anakan produktif, umur bunga, umur panen dan bobot 1000 butir gabah tidak berbeda nyata dengan pembanding, jumlah gabah isi per malai lebih banyak dan hasil gabah yang lebih tinggi. Teridentifikasi

lima galur harapan terbaik dengan hasil lebih tinggi dari rata-rata hasil galur uji dan berbeda nyata pada taraf BNT 5%, yaitu B14987E-MR-6, B14987E-MR-32, B15150E-MR-31, B15150E-MR-10 dan B15152E-MR-45. Kelima galur harapan terbaik berespon agak toleran-toleran Al di lapang dan toleran Al pada fase vegetatif. Sedangkan dua galur dengan hasil gabah lebih tinggi dan berbeda nyata dari varietas pembandingan terbaik Inpago 12, yaitu B15150E-MR-10 dan B14987E-MR-6 yang berespon toleran Al di lapang dan agak toleran Al 60 ppm pada fase vegetatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Alia, F.J., J. Shamshuddin, C.I. Fauziah, M.H.A. Husni, & Q.A. Panhwar. (2015). Effects of aluminum, iron and/or low pH on rice seedling grown in solution culture. *Intl. J. Agric. Biol.* 17 (4):702-710.
- Aprilliani, S. F.C. Suwarno & Yullianida. (2017). Uji cepat toleransi genotipe padi gogo terhadap cekaman aluminium (Al) pada fase perkecambahan. *Bul. Agrohorti* 5 (1): 126-136.
- Aswathi, J.P., B. Saha, P. Regon, S. Sahoo, U. Chowra, A. Pradhan,... A. Roy, & S.K. Panda. (2017). Morpho-physiological analysis of tolerance to aluminum toxicity in rice varieties of North East India. *PLoS One* 12(4).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176357>.
- Balittanah. (2019). *Hasil analisis contoh tanah K.P. Tamanbogo, Lampung*. No. Order: 1828/LP Balittanah/11/2018. Lab Penguji Balit Tanah, Bogor.
- BB Padi. (2021). Varietas Padi. <https://bbpadi.litbang.pertanian.go.id>. Varietas Padi. Diakses tanggal 21 Juni 2021.
- Brian, M., M. Zhua, D. Sunb & C. Lic. (2013). Molecular approaches unravel the mechanism of acid soil tolerance in plants. *Crop J.* 1:91-104.
- Efendi, R., Y. Musa, M.F. Bdr, M.D. Rahim, M. Azrai & M. Pabendon. (2015). Seleksi jagung inbrida dengan marka molekuler dan toleransinya terhadap kekeringan dan nitrogen rendah. *J. Penel. Pert.* 34 (1): 43-53.
- Ferdous, S.A., M.N.H. Miah, M. Hoque, M.S. Hossain & A.K. Hasan. (2018). Enhancing rice yield in acidic soil through lining and fertilizer management. *J. Bangladesh Agril. Univ.* 16 (3): 357-365.
- Fukrei, K.P., A. Kumar, W. Tyagi, M. rai & A. Pattanayak. (2011). Genetic variability in yield and its comonents in upland rice grown in acid soils of North East India. *J. Rice Res.* 4 (1 &2): 4-7.
- Hairmansis, A., Yullianida, Supartopo & Suwarno. (2016). Pemuliaan padi gogo adaptif pada lahan kering. *Iptek Tan. Pangan* 11 (2):95-106.
- [IRRI] International Rice Research Institute. (2014). *Standard evaluation system for rice*. Los Banos, Phillippines.

- Kasno, A. (2019). Perbaikan tanah untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemupukan berimbang dan produktivitas lahan kering masam. *J. Sumberdaya Lahan* 13 (1): 27-40.
- Kementan. (2018). <https://www.pertanian.go.id>. Diakses tanggal 13 November 2018.
- Lestari, A.P., R. Hermanasari, Yullianida & A. hairmansis. (2020). Kajian variabilitas galur-galur padi gogo pada lahan kering masam. *J. Ilmu Perta. Indo.* 22 (2):114-118.
- Marschner, P. (2012). *Mineral Nutrition of Higher Plants*. London.
- Mulyaningsih, E.S., A.Y. Perdani, S. Indrayani, & Suwarno. (2016). Seleksi fenotipe populasi padi gogo untuk hasil tinggi, toleran aluminium dan tahan blas pada tanah masam. *J. Penel. Pert.* 35 (3): 191-197.
- Putra, I. & M. Jalil. (2015). Pengaruh bahan organik terhadap beberapa sifat kimia tanah pada lahan kering masam. *J. Agrotek Lestari* 1 (1):27-34.
- Rochayati S. & Dariah A. (2012). Pengembangan Lahan Kering Masam: Peluang, Tantangan dan Strategi, serta Teknologi Pengelolaan. Dalam. Dariah A., Kertiwa B., Sutrisno N., Suradisastra K., Sarwani M., Soeparno H., Pasandaran E. (Ed) *Prospek Pertanian Lahan Kering dalam Mendukung Ketahanan Pangan*. Balitbangtan. Jakarta Hal. 187-204.
- Roy, B. & S. Bhadra. (2014). Effects of toxic levels of aluminium on seedling parameters of rice under hydroponic culture. *Rice Sci.* 21 (4): 217-223. [https://doi.org/10.1016/S1672-6308\(13\)60182-1](https://doi.org/10.1016/S1672-6308(13)60182-1)
- Smith, E., D. Naik & J.R. Cumming. (2011). Genotypic variation in aluminum resistance, cellular aluminum fraction, callosa and pectin formation and organic acid accumulation in roots of populous hybrids. *Environ. Exp. Bot.* 72:182-193.
- Suwarno & E. Lubis. (2014). Seleksi galur padi gogo untuk toleransi terhadap keracunan aluminium dan hasil tinggi. *Prosiding Seminar Nasional Padi: Inovasi teknologi padi adaptif perubahan iklim global mendukung surplus 10 juta ton beras tahun 2014*. Sukamandi, 4-5 Juli 2013. Hal:461-470.
- Utama, M.Z.H. (2010). Penapisan padi gogo toleran cekaman aluminium. *J. Agron. Indo.* 38 (3): 163-169.
- Utama, P., S. Ritawati & D. Firnia.(2019). Sebaran fraksi Al pada profil tanah masam lahan kering di Kabupaten Lebak Provinsi Banten. *J. Agroekotek* 11 (1):46-56.
- Ye, Y., W. Qiaolan, G. Mingjian, G. Zaihua & Z. Zhuqing. (2011). Al induced root cell wall chemical components differences of wheat differing in Al tolerance. *Affric. J. Agric. Res.* 10:6762-6772.
- Yoshida, S., D.A. Forno, J.H. Cook & K.A. Gomez. (1976). Routine Procedure for Growing Rice Plants in Culture. p. 61–66. In *Laboratory Manual for Physiological Studies of Rice*. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines.

PENAMPILAN GALUR-GALUR PADI GOGO TERPILIH DI LAHAN KERING MASAM

Performance of Selected Upland Rice Breeding Lines in Acidic Dryland Area

Rini Hermanasari*, Yullianida, Angelita Puji Lestari dan Aris Hairmansis

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jl. Raya Sukamandi No. 9, Subang, Jawa Barat
*Email: hermanasari@yahoo.co.id

ABSTRAK

Program pemuliaan padi gogo diarahkan untuk merakit varietas unggul yang toleran terhadap berbagai cekaman abiotik dan biotik. Sejumlah varietas unggul baru padi gogo yang adaptif terhadap berbagai cekaman lingkungan dan memiliki ketahanan terhadap blas yang beragam telah dihasilkan namun masih memiliki kelemahan-kelemahan sehingga perlu diperbaiki, dengan terlebih dahulu mengetahui potensinya. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi) memiliki banyak galur-galur padi gogo yang perlu diseleksi pada lingkungan target seperti lahan kering masam. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan galur padi gogo berpotensi hasil tinggi, toleran Al, dan tahan terhadap penyakit blas serta beradaptasi baik pada lingkungan lahan kering masam. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Tamanbogo, Lampung pada bulan Desember 2019 sampai dengan April 2020. Materi padi gogo yang diseleksi sebanyak 300 galur dan lima varietas pembanding yaitu Inpago 9, Inpago 8, Inpago 12, Situpatenggang dan Limboto. Penelitian ini menggunakan rancangan *Augmented* untuk mengetahui daya hasil, tingkat toleransi Al dan ketahanannya terhadap penyakit blas. Galur-galur yang diuji ditanam tanpa ulangan dan varietas pembanding diulang empat kali. Pengamatan untuk penampilan tanaman dan tingkat ketahanan terhadap penyakit blas serta cekaman Al. Analisis data menggunakan program SAS dan Excel. Hasil percobaan diperoleh 19 galur terpilih yang memiliki rata-rata hasil lebih tinggi dari rata-rata hasil varietas pembanding Inpago 9 (4,01 t/ha) dan 18 galur memiliki ketahanan terhadap blas daun dan blas leher, dengan skor nol sampai satu, toleran terhadap keracunan Aluminium.

Kata kunci: Lahan kering masam, observasi, padi gogo

ABSTRACT

The upland rice breeding program is direct at developing superior varieties tolerant to various abiotic and biotic stresses. Several new high-yielding of upland rice adaptive to different environmental stresses and have various blast resistances produced. However, the product still has weaknesses that need improving by knowing the potential. The Indonesian Center for Rice Research (ICRR) has upland rice lines that need to select in the target environment like acid dry land. This study aimed to obtain upland rice lines with high yield potential, Al tolerance, and resistance to blast disease and well adapted to an acidic dryland environment. The research carried at the Tamanbogo Experimental station Lampung starts from December 2019 to April 2020. The tested upland rice material was 300 lines and five comparison varieties, namely Inpago 9, Inpago 8, Inpago 12, Situpatenggang, and Limboto. This study used an Augmented design to determine the

yield, Al tolerance level, and resistance to blast disease. The tested lines were planted without replication, while the comparison variety replicates four times. Performance of plant and resistance to blast disease and Al stress tested. Data analysis using SAS and Excel programs. The results obtained 19 selected lines that an average yield higher than the average yield of the comparison variety Inpago 9 (4.01 t/ha) and 18 lines had resistance to leaf blast and neck blast with a score of zero to one also tolerance to Aluminium stress.

Keywords: Upland rice, acid dry soil, observation

PENDAHULUAN

Beras merupakan komoditas tanaman pangan yang masih diminati oleh masyarakat Indonesia. Berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah untuk meningkatkan produksi padi secara nasional, namun akan mengalami kesulitan apabila mengandalkan dari lahan sawah. Indonesia memiliki luas baku sawah sebesar 7,46 juta ha pada tahun 2019 (Sandi, 2020). Lahan sawah akan mengalami penurunan sebagai akibat konversi lahan pertanian menjadi lahan non pertanian (Mulyani *et al.*, 2016). Oleh karena terbatasnya cadangan lahan pertanian subur, maka untuk memenuhi kebutuhan pangan nasional harus memanfaatkan lahan suboptimal. Lahan suboptimal adalah lahan yang secara alamiah mempunyai produktivitas rendah karena faktor internal dan eksternal (Mulyani & Sarwani, 2013). Lahan suboptimal diantaranya lahan kering masam. Menurut Kasno (2019) potensi lahan kering masam tersedia cukup luas untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian, pembatas utama pada lahan kering masam adalah tingkat kemasaman yang tinggi, hara makro primer dan sekunder rendah, C-organik rendah, kapasitas tukar kation dan kejenuhan basa rendah. Kandungan Al dan Fe tinggi, sehingga menghambat ketersediaan hara, dan dapat berkumpul di daerah perakaran serta meracuni tanaman. Disamping kendala fisik, kendala utama lainnya adalah penyakit blas yang dapat menyebabkan penurunan hasil yang signifikan bahkan dapat menimbulkan puso (Santoso *et al.*, 2007; Sudir *et al.*, 2014). Salah satu pendekatan yang diharapkan dapat meningkatkan produksi padi di lahan kering masam adalah merakit varietas unggul yang toleran terhadap berbagai cekaman abiotik dan biotik.

Lahan kering masam di Indonesia tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia, terluas di Sumatera, Kalimantan dan Papua (Mulyani & Sarwani, 2013). Lahan kering masam yang tersedia ini dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan padi gogo. Badan Litbang Pertanian telah melepas varietas unggul baru (VUB) padi gogo yang toleran terhadap kemasaman tanah, ketahanan terhadap organisme pengganggu tanaman, potensi hasil tinggi dan mutu beras. VUB yang dihasilkan tersebut masih memiliki kelemahan-kelemahan, sehingga perlu diperbaiki. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi melalui kegiatan penelitiannya telah menghasilkan galur-galur harapan baik generasi menengah maupun generasi lanjut yang memiliki ketahanan terhadap OPT (organisme pengganggu tanaman) untuk di seleksi secara langsung di lahan kering masam. Seleksi secara langsung di lingkungan target dapat memaksimalkan ekspresi gen-gen yang mengendalikan daya adaptasi maupun daya hasil tanaman (Ceccarelli *et al.*, 1994). Menurut Jambormias (2011) melaporkan bahwa perbaikan toleransi cekaman akan lebih optimal jika dilakukan pada lingkungan bercekaman, sedangkan seleksi untuk

peningkatan potensi hasil akan lebih efektif bila dilakukan pada lingkungan optimal. Pengembangan varietas unggul yang mampu beradaptasi baik pada lingkungan tercekam (abiotik dan biotik) melalui pemuliaan tanaman perlu dilakukan (Subekti, 2011). Oleh karena itu, program pemuliaan padi gogo diarahkan untuk merakit varietas unggul yang toleran terhadap berbagai cekaman abiotik dan biotik. Hasil seleksi materi pemuliaan pada tahap awal umumnya dalam jumlah yang banyak, namun benih yang dihasilkan terbatas, sehingga untuk mengatasi hal ini pemulia menggunakan rancangan *augmented* atau rancangan perbesaran. Rancangan ini digunakan untuk menyaring galur-galur dalam jumlah yang besar, sehingga galur baru yang diuji tidak diulang tetapi varietas pembanding yang diulang (Baihaki, 2000). Menurut Petersen (1994) pengujian ini dilakukan untuk membandingkan antara galur yang diuji dengan pembanding dan menyesuaikan hasil galur yang berbeda dari blok ke blok. Pada percobaan ini menggunakan varietas pembanding Inpago 8, Inpago 9 dan inpago 12 yang memiliki keunggulan selain tahan blas dan adaptif di lahan masam juga memiliki potensi hasil yang relatif tinggi mencapai 8-10 ton/ha (Hairmansis *et al.*, 2016). Varietas unggul lainnya yang digunakan adalah Limboto memiliki keunggulan potensi hasil tinggi, tahan blas dan toleran kekeringan, sedangkan Situpatenggang memiliki keunggulan aromatik dan produksi tinggi (BB Padi, 2010). Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan galur padi gogo berpotensi hasil tinggi, toleran AL, dan tahan terhadap penyakit blas serta beradaptasi baik pada lingkungan lahan kering masam.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Tamanbogo pada bulan Desember 2019 sampai dengan bulan April 2020.

Materi yang digunakan pada percobaan ini sebanyak 300 galur padi gogo dan lima varietas pembanding. Rancangan percobaan yang digunakan rancangan perbesaran atau *augmented design* (Baihaki, 2000). Galur padi gogo yang diuji ditanam tanpa ulangan, sedangkan lima varietas pembanding (Inpago 9, Inpago 8, Inpago 12, Situpatenggang dan Limboto) diulang empat kali. Setiap blok terdiri atas 75 galur dan lima varietas pembanding yang masing-masing ditanam dalam satu blok yang sama. Galur-galur yang telah ditanam pada satu blok tidak ditanam lagi pada blok yang lain, sedangkan varietas pembanding ditanam pada setiap blok sebagai ulangan.

Masing-masing galur ditanam pada petak berukuran 1 m x 5 m. Penanaman dilakukan dengan cara tanam benih langsung (ditugal) dengan jarak antar barisan 30 cm dan dalam barisan 15 cm. Pertanaman dipupuk dengan 200 kg NPK/ha pada 10 hari setelah tanam (HST). Pemupukan susulan dilakukan pada umur 35 hst (100 kg NPK/ha) dan pada saat primordia (100 kg Urea/ha). Pengendalian gulma dan hama penyakit dilakukan sesuai rekomendasi.

Pengamatan yang dilakukan meliputi: umur berbunga 50 %, umur panen, tinggi tanaman, jumlah anakan, hasil gabah kering giling (t/ha) dengan kadar air 14%. Pengukuran peubah-peubah tersebut mengacu pada sistem evaluasi tanaman padi yang telah dibakukan (IRRI 2014). Analisis data menggunakan program *software* SAS v9.1 MS Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan daya hasil

Seleksi terhadap 300 galur generasi lanjut di lahan kering masam, di seleksi dengan intensitas seleksi 10 % terhadap karakter hasil, kemudian diamati karakter agronominya. Penampilan 30 galur terbaik dengan hasil tinggi disajikan pada Tabel 1, sedangkan penampilan karakter agronominya ditunjukkan pada Tabel 2. Terdapat 19 galur yang memiliki hasil nyata lebih tinggi dari nilai rata-rata pembanding terbaik Inpago 9 (4,01 t/ha) (Tabel 1). Sebelas galur lainnya memiliki hasil lebih tinggi dari varietas pembanding Inpago 12 (3,41 t/ha), Inpago 8 (2,27 t/ha), Situpatenggang (3,14 t/ha) dan Limboto (2,83 t/ha) dengan kisaran hasil antara 3,75 t/ha – 4,01 t/ha. Satu galur diantaranya memiliki nilai rata-rata sama dengan varietas cek Inpago 9, yaitu galur B15322E-MR-50.

30 galur terbaik memiliki tinggi tanaman beragam dari yang terendah 92 cm (IRRI 157) dan tertinggi 169 cm (B15334E-MR-47). Diantara varietas pembanding, Limboto memiliki tinggi tanaman terendah (128 cm) dibandingkan varietas pembanding Inpago 9, Inpago 8, dan Situpatenggang (Tabel 2). Dari 30 galur berdaya hasil tinggi diperoleh sembilan galur memiliki tinggi tanaman tidak berbeda nyata dengan varietas cek Limboto. Tinggi tanaman disamping dipengaruhi sifat genetik juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tumbuh tanaman. tinggi tanaman yang diharapkan untuk pertanaman padi gogo yaitu berkisar antara 100 -120 cm (BB Padi, 2015). Galur IR 99511-17-2-2-1-1 (94 cm), IR 99427-4-1-3-2-3 (101 cm), TP 30589 (110 cm), IR 99368-10-1-3-2-3 (102 cm), dan IRRI 157 (92 cm) tergolong kepada tinggi tanaman yang ideal. Genotipe dengan tinggi tanaman yang lebih rendah lebih banyak disukai karena tidak mudah rebah. Hal ini sejalan dengan hasil percobaan Muliarta (2012) menyebutkan bahwa tanaman yang ideal memiliki tinggi tanaman berkisar antara 90-105 cm karena mudah di rawat dan umumnya tidak tahan rebah. Tanaman rebah menyebabkan pembuluh-pembuluh xylem dan floem menjadi rusak sehingga menghambat pengangkutan hara mineral dan fotosintat (Makarim & Suhartatik, 2009).

Salah satu komponen hasil yang sangat berpengaruh terhadap tinggi rendahnya hasil gabah adalah karakter jumlah anakan produktif. Kisaran jumlah anakan produktif per rumpun dari galur yang terpilih dengan hasil tinggi di lahan kering masam yaitu sebanyak lima batang per rumpun sampai 18 batang per rumpun (Tabel 2). Sebagian besar galur yang terpilih memiliki jumlah anakan produktif yang tidak berbeda nyata banyaknya dengan kelima varietas ceknya, kecuali galur 2017IRBN-028 (18 batang per rumpun), IR 99427-4-1-3-2-3 (18 batang per rumpun) dan B15334E-MR-47 (17 batang per rumpun) memiliki jumlah anakan produktif yang nyata lebih banyak dari kelima varietas ceknya. Jumlah anakan produktif padi gogo berkisar antara 10-20 batang per rumpun, semakin banyak akan semakin baik untuk mendukung peningkatan hasil padi (BB Padi, 2015).

Tabel 1. Penampilan rata-rata hasil galur padi gogo berdasarkan Intensitas seleksi 10% di lahan kering masam, Lampung pada MT 1. 2020

No.	Galur/Varietas	Hasil (t/ha)		SE
1	B15322E-MR-43	5,91	*	1.03
2	B15514F-TB-28	5,45	*	1.03
3	B15334E-MR-39	5,42	*	1.03
4	B15480D-TB-46-2-2	4,73	*	1.03
5	B15507F-MR-32	4,65	*	1.03
6	2017IRBN-014	4,62	*	1.03
7	B15511D-KR-11	4,59	*	1.03
8	B15491E-TB-1	4,54	*	1.03
9	2017IRBN-028	4,52	*	1.03
10	IR 99511-17-2-2-1-1	4,44	*	1.03
11	TP 30594	4,31	*	1.03
12	B15507D-KR-40	4,23	*	1.03
13	B15491E-TB-3	4,18	*	1.03
14	IR 99427-4-1-3-2-3	4,14	*	1.03
15	TP 30589	4,10	*	1.03
16	B15812E-KR-35	4,10	*	1.03
17	B15514D-KR-47	4,05	*	1.03
18	IR 99368-10-1-3-2-3	4,05	*	1.03
19	B15514F-TB-1	4,02	*	1.03
20	B15322E-MR-50	4,01	ns	1.03
21	B15430D-MR-33	4,00	ns	1.03
22	B14969C-MR-2-WN-10-blk	3,98	ns	1.03
23	B15813E-TB-50	3,97	ns	1.03
24	IRRI 157	3,93	ns	1.03
25	TP 30568	3,89	ns	1.03
26	B15319E-KR-12-1	3,87	ns	1.03
27	2017IRBN-013	3,85	ns	1.03
28	B15666F-TB-11	3,82	ns	1.03
29	B15813E-KR-3	3,79	ns	1.03
30	B15334E-MR-47	3,75	ns	1.03
	Rata-rata galur	4,29		
	Min	3,75		
	Max	5,91		
	LSD	3,15		
	Varietas Cek			
	Inpago 9	4,01	ns	
	Inpago 12	3,30	ns	
	Inpago 8	3,41	ns	
	Situpatenggang	3,14	ns	
	Limboto	2,65	ns	
	Rata-rata Cek	3,30		

Keterangan: * berbeda nyata pada taraf 5% dan ns tidak berbeda nyata

Tabel 2. Keragaan 30 galur padi gogo hasil tinggi untuk karakter agronomi berdasarkan intensitas seleksi 10 %

No.	Galur/Varietas	Tinggi tanaman	Jumlah anakan produktif	Umur bunga	Umur panen
1	B15322E-MR-43	146 *	12 ns	76 *	98 ns
2	B15514F-TB-28	155 *	6 ns	69 ns	90 ns
3	B15334E-MR-39	138 *	13 ns	73 *	95 ns
4	B15480D-TB-46-2-2	125 ns	10 ns	67 ns	88 ns
5	B15507F-MR-32	154 *	15 ns	79 *	101 ns
6	2017IRBN-014	133 *	10 ns	83 *	104 *
7	B15511D-KR-11	154 *	8 ns	79 *	101 ns
8	B15491E-TB-1	130 *	7 ns	73 *	95 ns
9	2017IRBN-028	121 ns	18 *	81 *	102 ns
10	IR 99511-17-2-2-1-1	94 ns	5 ns	71 ns	92 ns
11	TP 30594	124 ns	11 ns	69 ns	90 ns
12	B15507D-KR-40	139 *	12 ns	66 ns	88 ns
13	B15491E-TB-3	161 *	10 ns	66 ns	88 ns
14	IR 99427-4-1-3-2-3	101 ns	18 *	65 ns	86 ns
15	TP 30589	110 ns	11 ns	79 *	100 ns
16	B15812E-KR-35	147 *	10 ns	79 *	100 ns
17	B15514D-KR-47	144 *	9 ns	68 ns	90 ns
18	IR 99368-10-1-3-2-3	103 ns	9 ns	65 ns	86 ns
19	B15514F-TB-1	159 *	12 ns	71 ns	92 ns
20	B15322E-MR-50	125 ns	13 ns	76 *	98 ns
21	B15430D-MR-33	139 *	11 ns	71 ns	98 ns
22	B14969C-MR-2-WN-10-blk	152 *	8 ns	78 *	100 ns
23	B15813E-TB-50	130 *	6 ns	72 *	94 ns
24	IRRI 157	92 ns	9 ns	65 ns	86 ns
25	TP 30568	144 *	14 ns	67 ns	88 ns
26	B15319E-KR-12-1	155 *	14 ns	73 *	95 ns
27	2017IRBN-013	122 *	11 ns	83 *	104 *
28	B15666F-TB-11	150 *	7 ns	66 ns	88 ns
29	B15813E-KR-3	158 *	8 ns	80 *	101 ns
30	B15334E-MR-47	169 *	17 *	65 ns	87 ns
Rata-rata galur		136	11	72	94
Min		92	5	65	86
Max		169	18	83	104
LSD		26.5	9	13	9.4
Inpago 9		150 *	12 ns	72 ns	95 ns
Inpago 12		145 *	12 ns	75 *	102 ns
Inpago 8		137 *	15 ns	75 *	97 ns
Situpatenggang		139 *	12 ns	73 *	95 ns
Limboto		128 ns	11 ns	75 *	97 ns
Rata-rata Cek		140	12	74	97

Keterangan: * berbeda nyata pada taraf 5% dan ns tidak berbeda nyata

Karakter agronomi lainnya yang lebih penting untuk diamati adalah karakter umur berbunga dan umur panen. Umur berbunga dari 30 galur terbaik bervariasi yang berkisar antara 65 hari setelah semai hingga 83 hari setelah semai dengan nilai reratanya 72 hari setelah semai (Tabel 2). Varietas cek Inpago 9 nyata menunjukkan umur berbunga lebih genjah dibandingkan varietas cek Inpago 8, Inpago 12 dan Situpatenggang. Dari 30 galur yang diuji diperoleh 15 galur berumur tidak berbeda dengan varietas cek Inpago 9 dan 15 galur lainnya berbunga lebih lambat dari varietas cek Inpago 9. Umur panen dari 30 galur dengan hasil tinggi nampak tidak berbeda nyata dengan varietas cek Inpago 9, Inpago 12, Inpago 8 dan Situpatenggang dengan rata-rata 94 hari lebih genjah dari varietas cek Inpago 12 (Tabel 2). Berdasarkan pengelompokan umur panen varietas padi, yaitu umur sangat genjah (<110 hari), umur genjah (111-115 hari), umur sedang (116-125 hari), dan umur dalam (>126-150 hari) (Siregar, 1981). Galur-galur yang terpilih tergolong berumur sangat genjah (Tabel 2).

Pengujian terhadap cekaman biotik dan abiotik ditampilkan pada Tabel 3. Cekaman utama pada lahan kering masam adalah penyakit blas. Oleh karena itu, galur-galur yang di uji perlu diamati ketahanannya. Hasil pengamatan terhadap cekaman biotik untuk serangan terhadap blas leher maupun blas daun menunjukkan ketahanan yang bervariasi antar galur dari rentan (R) sampai tahan (T). Sebanyak 18 galur menunjukkan nilai skoring 0 – 1 yang berarti galur-galur tersebut memiliki ketahanan terhadap penyakit blas baik pada fase vegetative maupun fase generative. Penyakit blas dapat menyerang semua stadia tumbuh tanaman dari fase bibit, vegetatif sampai fase reproduktif (Sudir *et al.*, 2014). Pada fase vegetatif penyakit blas umumnya menyerang bagian daun, sementara pada fase reproduktif.

Serangan utamanya pada bagian pangkal malai dan disebut sebagai blas leher. Serangan ini memberikan dampak yang merugikan bagi pertanaman padi gogo di lahan kering masam (Santoso *et al.*, 2007; Sudir *et al.*, 2014).

Cekaman lingkungan lainnya yang perlu diperhatikan pada lingkungan kering masam adalah keracunan terhadap Aluminium (Al). Keracunan Al terjadi jika kejenuhan Al lebih dari 30%, pH tanah kurang dari 5,0 dan kandungan Al di tanah lebih dari 1-2 mg Al per liter (Doberman dan Fairhurst, 2000). Gejala umum yang ditunjukkan oleh tanaman yang mengalami keracunan Al adalah terhambatnya pertumbuhan akar, terjadinya klorosis pada pembuluh daun sehingga daun menjadi berwarna oranye kekuningan, dan tanaman kerdil (Doberman & Fairhurst, 2000). Hasil uji toleransi tanaman padi gogo terhadap keracunan aluminium tertera pada Tabel 3. Tingkat toleransi terhadap cekaman Al yang dilakukan di lapang menunjukkan seluruh galur yang terpilih bereaksi toleran terhadap keracunan Al.

Tabel 3. Pengujian cekaman biotik dan abiotik dari 30 galur padi gogo berdaya hasil tinggi di lahan kering masam pada MT. 1 2020

Galur/Varietas	Cekaman biotik				Cekaman abiotik	
	Blas Leher		Blas daun		Keracunan Alumunium	
B15322E-MR-43	1	T	1	T	1	T
B15514F-TB-28	1	T	1	T	1	T
B15334E-MR-39	3	AT	3	AT	1	T
B15480D-TB-46-2-2	1	T	1	T	1	T
B15507F-MR-32	3	AT	1	T	1	T
2017IRBN-014	1	T	0	T	1	T
B15511D-KR-11	1	T	1	T	1	T
B15491E-TB-1	1	T	0	T	1	T
2017IRBN-028	1	T	1	T	1	T
IR 99511-17-2-2-1-1	0	T	1	T	1	T
TP 30594	3	AT	3	AT	1	T
B15507D-KR-40	5	R	1	T	1	T
B15491E-TB-3	1	T	0	T	1	T
IR 99427-4-1-3-2-3	3	AT	0	T	1	T
TP 30589	5	R	3	AT	1	T
B15812E-KR-35	1	T	1	T	1	T
B15514D-KR-47	3	AT	1	T	1	T
IR 99368-10-1-3-2-3	1	T	0	T	1	T
B15514F-TB-1	1	T	3	AT	1	T
B15322E-MR-50	1	T	1	T	1	T
B15430D-MR-33	1	T	1	T	1	T
B14969C-MR-2-WN-10-blk	1	T	0	T	1	T
B15813E-TB-50	1	T	0	T	1	T
IRRI 157	1	T	3	AT	1	T
TP 30568	1	T	1	T	1	T
B15319E-KR-12-1	1	T	1	T	1	T
2017IRBN-013	1	T	1	T	1	T
B15666F-TB-11	3	AT	1	T	1	T
B15813E-KR-3	1	T	3	AT	1	T
B15334E-MR-47	3	AT	0	T	1	T

Keterangan: Skoring penyakit blas T = Tahan (skor 0-1), AT = Agak tahan (skor 3), R = Rentan (skor 5-7); Skoring keracunan Alumunium (Al) : T = Toleran (skor 1)

KESIMPULAN DAN SARAN

Galur yang menghasilkan daya hasil tinggi sebanyak 19 galur dengan rata-rata hasil melebihi rata-rata hasil varietas pembandingan terbaik inpage 9 (4,01 t/ha), dan 18 galur yang toleran terhadap keracunan Aluminium serta memiliki ketahanan terhadap blas daun dan leher dengan skor nol sampai satu. Diharapkan galur-galur yang terpilih dari hasil percobaan ini dapat di evaluasi lebih lanjut pada lokasi yang mewakili lahan kering masam melalui percobaan uji daya hasil pendahuluan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih penulis disampaikan kepada Balai Besar Penelitian Tanaman Padi yang melalui dana DIPA TA. 2020 penulis dapat menyelesaikan penelitian ini, serta rekan-rekan teknisi dan staf peneliti baik di IP2TP Muara, Bogor maupun di Kebun Percobaan Tamanbogo, Lampung.

DAFTAR PUSTAKA

- BB Padi (Balai Besar Penelitian Tanaman Padi). (2010). *Deskripsi Varietas Padi*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- BB Padi (Balai Besar Penelitian Tanaman Padi). (2015). *Deskripsi Varietas Padi*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Baihaki, A. (2000). *Teknik rancang dan analisis penelitian pemuliaan*. Fakultas Pertanian, Universitas Padjajaran. Bandung. 91 hlm.
- Ceccarelli, S., W. Erskine, J. Humblin, & S. Brando. (1994). Genotype by environment interaction and international breeding program. *Experimental Agriculture*, 30(2),177-187.
- Doberman A. & Fairhust T. (2000). *Rice Nutrient Disorders and Nutrient Management*. Potash and Phosphate Institute, Potash and Phosphate Institute of Canada and International Rice Research Institute. Manila. p. 191
- Hairmansis A., Yullianida, Supartopo, Suwarno. (2016). Pemuliaan padi gogo adaptif pada lahan kering. *IPTEK Tanaman Pangan* 11(2): 95-106.
- IRRI. (2014). *Standard Evaluation System for Rice*. IRRI, Los Banos, Phillippines.
- Jambormias, E. (2011). Peragaan grafis GGE-Biplot untuk evaluasi keragaan genotipe-genotipe dan perubahan lingkungan bercekaman di pulau-pulau kecil. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Pulau-Pulau Kecil*. Universitas Pattimura.Ambon.

- Kasno, A. (2019). Perbaikan tanah untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemupukan berimbang dan produktivitas lahan kering masam. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(1), 27- 40.
- Mulyani, A., D. Kuncoro. D. Nursyamsi, & F. Agus. (2016). Analisis konversi lahan sawah: penggunaan data spasial resolusi tinggi memperlihatkan laju konversi yang mengkhawatirkan. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 40(2), 43-55.
- Mulyani A, & M. Sarwani. (2013). Karakteristik dan potensi lahan suboptimal untuk pengembangan pertanian di Indonesia. *Jurnal Sumber Daya Lahan*, 7(1), 47-55.
- Muliarta, Sudantha I. M., Bambang B. S. (2012). Daya Hasil dan Penampilan Fenotifik Karakter Kuantitatif Galur-Galur F2BC4 Padi Gogo Beras Merah. Prosiding InSINas.
- Makarim, A.K. dan E. Suhartatik. (2009). *Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Hal 295-330.
- Peterson, R.G. (1994). *Agricultural Field Experiments Design and Analysis*. New York (US): Marcel Dekker, Inc.
- Sandi, F. (2020, February 04). Luas sawah RI tambah tapi produksi padi turun, kok bisa?. CNBC Indonesia. Diakses dari <http://www.cnbcindonesia.com/news/20200204203457-4-13582/>
- Santoso, Nasution A., Utami D.W., Hanarida I., Ambarwati A.D. Moeljopawiro S., & Tharreau D. (2007). Variasi genetik dan spektrum virulensi patogen blas pada padi asal Jawa Barat dan Sumatera. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 26(8),150-155.
- Siregar, H.(1981). *Budidaya Tanaman Padi di Indonesia*. Sastra Budaya. Bogor. Hal. 319.
- Subekti, A. (2011). Adaptasi lima puluh genotipe padi gogo pada tiga lingkungan kemasaman tanah ultisol. *Widyariset*,14(2),285-294.
- Sudir, Nasution A., Santoso, & Nuryanto B. (2014). Penyakit blas *Pyricularia grisea* pada tanaman padi dan strategi pengendaliannya. *IPTEK Tanaman Pangan*, 9(2), 85-96.

**OPTIMALISASI PEMANFAATAN LAHAN USAHATANI MENDORONG
PENINGKATAN INDEKS PERTANAMAN PANGAN DI WILAYAH
KABUPATEN LAMPUNG SELATAN**

***Utilization Optimalization of Farmland to Increase Food Cultivation Index in
the Regency of Lampung Selatan***

Meidaliyantisyah*, Asropi, dan Slameto

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung
Jln Hi. Zainal Abidin Pagar Alam No. 1a, Rajabasa, Bandar Lampung, Provinsi Lampung

*Email: meida.garna@gmail.com

ABSTRAK

Upaya peningkatan indeks pertanaman pada lahan usahatani dan produksi pangan khususnya padi dan jagung tetap dilakukan. Tujuan penelitian ini untuk mengkaji optimalisasi pemanfaatan lahan usahatani petani dalam mendorong indeks pertanaman dan produksi pangan di wilayah Kabupaten Lampung Selatan. Metode yang digunakan adalah penelitian lapangan dalam bentuk demplot penerapan inovasi teknologi budidaya padi di lahan tadah hujan dan jagung di lahan kering. Desain penelitian dengan membandingkan implementasi inovasi teknologi antar musim tana. Observasi dilakukan pada penerapan inovasi teknologi pertanian cara petani maupun introduksi. Lokasi kajian di Desa Batuliman, Kecamatan Candipuro, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Lahan demplot yang digunakan sekitar 7 ha. Inovasi teknologi introduksi berupa pendekatan pengelolaan tanaman terpadu tanaman pangan dan waktu penanaman MT-1 dan MT-2 tahun 2020. Data yang diamati berupa pola tanam setahun, jenis tanaman setahun dan komponen produksi tanaman. Analisis data statistik dengan membandingkan (*compare*) rata-rata produksi, Penyajian hasil secara deskriptif. Hasil kajian menunjukkan sebaran pola tanam satu tahun pada lahan sawah tadah hujan adalah padi-padi/jagung/palawija-bera/palawija/jagung. Pola tanam satu tahun pada lahan kering adalah jagung/padijogo-jagung/palawija-bera/palawija. Rerata produksi padi di lahan sawah tadah hujan pada MT-1 sebesar 6.720 kg GKP/ha dan pada MT-2 sebesar 5.718 kg GKP/ha. Rerata produksi Jagung MT-2 sebesar 2.36 kg pipilan kering/ha, Indeks pertanaman (IP) di lahan sawah tadah hujan adalah 150-200. Perhitungan waktu tanam yang tepat serta inovasi pemanfaatan terbatasnya ketersediaan air, menjadi kunci keberhasilan produksi pada pola tanam setahun di lahan sawah tadah hujan dan lahan kering. Di wilayah Lampung Selatan pada lahan dengan IP 150-200 masih sangat potensial untuk ditingkatkan menjadi IP 200-300.

Kata kunci: Optimalisasi lahan, indeks pertanaman, lahan usahatani

ABSTRACT

Efforts to increase the cropping index on farmland and food production, especially rice and corn, are still being carried out. The purpose of this study was to examine the optimization of farmers' land use in encouraging the cropping index and food production in the South Lampung Regency. The method was field observation in the form of demonstration plots using the application of technological innovations for rice cultivation in rainfed land and corn in dry land. The research design was done by comparing the

implementation of technological innovations between planting seasons (PS). Observations were made on the application of agricultural technology innovations by farmers and introductions. Study location was in Batuliman Village, Candipuro District, South Lampung Regency, Lampung Province. The demonstration plot area used was about 7 ha. Introduced technological innovations were in the form of an integrated crop management approach for food crops in 2020 PS-1 and PS-2. The data observed were annual cropping patterns, annual crop types, and components of crop production. Statistical data analysis was done by comparing the average production and descriptive presentation of results. The results of the study showed the distribution of one-year cropping patterns on rainfed farmland is paddy - paddy/corn/others - empty/others/corn. One-year cropping pattern on dry land is corn/lowland paddy - corn/others - empty/others. Average rice production in rainfed lowland at PS-1 was 6,720 kg ha⁻¹ and PS-2 was 5,718 kg ha⁻¹. The average production of PS-2 corn is 2,436 kg ha⁻¹, the cropping index (CI) in rainfed rice fields was 150-200, the calculation of the right planting time and innovation in the use of limited water availability are the keys to successful production in a yearly cropping pattern. In rainfed and dry land of South Lampung regencys' land with CI 150-200 still has the potential to be upgraded to CI 200-300.

Keywords: Land optimization, cropping index, farmland

PENDAHULUAN

Peningkatan produksi pangan nasional terus diupayakan. Salah satu impian negara Indonesia adalah menjadi lumbung pangan dunia 2045. Cita-cita yang telah dirumuskan sejak tahun 2014 tentu terus digaungkan dengan dukungan berbagai program serta kebijakan pendukung lingkup kementerian pertanian melalui program unggulannya. Dalam artian lumbung pangan adalah sebagai penyimpan (*buffer stock*) hasil panen padi, namun saat ini konsep lumbung pangan tersebut beralih seiring dengan dinamisnya kondisi dan permasalahan pangan di lapangan maupun dalam kebijakan. Konsep Indonesia menuju lumbung pangan dunia merupakan konsep swasembada pangan (Syahbuddin *et al.*, 2020).

Swasembada pangan baik skala nasional maupun regional yang menjadi sasaran akhir tersebut tentunya membutuhkan kerja keras dan kerja cerdas dari pelaku pembangunan bidang pertanian. Salah satu indikasinya adalah tercapainya kedaulatan pangan nasional. Kedaulatan pangan pada sektor pertanian akan tetap memainkan peranan penting dalam pembangunan ekonomi nasional, Kedaulatan pangan dimaksudkan kemampuan suatu bangsa dalam hal : (1) mencukupi kebutuhan pangan dari produksi dalam negeri, (2) mengatur kebijakan pangan secara mandiri, serta (3) melindungi dan menyejahterakan petani sebagai pelaku utama usaha pertanian pangan (Syahbuddin & Purnamayani, 2020).

Permasalahan yang seringkali dihadapi adalah daya dukung sumber daya lahan produksi yang terbatas. Sumberdaya lahan di wilayah Lampung tidak sebaik wilayah di pulau Jawa. Lampung masih bertumpu dan mengandalkan irigasi dari air hujan. Sawah tadah hujan dan lahan kering merupakan lahan untuk budidaya tanaman pangan yang sumber airnya bertumpu pada keberadaan air hujan. Di Lampung sawah tadah hujan dikategorikan sebagai lahan sub-optimal disebabkan reaksi tanahnya masam, kurang

subur dan ketersediaan air yang bergantung curah hujan. Luas lahan sawah tadah hujan di Lampung diperkirakan seluas 121.049 ha (BPS Lampung, 2013; BPS Lampung, 2016) atau sekitar 27% dari total sawah Lampung yaitu 445.173 ha (Balitbangtan, 2013). Indeks pertanamannya (IP) lahan sawah tadah hujan tersebut masih rendah ($IP = 1-1.5$). Lahan sawah tadah hujan yang produktivitas padinya berada pada kisaran 3-7 ton/ha (Hafif, 2013) tersebut masih potensial dioptimalkan pemanfaatan lahannya untuk mendukung peningkatan produksi padi.

Sedangkan lahan kering cukup luas penyebarannya, potensi lahan kering untuk pengembangan tanaman pangan khususnya padi gogo masih cukup besar. Lahan kering dengan ketinggian < 700 m dpl tercatat ada 52,83 juta ha, tetapi yang potensial untuk pengembangan tanaman pangan hanya 5,1 juta ha. Potensi lahan kering di Lampung cukup luas yaitu sekitar 2,7 juta ha dan yang sesuai untuk tanaman pangan seluas 912.609 ha (Mulyani & Sarwani, 2013). Budidaya tanaman pangan termasuk padi gogo disarankan pada kemiringan dibawah 15 % dan diperlukan tindakan konservasi tanah yang memadai (BB Padi, 2016). Oleh karena itu, untuk melakukan usahatani padi gogo di lahan kering, diperlukan suatu terobosan inovasi teknologi (Abdurahman *et al.*, 2008). Upaya meningkatkan IP pangan (padi dan jagung) di lahan kering dan sawah tadah hujan memerlukan tata kelola air yang tepat.

Hasil deliniasi zona agro-ekologi Lampung skala 1:250.000 oleh Balitbangtan (2013) mendapatkan, luas lahan yang direkomendasikan untuk pertanian baik tanaman tahunan dan tanaman pangan diperkirakan seluas 2,7 juta ha dari 3,4 jutaan ha wilayah Lampung. Faktor pembatas pertumbuhan tanaman dari lahan kering masam Lampung adalah pH tanah rendah yaitu kebanyakan kisaran pH 5, dan kesuburan tanah cepat menurun (Subagyo *et al.*, 2002). Tanah masam di daerah Lampung diklasifikasikan sebagai tanah Inseptisol, Oksisol dan Ultisol. Menurut Mulyani *et al.* (2003), tanah Inseptisol ditemukan seluas 1,1 juta ha, Oksisol seluas 1 juta ha dan Ultisol seluas 0,5 juta ha.

Di Lampung hampir semua lahan kering masam yang dianggap sesuai untuk pengembangan tanaman pangan (zona IVax dan IVbx) yaitu seluas 1,23 juta ha sudah dimanfaatkan untuk usahatani, bahkan bukan hanya untuk pengembangan tanaman pangan juga untuk tanaman tahunan. Tanaman pangan yang banyak dikembangkan petani adalah jagung, ubikayu, kacang-kacangan, padi gogo dan beberapa jenis umbi-umbian. Sebagaimana dilaporkan BPS Provinsi Lampung (2013), tanaman jagung merupakan tanaman lahan kering yang di tanam paling luas yaitu mencapai 360.264 ha dan diikuti ubikayu seluas 324.749 ha.

Di Lampung upaya peningkatan produksi pangan dilakukan dengan mendorong produksi beberapa jenis tanaman pangan khususnya komoditas padi dan jagung. Produksi padi tahun 2018 di Lampung mencapai 1.900.987 ton, pada areal panen seluas 397.435 ha dengan rerata produktivitas 4.783 kg/ha. Sedangkan di wilayah Kabupaten Lampung Selatan luas panen padi sekitar 50.390 ha dengan produksi padi sebesar 244.936 ton dan rerata produktivitas padi mencapai 4.861 kg/ha (BPS Provinsi Lampung, 2019).

Luas panen jagung di Provinsi Lampung pada tahun 2017 seluas 482.687 ha, dengan produksi mencapai 2.518.894 ton, sehingga rata rata produktivitas 5.219 kg/ha. Sedangkan di wilayah Kabupaten Lampung Selatan luas areal panen jagung mencapai 128.034 ha, dengan produksi jagung sebesar 690.785 ton, dengan produktivitas mencapai

5.395 kg/ha yang berarti diatas rata rata produktivitas Provinsi Lampung (BPS Provinsi Lampung, 2018).

Berbagai program dan upaya bahkan implementasi inovasi dan teknologi pertanian untuk peningkatan produksi kedua komoditas jagung dan padi tersebut. Salah satunya adalah program yang dicanangkan juga diimplementasikan sebagai langkah operasional yaitu peningkatan indeks pertanaman peningkatan indeks pertanaman dari IP 100 menjadi IP 200 dan/atau IP 300 (Syahbuddin & Purnamayani, 2020). Konsep IP Padi ditujukan untuk optimalisasi ruang dan waktu sehingga IP dapat maksimal, selanjutnya produksi dan pendapatan petani juga meningkat (Tresliyana & Erythrina, 2012). Indeks Pertanaman menunjukkan kekerapan pertanaman pada sebidang lahan. Peningkatan IP merupakan upaya peningkatan produksi dalam menghadapi masalah peningkatan kebutuhan tanaman, penciutan lahan dan keterbatasan lahan untuk ekstensifikasi (Fadhly, 2009). Dalam mengatasi fluktuasi air yang terjadi pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau, penerapan teknologi pengelolaan air adalah solusi yang tepat (Djamhari, 2009). Teknologi pengelolaan dan penyediaan air yang efisien dan menguntungkan, dikenalkan kepada masyarakat, seperti teknologi tampung dan panen air baik berupa embung maupun sistem lainnya (Susilawati *et al.*, 2018). Ketersediaan sumber daya air yang dapat dimanfaatkan selain dapat menekan atau menanggulangi faktor pembatas yang ada, juga meningkatkan produktivitas lahan dan tanaman (Shofiati & Supriatna, 2011). Peningkatan luas tanam melalui peningkatan intensitas tanam akan semakin sulit jika ketersediaan air tidak mencukupi (Suwarno, 2010). Potensi peningkatan IP di setiap wilayah tersebut juga dapat dilakukan melalui optimalisasi lahan terutama yang berkaitan dengan pengelolaan sumberdaya iklim, air, tanah dan unsur hara secara terpadu (Sutrisno *et al.*, 2016).

Inovasi teknologi pada tanaman jagung dengan cara zigzag yang pada intinya mengatur populasi tanaman melalui jarak tanam yang ideal dan tanaman lebih leluasa dan kanopi tidak saling menutupi sehingga masing-masing tanaman mendapatkan unsurhara, air dan sinar matahari yang lebih banyak (Desyanto & Susetyo, 2014). Karena pertanaman yang terlalu rapat dapat menurunkan hasil akibat adanya kompetisi dalam penyerapan hara, air, sinar matahari dan ruang tumbuh (Etica & Harmawi, 2018).

Pada intinya kesemua program atau cara tersebut adalah untuk bagaimana melakukan upaya penggunaan lahan yang tepat untuk mendorong produksi pangan baik melalui implementasi inovasi teknologi seperti mengatur pola tanam maupun peningkatan indeks pertanaman. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengkaji optimalisasi pemanfaatan lahan usahatani petani dalam mendorong indeks pertanaman dan produksi pangan di wilayah Kabupaten Lampung Selatan.

METODE PENELITIAN

Kajian ini merupakan penelitian lapangan dengan mengimplementasikan beberapa komponen inovasi teknologi introduksi yang didiseminasikan pada petani. Sebelum dilakukan pengenalan maka dilakukan identifikasi tentang inovasi teknologi yang telah (kondisi eksisting) diterapkan di lokasi penelitian agar diperoleh informasi kebutuhan teknologinya. Kemudian disusun perencanaan kebutuhan teknologi apa yang

akan diimplementasikan. Metode penelitian yang dilakukan adalah observasi lapangan dalam bentuk demplot penerapan inovasi teknologi budidaya padi di lahan sawah tadah hujan dan jagung di lahan kering. Desain penelitian dengan membandingkan implementasi inovasi teknologi antar musim tanam (Januari s/d Desember) dan introduksi beberapa komponen inovasi teknologi baru yang dapat diimplementasikan di tingkat petani. Observasi dilakukan pada penerapan inovasi teknologi pertanian cara petani maupun introduksi.

Lokasi kajian di Desa Batuliman, Kecamatan Candipuro, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung, Lahan demplot yang digunakan sekitar 7 ha. Inovasi teknologi introduksi berupa pendekatan pengelolaan tanaman terpadu tanaman pangan. Pada lahan sawah tadah hujan komponen inovasi yang kenalkan antara lain padi sawah varietas Inpari-30, Inpari-42, Inpari IR Nutrizinc, sedangkan padi gogo varietas Inpago-8, Luhur-1 dan Situbagendit. Untuk jagung varietas unggul yang dikenalkan adalah JH-37 dan Hibrida produksi formulator. Cara tanam padi dengan sistem legowo, sedangkan jagung dengan sistem zig-zag. Pemupukan serta pemeliharaan mengikuti rekomendasi setempat dan acuan pada kalender tanam. Pemeliharaan tanaman mengacu konsep pengelolaan tanaman terpadu. Untuk pilihan jenis tanaman pada pola tanam setahun mempertimbangkan musim dan kondisi kecenderungan curah hujan setempat. Waktu penanaman MT-1 dan MT-2 tahun 2020. Data yang diamati berupa curah hujan, pola tanam setahun, gambaran kondisi teknologi tingkat petani, jenis tanaman setahun, dan komponen produksi tanaman setiap musim tanam. Analisis data statistik dengan membandingkan (*compare*) rata-rata produksi dari 3 lokasi pengubinan (ukuran 2,5 m x 2,5 m) baik padi maupun jagung pada musim yang bersangkutan. Penyajian hasil analisis dipaparkan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Inovasi Teknologi

Tabel 1. Beberapa komponen Introduksi Inovasi Teknologi Yang Diperkenalkan Kepada Petani di Lahan Sawah Tadah Hujan dan Lahan Kering di Desa Batuliman, Kecamatan Candipuro, Lampung Selatan tahun 2020.

No.	Komponen	Sebelum	Introduksi
A.	Lahan sawah tadah hujan:		
1.	Benih padi	Ciherang, Lokal	Padi sawah varietas unggul baru Inpari-30, Inpari-42, Inpari IR Nutrizinc Padi gogo varietas Situbagendit, Inpago-8, Luhur-1
2.	Pemupukan	Cara petani, dominan pupuk anorganik	Bahan organik, pupuk hayati, rekomendasi kebutuhan pupuk anorganik setempat/ Katam
3.	Sistem tanam	Jejer tegel jarak tanam (25 cm x 30 cm atau 27,5 cm x 30 cm)	Diperkenalkan legowo (2:1 dan 4:1)

No.	Komponen	Sebelum	Introduksi
4.	Olah tanah	Bajak 2 kali garu	Bajak 2 kali garu, TOT pada MT-2
5.	Irigasi	Konvensional petani, selalu tergenang	Intermitten, hemat air
6.	Pemeliharaan	Konvensional petani	Konvensional pendekatan pengelolaan tanaman terpadu
7.	Panen dan pasca panen	Cara petani	Masak fisiologis, 95% menguning panen
B.	Lahan Kering:		
1.	Benih jagung	Eksisting setempat (Lokal dan Bisi-18)	VUB unggul (JH-37, Nasa-29) dan Hibrida (DK-771, Nk-22, P-27_
2.	Pemupukan	Cara petani	Sesuai rekomendasi setempat
3.	Sistem tanam	Cara petani (jarak tanam 75 cm x 25 cm); 1 biji per lubang tanam	System zigzag (70-82,5 cm x 35 cm), seolah 2 baris, 1 biji per lubang tanam
4.	Olah tanah	Olah Tanah Sempurna (OTS)	Olah Tanah Sempurna (OTS) atau Tanpa Olah Tanah (TOT)
5.	Irigasi	Konvensional, air hujan	Konvensional, air hujan
6.	Pemeliharaan	Konvensional petani	Konvensional pendekatan pengelolaan tanaman terpadu jagung
7.	Panen dan pasca panen	Cara petani, kering lapangan	Masak fisiologis, 95% menguning panen jagung

Komponen-komponen teknologi yang diintroduksi dan diterapkan pada lahan petani menjadi faktor yang penting untuk pengoptimalan usaha tani. Setelah didahului dengan penelaahan masalah dan kendala yang ada di lokasi kajian dan penyusunan komponen teknologi yang disesuaikan dengan karakteristik serta masalah yang ada pada lahan, penerapan teknologi menjadi penyumbang utama peningkatan produktivitas usaha tani (Abdulrachman dkk., 2013). Tabel 1 menggambarkan upaya-upaya introduksi inovasi teknologi yang dilakukan pada lahan tadah hujan dan lahan kering antara lain penggunaan Varietas Unggul Baru (VUB), pemupukan sesuai dengan rekomendasi, penggunaan inovasi jarak tanam, irigasi hemat air, dan penerapan waktu panen.

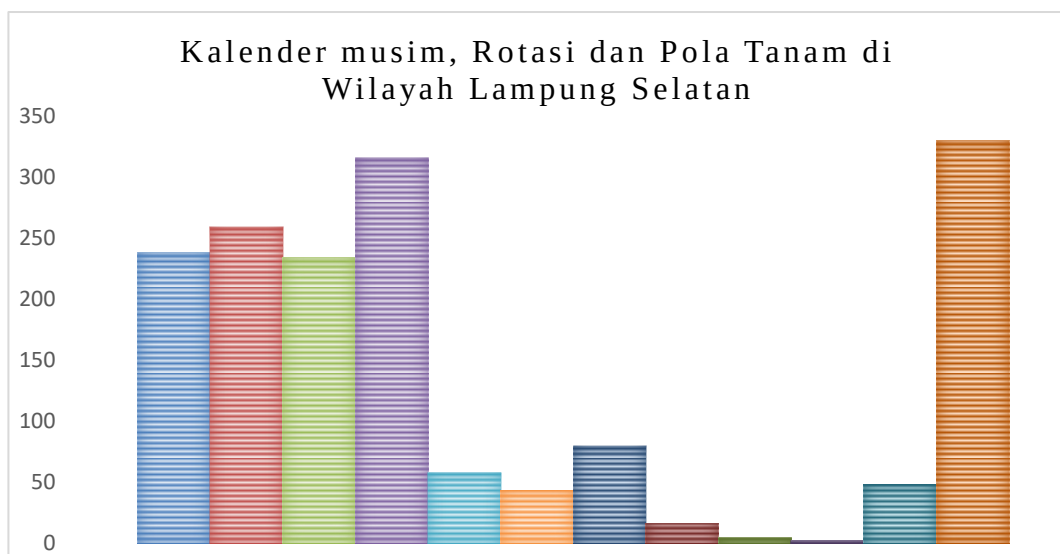
Penerapan irigasi terutama di lahan sawah tadah hujan dan lahan kering sangat potensial untuk meningkatkan produksi usaha tani sehingga dapat lebih optimal. Optimalisasi pengelolaan sumberdaya air dititik beratkan pada penyediaan air irigasi untuk tanaman dengan memanfaatkan potensi sumberdaya air yang ada. Teknik penyediaan air irigasi dari sumber air ke lahan pertanian harus didesain seefisien mungkin. Sumaryanto (2006) menyatakan bahwa salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air irigasi dapat ditempuh melalui perbaikan teknologi pemanfaatan air irigasi. Teknik penyediaan air irigasi dapat dilakukan dengan teknologi pompa dan sistem irigasi tertutup menggunakan pipanisasi agar air irigasi tidak banyak yang hilang. Supriadi & Rival (2018) menyatakan bahwa penggunaan irigasi pompa, gravitasi, maupun kombinasi/konjungtif pada lahan tadah hujan dan pengairan terbatas dapat

menjadikan ketersediaan air meningkat sesuai kebutuhan tanaman, sehingga dapat meningkatkan produktivitas serta dapat mengatur pola tanam yang sesuai.

Pola Tanam Setahun

Peningkatan Indeks Pertanian (IP) selama setahun di wilayah Kecamatan Candipuro, Lampung Selatan selama ini berkisar dari IP 150 sampai dengan 200 baik di lahan sawah tadah hujan dan lahan kering. Untuk mengoptimalkan usahatani, IP dapat ditingkatkan menjadi 200 sampai dengan 300. Berdasarkan rerata curah hujan 5 tahun, penanaman setahun pada Gambar 1 dapat dipolakan pada lahan sawah tadah hujan di wilayah Lampung Selatan adalah padi-padi/jagung/palawija-bero/palawija/jagung dan pada lahan kering adalah jagung/padi gogo-jagung/palawija-bero/palawija.

Penanaman pada Musim Tanam ketiga (MT-3) masih memungkinkan dilakukan pada lahan sawah tadah hujan dan lahan kering. Kunci dari penanaman pada masa MT-3 ini adalah pengelolaan sumberdaya air setempat dan pengantisipasi hama dan penyakit tanaman. Irigasi sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan air dimulai dari bulan September pada MT-3 dimana air hujan sangat minim sekali. Selain itu sangat diperlukan pengukuran kebutuhan air tanaman pada MT-3 ini sehingga efisiensi pemberian air dapat dicapai untuk meminimalisir biaya irigasi. Persiapan irigasi harus dilakukan lebih awal sebelum dimulainya MT-3 karena membutuhkan persiapan yang cukup lama. Persiapan irigasi didahului dengan survey yang sumberdaya air yang terdapat di sekitar lahan pertanian, kemudian ditentukan sistem irigasi yang sesuai dengan sumberdaya yang ada dan mempertimbangkan faktor input usahatani minimal.



Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
CH	238.1	259,1	233,9	315,9	57,7	43,2	79,6	16,0	4,40	1,80	48,0	330,3
HH	22	16	20	22	10	10	6	2	2	1	9	23
Lahan		MT-1/MH			MT-2/MK-1			MT-3/MK-2				
Sawah Tadah Hujan		Padi			Padi/Jagung/ Palawija			Bero/Palawija/Jagung				
Lahan Kering		Jagung/Padi gogo			Jagung/Palawija			Bero/Palawija				

Gambar 1. Pola Tanam Setahun di Wilayah Kecamatan Candipuro, Lampung Selatan

Produktivitas Lahan Sawah Tadah Hujan

Tabel 2. Rerata Hasil Produksi Beberapa Varietas Padi di Lahan Sawah Tadah Hujan Desa Batuliman, Kecamatan Candipuro, Lampung Selatan, Pada MT-1 (Januari-April) Tahun 2020

No.	Varietas Padi	Produktivitas GKP (kg/ha)
1.	Ciherang	5.460
2.	Hibrida	9.800
4.	Cilamaya Muncul	6.160
Rata -rata :		7.140

Hasil kajian menunjukkan sebaran pola tanam satu tahun pada lahan sawah tadah hujan adalah padi-padi/palawija-palawija/bero. Pola tanam satu tahun pada lahan kering adalah jagung/padi-jagung/palawija/bero. Rerata produksi padi di lahan sawah tadah hujan pada MT-1 sebesar 7.140 kg GKP/ha, pada MT-2 sebesar 5.718 kg GKP/ha. Rerata produksi Jagung MT-2 sebesar 2.436 kg pipilan kering/ha. Indeks pertanaman (IP) di lahan sawah tadah hujan adalah 150-200. Perhitungan waktu tanam yang tepat serta inovasi pemanfaatan terbatasnya ketersediaan air, menjadi kunci keberhasilan produksi pada pola tanam setahun di lahan sawah tadah hujan dan lahan kering. Di wilayah Lampung Selatan pada lahan dengan IP 150-200 masih sangat potensial untuk ditingkatkan menjadi IP 200-300. Perlu implementasi dan modifikasi inovasi teknologi hemat air pada budidaya tanaman pangan spesifik lokasi di lahan tadah hujan dan lahan kering wilayah Lampung Selatan.

Tabel 3. Rerata Hasil Produksi Beberapa Varietas Padi di Lahan Sawah Tadah Hujan Desa Batuliman, Kecamatan Candipuro, Lampung Selatan, Pada MT-2 (Mei-Agustus) Tahun 2020

No	Varietas	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Anakan per Rumpun (batang)	Panjang malai (cm)	Jumlah gabah per malai (butir)	Jumlah gabah bernas (butir)	Berat gabah per malai (gr)	Berat 100 butir gabah (gr)	Jumlah tanaman per ubinan (tanaman)	Berat Ubinan (6,25 m ²) (kg)	Produksi per ha GKP (kg/ha)
1	Inpago-8	110,8	26	26,626	184,6	169,1	4,738	2,768	83,7	3,805	6.088
2	Situbagendit	107,6	23,6	27,400	169,3	142,7	3,692	2,490	83,6	3,982	6.372
3	Luhur-1	120,8	13,6	25,73	197,5	126,9	4,000	2,232	84,6	2,775	4.440
4	Inpari-42	98,47	22,9	23,89	102,2	85,0	2,01	2,335	83,0	2,945	4.712
5	Inpari-30	104,47	23,6	26,47	154,3	121,6	3,09	2.263	85,7	3,183	5.093
6	Inpari IR Nutrizinc	109,4	23	27,89	153,6	121,3	3,66	2,765	87,3	4,752	7.603

Keterangan: Kisaran kadar air panen : 17-21.

Hasil produksi beberapa varietas yang ditanam pada musim ke-2 atau pada akhir musim hujan cukup baik. Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa varietas Inpari IR Nutri Zinc, Inpago-8 dan Situbagendit cenderung mempunyai hasil yang lebih tinggi dari varietas Luhur-1, Inpari-42, dan Inpari-30. Inpari Nutri Zinc mendapatkan hasil rata-rata 7.603 kg/ha, Situbagendit 6.372 kg/ha dan Inpago-8 6.088 kg/ha. Pemilihan benih terhadap kesesuaian lahan juga menjadi hal yang penting terhadap peningkatan produksi usahatani yang dilakukan. Menentukan varietas yang sesuai dengan kondisi lahan dapat meningkatkan produksi yang dihasilkan.

Produktivitas Lahan Kering

Tabel 4. Rerata Hasil Produksi Beberapa Varietas Jagung di Lahan Kering Desa Batuliman, Kecamatan Candipuro, Lampung Selatan, pada MT-2 (Mei-Agustus) Tahun 2020

No.	Varietas Jagung	Produktivitas Pipilan Kering Panen (kg/ha)
1.	JH-37	1.080
2.	P-27	2.240
3.	NK-22	3.360
4.	Bisi-18	2.700
5.	DK-771	2.800
Rata - rata :		2.436

Keterangan: kisaran kadar air panen: 14-15 %.

Dari produktivitas pipilan kering panen jagung yang dihasilkan pada penanaman di lahan kering didapatkan hasil tertinggi pada varietas NK-22 yang merupakan jagung hibrida sebesar 3.360 kg/ha. Introduksi Varietas Unggul Baru JH-37 tidak menunjukkan hasil yang diharapkan, hal ini dikarenakan kurang sesuainya kondisi lahan yang ada di tempat kajian. Jagung JH-37 merupakan jagung hibrida varietas yang dilepas Badan Litbang Pertanian pada tahun 2017 dimana potensi hasilnya mencapai 12,5 ton/ha dengan input optimal di MT-1 (Balitsereal, 2017). Penanaman pada MT-2 biasa mengalami penurunan dari MT-1 dikarenakan input yang kurang optimal terutama air dan adanya serangan hama penyakit tanaman. Penanaman pada MT-2 harus lebih mendapatkan perhatian terutama masalah kecukupan air selama masa pertanaman sehingga perlu diberikan air tambahan berupa air irigasi jika asupan air hujan kurang memadai.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Berdasar kecenderungan jumlah curah hujan dan hari hujan wilayah Lampung Selatan maka sebaran pola tanam satu tahun pada lahan sawah tadah hujan di wilayah Lampung Selatan adalah padi-padi/jagung/palawija-bero/palawija/jagung. Sedangkan pola tanam pada lahan kering adalah jagung/padigogo-jagung/palawija-bero/palawija.
2. Poduksi padi pada lahan sawah tadah hujan pada MT-1 rata-rata sebesar 7.140 kg GKP/ha, pada MT-2 sebesar 5.718 kg GKP/ha, sedangkan rerata produksi jagung MT-2 sebesar 2.436 kg pipilan kering/ha.
3. Indeks pertanaman (IP) di lahan sawah tadah hujan adalah 150-200, pertimbangan perhitungan waktu tanam yang tepat serta inovasi pemanfaatan terbatasnya ketersediaan air menjadi kunci keberhasilan produksi pada pola tanam setahun di lahan sawah tadah hujan dan lahan kering wilayah Lampung Selatan.
4. Pada masa mendatang pada sebaran lahan dengan IP 150-200 masih dimungkinkan dan potensial untuk ditingkatkan menjadi IP 200-300, kuncinya adalah pilihan yang tepat jenis tanaman dan perlu implementasi serta modifikasi inovasi teknologi hemat air pada budidaya tanaman pangan spesifik lokasi di lahan tadah hujan dan lahan kering wilayah Lampung Selatan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Manajemen BPTP Lampung dan Badan Litbang Pertanian atas alokasi biaya penelitiannya. Apresiasi yang tinggi disampaikan kepada saudara Agung Lasmono, S.P., M.Si. dan Yuli Setyo Rahayu A.Md. atas segala bantuan dalam pelaksanaan kegiatan penelitian lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrachman, S., M. J. Mejaya, P. Sasmita, A. Guswara. (2013). Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Padi Lahan Sawah Irigasi. BB Padi, ISBN : 978-979-540-076-9
- Abdurachman, A., Dariah, A., dan Mulyani, A. (2008). Strategi dan Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Mendukung Pengadaan Pangan Nasional. Jurnal Litbang Pertanian, 27(2), 43–49.
- Balitbangtan. (2013). Peta Zona Agroekologi Provinsi Lampung Skala 1:250.000. Kementerian Pertanian.
- Balitsereal. (2017). Deskripsi Jagung Hibrida Varietas JH 37 (CLY231/MAL03). balitsereal.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2018/03/jh37.pdf
- BB Padi. (2016). Pengelolaan Lahan Kering secara Intensif dan Bijaksana. <https://twitter.com/balaibesarjadi>. Diunduh 27 Januari 2017.
- BPS Provinsi Lampung. (2016). Luas Lahan Sawah Non Irigasi di Lampung. Provinsi Lampung dalam angka.
- BPS Provinsi Lampung. (2018). Tanaman Jaguang (Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas) Tahun 2017. Lampung Dalam Angka. BPS Povinsi Lampung.
- BPS Provinsi Lampung. (2019). Padi (Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas) tahun 2018. Lampung Dalam Angka. BPS Povinsi Lampung.
- BPS Provinsi Lampung. (2013). Luas Lahan Sawah Tadah Hujan Di Lampung. Provinsi Lampung Dalam Angka.
- Desyanto, E. dan H.B. Susetyo. (2014). Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Hijauan dan Hasil Buah Jagung (*Zea mays* L.) pada Varietas Bisi dan Pioneer di Lahan Marginal. Agro UPY Vol.5 (2): 50-66.
- Djamhari S. (2009). Penerapan teknologi pengelolaan air di rawa lebak sebagai usaha peningkatan indeks tanam di Kabupaten Muara Enim. Jurnal Hidrosfir Indonesia Vol. 4(1):23-28.
- Etica, U. dan Mahmudah Hamawi. (2018). Tanam Lingkar Berjajar untuk Meningkatkan Populasi dan Produksi pada Tanaman Jagung Manis(*Zea mays* - Saccharata). Agritrop, Vol. 16 (1): 106 – 117.

- Fadhly A.F. (2009). Teknologi Peningkatan indeks pertanaman jagung. Prosiding Seminar Nasional Serealia : 246-253.
- Hafif, B. (2013). Keragaan Lahan Sub-Optimal dan Perbaikan Produktivitas Melalui Kebijakan Daerah Di Lampung. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian, 2013. 13 hal.
- Mulyani A, Hikmatullah, Subagyo H. (2003). Karakteristik dan potensi tanah masam lahan kering di Indonesia. Di dalam Setyorini *et al.*, editor. Prosiding Simposium Nasional Penggunaan Tanah Masam. Buku I. Bandar Lampung, 29-30 September 2003. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. hlm 1-32.
- Mulyani, A., dan Sarwani, M. (2013). Karakteristik dan Potensi Lahan Sub Optimal untuk Pengembangan Pertanian di Indonesia. Jurnal Sumberdaya Lahan, 7(1), 47–55.<http://dx.doi.org/10.2018/jsdl.v7i1.6429.g5724>
- Shofiati, R dan Supriatna, W. (2011). Pemanfaatan Data Unduhan Gratis Dari Internet Untuk Penelitian Sumberdaya Lahan. Informatika Pertanian. Vol. 20. No. 1 Agustus 2011: 1-13.
- Subagyo, H., N. Suharta, dan A.B. Siswanto. (2002). Tanah - tanah pertanian di Indonesia. Hlm. 21 – 65 dalam Sumberdaya Lahan di Indonesia dan Pengelolaannya. Puslittanak. Badan Litbang Pertanian. Bogor .
- Sumaryanto. (2006). Peningkatan efisiensi penggunaan air irigasi melalui penerapan iuran irigasi berbasis nilai ekonomi air irigasi. Forum Penelitian Agro Ekonomi 24(2):77-9.
- Supriadi H. dan Rival, R.S. (2018). Pengembangan investasi irigasi kecil untuk peningkatan produksi padi mendukung swasembada beras. Analisis Kebijakan Pertanian 16(1):43-57.
- Susilawati, Munier, FF., Bhermana, A., Firmansyah, A., Irwandi, D., Liana, T., Purwandari, S.E., Agustini, S., Sandis, Siahaan, M., Nisa, H., Yasir, M., Mislina. (2018). Kajian Penerapan inovasi Peningkatan Indeks Pertanaman Padi, Jagung dan Kedelai di Lahan Kering dan Lahan Tadah Hujan Kalimantan Tengah.
- Sutrisno, N., Hamdani, A., dan Sosiawan, H. (2016). Pengelolaan sumber daya air mendukung indeks pertanaman padi. Repository.ut.ac.id. diakses 23 Juli 2019.
- Suwarno. (2010). Meningkatkan Produksi padi menuju ketahanan pangan lestari. Jurnal Pangan 19(3):233-243.
- Syhabuddin, H., dan R. Purnamayani. (2020). Revitalisasi Peningkatan Indeks Pertanaman. Mewujudkan Lumbung Pangan Dunia Bukti Nyata Peningkatan Indeks Pertanaman: Fondasi Lumbung Pangan Masa Depan. Buku Bunga Rampai. Badan Litbang Pertanian: IAARD Press.
- Syhabuddin, H., E. Kushartati, M. Mardiharini dan R. Purnamayani. (2020). Bukti Nyata Peningkatan Indeks Pertanaman: Fondasi Lumbung Pangan Masa Depan. Buku Bunga Rampai. Badan Litbang Pertanian: IAARD Press.

Tresliyana A. dan Erythrina. (2012). Prospek peningkatan IP padi 400 di Provinsi Sumatera Barat. Widyariset.pusbindiklat.lipi.go.id. Diakses 23 Juli 2019.

PERANAN MIKROBA PELARUT FOSFAT PADA TANAH ULTISOL

The Role of Phosphate-Solubilizing Microbes on Ultisol Soils

Rahadian Mawardi*, Betty Mailina, dan Sandi Nugroho

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung
Jl. Z. A. Pagar Alam No. 1a, Rajabasa, Bandar Lampung, Provinsi Lampung

*Email: rahadian.kemtan@gmail.com

ABSTRAK

Permasalahan pada tanah ultisol diantaranya adalah tingkat kesuburan tanahnya, seperti ketersediaan fosfor di dalam tanah yang rendah. Padahal nutrisi ini merupakan salah satu nutrisi utama yang diperlukan tanaman agar dapat tumbuh dengan baik sehingga dapat menghasilkan produksi yang maksimal. Pemanfaatan mikroorganisme pelarut fosfat merupakan salah satu jalan yang dapat dimanfaatkan guna menyelesaikan defisit fosfat pada tanah ultisol. Tujuan dari makalah ini adalah untuk mengetahui peran dan mekanisme dari mikroorganisme pelarut fosfat dalam menyediakan unsur tersebut bagi tanaman. Mikroorganisme yang berperan dalam penyediaan fosfat bagi tanaman adalah dari golongan bakteri dan fungi, namun demikian ada juga sedikit dari jenis aktinomisetes yang mampu berperan menyediakan fosfat bagi tanaman. Peranan organisme ini juga harus didukung dengan lingkungan yang memadai, diantaranya adalah ketersediaan bahan organik, tingkat kemasaman tanah, tingkat kelembaban tanah dan juga tingkat ketersediaan oksigen. Mekanisme mikroorganisme dalam menyediakan fosfat bagi tanaman dapat berjalan secara biologi maupun kimia, namun demikian proses kimia merupakan mekanisme terbaik bagi mikroorganisme pelarut fosfat dalam menyediakan fosfat bagi tanaman. Untuk tanah ultisol mikroorganisme dari golongan fungi memiliki peranan yang besar dalam menyediakan fosfat, hal ini terkait dengan kemampuan fungi beradaptasi dengan lingkungan tanah yang masam.

Kata kunci: Mikroba, fosfat, tanah ultisol

ABSTRACT

The problems of Ultisols is about soil fertility, such as the low of phosphate available. This nutrient is one of the main nutrients to support plants so they can grow properly and give the maximum yield. Utilization of phosphate solubilizing microorganisms (PSM) is one way can be use to solve the deficit of phosphate. The aim of this article is to determine the role and mechanism of PSM to provide this element for the plants. The main role of microorganisms to provide phosphate is bacteria and fungi, however there is also a few types of actinomycetes that are able to do it. This organisms is also need the adequate environment to live and contribute phosphate for the plants, like availability of organic matter, the level of soil acidity, the level of soil moisture and also the level of oxygen availability. The mechanism of this microorganisms to serve phosphate is by biological and chemical process, nevertheless the chemical process is the best way to microorganisms to provide the phosphate for the plants. The fungi, in the Ultisols, is the major role to provide phosphate, this condition cause of fungi have a good ability to live in the acidic soil.

Keywords: Microbe, phosphate, Ultisols

PENDAHULUAN

Tanah-tanah ultisol banyak tersebar di wilayah Indonesia dan dilihat dari luasannya merupakan potensi yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan pada sektor pertanian, baik untuk tanaman pangan, perkebunan, hortikultura bahkan kehutanan. Luasan tanah ini mencapai 24% atau 25% dari dataran yang ada di Indonesia, yang tersebar pada berbagai relief yang berbeda, mulai dari relief datar sampai dengan yang bergunung (Prasetyo & Suriadikarta, 2006; Purwanto, *et al.*, 2021). Tanah ini terbentuk pada wilayah yang beriklim lembab sampai wilayah yang beriklim semiarid, selain itu juga berasal dari berbagai macam jenis batuan, baik batuan felsic maupun mafic (Soeprattohardjo & Ismangun, 1980). Menurut penelitian di Sumatera Utara, tanah ultisol merupakan potensi pengembangan lahan pertanian asalkan pemanfaatannya mengkombinasikan antara pengelolaan tanaman dan tanah (Syahputra dkk., 2015). Dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk dan kebutuhan atas pangan, papan dan sandang yang juga meningkat, memaksimalkan lahan-lahan yang ada merupakan salah satu solusi dalam dunia pertanian.

Konversi lahan atau alih fungsi lahan pertanian, baik ke lahan non pertanian maupun konversi ke komoditi pertanian lainnya, sulit untuk dikendalikan ataupun dihentikan. Menurut Hidayat (2009), menyatakan bahwa jika dilihat dari RT-RW kabupaten/kota yang ada diseluruh Indonesia, ada potensi alih fungsi lahan pada lahan sawah irigasi, yaitu sebesar 42%. Berbeda dengan lahan sawah irigasi, lahan perkebunan mengalami perluasan areal yang cukup signifikan, dari tahun 1986 ke 2006 lahan perkebunan luasannya dari 8,77 juta ha menjadi 18,5 juta ha. Lebih lanjut Irawan (2005), menyampaikan bahwa konversi lahan sawah irigasi diluar Jawa jauh lebih besar bila dibandingkan dengan di pulau Jawa, secara berturut-berturut seluas 132 ribu hektar per tahun dan 56 ribu hektar per tahun. Dengan gambaran ini menunjukkan bahwa pemanfaatan tanah ultisol menjadi peluang dalam dunia pertanian, namun demikian sebagaimana diketahui bahwa tanah-tanah ultisol memiliki faktor pembatas apabila akan dikembangkan untuk pertanian.

Menurut Notohadiprawiro (1986), tanah Ultisol atau Podsolik Merah Kuning disebut oleh masyarakat awam Indonesia sebagai tanah tanpa harapan. Hal ini disebabkan karena memang tingkat kesuburan tanah ultisol yang termasuk dalam kategori rendah. Menurut Buurman (1980b), tanah-tanah podsolik merah kuning dipandang tidak bisa dimanfaatkan secara langsung untuk pertanian, bahkan jenis tanah ini digambarkan dengan tanah-tanah masam yang tidak produktif. Pada sektor kehutanan, tanah ultisol memiliki keterbatasan pada sifat fisik dan kimia tanah untuk mendukung pertumbuhan tegakan (Wahyuningtyas, 2011). Hasil penelitian Syahputra dkk. (2015) menunjukkan bahwa sifat kimia tanah ultisol, P-total tanah dan P-tersedia tanah, di wilayah Sumatera Utara termasuk pada kategori yang rendah, hal ini disebabkan oleh karena memang sumber P dalam tanah ultisol rendah akibat kandungan P yang berasal dari batuan induk yang rendah, selain itu juga kandungan P dari hasil pelapukan batuan pada tanah ultisol rendah akibat sifat larutnya yang rendah dan tidak bisa dimanfaatkan tanaman, atau juga sebenarnya kandungan P tersedia dalam jumlah yang banyak namun P yang ada terserap oleh unsur lain, seperti Al dan Fe. Unsur P di dalam tanah merupakan salah satu unsur hara esensial untuk menunjang tanaman dapat tumbuh dengan baik dan dapat berproduksi

dengan baik. Untuk itu diperlukan kajian yang mendalam terkait mekanisme biologi tanah untuk menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, termasuk unsur P.

Tujuan dari makalah ini adalah untuk memahami peranan mikroba tanah dalam menyediakan unsur P di dalam tanah sehingga kebutuhan tanaman akan unsur P dapat tersedia, efisiensi dalam pemupukan P dan pada akhirnya tanaman dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produksi tanaman yang maksimal.

TANAH ULTISOL

Tanah ultisol merupakan salah satu dari 10 ordo tanah yang ada pada klasifikasi tanah yang baru. Dalam sistem FAO/UNESCO dua satuan tanah utama yang ada pada ultisol adalah arcisol dan nitrisol, dimana acrisol merupakan kelompok tanah yang lebih buruk dan nitrisol merupakan yang lebih baik. Nama ultisol dan acrisol dipilih untuk menggambarkan kondisi tanah yang buruk. Suku formatif *ult* dalam kata ultisol berasal dari bahasa Yunani yaitu ultimus yang berarti akhir atau terakhir, suku formatif *acr* dalam acrisol diambil dari kata Yunani *akros* yang berarti pada akhirnya yang memiliki makna “pelapukan luar biasa” (Wahyuningtyas, 2011; Notohadiprawiro, 2006; IUSS Working Group WRB, 2006; Buol *et al.*, 2011). Menurut Prasetyo dan Suriadikarta (2006), sebaran tanah ultisol di Indonesia secara berturut-turut adalah Kalimantan (21.938.000 ha), Sumatera (9.469.000 ha), Maluku dan Papua (8.859.000 ha), Sulawesi (4.303.000 ha), Jawa (1.172.000 ha), dan Nusa Tenggara (53.000 ha) pada berbagai relief dari yang datar sampai dengan yang bergunung. Pada sistem klasifikasi tanah USDA terbaru (1975, 1985) yang terus dikembangkan, secara umum yang masuk ke dalam ordo ultisol adalah tanah podsolik merah kuning. Menurut Buurman (1980b), tanah podsolik merah kuning berasal dari bahan induk masam seperti tuff vulkanik, granit, sedimen, batuan pasir, andesit dan tuff andesit. Selanjutnya Buurman juga menjelaskan bahwa tanah ini memiliki kapasitas yang rendah dalam mendukung pertanian. Ultisol memiliki berbagai kendala berat untuk budidaya tanaman yang saling berkaitan, perbaikan pada satu kendala saja tanpa menghiraukan kendala yang lain akan menyebabkan persoalan yang lebih berat lagi. Permasalahan ini berkaitan dengan proses pembentukan tanah ultisol, dimana tanah terbentuk pada proses pelapukan dan pembentukan tanah yang sangat intensif karena berlangsung dalam lingkungan iklim tropika dan subtropika yang bersuhu panas dan bercurah hujan tinggi (Notohadiprawiro, 2006). Mulyani dkk. (2009), mengatakan bahwa tanah ultisol merupakan tanah di daerah kering dan masam dengan iklim basah dan curah hujan yang tinggi (kelembaban udik).

Ciri morfologi tanah ultisol adalah adanya peningkatan fraksi lempung dalam tertentu pada horison agrilik, pada horison ini kaya akan Al sehingga umumnya peka terhadap perkembangan akar tanaman, sehingga akar tanaman tidak dapat menembus horison tersebut sehingga akar tidak dapat berkembang dan menembus horison tersebut (Wahyuningtyas, 2011; Prasetyo & Suriadikarta, 2006). Menurut Leiwakabessy (1989), tanah-tanah masam memiliki aktivitas lempung yang rendah terutama pada lapisan dibawah permukaan sehingga rentan terhadap erosi. Pada tanah ultisol terjadi akumulasi lempung pada horison argilik dan kandik, dan kandungan lempung meningkat seiring bertambahnya kedalaman tanah. Mineral lempungnya yang dominan adalah

kaolinit, sifat kembang kerut mineral lempung ada kemungkinan muncul untuk menggambarkan ultisol memiliki sifat fisika yang buruk, termasuk tidak stabil dan mudah tererosi. Selain itu juga tanah ultisol mudah terjadi pemadatan akibat pengolahan tanah dengan menggunakan mesin berat. Laju infiltrasi air sangat lambat karena adanya horizon agrilik dan jika terjadi curah hujan yang tinggi pada waktu tertentu akan menyebabkan banjir (Uexkull & Bosshart, 1989).

Tanah-tanah ultisol di Sumatra Utara memiliki pH sangat masam hingga sangat masam, ini disebabkan beberapa faktor diantaranya adalah bahan induk tanah, bahan organik, hidrolisis alumunium, reaksi oksidasi terhadap mineral tertentu dan pencucian basa-basa. Selain dari pada itu pH tanah juga berhubungan dengan kandungan alumunium dapat dipertukarkan dan kejenuhan alumunium, dimana nilai pH tanah meningkat maka nilai Al-dd dan kejenuhan alumunium di dalam tanah akan semakin menurun, begitupun sebaliknya (Wahyuningtyas, 2011). Menurut Prasetyo & Suriadikarta (2006); Mulyani *et al.*, (2009); Notohadiprawiro (2006); Leiwakabessy (1989), sifat kimia tanah ultisol adalah memiliki nilai kejenuhan basa < 35%; beberapa jenis tanah ultisol memiliki KPK < 16 cmol/kg liat, yaitu tanah ultisol yang mempunyai horizon kandik; pH masam hingga sangat masam (kecuali tanah ultisol dari batu gamping, pH 6,80-6,50; nilai kejenuhan Al tinggi > 60% (ultisol dari bahan sedimen dan granit) dan kejenuhan Al yang rendah 0% (ultisol dari bahan volkan andesitik dan gamping), kemungkinan besar Fe dan Mn aktif tinggi; unsur hara pada tanah ultisol umumnya rendah yang disebabkan pencucian basa yg berlangsung intensif, sehingga basa-basa dalam tanah akan segera tercuci keluar lingkungan tanah dan yang tinggal dalam kompleks adsorpsi lempung dan humus adalah ion H dan Al; kandungan unsur hara makro dan mikro yang rendah; kandungan bahan organik rendah karena proses dekomposisi berjalan cepat dan sebagian terbawa erosi; daya simpan air terbatas; jeluk (*depth*) efektif terbatas dan daya semat terhadap fosfat kuat. Lebih lanjut Buurman (1980b) menjelaskan bahwa secara umum tanah ini memiliki keterbatasan pada unsur hara fosfor dan kalium. Dengan kondisi tanah yang memiliki kandungan nutrisi dan permeabilitas tanah yang rendah maka horizon tanah ini memiliki kejenuhan almunium yang tinggi atau berlebih. Bahkan menurut Budianta & Tambas (2003), kejenuhan almunium pada tanah ultisol mencapai 82% yang menyebabkan tanah kekurangan unsur P akibat ikatan yang kuat antara Al-P. Selain itu juga ikatan antara Fe-P juga menyebabkan ketersediaan P pada tanah ultisol masuk kedalam kategori rendah. Fiksasi fosfat tinggi disebabkan juga oleh minarologi tanahnya, jenis mineral tanah yang dapat memfiksasi fosfat secara berurutan adalah oksidasi hidrat amorf>geotit gabsit>kaolinit>lempung 2:1, serta mineral liat 1:1 dapat juga memfiksasi P didalam tanah (Fox, *et.al.*, 1971; Nurjaya, 2017).

PERANAN MIKROBA PELARUT FOSFAT PADA TANAH ULTISOL

Unsur fosfat (P) merupakan salah satu unsur hara penting yang dibutuhkan oleh tanaman, P berperan pada proses fotosintesis dan juga pertumbuhan akar tanam. Pada tanah-tanah oksisol dan ultisol kandungan P hanya 20-80% dan bahkan ada yang kurang dari 20%, hal ini disebabkan oleh unsur P dalam bentuk P terikat dalam tanah, sehingga P tidak tersedia dan menyebabkan tanaman tidak bisa memanfaatkan unsur P yang ada di dalam tanah. Pada tanah masam P terikat oleh Fe dan Al (Al-P, Fe-P dan *Occluded-P*), lain halnya pada tanah alkali P akan terikat oleh kalsium (Ca) yang membentuk senyawa

kompleks Ca-P yang sulit larut atau tidak tersedia bagi tanaman (Elfiati, 2005). Menurut Ginting *et al.* (2006) dan Elfiati (2005), salah satu alternatif untuk mengatasi rendahnya P tersedia di dalam tanah dan meningkatkan pemupukan P adalah dengan memanfaatkan kelompok mikroba pelarut fosfat. Proses yang berlangsung dalam pelarutan P adalah proses enzimatik, yang mana merubah P-organik menjadi P-anorganik (Khamdana *et al.*, 2014). Pemanfaatan mikroba pelarut P memiliki keunggulan, diantaranya adalah hemat energi, lingkungan tidak tercemar, meningkatkan kelarutan P yang terjerap, menghalangi terjerapnya pupuk P oleh unsur-unsur penjerap, dan pada tanah masam dapat mengurangi toksisitas Al^{3+} , Fe^{3+} dan Mn^{2+} (Elfiati, 2005).

Mikroba pelarut fosfat terdiri atas kelompok bakteri, fungi dan juga kelompok aktinomiset (Ginting *et al.*, 2006; Suliasih *et al.*, 2010). Di dalam tanah jumlah mikroorganisme ini mencapai 10^4 - 10^6 per gram tanah dan pada umumnya berada pada daerah perakaran tanaman. Aktivitas mikroba tergantung dari kandungan bahan organik dan juga kemasaman tanah, aktivitas mikroba akan menghasilkan asam-asam organik yang berperan dalam melepaskan P sehingga menjadi tersedia bagi tanam, selain itu juga asam-asam organik ini juga berperan dalam meminimalisir toksisitas unsur Al didalam tanah (Elfiati, 2005; Ginting *et al.*, 2006). Pada tanah masam yang berkembang adalah dari kelompok fungi (pH 5-5,5), dengan meningkatnya kemasaman tanah maka aktifitas fungi akan menurun. Sedangkan kelompok bakteri aktifitasnya akan optimum pada pH netral dan aktifitasnya meningkat dengan meningkatnya nilai pH tanah (Ginting *et al.*, 2006). Mikroba yang dapat melarutkan fosfat adalah *Pseudomonas*, *Citrobacter*, *Bacillus*, *Klebsiella*, *Acinetobacter*, *Yersinia* sp. (dari kelompok bakteri) (Khamdanah *et al.*, 2014; Fitriatin *et al.*, 2016; Oksana *et al.*, 2020; Ilham *et al.*, 2014) *Aspergillus* dan *Penicillium* (dari kelompok jamur/fungi) dan *Streptomyces* (dari kelompok aktinomiset) (Khamdanah *et al.*, 2014; Fitriatin, *et al.*, 2016). Pada kelompok bakteri aktivitasnya mikroba akan meningkat pada suhu 30°C-40°C (Ilham *et al.*, 2014).



Gambar 1. Mikroorganisme pelarut fosfat yang membentuk zona bening. Bakteri (kanan) dan fungi (kiri) (Ginting *et al.*, 2006)

Pelarutan senyawa fosfat oleh mikroorganisme berlangsung secara biologi serta kimia baik untuk bentuk fosfat organik maupun anorganik, akan tetapi yang utama dilakukan mikroorganisme dalam melarutkan fosfat adalah dengan cara kimia (Ginting *et al.*, 2006).

Penelitian pemanfaatan mikroba pelarut fosfat sudah banyak dilakukan yang diaplikasikan pada berbagai jenis tanaman, diantaranya adalah pada tanaman padi gogo (Fitriatin *et al.*, 2009), jagung (Fitriatin *et al.*, 2016; Niswati *et al.*, 2008), kedelai

(Khamdanah *et al.*, 2014; Sabilu, 2015), serta tomat (Suliasih *et al.*, 2010). Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan diatas didapatkan informasi bahwa dengan aplikasi mikroba pelarut fosfat serta pupuk P kedalam tanah dapat berdampak pada peningkatan kandungan P tersedia tanah; peningkatan aktivitas fosfatase; peningkatan kandungan P pada tajuk tanaman dan meningkatkan bobot Gabah Kering Giling (GKG) pada padi gogo; tinggi tanaman jagung, bobot tanpa klobot dan bobot biji pipilan jagung; dengan aplikasi *Azotobacter* dan mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai yang digunakan dalam penelitian; pada tanaman tomat perlakuan mikroba pelarut fosfat memberikan dampak positif pada tinggi tanaman, jumlah buah dan juga berat buah tomat (Fitriatin *et al.*, 2009; Fitriatin *et al.*, 2016; Sabilu, 2015; Suliasih *et al.*, 2010). Menurut Niswati *et al.* (2008), menyatakan bahwa terjadi hubungan yang menguntungkan dengan bertambahnya populasi mikroba pelarut fosfat dengan pH tanah dan juga P tersedia didalam tanah.

PENUTUP

Aktifitas mikroba tanah dalam melepaskan jerapan P, baik itu jerapan secara organik maupun anorganik, sangat berperan penting. Dengan adanya peranan mikroba ini dapat menyediakan P di dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk tumbuh dengan baik dan mendapatkan hasil yang optimal serta efisiensi pemupukan P pada tanah bisa ditingkatkan. Selain daripada itu, hal yang tidak kalah penting adalah dengan aktifitas mikroba akan menurunkan daya keracunan aluminium sehingga tanah dan air tidak tercemar dan pertumbuhan tanaman tidak terganggu.

DAFTAR PUSTAKA

- Budianta, D., & Tambas, D. (2003). Perubahan Ketersediaan Fosfat Pada Ultisol Sembawa Yang Diberi Kotoran Ayam Dan Batuan Fosfat. *Agrista*, 7(2), 156–163.
- Buol, S. W., Southard, R. J., Graham, R. C., & McDaniel, P. A. (2011). Soil Genesis And Classification. In *A Jhon Wiley & Sons, Ltd., Publication* (Six Editio). https://doi.org/10.1007/978-3-319-54506-6_2
- Buurman, P. (1980). Red Soils in Indonesia, a state of knowledge. In P. Buurman (Ed.), *Red Soils in Indonesia* (hal. 1–14). Wageningen: Centre for Agricultural Publishing and Documentation.
- Elfiati, D. (2005). *Peranan Mikroba Pelarut Fosfat Terhadap Pertumbuhan Tanaman*.
- Fitriatin, B. N., Rahadiayan, A., Yuniarti, A., & Turmuktini, T. (2016). Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Mikroba Pelarut Fosfat Dalam Meningkatkan Kandungan P Tanah, Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Pada Ultisols. *Soilrens*, 14(2), 13–18.
- Fitriatin, B. N., Yuniarti, A., Mulyani, O., Siti, F., & Dion, M. (2009). Pengaruh Mikroba Pelarut Fosfat dan Pupuk P terhadap P Tersedia, Aktivitas Fosfatase, P Tanaman dan Hasil Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) pada Ultisol. *Jurnal Agrikultur*, 20(3), 210–215.

- Fox, R. L., Hasan, S. M., & Jones, R. C. (1971). Phosphate and Sulphate Sorption by Latosols. *Proceedings of International Symposium on Soil Fertility Evaluation New Delphi, 1*, 857–864.
- Ginting, R. C. B., Saraswati, R., & Husen, E. (2006). Mikroorganisme Pelarut Fosfat. In R. D. M. Simanungkalit, D. A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, & W. Hartatik (Ed.), *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati* (hal. 141–158). Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Hidayat, A. (2009). Sumberdaya Lahan Indonesia: Potensi, Permasalahan, dan Strategi Pemanfaatan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 3(2), 107–117. Diambil dari <https://media.neliti.com/media/publications/133835-ID-none.pdf>
- Ilham, Darmayasa, I. B. G., Nurjaya, I. G. M. O., & Kawuri, R. (2014). Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Pelarut Fosfat Potensial Pada Tanah Konvensional Dan Tanah Organik. *Simbiosis*, 2(1), 173–183. <https://doi.org/10.24843/simbiosis>
- Irawan, B. (2005). Konversi lahan sawah : potensi dampak, pola pemanfaatannya, dan faktor determinan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 23(1), 1–18.
- IUSS Working Group WRB. (2006). World Reference Base for Soil Resources 2006. In *Encyclopedia of Soil Science, Second Edition*. <https://doi.org/10.1201/noe0849338304.ch410>
- Khamdanah, Amanda, T. R., & Purwani, J. (2014). Efektifitas Bakteri Pelarut Fosfat Asal Tanah ultisol Lebak Banten Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max L.*). *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik*, 249–254. Bogor.
- Leiwakabessy, F. M. (1989). Management of Acid Humid Tropical Soils in Indonesia. In *Management of Acid Soils* (hal. 54–61).
- Mulyani, A., Rachman, A., & Dairah, A. (2009). Penyebaran Lahan Masam, Potensi Dan Ketersediaannya Untuk Pengembangan Pertanian. In *Buku fosfat alam: Pemanfaatan fosfat alam yang digunakan langsung sebagai pupuk sumber P* (hal. 32).
- Niswati, A., Yusnaini, S., & Syamsul, A. (2008). Population of Phosphate and P-Solvent Microbial Available at Rizosfir several Ages and Distance from the Corn Root Center (*Zea mays L.*). *Jurnal Tanah Tropika*, 13(2), 123–130.
- Notohadiprawiro, T. (1986). Ultisol, Fakta Dan Implikasi Pertaniannya. In *Bulletin Pusat Penelitian Marihat*.
- Notohadiprawiro, T. (2006). Ultisol, fakta dan implikasi pertaniannya. In *Repro: Ilmu Tanah Universitas Gadjah Mada*. Yogyakarta.
- Nurjaya. (2017). Problem Fiksasi Fosfor Pada Tanah Berkembang Lanjut (Ultisols Dan Oxisols) Dan Alternatif Mengatasinya. *Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi Spesifik Lokasi Untuk Ketahanan Pangan Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN*, 109–117.

- Oksana, O., Irfan, M., Fianiray, A. R., & Zam, S. I. (2020). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pelarut Fosfat pada Tanah Ultisol di Kecamatan Rumbai, Pekanbaru. *Agrotechnology Research Journal*, 4(1), 22–25.
<https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v4i1.36063>
- Prasetyo, B. H., & Suriadikarta, D. A. (2006). Karakteristik, Potensi, Dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering Di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25 (2), 39–47.
- Purwanto, S., Gani, R. A., & Suryani, E. (2021). Characteristics of Ultisols derived from basaltic andesite materials and their association with old volcanic landforms in Indonesia. *Sains Tanah*, 17(2), 135–143.
<https://doi.org/10.20961/STJSSA.V17I2.38301>
- Sabilu, Y (2015). *Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Pada Lahan Ultisol Yang Diaplikasikan Azotobacter sp., Mikoriza Dan Kompos*. Universitas Hasanuddin.
- Soepraptohardjo, M., & Ismangun. (1980). Classification of Red Soils In Indonesia by the Soil Research Institute. In P. Buurman (Ed.), *Red Soils in Indonesia* (hal. 15–22). Wageningen: Centre for Agricultural Publishing and Documentation.
- Suliasih, Widawati, S., & Muharam, A. (2010). Aplikasi Pupuk Organik Dan Bakteri Pelarut Fosfat Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tomat Dan Aktivitas Mikroba Tanah. *Jurnal Hortikultura*, 20(3), 241–246.
- Syahputra, E., Fauzi, & Razali. (2015). Karakteristik Sifat Kimia Sub Grup Tanah Ultisol di Beberapa Wilayah Sumatera Utara. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(1), 1796–1803.
- Uexkull, H. R. von, & Bosshart, R. P. (1989). Management of Acid Upland Soils in Asia. In *Management of Acid Soils* (hal. 2–19).
- Wahyuningtyas, R. S. (2011). Mengelola Tanah Ultisol Untuk Mendukung Pertumbuhan Tegakan. *Galam*, V(No 1), 85–99.

STUDI SIFAT-SIFAT TANAH SEBAGAI DAMPAK REVEGETASI LAHAN TAMBANG, REVIEW

Study of Soil Properties as the Impact of Revegetation on Mine Soil: A Review

Rahadian Mawardi,* Tri Kusnanto, dan Hestiana Karyati

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung
Jl. Z. A. Pagar Alam No. 1a, Rajabasa, Bandar Lampung, Provinsi Lampung
*Email:rahadian.kemtan@gmail.com

ABSTRAK

Sektor pertambangan merupakan salah satu penunjang perekonomian suatu negara. Namun sayangnya sektor ini tidak hanya memberikan dampak positif saja, akan tetapi juga memberikan dampak negatif. Kerusakan lingkungan, bahaya erosi, kualitas air dan tanah yang menurun, serta bahaya kesehatan merupakan beberapa dampak buruknya. Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk mengembalikan kembali lahan-lahan bekas tambang menjadi lahan yang dapat dimanfaatkan kembali adalah melalui penanaman kembali atau revegetasi lahan bekas tambang tersebut. Makalah ini dibuat dengan tujuan melihat kualitas tanah baik secara fisik, kimia dan biologinya akibat dari revegetasi pada lahan bekas tambang. Pada makalah ini penanaman tanaman pada lahan bekas tambang menunjukkan adanya perkembangan tanah yang terbentuk. Secara fisik tanah memiliki struktur, bahan kasar berkurang dan BD tanah yang menurun. Secara kimia penanaman pada lahan bekas tambang berpengaruh terhadap pH, bahan organik, forfor, nitrogen dan juga kapasitas pertukaran kation tanah. Dari sisi biologi tanah revegetasi mempengaruhi aktivitas dehidrogenase tanah, biomasa mikrobial tanah dan juga respirasi tanah. Namun demikian revegetasi tidak bisa berdiri sendiri dalam memperbaiki kondisi tanah pada lahan bekas tambang, waktu juga memiliki peranan yang utama.

Kata kunci: Revegetasi, sifat tanah, lahan tambang.

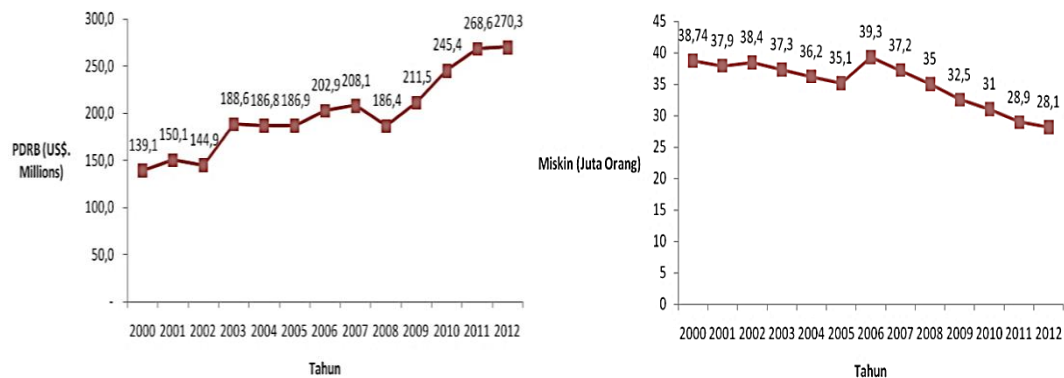
ABSTRACT

The mining is one of a country's economy. However, this sector not only have a positive impact, but also has a negative impact. Environment damage, soil erosion, soil and water degradation, and health hazards are some of the bad impacts. One way that can be obtained to restored post-mining lands through replanting or revegetation. The aim of this article is to look soil physical, chemical and biological properties as a result of post-mining reclamation. In this paper, planting plants on post-mining land shows the development of the soil formation. The soil physical has diverse, the soil has a structure, the coarse material diminish and the bulk density is decreased. Chemically, planting on post-mining land affects pH, organic matter, phosphorus, nitrogen and the cation exchange capacity. The last soil biological, revegetation have affects with soil dehydrogenase activity, soil microbial biomass and soil respiration. However, revegetation cannot stand alone to improving soil properties on the post-mining land, time also has a crucial role.

Keywords: Revegetation, soil properties, mine soil.

PENDAHULUAN

Penyebaran tambang baik di negara maju maupun negara berkembang merupakan keniscayaan guna menunjang perekonomian suatu negara. Sektor ini memberikan dampak positif berupa pendapatan pada masyarakat di suatu daerah yang pada akhirnya berpengaruh terhadap pendapatan daerah tersebut.



Gambar 1. Grafik PDRB dan jumlah orang miskin sektor pertambangan tanpa migas di Indonesia (Sulaksono, 2015)

Grafik di atas menunjukkan kondisi peningkatan PDRB dari tahun 2002 – 2012 di Indonesia akibat adanya pertambangan tanpa migas di Indonesia. Grafik tersebut juga menunjukkan adanya penurunan jumlah orang miskin yang terdampak adanya pertambangan tanpa migas dari tahun 2002 – 2012 (Sulaksono, 2015). Hal ini juga ditambahkan dari hasil penelitian yang menyatakan bahwasanya dengan adanya tambang pasir di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau, pendapatan keluarga yang memiliki tambang meningkat 5-6 kali lipat dari pada sebelumnya (Qolbina *et al.*, 2017). Selain berdampak pada orang-orang yang terlibat pada sektor pertambangan sektor ini juga memberikan dampak terhadap pendapatan masyarakat diluar sektor pertambangan, atau biasa dikatakan dengan multi efek ekonomi (Yudhistira *et al.*, 2011; Sulaksono, 2015), sebagai contoh adalah tambang batubara di Kecamatan Tenggarong Kalimantan Timur dapat membuka peluang usaha bagi masyarakat sekitar yaitu berupa rumah kontrakan, kantin dan lain sebagainya (Irawan, 2013).

Selain memberikan dampak positif, kegiatan pertambangan juga memberikan dampak negatif yang tidak sedikit. Permasalahan yang sering muncul adalah pasca tambang tidak beroperasi kembali yang diakibatkan oleh telah habisnya bahan untuk dieksplorasi, yang dapat mengakibatkan kerusakan ekosistem lingkungan, sebagai contoh adalah banyaknya lubang besar atau 'kolong' di Provinsi Bangka Belitung akibat pertambangan timah disana (Sari & Buchori, 2015). Selain dari pada itu, contoh negatif lain dari kegiatan penambangan adalah penambangan pasir di Desa Kaningar Kabupaten Magelang, yang mana akibat aktivitas ini memunculkan bahaya erosi, berkurangnya ketersediaan air, hilangnya bahan organik tanah, kerusakan jalan akibat lalu lintas transportasi penambangan yang tinggi dan terjadinya polusi udara (Yudhistira *et al.*, 2011).



Gambar 2. Lahan yang berpotensi longsor akibat penambangan pasir (Yudhistira *et al.*, 2011)

Upaya untuk mereklamasi lahan bekas tambang ini dengan pendekatan revegetasi merupakan salah satu cara pemulihan lahan tersebut sehingga nantinya dapat dimanfaatkan kembali, salah satunya adalah dapat dimanfaatkan untuk sektor pertanian.



Gambar 3. Proses penambangan batu bara dan proses reklamasinya (Feng *et al.*, 2019)

Makalah ini dibuat bertujuan untuk melihat pengaruh dari revegetasi pada proses pembentukan tanah di lahan bekas tambang dengan parameter yang dilihat adalah sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Tanah Technosol

Tanah-tanah yang proses pembentukannya dipengaruhi oleh aktivitas manusia, atau bisa disebut dengan antropogenik dibagi menjadi dua, yaitu *Anthrosol*, tanah yang dipengaruhi akibat aktivitas pertanian dalam jangka waktu yang lama dan intensif, dan *Technosol*. Aktivitas manusia disini yang mempengaruhi pembentukan tanah misalnya adalah pertanian, urbanisasi, proses industrisasi dan juga akibat penambangan. Data luasan tanah *Anthrosol* didunia mencapai 0,5 juta Ha yang tesebar di Eropa, daerah persawahan di Asia Timur dan Tenggara (Fiantis, 2015; IUSS Working Group WRB, 2006; IUSS Working Group WRB, 2015), sedangkan untuk tanah *Technosol* belum ada

datanya diduga karena lokasinya yang pada spot-spot yang relatif kecil dan juga tanah ini baru dikenal pada tahun 2006. Legros menambahkan pada pembentukan tanah *Anthrosol*, aktivitas manusia yang dilakukan adalah guna menyiapkan media tanam yang baik bagi tanaman yang akan ditanam. Adapun kegiatan yang dilakukan yaitu pada lahan berbatu dengan cara mengeluarkan batuan dan menghancurkannya; bajak dalam untuk meningkatkan kedalaman tanah; plagen, yang dilakukan di Belgia dan Belanda, dengan menambahkan sampah organik pada tanah berpasir atau lahan yang miskin; pembuatan guludan pada tanah-tanah yang dangkal, pembuatan teras dan perataan pada lahan-lahan yang tidak rata; pemupukan dan pengapuran; drainase; pembuatan polder pada lahan yang terpengaruh air laut; dan degradasi lahan (Legros, 2012).

Tanah *Technosol* merupakan tanah yang memiliki banyak kandungan artefaknya. Tanah ini ciri-cirinya adalah memiliki kandungan material artefak minimal 20% (dari rata-rata volumenya atau beratnya) sampai dengan di atas 100 cm dari permukaan tanah atau batuan yang menyebar rata atau material keteknikan yang keras atau lapisan semen atau lapisan yang mengeras; atau juga tidak memiliki horizon penciri (argik, spodik, vertik dan lain sebagainya) ≤ 100 cm dari permukaan tanah dan hanya terdiri dari material timbunan; tidak memiliki lapisan batuan yang menyebar atau lapisan sementasi atau lapisan yang mengeras pada kedalaman ≤ 10 cm; atau terdapat bagian yang sangat lambat sampai dengan kedap air, kontruksi geomembran atau tebal mulai dari kedalaman ≤ 100 cm dari permukaan tanah; atau material keteknikan yang keras mulai ≤ 5 cm dari permukaan tanah (IUSS Working Group WRB 2006; IUSS Working Group WRB, 2015). Material artefak ini bisa berasal dari timbunan runtuh bangunan, timbunan hasil karya seni (patung, grabah dan lain-lain), timbunan pada lahan tambang, aktivitas konstruksi, pertanian dan lain sebagainya (IUSS Working Group WRB, 2006; IUSS Working Group WRB, 2015; Soil Science Division Staff, 2017). Contoh dari artefak ini adalah bahan aspal, abu dari pembakaran batu bara, kaca, plastik, besi dan masih banyak yang lainnya (Soil Science Division Staff, 2017).

Pengaruh vegetasi pada sifat fisik tanah

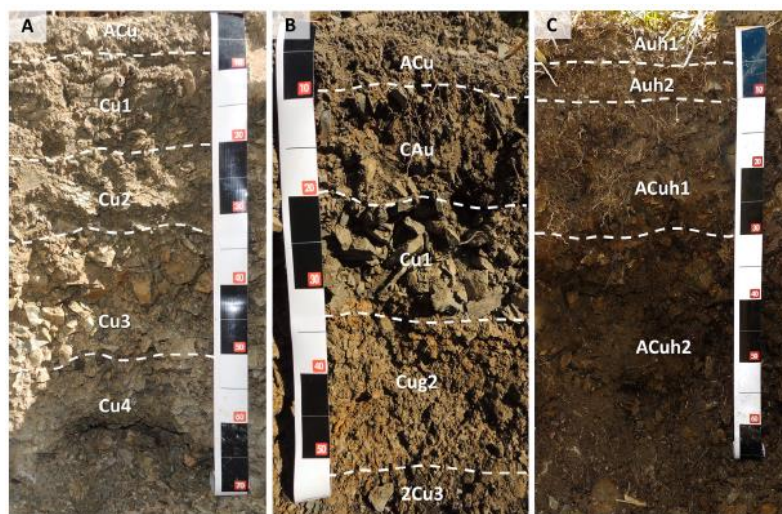
Reklamasi tanah technosol dengan memanfaatkan vegetasi berpengaruh terhadap sifat fisik tanah. Hasil penelitian Ruiz *et al.* (2020), menyatakan bahwasanya reklamasi pada tanah timbunan hasil tambang batu kapur dolomit dengan memanfaatkan tanaman tebu (umur 2 dan 6 tahun) dan rumput pakan ternak (20 tahun) menunjukkan adanya perbedaan fisik pada tanahnya. Struktur tanah pada ketiga lahan berbeda yang mengalami perkembangan, yaitu struktur granul yang lemah (tebu 2 tahun), granul yang lemah sampai struktur gumpal agak mebulat yang lemah (tebu 6 tahun), dan struktur yang sudah berkembang (struktur remah yang kuat sampai dengan gumpal agak mebulat yang sedang dan kuat) (rumput pakan ternak 20 tahun), dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Pengamatan morfologi profil tanah

Horizon/dept (cm)	Structure (1)	Consistence (2)	Roots (3)	Artefacts (4) Type, Abundance, Size	Boudary (5)
SC2: Hyperskeletal Spolic Technosol (Clayic)					
Acu (0-7)	w. f. gr	vfr. ss. P	c. fi	ss. d. c; bs. f. c	cl.smo
Cu1 (7-20)	sgr	ss. p	f. fi	ss. d. c; bs. f. c	cl.smo
Cu 2 (20-33)	sgr	ss. p	vf. fi	ss. a. c; bs. f. c	cl.smo
Cu (33-52)	sgr	ss. p	vf. fi	ss. d. c; bs. f. c	cl.smo
Cu4 (52-70 +)	sgr	ss. p	vf. fi	ss. a. c; bs. f. c	cl.smo
SC6: Hyperskeletal Spolic Technosol (Clayic Endoraptic)					
	w/mo. f/m.				
Acu (0-9)	gr;w.f.sb.	fri. s. p	c. fi	ss. d. c; bs. f. c	cl.smo
Cau (9-21)	w. f. gr	fri. s. p	f. fi	ss. d. c; bs. f. c	cl.smo
Cu1 (21-35)	w. f. gr; sgr	vfrl. s. p	f. fi	ss. a. c; bs. f. c	cl.smo
	w. f. gr; w.				
Cug2 (35-52)	m. sb	fri. s. p	f. fi	ss. a. c; bs. f. c	cl.smo
2Cu3 (52-60 +)	w. f. gr	fri. s. p	f. fi	bs. d. c	cl.abr
P20: Hyperskeletal Spolic Technosol (Hyperhumic, Loamic, Somerimollic)					
	st. m/c. cr;			bs.a.c; ss.a.c;	
Auh1 (0-5)	mo. m. sb.	firm.ss.sp	m. fi/me	do.f.c	cl.smo
	mo/st. m. cr;			bs.a.c; ss.a.c;	
Auh2 (5-11)	mo. f. bs	firm.ss.sp	m. fi/me	do.f.c	cl.smo
				bs.a.c; ss.a.c;	
ACuh1 911-29)	mo. f/m. gr	fri. ss. sp	m. fi/me	do.f.c	cl.smo
				bs.a.c; ss.a.c;	
ACuh2 (29-60 +)	mo. f. gr	fri. ss. sp	c. fi	do.f.c	

(1) w = weak, mo = moderate, st = strong; f = fine, m = medium; sgr = single grain, gr = granular, cr = crumb, sb = subangular blocky. (2) vfr = very friable, fri = friable, firm = firm; ss = slight sticky, s = sticky, sp = slightly plastic, p = plastic. (3) vf = very few, c = common, m = many; fi = fine, me = medium. (4) ss = siltstone, bs = black shale; do: dolomite; a = abundant, c = common, d = dominant, f = few; c = coarse. (5) cl = clear, smo = smooth.

Sumber : (Ruiz *et al.*, 2020)



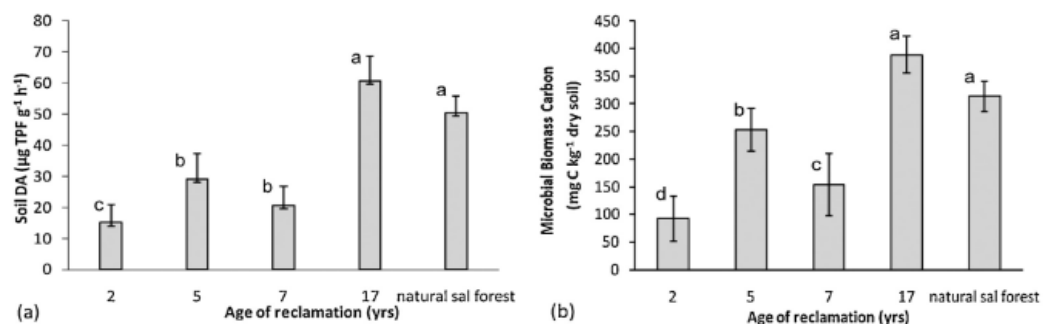
Hasil penelitian Mukhopadhyay *et al.* (2014) juga menunjukkan dengan menanam tanaman pohonan pada lahan timbunan bekas tambang menunjukkan bahan kasar tanah lebih sedikit seiring dengan berjalannya waktu. Pada tanah timbunan bekas tambang yang masih baru, tidak dilakukan reklamasi, bahan kasar kasarnya mencapai 65%, seiring dengan waktu dan penanaman pohon bahan kasarnya berubah menjadi 39 sampai dengan 47%. Selanjutnya nilai krapatan isi tanah (BD) juga menurun akibat dari vegetasi dan waktu pada lahan timbunan bekas tambang, bahkan nilai BD pada tanah yang di reklamasi dengan menanam pohon selama 17 tahun hampir sama dengan tanah hutan yang ada disekitar pertambangan, yaitu $1,39 \text{ Mg m}^{-3}$ dan $1,24 \text{ Mg m}^{-3}$ secara berurutan.

Pengaruh vegetasi pada sifat kimia tanah

Penelitian-penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwasanya vegetasi mempengaruhi sifat kimia tanah *Technosol*. Penelitian di lahan tambang batubara di Cina menunjukkan bahwa dengan mereklamasi lahan dengan memanfaatkan tanaman (tanaman kayu, hortikultura dan rumput-rumputan) mampu mempengaruhi sifat kimia tanah yaitu pH, karbon organik, nitrogen, potassium tersedia, total fosfor, fosfor tersedia dan juga KPK. Selain dari pada itu dengan perbedaan tanaman reklamasi (tanaman budidaya, hutan, rumput, semak belukar dan lahan tandus) yang digunakan juga memberikan dampak pada sifat kimia, yakni karbon organik dan nitrogen. Kondisi ini disebabkan oleh pemupukan yang dilakukan pada lahan reklamasi, pemupukan ini terutama berpengaruh terhadap ketersediaan forfor dan juga potasium. Ditambahkan juga dengan reklamasi menggunakan tanaman, hutan lokus dan pinus, mampu memberikan tambahan organik pada tanah melalui sersah, daun dan juga akarnya (Zhou *et al.*, 2017). Kandungan bahan organik, N tersedia dan P tersedia juga meningkat seiring dengan lamanya reklamasi pada lahan timbunan bekas tambang. Bahkan reklamasi selama 17 tahun memiliki nilai bahan organik (2,25%) yang lebih tinggi dibandingkan dengan lahan hutan (1,65%) yang ada di sekitar lahan tambang (Mukhopadhyay *et al.*, 2014).

Pengaruh vegetasi pada sifat biologi tanah

Aktivitas reklamasi lahan timbunan bekas tambang akan berdampak pada sifat biologi tanah. Peneltian-penelitian terkait hal tersebut telah banyak dilakukan. Aktivitas dehydrogenase tanah, biomasa mikrobial karbon tanah dan respirasi tanah meningkat seiring dengan lamanya reklamasi dengan menggunakan penanaman pohon, bahkan aktivitas ini melebihi dengan aktivitas dehydrogenase pada tanah-tanah hutan yang ada disekitaran tambang (Mukhopadhyay *et al.*, 2014).



Gambar 4. Aktivitas dehidrogenase dan biomasa mikrobial karbon tanah (Mukhopadhyay *et al.*, 2014).

PENUTUP

Vegetasi tanaman dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap reklamasi lahan bekas tambang. Dengan menggunakan tanaman, tanah-tanah bekas tambang memperlihatkan perkembangan, seperti mulai terbentuknya struktur tanah, memiliki kandungan kimia yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman serta aktivitas biologi tanah yang meningkat. Selain vegetasi tanaman faktor waktu merupakan faktor yang utama dalam perkembangan tanah pada lahan bekas tambang, semakin lama reklamasi lahan menggunakan vegetasi maka perkembangan tanah juga akan semakin baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Feng, Y., Wang, J., Bai, Z., & Reading, L. (2019). Effects of surface coal mining and land reclamation on soil properties: A review. *Earth-Science Reviews*, 191(November 2017), 12–25. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2019.02.015>
- Fiantis, D. (2015). *Morfologi Dan Klasifikasi Tanah*. Padang: Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas.
- Irawan, A. A. (2013). Dampak Ekonomi Dan Sosial Aktivitas Tambang Batubara PT. Tanito Harum Bagi Masyarakat di Kelurahan Loa Tebu Kecamatan Tenggara. *eJournal Ilmu Pemerintahan*, 1(1), 45–56.
- IUSS Working Group WRB. (2006). World Reference Base for Soil Resources 2006. In *Encyclopedia of Soil Science, Third Edition (World Soil)*. <https://doi.org/10.1081/e-ess3-120053850>
- IUSS Working Group WRB. (2007). World reference base for soil resources 2006, first update 2007 A framework for international classification, correlation and communication. In FAO (Ed.), *World Soil Resources Reports No. 103 (No 103)*. <https://doi.org/10.1017/S0014479706394902>
- IUSS Working Group WRB. (2015). *World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015 International soil classification systems for naming soils and creating legends for soil maps (No 106; FAO, ed.)*. Diambil dari <http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/soil-classification/world-reference-base/en/>
- Legros, J.-P. (2012). *Major Soil Groups of the World Ecology, Genesis, Properties and Classification*. <https://doi.org/10.2136/sh1971.1.0007>
- Mukhopadhyay, S., Maiti, S. K., & Masto, R. E. (2014). Development of mine soil quality index (MSQI) for evaluation of reclamation success: A chronosequence study. *Ecological Engineering*, 71, 10–20. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2014.07.001>
- Qolbina, F., Ekwarso, H., & Isbah, U. (2017). Dampak Kegiatan Pertambangan Pasir Terhadap Pendapatan Keluarga Pemilik Tambang di Desa Petapahan Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Riau*, 4(1), 1266-1280. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- Ruiz, F., Resmini Sartor, L., de Souza Júnior, V. S., Cheyson Barros dos Santos, J., & Osório Ferreira, T. (2020). Fast pedogenesis of tropical Technosols developed from dolomitic limestone mine spoils (SE-Brazil). *Geoderma*, 374 (September 2019), 114439. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2020.114439>
- Sari, D. P., & Buchori, I. (2015). Efektivitas Program Reklamasi Pasca Tambang Timah Di Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 11(3), 299–312. <https://doi.org/10.14710/pwk.v11i3.10855>
- Soil Science Division Staff. (2017). Soil Survey Manual. In *United States Department of Agriculture* (Agricultur, Vol. 18). <https://doi.org/10.1097/00010694-195112000-00022>
- Sulaksono, A. (2015). *Analisis Produk Domestik Regionl Bruto, Investasi, Tenaga Kerja Sektor Pertambangan Terhadap Tingkat Kemiskinan Di Indonesia*.
- Yudhistira, Hidayat, W. K., & Hidayarto, A. (2011). Kajian Dampak Kerusakan Lingkungan Akibat Kegiatan Penambangan Pasir Di Desa Keningar Daerah Kawasan Gunung Merapi. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 9(2), 76–84.
- Zhou, W., Yang, K., Bai, Z., Cheng, H., & Liu, F. (2017). The development of topsoil properties under different reclaimed land uses in the Pingshuo opencast coalmine of Loess Plateau of China. *Ecological Engineering*, 100, 237–245. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2016.12.028>

LOGAM BERAT PADA TANAH DAN PRODUK PERTANIAN, DAMPAK DARI PERTANIAN ORGANIK

Heavy Metals in the Soil and Agriculture Product, Impact of Organic Farming

Rahadian Mawardi,* Andi Maryanto, dan Herna Suhartin

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung
Jl. Z. A. Pagar Alam No. 1a, Rajabasa, Bandar Lampung, Provinsi Lampung
*Email: rahadian.kemtan@gmail.com

ABSTRAK

Pertanian organik saat ini menjadi salah satu pilihan bagi para petani, hal ini dikarenakan produknya memiliki harga jual yang lebih tinggi dan juga kesadaran konsumen sudah mulai meningkat untuk mengkonsumsi produk-produk organik. Namun demikian, dari beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ada beberapa produk pertanian organik memiliki kandungan logam berat yang melebihi ambang batas sehingga dapat membahayakan kesehatan para konsumennya. Tujuan dari makalah ini adalah untuk mengetahui sumber asal logam berat dan juga mengetahui bagaimana tanah dan produk pertanian dapat mengandung logam berat akibat dari pertanian organik. Kandungan logam berat didalam tanah bersumber dari dua kemungkinan, pertama adalah secara alami dikarenakan adanya proses geologi dan yang kedua adalah merupakan dampak dari aktivitas manusia. Logam berat tidak membahayakan bagi makhluk hidup selama tidak masuk kedalam metabolisme makhluk hidup dan yang terpenting juga adalah jumlahnya tidak melebihi ambang batas. Terdapat fakta yang menarik bahwasanya beberapa unsur yang termasuk kedalam logam berat, dalam jumlah yang sedikit, ternyata memiliki peranan sebagai unsur hara mikro yang dibutuhkan tanaman agar dapat tumbuh dengan baik dan berproduksi tinggi.

Kata kunci: Logam berat, pertanian organik, pertanian konvensional.

ABSTRACT

Today organic farming is currently one of the choice for farmers, this is due the price of the product is higher and many consumers have a high awareness to consume organic products. Nevertheless, several studies have shown that there are several products of organic agriculture that contain heavy metals and this is harmful to the human health. this article aims is to determine the origin of the heavy metals and to find out how soil and agricultural products can contain heavy metals. Heavy metal content is from two possibilities, firstly is naturally due to geological processes and the second is the impact of human activities. Heavy metals are not harmful to the organism as long as they do not enter the metabolism of the organism and are lower than the tolerance limits. There is an interesting fact that some elements that are included in heavy metals, in small amounts, have a role as micro-nutrients needed by plants to grow properly and get ta high yield.

Keywords: Heavy metal, organic farming, conventional farming.

PENDAHULUAN

Pertanian organik pada saat ini menjadi salah satu alternatif pilihan dalam budidaya tanaman, baik itu tanaman pangan, hortikultura, perkebunan dan juga kehutanan, hal ini diantaranya disebabkan oleh telah terjadinya degradasi lahan pertanian akibat penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dan terkadang penggunaannya berlebihan yang mengakibatkan berapapun input yang diberikan tidak berdampak pada hasil yang dibudidayakan, terjadinya trend peningkatan harga pupuk anorganik akibat dikurangnya subsidi pupuk anorganik oleh pemerintah yang berdampak pada berkurangnya pendapatan petani. Oleh karena itu para petani mulai berfikir untuk mencari alternatif input dari luar berupa pemupukan yang tidak memberatkan petani dari sisi harga dan juga ramah lingkungan sehingga usaha tani petani dapat terus berkelanjutan. Pupuk organik merupakan alternatif yang dipilih oleh para petani untuk mensubstitusi penggunaan pupuk anorganik yang selama ini diberikan pada budidaya pertaniannya.

Banyak jenis-jenis pupuk organik yang dimanfaatkan oleh para petani, ada yang memanfaatkan kotoran ternaknya karena selain budidaya pertanian biasanya para petani memiliki ternak yang biasa dibudidayakan di rumahnya. Selain dari pada itu petani juga biasa menggunakan pupuk organik dari hasil pengomposan sisa-sisa pertanian pada musim sebelumnya. Kedua pilihan sebelumnya dilakukan oleh petani dengan menggunakan anggaran yang relatif sedikit bahkan tidak ada, karena memanfaatkan apa yang mereka miliki. Alternatif lain yang biasa digunakan petani adalah dengan membeli pupuk organik yang beredar di pasaran, namun hal ini memerlukan anggaran dana dalam pengadaannya. Pemanfaatan pupuk organik juga muncul akibat meningkatnya kesadaran masyarakat akan konsumsi produk-produk pertanian yang aman bagi kesehatan pada dirinya juga bagi lingkungan hidupnya. Sudah banyak diketahui bahwasanya penggunaan pupuk anorganik dan pestisida anorganik yang dilakukan secara terus-menerus dan dosis yang berlebihan akan meninggalkan residu yang terdapat baik pada hasil panennya dan juga lingkungan. Residu anorganik inilah yang dapat berakibat pada kesehatan manusia dan juga kesehatan lingkungan.

Disatu sisi muncul sedikit kekhawatiran dalam penggunaan bahan organik pada budidaya pertanian atau pada pertanian organik, terutama pada hasil produk pertanian yang diperoleh. Kekhawatiran ini terutama muncul pada pupuk organik yang bersumber dari kotoran ternak, dari beberapa literatur yang telah didapatkan menyatakan bahwa pertanian organik tidak selamanya aman dari kandungan logam berat yang apabila konsentrasinya melebihi ambang batas dapat membahayakan bagi kesehatan manusia yang mengkonsumsinya. Ketika konsumsi produk-produk pertanian tersebut dilakukan secara terus-menerus dan melebihi ambang batas maka akan menyebabkan penyakit dan bahkan yang lebih fatal adalah menyebabkan kematian.

Makalah ini dibuat dengan tujuan untuk mengetahui kandungan logam berat akibat sistem pertanian organik.

PERTANIAN ORGANIK

Pertanian konvensional atau pertanian modern sangat bergantung pada penggunaan input berupa pupuk dan pestisida sintesis, hal ini menjadi suatu keharusan untuk mendapatkan produksi yang sesuai harapan. Kondisi ini menyebabkan detorisasi kesuburan tanah, sehingga seberapa besarpun input yang diberikan tidak berdampak terhadap produktivitas (Las, 2009). Menurut Las *et al.* (2006), pada saat ini telah terjadi stagnasi dan pelandaian produktivitas sebagai dampak kendala teknologi dan input produksi. Selain itu ditambahkan oleh Rivai & Iwan (2011) bahwa pertanian konvensional yang memanfaatkan input agrokimia (pupuk dan pestisida) akan berdampak positif pada pengamanan pangan dan gizi penduduk. Namun demikian pertanian konvensional ini juga berdampak negatif terhadap lingkungan. Untung (2006) dalam Rivai & Iwan (2011) mengatakan bahwa dampak dari praktek pembangunan pertanian konvensional yang selama ini, yaitu : (a) peningkatan erosi permukaan, banjir dan tanah longsor; (b) penurunan kesuburan tanah; (c) kehilangan bahan organik tanah; (d) salinasi air tanah dan irigasi serta sedimentasi tanah; (e) peningkatan pencemaran air dan tanah akibat pupuk kimia, pestisida, limbah domestik; (f) eutrikfikasi badan air; (g) residu pestisida dan bahan-bahan berbahaya lain di lingkungan dan makanan yang mengancam kesehatan masyarakat dan penolakan pasar; (h) pemerosotan keanekaragaman hayati pertanian, hilangnya kearifan tradisional dan budaya tanaman lokal; (i) kontribusi dalam proses pemanasan global; (j) peningkatan pengangguran; (k) penurunan lapangan kerja, peningkatan kesenjangan sosial dan jumlah petani gurem di perdesaan; (l) peningkatan kemiskinan dan malnutrisi di perdesaan; (m) ketergantungan petani pada pemerintah dan perusahaan/industri agrokimia. Sihotang (2010) dalam Rivai & Iwan (2011) menambahkan bahwasanya aspek pencemaran dan kerusakan di lingkungan pertanian dapat disebabkan karena penggunaan agrokimia (pupuk dan pestisida) yang tidak proporsional. Dampak negatif dari penggunaan agrokimia antara lain berupa pencemaran air, tanah, dan hasil pertanian, gangguan kesehatan petani, menurunnya keanekaragaman hayati. Penggunaan pestisida yang berlebih dalam kurun yang panjang, akan berdampak pada kehidupan dan keberadaan musuh alami hama dan penyakit, dan juga berdampak pada kehidupan biota tanah. Hal ini menyebabkan terjadinya ledakan hama penyakit dan degradasi biota tanah. Penggunaan pupuk kimia yang berkonsentrasi tinggi dan dengan dosis yang tinggi dalam kurun waktu yang panjang menyebabkan terjadinya kemerosotan kesuburan tanah karena terjadi ketimpangan hara atau kekurangan hara lain, dan semakin merosotnya kandungan bahan organik tanah. Penanaman varietas padi unggul secara mono kultur tanpa adanya pergiliran tanaman, akan mempercepat terjadinya pengurasan hara sejenis dalam jumlah tinggi dalam kurun waktu yang pendek. Hal ini kalau dibiarkan terus menerus tidak menutup kemungkinan terjadinya defisiensi atau kekurangan unsur hara tertentu dalam tanah. Dengan gambaran pertanian konvensional ataupun pertanian modern seperti ini maka mau tidak mau dibutuhkan langkah-langkah untuk merubah menjadi usaha tani yang lebih ramah lingkungan dan dapat berkelanjutan, pertanian organik merupakan alternatif yang memungkinkan untuk diaplikasikan.

Pertanian organik sudah sejak lama dikenal, semenjak manusia menetap dan tidak berpindah-pindah serta mengenal budidaya pertanian sebagai salah satu sumber untuk memenuhi kebutuhan pangannya, maka budidaya pertanian dilakukan secara tradisional dan menggunakan bahan-bahan yang disediakan alam dalam budidaya pertanian

(Mayrowani, 2012). Diawal budidaya pertanian, pembukaan lahan dari lahan hutan ke lahan pertanian, para petani masih memanfaatkan potensi yang ada pada lahan/tanah untuk menunjang pertumbuhan tanaman, hal ini dikarenakan lahan hutan baru dibuka hara yang terkandung pada lahan tersebut masih banyak tersedia, sehingga pada saat itu para petani belum membutuhkan input dari luar. Seiring dengan berjalannya waktu dimana budidaya pertanian mulai dilakukan secara intensif dan dilakukan di lokasi atau tempat yang sama maka para petani membutuhkan masukan dari luar berupa pupuk yang memanfaatkan sisa-sisa tanaman dan juga menggunakan kotoran ternak, hal ini dikarenakan tanah ataupun lahan yang ada kandungan hara yang ada sudah mulai berkurang dan tidak mampu lagi untuk menunjang pertumbuhan tanaman yang ada di atasnya. Pada prinsipnya pertanian organik merupakan sistem manajemen produksi yang bertujuan untuk produksi yang sehat dengan menghindari penggunaan bahan kimia sintesis dalam bentuk pupuk kimia, pestisida kimia, dan zat pengatur tumbuh kimia sintesis untuk menghindari pencemaran udara, tanah dan air juga hasil produksi pertanian pada khususnya. Selain itu, pertanian organik juga menjaga keseimbangan ekosistem dan sumber daya alam yang terlibat langsung dalam proses produksi (Mulyo *et al.*, 2015). Menurut *International Federation of Organic Agriculture Movement* (IFOAM) dalam Herdiani (2016) 4 prinsip dasar pertanian organik terdiri dari :

1. Prinsip Kesehatan: pertanian organik harus melestarikan dan meningkatkan kesehatan tanah, tanaman, hewan, manusia dan bumi sebagai satu kesatuan dan tak terpisahkan.
2. Prinsip Ekologi: pertanian organik harus didasarkan pada sistem dan siklus ekologi kehidupan. Bekerja, meniru dan berusaha memelihara sistem dan siklus ekologi kehidupan.
3. Prinsip Keadilan: pertanian organik harus membangun hubungan yang mampu menjamin keadilan terkait dengan lingkungan dan kesempatan hidup bersama.
4. Prinsip Perlindungan: pertanian organik harus dikelola secara hati-hati dan bertanggung jawab untuk melindungi kesehatan dan kesejahteraan generasi sekarang dan mendatang serta lingkungan hidup.

Perkembangan pertanian organik dunia pada saat ini mengalami peningkatan, baik pada luasan pertanian organik, negara produsen pertanian organik, serta pasar pertanian organik pun meningkat. Data yang dirilis oleh *Research Institute of Organic Farming* (FiBL) dan *International Federation of Organic Agriculture Movement* (IFOAM) tahun 2019 menunjukan peningkatan lahan, produsen dan pasar pertanian organik.

Tabel 1. Luasan lahan pertanian organik (termasuk lahan konversi) Tahun 2017

Negara	Luasan (ha)	Negara	Luasan (ha)
Australia	35.645.038	Bolivia	114.306
Argentina	3.385.827	Samoa	106.406
Cina	3.023.000	Mesir	105.908
Spanyol	2.062.173	Sierra Leone	101.184
Amerika	2.031.318	Kroasia	96.618
Italia	1.908.653	Thailand	91.266
Uruguay	1.882.178	Selandia Baru	88.871
India	1.780.000	Belgia	83.510
Prancis	1.744.420	Irlandia	74.336
Jerman	1.373.157	Madagaskar	63.954

Negara	Luasan (ha)	Negara	Luasan (ha)
Kanada	1.191.739	Kongo	60.624
Brazil	1.136.857	Burkina Faso	58.891
Meksiko	673.968	Vietnam	58.018
Rusia	656.933	Belanda	56.203
Austria	620.764	Nigeria	53.402
Swedia	576.845	Pakistan	51.304
Turkey	520.886	Pantai Gading	50.446
Republic Ceko	520.032	Norwegia	47.042
Inggris	497.742	Slovenia	46.222
Polandia	494.979	Paraguay	43.711
Yunani	410.140	Ekuador	41.793
Peru	315.525	Afrika Selatan	41.377
Tunisia	306.467	Togo	39.390
Ukraina	289.000	Azerbaijan	37.630
Tanzania	278.467	Nikaragua	33.621
Kazakistan	277.145	Kepulauan Falkland	31.937
Latvia	268.870	Kolombia	31.621
Uganda	262.282	Timor-Timur	31.278
Finlandia	259.451	Moldova	30.142
Rumania	258.471	Namibia	30.001
Portugal	253.786	Honduras	29.274
Lithuania	234.134	Korea Selatan	20.700
Denmark	226.307	Islandia	20.177
Indonesia	208.042	Syria	19.987
Republik Dominica	205.258	Chili	19.415

Sumber: FiBL and IFOAM (2019)

Menurut Willer *et al.* (2019), survey pendataan pada tahun 2017 di 181 negara menunjukkan lahan, negara produsen dan pasar pertanian organik mengalami peningkatan. Lahan pertanian organik di Australia merupakan negara yang memiliki lahan pertanian organik terluas, di negara tersebut luas lahan pertanian organik mencapai 35,6 juta hektar, selanjutnya diikuti oleh Argentina (3,4 juta hektar) dan Cina (3 juta hektar). Dari sisi produsen pertanian organik juga mengalami peningkatan, bila dibandingkan dengan data tahun 2016 ada peningkatan hampir sebesar 5% atau meningkat 100 ribu hektar. Sebaran produsen pertanian organik di dunia ada di negara-negara Asia (40%), Afrika (28%), dan Amerika Latin (16%). Pasar pertanian organik juga mengalami hal yang sama dengan peningkatan luas areal dan produsen pertanian organik di dunia, dibandingkan dengan tahun 2000 pada tahun 2017 nilai transaksi produk pertanian organik mengalami peningkatan, dari 17,9 miliar dolar Amerika pada tahun 2000 menjadi 97 miliar dolar Amerika di tahun 2017. Negara dengan pasar terbesar pertanian organik adalah Amerika Serikat (nilai transaksi 40 miliar Euro), Jerman (nilai transaksi 10 miliar Euro) dan Prancis (nilai transaksi 7,9 miliar Euro). Indonesia sendiri dilihat dari luas areal pertanian organik berada di urutan ke 34 dengan luasan mencapai 208,042 hektar (Lernoud & Willer, 2019).

KANDUNGAN LOGAM BERAT PADA TANAH DAN PRODUK PERTANIAN

Banyak faktor yang dapat menyebabkan atau menjadi sumber terjadinya akumulasi logam berat pada tanah. Logam berat didalam tanah bisa karena faktor alam yang berkaitan dengan proses geologi. Strahler & Strahler (1973) dalam Notohadiprawiro (2006) menyatakan bahwa ada 7 proses geologi yang menyebabkan terjadinya akumulasi logam berat pada tanah, yaitu:

1. Segregasi langsung dalam magma, contohnya adalah kromit (FeCr_2O_4).
2. Berkaitan dengan intrusi magma yaitu metamorphosis singgung. Misalnya adalah batuan gamping yang diganti dengan cebakan besi yang terdiri dari mineral hematit dan magnesit, atau cebakan Cu, Zn dan Pb.
3. Berkaitan dengan intrusi magma ialah pembentukan pagmatit yaitu akumulasi bahan berbutiran kasar di dalam masa batuan plutonik besar yang berbutiran lebih halus. Logam berat yang dihasilkan pada proses ini adalah Tantalum (Ta), Niobium (Ni), Uranium (U), Thorium (Tr), Zr, dan beberapa logam tanah langka yang lainnya.
4. Berlangsung dengan melibatkan larutan hidrotermal. Pada proses ini logam berat yang muncul adalah emas, perak dan Hg.
5. Berkaitan dengan daya pengaruh larutan yang bergerak ke bawah di dalam mintakat (zone) aerasi dan di dalam mintakat air tanah. Proses ini merupakan proses sekunder. Logam berat pada proses ini adalah Fe, Cu, Pb dan Zn dalam bentuk senyawa sulfida
6. Merupakan proses sekunder oleh daya pengaruh air meteoric yang mana membentuk akumulasi logam secara residual. Logam berat pada proses ini adalah emas, senyawa-senyawa perak atau timbal, besi (mineral limonit, Fe_2O_3 tertrihidrat), mangan (mineral manganit, $\text{MnO}(\text{OH})$, dan bauksit ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)²).
7. Akumulasi secara sedimentasi lewat pengangkutan oleh aliran air dan gelombang. Batuan yang mengalami pelapukan akan dibawa air masuk ke dalam sungai, batuan yang mengandung logam berat akan mengalami pengendapan di wilayah hulu dikarenakan berat jenis yang lebih tinggi. Logam berat yang ada pada proses ini adalah emas, platina, timah dan besi (hematit).

Tabel 2. Jenis-jenis batuan induk pembentuk tanah yang mengandung logam berat Pb

Jenis Batuan	Pb
Ultra Basalt	1-4
Basalt	3-6
Granit	18-24
Sabs dan Lempung	20-23
Sabs hitam	20-30
Pasir	10-12
Kapur	5-9

Sumber: Alloway (1995) dalam Hidayat (2015)

Bahan yang berasal dari air laut juga mengandung logam berat, seperti Cr, Ni, Zn, Cu, Cd, Pb dan Hg. Selain dari proses alam, akumulasi logam berat juga dapat diakibatkan oleh aktivitas manusia. Penambangan pada tanah-tanah yang mengandung logam berat akibat aktivitas manusia juga dapat menyebabkan logam berat terekspos (Krauskopf, 1979 dalam Notodadiprawiro, 2006; Notohadiprawiro, 2006). El-Taher &

Althoyaib (2012) menyatakan bahwa pada tanah-tanah pertanian akumulasi logam berat dapat berasal dari pemupukan, bahan pembenah tanah organik, deposit atmosferik, dan aktifitas urban dan industri. Penggunaan pupuk dan pestisida kimia tidak hanya berdampak positif, meningkatkan produksi, tapi juga memiliki dampak negatif yaitu dapat menyebabkan tercemarnya sebagian sumber daya lahan, air dan lingkungan. Pertanian yang intensif dan penggunaan pupuk secara terus-menerus selain menyebabkan tingginya residu pupuk, juga dapat meningkatkan kandungan logam berat pada tanah, terutama Pb dan Cd (Las *et al.*, 2006). Menurut Notohadiprawiro (2006), kandungan logam berat baik yang ada di alam maupun akibat aktivitas manusia tidak membahayakan selama tidak masuk ke dalam metabolisme makhluk dan melebihi ambang batas, baik yang secara langsung masuk (konsumsi air minum yang tercemar, udara yang tercemar dan bersinggungan dengan kulit) dan juga secara tidak langsung (makanan yang tercemar oleh logam berat, tanaman pangan ataupun sayuran atau ternak yang terdampak logam berat).

Logam berat yang terkandung di dalam tanah dan lingkungan, baik secara alami maupun akibat aktivitas manusia, membahayakan apabila kandungannya melebihi ambang batas yang dapat ditolerir oleh makhluk hidup. Menurut Mangel & Kirkby (1987) dalam Notohadiprawiro (2006), logam berat Cu dalam jumlah yang sedikit merupakan unsur hara mikro yang dibutuhkan tanaman untuk menunjang pertumbuhan hidupnya. Logam berat Cr belum diketahui fungsinya sebagai unsur hara bahkan unsur ini sangat beracun bagi tumbuhan, akan tetapi bagi manusia dan hewan logam berat Cr sangat berperan dalam metabolisme glukosa. Untuk logam berat Pb juga belum diketahui fungsinya sebagai unsur hara, bahkan unsur ini bersifat beracun bagi tanaman, hewan dan manusia.

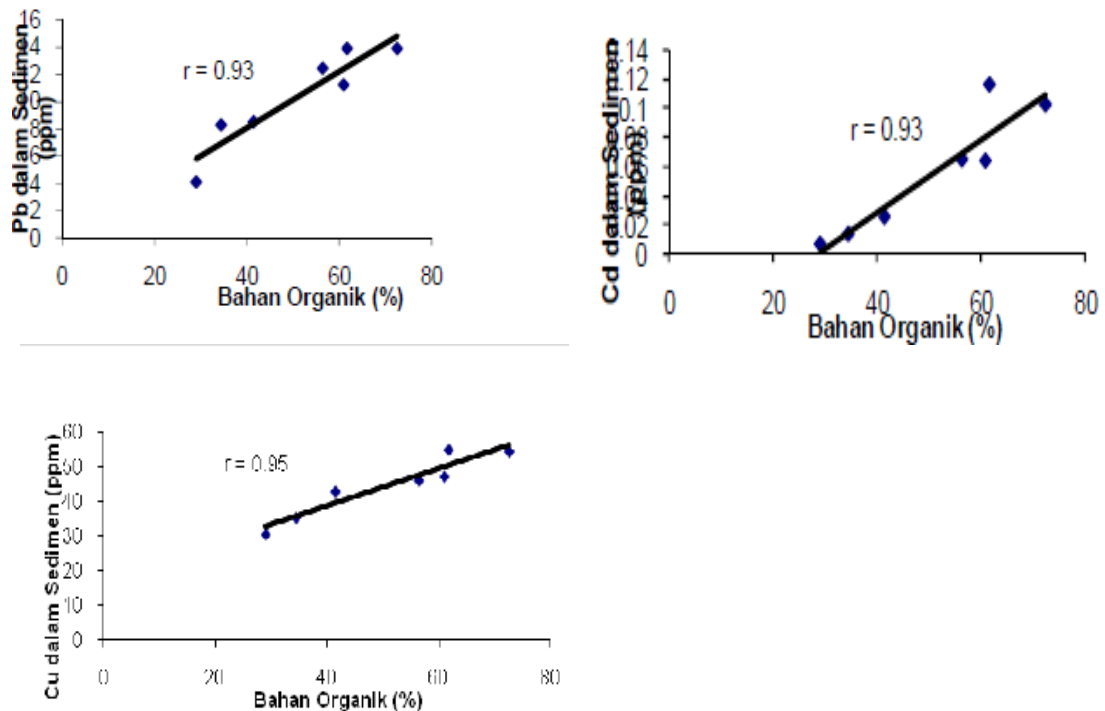
Tabel 3. Nilai ambang batas logam berat dalam tanaman dan hewan adalah sebagai berikut

Logam Berat	Kadar gawat ($\mu\text{g g}^{-1}$ bahan kering) dalam	
	Tanaman	Deit ternak
Cr	1-2	50-3.000
Hg	2-5	1-
Cd	5-10	0,5-1
Pb	10-12	10-30
Cu	15-20	30-100
Ni	20-30	50-60
Zn	150-200	500

Sumber: Mangel & Kirkby (1987) dalam Notohadiprawiro (2006)

Kandungan logam berat akibat adanya kandungan bahan organik dapat diakibatkan oleh asal atau sumber bahan organik itu dibuat. Bahan organik yang berasal dari ternak yang pakannya mengandung logam berat maka secara otomatis kotorannya pun akan mengandung logam berat. Selain dari pada itu juga logam berat bisa berasal dari saluran irigasi yang mana air pada saluran tersebut telah terpapar oleh logam berat akibat kegiatan industri yang ada disekitar sumber air irigasi. Pada penelitian Maslukah (2013) di Banjir Kanal Barat Semarang menunjukkan bahwasanya sedimen yang mengandung bahan organik tinggi maka kandungan logam beratnya pun (Pb, Cd dan Cu) akan tinggi.

Hal ini menunjukkan bahwa logam berat didalam perairan bisanya membentuk ikatan kompleks dengan ligan organik, seperti asam humus.



PENUTUP

Banyak faktor yang dapat menyebabkan logam berat dapat terakumulasi dalam tanah dan produk-produk pertanian. Diantaranya adalah akibat dari faktor alam seperti dari proses geologi tanah dan juga bahan-bahan yang berasal dari laut. Selain dari pada itu akumulasi logam berat ini juga dapat disebabkan oleh aktivitas manusia, seperti pemupukan, bahan pembenah organik, deposit atmosferik serta dari kegiatan urban dan industrisasi. Pada sektor pertanian organik logam berat bisa berasal dari pupuk organik yang bahan bakunya sudah terpapar oleh kandungan logam berat, seperti pakan ternak yang ada kandungan logam berat, serta juga dari saluran irigansi yang telah tercemar oleh logam berat akibat kegiatan industri. Logam berat tidak akan membahayakan makhluk hidup selama tidak masuk kedalam metabolisme makhluk hidup (baik secara langsung maupun tidak langsung) dan juga tidak melebihi ambang batasnya. Terdapat hal yang menarik bahwasanya logam berat dalam jumlah yang sedikit dapat dikategorikan sebagai unsur hara mikro yang dibutuhkan oleh tanaman, seperti Cu.

DAFTAR PUSTAKA

El-Tahir, A. dan S.S. Althoyib. (2012). Natural radioactivity levels and heavy metals in chemical and oeganic fertilizers used in Kingdom of Saudi Arabia. Applied Radiation and Isotopes. Hal 290-295.

- Herdiani, E. (2016). Pertanian Organik Menuju Pertanian Berkelanjutan. Publikasi Artikel Pertanian Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang. <http://www.bbpp-lembang.info>
- Hidayat, B. (2015). Remediasi Tanah Tercemar Logam Berat Dengan Menggunakan Biochar. *Jurnal Pertanian Tropika* Vol. 2 No. 1 April 2015 (7). Hal 31 – 41.
- Las, I., K. Subagyo, dan A.P. Setiyanto. (2006). Isu dan Pengelolaan Lingkungan Dalam Revitalisasi Pertanian. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* Vol 25 No 3. 21 hlm.
- Las, I. (2009). Revolusi Hijau Lestari Untuk Ketahanan Pangan Ke Depan. Dimuat dalam tabloid Sinar Tani, 14 Januari 2009. 4 hlm.
- Lernoud, J. and H Willer. (2019). Current Statistics of Organic Agriculture Worldwide: Area, Operators and Market. *The World of Organic Agriculture Statistics And Emerging Trends 2019*. FiBL and IFOAM-Organics International. Hal 36-39.
- Maslukah, L. (2013). Hubungan antara Konsentrasi Logam Berat Pb, Cd, Cu, Zn dengan Bahan Organik dan Ukuran Butir dalam Sedimen di Estuari Banjir Kanal Barat, Semarang. *Buletin Oseanografi Marina* Juli 2013 Vol 25. Hal 55 – 62.
- Mayrowani, H. (2012). Pengembangan Pertanian Organik Di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi* Vol 30 No 2, Desember 2012. Hal 91 – 108.
- Mulyo, J.H., Didik Indradewa, Sugiyarto, Arif Wahyu Widada, dan Ali Hasyim Al Rosyid. (2015). Laporan Akhir, Master Plan Pengembangan Pertanian Organik Tanaman Sayuran Umur Pendek Di DI. Yogyakarta. Kerjasama Dinas Pertanian Provinsi DI. Yogyakarta dan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. 110 hlm.
- Notohadiprawiro, T. (2006). Logam Berat Dalam Pertanian, disampaikan pada ceramah di Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan 28 Agustus 1993. Repro: Ilmu Tanah Universitas Gadjah Mada. 10 hlm.
- FiBL and IFOAM. (2019). Organic Land. *The World of Organic Agriculture Statistics And Emerging Trends 2019*. FiBL and IFOAM-Organics International. Hal 40-61.
- Rivai, R.S. dan Iwan S Anugrah. (2011). Konsep Dan Implementasi Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Di Indonesia. *Forum Peneliti Agro Ekonomi* Vol 29 No 1. Hal 13 – 25.
- Willer, H., J Lernoud and L Kemper. (2019). *The World of Organic Agriculture 2019: Summary*. The World of Organic Agriculture Statistics And Emerging Trends 2019. FiBL and IFOAM-Organics International. Hal 25-35.

KERAGAAN DAN SELEKSI 8 GENOTIPE UBI JALAR LOKAL PAPUA TERHADAP PENYAKIT SCAB (*ELSINOE BATATAS*)

Performance and Selection of Eight Genotypes of Papuan Local Sweet Potato on Scab Disease (Elsinoe batatas)

Herman Rois Tata⁴, Mahmud Moka¹, Eko A. Martanto², Antonius Suparno², Theresia Tan², Linda E. Lindongi², Amelia S. Sarungallo², Liz Yanti Andriyani², Yohanes S. Budiyo², Adelin E. Tanati, Veronica L. Tuhumena², Fredrick H. Alfons³, Muhammad Arif Arbianto⁴, Yohanis Amos Mustamu^{2*}

¹Mahasiswa S1 Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Papua

²Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Papua

³Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan (TPH-Bun) UPTD Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih TPH Papua Barat

⁴Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Papua Barat

*Penulis untuk korespondensi : ym130177@gmail.com

ABSTRAK

Scab atau kudis merupakan penyakit yang menyerang bagian daun dan batang tanaman ubi jalar yang menyebabkan produktivitas tanaman menurun akibat terganggunya proses fotosintesis. Penelitian bertujuan untuk menduga keragaan dan menyeleksi delapan genotipe ubi jalar lokal Papua asal Kabupaten Manokwari terhadap penyakit Scab. Penelitian dilaksanakan selama ± 5 bulan dari bulan Januari 2020 sampai dengan Juni 2020, di Kebun Percobaan Manggoapi Faperta Universitas Papua Manokwari. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 8 klon ubi jalar lokal Papua asal Kabupaten Manokwari yaitu Arfai, Oransbari, SP 1, SP 4, SP 5, SP 7, Amban, dan Macuan. Analisis data terdiri dari analisis ragam, regresi, korelasi dan pengaruh langsung, seleksi berdasarkan tingkat ketahanan. Genotipe ubi jalar lokal Papua asal Kabupaten Manokwari yang diuji di Kabupaten Manokwari menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada karakter produktivitas dan tidak berbeda nyata pada karakter intensitas penyakit. Sebanyak 62,5% genotipe ubi jalar lokal Papua asal Kabupaten Manokwari agak tahan terhadap serangan penyakit kudis, 25,0% agak rentan dan sebanyak 12,5% rentan. Genotipe Arfai merupakan genotipe yang agak tahan terhadap serangan penyakit kudis dan memiliki produktivitas 19 - 28 ton/ha.

Kata kunci : Ubi jalar, kudis, keragaan, seleksi.

ABSTRACT

Scab is a disease that attacks the leaves and stems of sweet potato plants which causes decreased plant productivity due to disruption of the photosynthesis process. The aim of the study was to predict performance and select eight genotypes of local Papuan sweet potato from Manokwari Regency against Scab disease. The research was carried out for ± 5 months from January 2020 to June 2020, at the Experimental Garden of Manggoapi Faperta, University of Papua, Manokwari. The study used a randomized block design (RBD) with eight local Papuan sweet potato clones from Manokwari Regency, namely Arfai, Oransbari, SP 1, SP 4, SP 5, SP 7, Amban, and Macuan. Data analysis consists of analysis of variance, regression, correlation and direct effect, selection based on the level

of resilience. The local Papuan sweet potato genotypes from Manokwari Regency tested in Manokwari Regency showed very significant differences in the productivity character and not significantly different in the disease intensity character. A total of 62.5% of local Papuan sweet potato genotypes from Manokwari Regency were moderately resistant to scurvy, 25.0% were moderately susceptible and 12.5% were susceptible. Arfai genotype is a genotype that is somewhat resistant to scab and has a productivity of 19 - 28 tons/ha.

Keywords: Sweet potato, scab, performance, selection.

PENDAHULUAN

Tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan komoditas sumber karbohidrat utama, setelah padi, jagung, dan ubi kayu, dan mempunyai peranan penting dalam penyediaan bahan pangan, bahan baku industry maupun pakan ternak (Setyaningsih *et al.*, 2018). Apriliyanti (2010) menyatakan bahwa ubi jalar memiliki prospek dan peluang yang cukup besar sebagai bahan baku industry pangan. Suparman (2006) menyatakan bahwa umbi ubi jalar memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi dan juga memiliki nilai jual yang cukup baik.

Ubi jalar memiliki kandungan utama berupa karbohidrat. Selain itu ubi jalar juga mempunyai kandungan lain yang cukup tinggi seperti kalium, kalsium, protein, vitamin A, dan vitamin C yang bermanfaat bagi tubuh (Julianto *et al.*, 2020). Ubi jalar mentah mengandung gizi yang cukup tinggi yaitu 562 g kalium, 107 mg kalsium, 2,8 protein, kalori 53,00 kal, 5,565 SI vitamin A, dan 6 mg vitamin C dalam tiap 100 g. Sedangkan ubi jalar yang sudah dimasak kandungan gizinya akan berkurang yaitu 2,6 mg kalsium, 94 mg kalium, 3,345 SI vitamin A, dan 5 mg vitamin C dalam tiap 100 g (Pusat Data dan System Informasi Pertanian, 2016).

Papua mempunyai potensi persediaan bahan pangan lokal yang sangat besar, terutama kelompok umbi-umbian. Kurang lebih 60% penduduk menanam ubi jalar dan memanfaatkannya sebagai makanan pokok secara turun-temurun, sehingga perlu di kembangkan komoditas tersebut terutama masyarakat yang tinggal di pegunungan, untuk mengurangi ketergantungan pada pangan yang berasal dari beras (Raufww & Lestari, 2016). Data produksi ubi jalar tiap tahun mengalami peningkatan, pada tahun 2014 produksi ubi jalar mencapai 11,83 ton/ha dan pada tahun 2015 produksi ubi jalar mencapai 13,10 ton/ha. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan penduduk mempengaruhi permintaan bahan pangan, terutama produksi ubi jalar di Papua Barat (BPS Indonesia, 2015).

Indonesia merupakan Negara agraris yang sebagian besar warga negaranya bergantung hidup dengan bercocok tanam. Salah satu komoditi yang banyak dibudidayakan adalah ubi jalar (Martanto *et al.*, 2016). Di Indonesia bagian timur, ubi jalar dikonsumsi sebagai makanan pokok oleh masyarakat Papua dan Papua Barat (Limbongan & Shoplanit, 2007). Namun saat ini produksi ubi jalar di Papua dan Papua Barat menurun karena terserang penyakit kudis. Oleh karena itu untuk meningkatkan produksi ubi jalar, perlu dilakukan pengendalian terhadap penyakit kudis. Salah satu upaya yang dilakukan untuk pengendalian tersebut adalah menggunakan genotipe ubi jalar yang tahan terhadap penyakit kudis (Martanto, 1997).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Manggoapi Fakultas Pertanian Universitas Papua Manokwari Papua Barat dan berlangsung selama $\pm$ 6 bulan yaitu dari bulan Desember 2019 sampai dengan bulan Mei 2020. Penelitian menggunakan delapan genotipe ubi jalar lokal Papua Barat, pupuk kandang ayam, pupuk NPK, tali rafia, kantong plastik, dan kertas label.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan 8 genotipe ubi jalar (Arfai, Oransbari, SP 1, SP 4, SP 5, SP 7, Amban, dan Macuan) yang diulang tiga kali sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Variabel pengamatan panjang sulur, jumlah cabang, intensitas penyakit. Parameter diamati pada minggu ke 4 setelah tanam (MST) diulang sebanyak 5 kali dan selang pengambilan 2 minggu.

Untuk menghitung intensitas penyakit digunakan rumus sebagai berikut :

$$IP = \frac{\sum(n_i x v_i)}{N x V} x 100\%$$

IP = Intensitas Penyakit

n_i = Banyaknya tanaman dari kategori serangan

v_i = Nilai skala dari tiap kategori serangan

N = Jumlah tanaman yang diamati

V = Nilai skala tertinggi

Kategori serangan yang digunakan berdasarkan pendapat (Martanto *et al.*, 2016) yang dimodifikasi sebagai berikut:

0 = Sulur sehat, tidak ada infeksi

1 = Bercak pada daun, tangkai dan daun sulur > 0 – 20 %

2 = Bercak pada daun, tangkai dan daun sulur > 20 – 40 %

3 = Bercak pada daun, tangkai dan daun sulur > 40 – 60 %

4 = Bercak pada daun, tangkai dan daun sulur > 60 – 80 %

5 = Bercak pada daun, tangkai dan daun sulur > 80 %

Analisis data dilakukan secara statistik dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) untuk melihat pengaruh perlakuan. Apabila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji BNJ dengan taraf kepercayaan 95%, regresi linear sederhana dan korelasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan 8 Genotipe Ubi Jalar Lokal Papua Terhadap Penyakit Kudis (*Elsinoe batatas*)

Hasil analisis ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa genotipe ubi jalar lokal Papua asal Kabupaten Manokwari yang diuji di Kabupaten Manokwari menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada karakter produktivitas dan tidak berbeda nyata pada karakter intensitas penyakit.

Nilai Koefisien Keragaman (KK) pada karakter intensitas penyakit dan produktivitas masing-masing sebesar 11,54% dan 10,05%. Nilai KK yang kurang dari 20 % menunjukkan galat percobaan yang kecil dan sebaiknya tidak lebih dari 20%. Gaspersz

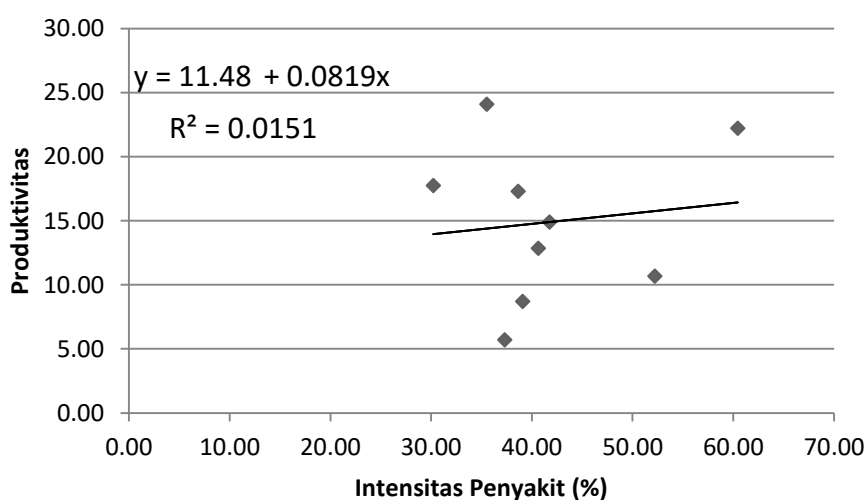
(2006) menyatakan bahwa walaupun tidak ada patokan berapa sebaiknya nilai KK, tetapi percobaan yang cukup handal sebaiknya nilai KK tidak melebihi 20%. Nilai KK yang beragam tergantung pada jenis percobaan, tanaman, dan sifat yang diukur (Gomez & Gomez, 1995). Nilai KK yang relatif rendah dalam percobaan ini menunjukkan kesalahan eksperimental yang rendah.

Tabel 1. Rata-rata, F-hitung, koefisien keragaman (%) karakter intensitas penyakit dan produktivitas 8 genotipe lokal Papua asal Kabupaten Manokwari

Genotipe	Intensitas Penyakit (%)	Produktivitas (ton/ha)
Arfai	35,56	24,07
Orangbari	38,67	17,28
Macuan	39,11	8,70
SP1	37,33	5,70
SP5	40,67	12,84
SP7	60,44	22,20
SP4	52,22	10,68
Amban	30,22	17,74
Rata-rata	41,78	14,90
F-hitung	2,23 ^{ns}	10,54**
Koefisien Keragaman (KK)	11,54	10,05

Regresi Intensitas Penyakit terhadap Produktivitas 8 Genotipe Ubi Jalar Lokal Papua

Regresi linear sederhana digunakan untuk melihat hubungan sebab akibat antar variabel faktor penyebab (X) terhadap variabel akibatnya (Y). Berdasarkan hasil analisis regresi pada Gambar 1, karakter intensitas penyakit menunjukkan hubungan linear positif terhadap produktivitas ubi jalar lokal Papua di Kabupaten Manokwari ($R^2 = 0,0151$). Hal ini berarti bahwa 1,51% keragaman penyakit disebabkan oleh intensitas penyakit. Hal ini menunjukkan produksi dan hasil ubi jalar secara langsung dipengaruhi oleh infeksi *Cylas formicarius* namun berpengaruh kecil terhadap produktivitas ubi jalar.



Gambar 1. Grafik regresi intensitas penyakit terhadap produktivitas

Korelasi dan Persen Ketahanan 8 Genotipe Ubi Jalar Lokal Papua

Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa sebanyak 62,5% genotipe ubi jalar lokal Papua asal Kabupaten Manokwari agak tahan terhadap serangan penyakit kudis, 25,0% agak rentan dan sebanyak 12,5% rentan. Hasil penelitian Mustamu dkk. (2017) terhadap 110 genotipe ubi jalar asal Jawa Barat, Papua dan CIP menunjukkan Genotipe yang diuji memenuhi kriteria pengujian dari sangat tahan sampai sangat rentan terhadap penyakit kudis.

Tabel 2. Korelasi hasil dan persentasi intensitas penyakit 8 genotipe lokal Papua asal Kabupaten Manokwari

Kriteria	Jumlah genotipe	Ketahanan (%)	Keterangan
0	0	0	Sehat
1	0	0	Tahan
2	5	62,5	Agak tahan
3	3	25,0	Agak rentan
4	0	12,5	Rentan
5	0	0	Sangat rentan
Korelasi Pearson	0,123		
Pengaruh Langsung	0,123		

Hasil analisis korelasi dan pengaruh langsung (Tabel 2) menunjukan bahwa intensitas penyakit scab memiliki korelasi positif dan pengaruh langsung positif yang lemah terhadap produktivitas ubi jalar lokal Papua asal Kabupaten Manokwari sebesar $r = 0,123$. Hal ini menunjukkan bahwa tingginya tingkat serangan penyakit kudis tidak berpengaruh nyata terhadap produktivitas ubi jalar lokal Papua asal Kabupaten Manokwari.

Seleksi Ubi Jalar Lokal Papua berdasarkan Tingkat Ketahanan Terhadap Penyakit Kudis

Hasil seleksi menunjukkan genotipe arfai, oransbari, macuan, SP 1 dan Amban agak tahan terhadap serangan scab. Genotipe SP 5 dan SP 4 agak rentan terhadap, sedangkan genotipe SP 7 rentan terhadap serangan penyakit kudis. Sekalipun rentan terhadap penyakit kudis, namun genotipe SP 7 mampu menghasilkan produktivitas tinggi sebesar 32 ton/ha dibandingkan dengan genotipe agak tahan dan agak rentan. Kemampuan ini diduga karena genetika tanaman yang mampu melakukan metabolisme dengan baik sekalipun mendapat serangan penyakit.

Tabel 3. Produktivitas dan Ketahanan Terhadap Penyakit Kudis

Genotipe	Produktivitas (ton/ha)	Ketahanan terhadap penyakit kudis
Arfai	19 - 28	Agak tahan
Orangsburi	15 - 20	Agak tahan
Macuan	8 - 9	Agak tahan
SP 1	5 - 6	Agak tahan
SP 5	11 - 15	Agak rentan
SP 7	13 - 32	Rentan
SP 4	8 - 12	Agak rentan
Amban	17 - 18	Agak tahan

KESIMPULAN

1. Genotipe ubi jalar lokal Papua asal Kabupaten Manokwari yang diuji di Kabupaten Manokwari menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada karakter produktivitas dan tidak berbeda nyata pada karakter intensitas penyakit.
2. Sebanyak 62,5% genotipe ubi jalar lokal Papua asal Kabupaten Manokwari agak tahan terhadap serangan penyakit kudis, 25,0% agak rentan dan sebanyak 12,5% rentan.
3. Genotipe Arfai merupakan genotipe yang agak tahan terhadap serangan penyakit kudis dan memiliki produktivitas 19 - 28 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2011). Agricultural Statistics. Ministry of Agriculture. Center for Agriculture Data and Information System. Jakarta. 255 Pp.
- Apriliyanti, T. (2010). Kajian Sifat Fisikokimia dan Sensori Tepung Ubi Jalarungu (*Ipomoea Batatas* Blackie) dengan Variasi Proses Pengeringan. Surakarta 2010.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2015). Luas Panen, Produktivits, dan Produksi Ubi Jalar di Indonesia.
- Julianto, R.P.D., Indawan E dan S. Paramita. (2020). Perbedaan Karakter Hasil Tiga Varietas Ubi Jalar Berdasarkan Waktu Panen. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tribhuwana Tunggadewi. Jurnal Kultivasi. 19 (3) : 1223-1229.
- Limbongan, J., dan A. Soplanit. (2007). Ketersediaan Teknologi Dan Potensi Pengembangan Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) di Papua. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua. 2007
- Martanto E. A, Adelin. T, & Samen, B. (2016). Evaluasi Ketahanan Terhadap Penyakit Kudis Dan Produksi Beberapa Kultivar Ubijalar. J. Hpt Tropika. Issn 1411-7525 Evaluasi Ketahanan Terhadap Penyakit Kudis 35 Vol. 16, No. 1: 35 – 41, Maret 2016
- Martanto, E. A. (1997). Ketahanan Ubi Jalar Terhadap Penyakit Kudis. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia. 3 (2) : 72-76.
- Pusat Data dan System Informasi Pertanian. (2016). Komoditas Pertanian Sub Sektor Tanaman Pangan. Outlook Ubi Jalar 2016
- Rauf. A. W dan M. S. Lestari. (2016). Pemanfaatan Komoditi Pangan Lokal Sebagai Sumber Pangan Alternatif di Papua. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. (BPTP) Papua Barat. 2016.
- Saleh, N. dan St. A. Rahayuningsih. (2013). Pengendalian Terpadu Penyakit Kudis (*Sphaceloma batatas* Saw.) Pada Ubijalar. Buletin Palawija No.25, 2013.

Setyningsih, N., Y. Prajoyo, N. E. Suminarti, dan D. Hariyono. (2018). The Cultivation Technology Pachkage of Sweet Potato (*Ipomoea Batatas* L.) of Cilembu Varieties. Departemen of Agronomy. Faculty of Agriculture. Brawijaya University. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Jurnal Produksi Tanaman. 6 (8) : 1891-1899.

Suparman. (2006). Bercocok Tanam Ubi Jalar. Azka Press Bandung.

Yusuf, M. S., Rahayuningsih, A., dan Pambudi, S. (2003). Pembentukan Varietas Unggul Ubi Jalar Produksi Tinggi yang Memiliki Nilai Gizi dan Komersial Tinggi. Laporan Teknis Balitkabi.

IDENTIFIKASI SERANGAN HAMA PADA KACANG HIJAU (*VIGNA RADIATA* L.) DI IP2TP NATAR

*Identification of Pest Attacks on Green Bean (*Vigna radiata* L.) at IP2TP Natar*

Jihan Haura¹, Agung Lasmono^{2*}

¹Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro No. 1 Bandar Lampung, Lampung

²Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung
Jl. Z.A. Pagar Alam no.1A Rajabasa Bandar Lampung

*Email: bptplasmono@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi hama pengganggu tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) di IP2TP Natar. Penelitian ini dilakukan pada luasan 1.500 m² dengan dua perlakuan yaitu NPK Phonska (15 kg N1, 30 kg N2, 45 kg N3) dan Micro Zn (0 g B1, 750 g B2, 1500 g B3) dengan 3 ulangan menggunakan kacang hijau varietas Vima 2. Pengamatan dilakukan saat umur tanaman 30 HST dan 45 HST dengan petak ubinan (2,5 m x 2,5 m) memakai pola zigzag. Tanaman diamati dengan memberikan skor serangan hama pada bagian daun yang terserang kemudian melakukan identifikasi jenis hama yang menyerang tanaman kacang hijau. Hasil penelitian menunjukkan pada umur tanaman 30 HST diperoleh skor serangan belalang kembara dengan skor tertinggi pada N3B1 sebesar 46% dan terendah pada N2B3 sebesar 37%, sedangkan skor serangan ulat daun tertinggi pada N2B2 sebesar 60% dan terendah pada N1B2, N1B3 sebesar 8%. Pada umur tanaman 45 HST diperoleh skor serangan belalang kembara tertinggi pada N2B1, N2B2, N3B1, N3B3 sebesar 35% dan terendah pada N1B3 sebesar 32%. Untuk skor serangan ulat daun tertinggi pada N2B2 sebesar 46%, dan terendah pada N3B1, sedangkan skor serangan ulat penggerek polong tertinggi pada N3B3 sebesar 34% dan terendah pada N1B1, N2B3 sebesar 30%.

Kata kunci : Hama, identifikasi, kacang hijau, umur tanaman.

ABSTRACT

The purpose of this study was to identify pests of green bean (*Vigna radiata* L.) in IP2TP Natar. This research was conducted on an area of 1.500 m² with two treatments, namely NPK Phonska (15 kg N1, 30 kg N2, 45 kg N3) and Micro Zn (0 g B1, 750 g B2, 1500 g B3) with 3 replications using Vima 2 variety green beans. Observations were made at the age of 30 DAP and 45 DAP with tiled plots (2.5 m x 2.5 m) using a zig zag pattern. Plants were observed by giving a pest attack score on the affected leaf and then identifying the types of pests that attack green bean plants. The results showed that at the age of 30 days after planting, a locust attack score was obtained with the highest score on N3B1 of 46% and the lowest on N2B3 of 37%, while the highest score of caterpillar attack was on N2B2 of 60% and the lowest was on N1B2, N1B3 of 8%. At the age of 45 days after planting, the highest locust attack score was found in N2B1, N2B2, N3B1, N3B3 at 35% and the lowest was in N1B3 at 32%. The highest caterpillar attack score was in N2B2 of 46%, and the lowest was in N3B1, meanwhile the highest pod borer attack score was in N3B3 at 34% and the lowest was in N1B1, N2B3 at 30%.

Keywords: Pests, identification, green beans, plant age.

PENDAHULUAN

Kacang hijau (*Vigna radiata* L. Wilczek) dari Famili *Leguminosae* merupakan tanaman kacang yang umumnya tumbuh di Asia Selatan dan Asia Tenggara, namun juga terdapat di belahan dunia lain. Tanaman kacang hijau merupakan tanaman kacang-kacangan ketiga yang banyak dibudidayakan setelah kedelai dan kacang tanah. Kacang hijau merupakan sumber protein nabati, vitamin (A, B1, C, dan E) serta beberapa zat lain yang sangat bermanfaat bagi tubuh manusia, seperti amilum, besi, belerang, kalsium, minyak lemak, mangan, magnesium dan niasin (Purwono *et al.*, 2005).

Produktivitas kacang hijau yang rendah disebabkan oleh perhatian masyarakat terhadap kacang hijau masih kurang. Kurangnya perhatian ini diantaranya disebabkan oleh praktek budidaya yang kurang optimal dan adanya serangan hama dan penyakit. Tanaman kacang hijau berasosiasi dengan 85 spesies hama dan diantaranya terdapat beberapa hama utama yaitu lalat bibit kacang (*Ophiomya phaseoli*), lalat bibit (*Melanagromyza sojae*), kutu daun (*Aphis craccivora*), wereng hijau *Empoasca* sp., *Thrips* sp., ulat penggerek polong (*Maruca testulalis*), kepik hijau (*Nezara viridula* L.), kepik (*Riptortus linearis* L.), *Ostrinia furnacalis*, *Helicoverpa armigera*, dan *Etiella zinckenella* (Fauzi *et al.*, 2012). Rukmana (1997) menyatakan bahwa peningkatan produksi kacang hijau dilakukan dengan cara memperbaiki kultur teknis seperti pengairan, pemupukan, pengaturan jarak tanam, pengendalian hama dan penyakit, sanitasi, menanam varietas-varietas yang produksinya tinggi dan masak serempak, serta peningkatan usaha pasca panen.

Keberadaan serangan hama dalam suatu ekosistem pertanian akan mempengaruhi kegiatan budidaya karena secara langsung akan menurunkan kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan dan jika kegiatan pengendalian tidak dilakukan maka kegiatan budidaya akan mengalami kerugian. Kerugian yang akan dihadapi merupakan berbagai faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, oleh karena itu pengendalian hama penting untuk dilakukan (Dadang, 2006). Hama yang menyerang kacang hijau dapat diklasifikasikan berdasarkan kehadirannya di lahan yang berhubungan dengan fenologi tanaman kacang hijau. Pembagian fase hama tersebut adalah hama bibit, hama vegetatif dan hama generatif. Pembagian ini memudahkan dalam penentuan ambang ekonomi suatu hama, terutama pengaruhnya terhadap hasil panen dan perencanaan tindakan pengendalian (Talekar, 1998).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2020 di IP2TP Natar, Lampung Selatan dengan luasan sekitar 1.500 m². Penelitian menggunakan kacang hijau varietas Vima 2 dengan dua perlakuan yaitu NPK Phonska (15 kg N1, 30 kg N2, 45 kg N3) dan Micro Zn (0 g B1, 750 g B2, 1500 g B3) dengan 3 ulangan dengan petak ubin (2,5 m x 2,5 m) memakai pola zig-zag yang diamati dengan memberikan skor serangan hama pada bagian daun yang terserang kemudian melakukan identifikasi jenis hama yang menyerang tanaman kacang hijau pada usia tanaman 30 HST (fase vegetatif) dan 45 HST (fase generatif).

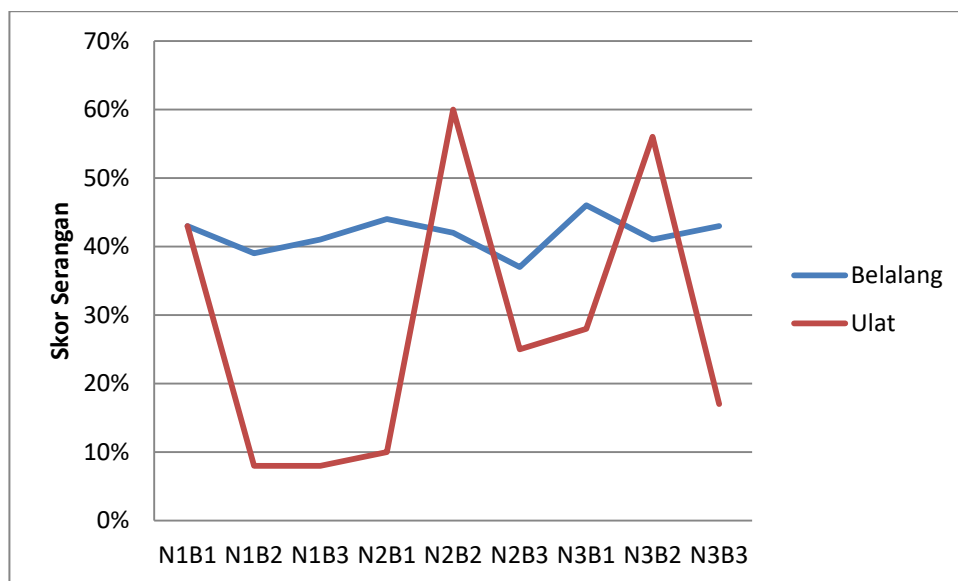
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan bahwa pengamatan pada fase vegetatif tanaman kacang hijau pada umur tanaman 30 HST didapatkan dua serangan hama serangga belalang dan ulat. Pada perlakuan N3B1 menunjukkan rerata skor serangan hama belalang tertinggi yaitu 46% dengan jumlah daun 15 helai dan pada perlakuan N2B2 menunjukkan skor serangan hama ulat tertinggi yaitu 60% dengan jumlah daun 14 helai.

Tabel 1. Rerata skor serangan hama pada 30 HST tanaman kacang hijau

Perlakuan	Belalang (%)	Jumlah daun (helai)	Ulat (%)	Jumlah daun (helai)
N1B1	43	14	43	8
N1B2	39	16	8	5
N1B3	41	16	8	5
N2B1	44	15	10	5
N2B2	42	15	60	14
N2B3	37	14	25	9
N3B1	46	15	28	4
N3B2	41	16	56	10
N3B3	43	14	17	4

Keterangan: 0 % = Tidak terserang, ≤ 25 % = Sangat ringan, 25-50 % = Ringan, 50-75 % = Sedang, ≥ 75 % = Berat



Gambar 1. Rerata skor serangan hama pada kacang hijau usia 30 HST

Gambar 1 menunjukkan bahwa pola perubahan serangan hama serangga belalang dan ulat pada fase vegetatif minggu ke 5 yang menunjukkan pola berfluktuasi. Pada serangan hama belalang skor tertinggi pada perlakuan N3B1 yaitu 46% (ringan) dan perlakuan N2B3 memiliki skor terendah yaitu 37% (ringan). Pada serangan hama ulat skor tertinggi pada perlakuan N2B2 yaitu 60% (sedang) dan perlakuan N1B2 dan N1B3 memiliki nilai skor terendah yaitu 8% (sangat ringan).

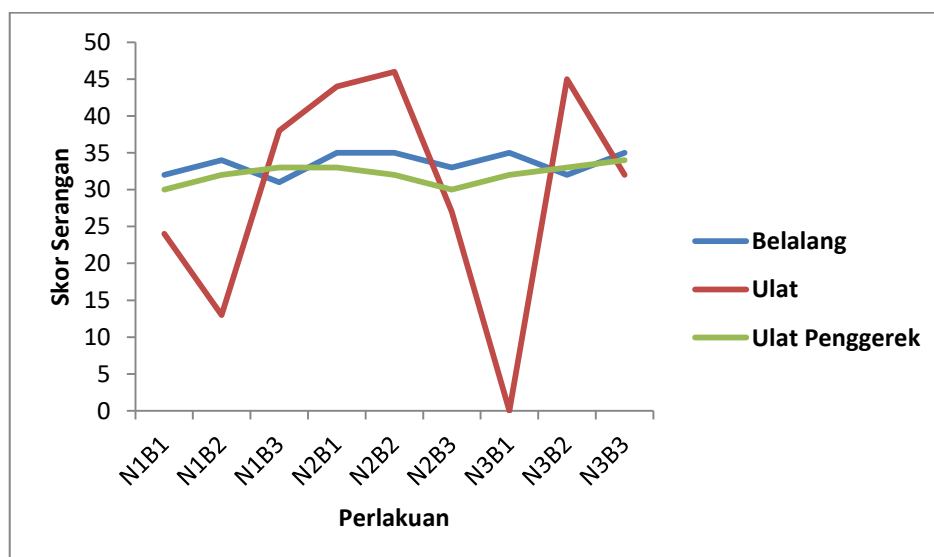
Hasil penelitian terhadap pengamatan fase generatif (45 HST) serangan hama pada kacang hijau (*V. radiata* L.) di IP2TP Natar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata skor serangan hama pada 45 HST tanaman kacang hijau

Perlakuan	Belalang (%)	Jumlah Daun (helai)	Ulat (%)	Jumlah Daun (helai)	Ulat Penggerek Polong (%)	Jumlah Daun (helai)
N1B1	32	18	24	11	30	10
N1B2	34	20	13	5	32	11
N1B3	31	19	38	18	33	11
N2B1	35	20	44	19	33	11
N2B2	35	20	46	20	32	11
N2B3	33	18	27	11	30	10
N3B1	35	19	0	0	32	10
N3B2	32	21	45	27	33	11
N3B3	35	19	32	11	34	10

Keterangan: 0 % = Tidak terserang, ≤ 25 % = Sangat ringan, 25-50 % = Ringan, 50-75 % = Sedang, ≥ 75 % = Berat

Tabel 2 menunjukkan bahwa pengamatan pada fase generatif tanaman kacang hijau pada usia 45 HST didapatkan tiga serangan hama serangga belalang, ulat, dan ulat penggerek polong. Pada perlakuan N1B3 menunjukkan skor serangan hama belalang terendah yaitu 31% dengan jumlah daun 19 helai. Pada perlakuan N2B2 menunjukkan skor serangan hama ulat tertinggi yaitu 46% dengan jumlah daun 20 helai. Pada perlakuan N3B3 menunjukkan skor serangan hama ulat penggerek polong tertinggi yaitu 34% dengan jumlah daun 10 helai.



Gambar 2. Rerata skor serangan hama pada kacang hijau usia 45 HST

Gambar 2 memperlihatkan bahwa pola perubahan serangan hama serangga belalang, ulat, dan ulat penggerek polong pada fase generatif minggu ke 7 yang

menunjukkan pola berfluktuasi. Pada serangan hama belalang skor tertinggi pada perlakuan N2B1, N2B2, N3B1, dan N3B3 yaitu 35% (ringan) dan perlakuan N1B3 memiliki skor terendah yaitu 31% (ringan). Pada serangan hama ulat skor tertinggi pada perlakuan N2B2 yaitu 46% (sedang) dan perlakuan N3B1 memiliki nilai skor terendah yaitu 0% (tidak terserang). Pada serangan hama ulat penggerek polong skor tertinggi pada perlakuan N3B3 yaitu 34% (ringan) dan perlakuan N1B1 dan N2B3 memiliki skor terendah yaitu 30% (ringan).

Berdasarkan data pengamatan serangan hama tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) didapatkan berberapa jenis hama pengganggu utama yaitu belalang kembara (*Locusta migratoria*), ulat penggulung daun (*Lamprosema indicata*), dan ulat penggerek polong (*Maruca testulalis*).

1. Belalang Kembara (*Locusta migratoria*)

Belalang kembara yang menyerang tanaman kacang hijau, memiliki gejala serangan yang ditimbulkan adalah terdapat robekan pada daun, dan pada serangan yang hebat dapat terlihat tinggal tulang-tulang daun saja (Gambar 3).



Gambar 3. Serangan hama belalang kembara pada tanaman kacang hijau

Jumlah tanaman yang terserang belalang kembara (*Locusta migratoria*) berkisar antara 37-46% pada umur 35 HST, dan 31-35% pada umur 49 HST. Intensitas serangan hama belalang tertinggi terdapat pada perlakuan N3B1 (45 kg NPK Phonska + 0 g Micro Zn). Diduga jenis pupuk dan insektisida yang digunakan dalam penelitian belum mampu menurunkan prefensi belalang terhadap tanaman kacang hijau. Hal ini dijelaskan pada penelitian Untung (1993) yang menyatakan bahwa usaha pengendalian hama belalang yang sering dilakukan petani adalah dengan menggunakan insektisida kimia. Penggunaan insektisida banyak menimbulkan dampak negatif berupa resistensi hama, pencemaran udara dan tanah, resurgensi dan munculnya hama sekunder.

2. Ulat Penggulung Daun (*Lamprosema indicata*)

Larva *Lamprosema indicata* ini menyerang daun dan bersembunyi dalam gulungan daun. Serangga dewasa bertelur di bagian bawah permukaan daun terutama daun yang masih muda. Penggulung daun menimbulkan kerusakan pada tanaman kacang

hijau dengan cara memakan daun dan menggulungnya. Serangan yang berat menyebabkan daun gundul dan tinggal tulang-tulang saja (Gambar 4).



Gambar 4. Serangan ulat penggulung daun pada tanaman kacang hijau

Jumlah tanaman yang terserang ulat penggulung daun (*Lamprosema indicata*) berkisar antara 8-56 % pada umur 35 HST, dan 0-46 % pada umur 49 HST. Intensitas serangan hama ulat tertinggi terdapat pada perlakuan N2B2 (30 kg NPK Phonska+750 g Micro Zn). Serangan hama ini ditemui disetiap fase pertumbuhan (vegetatif dan generatif), hal ini diduga dalam motif serangan hama ulat ini membentuk gulungan daun dengan merekatkan daun yang satu dengan yang lainnya dari sisi dalam dengan zat perekat yang dihasilkannya. Dan di dalam gulungan, ulat memakan daun, pada serangan terberat dari hama ini yaitu tinggal tulang daunnya saja yang tersisa. Sehingga insektisida yang diberikan tidak mampu menjangkau hama ulat yang terdapat di dalam gulungan daun tersebut. Marwoto *et al.* (2017) menyatakan bahwa serangan hama ini ditandai adanya daun-daun menggulung menjadi satu. Apabila gulungan dibuka terdapat ulat atau kotorannya yang berwarna coklat hitam. Menurut Biswas *et al.* (2012) menyatakan bahwa serangan hama penggulung daun (*L. Indicata*) pada tanaman berumur tiga minggu dapat mencapai 70-90% dengan tingkat kehilangan hasil mencapai 22%.

3. Ulat Penggerek Polong (*Maruca testulalis*)

Ciri khusus serangan ulat penggerek yaitu cara makan ulat *Maruca testulalis* adalah kepala dan sebagian tubuhnya masuk ke dalam polong selain makan polong, ulat muda juga menyerang daun dan bunga (Gambar 5).



Gambar 5. Serangan hama ulat penggerek polong pada tanaman kacang hijau

Jumlah tanaman yang terserang ulat penggerek polong (*Maruca testulalis*) berkisar antara 30-34 % pada umur 49 HST. Intensitas serangan hama ulat tertinggi terdapat pada perlakuan N3B3 (45 kg NPK Phonska+1500 g Micro Zn). Seperti yang diketahui bahwa hama *M. testulalis* muncul pada saat fase generatif tumbuhan kacang hijau dikarenakan sudah tumbuhnya polong. Baghawat *et al.* (1998) menyatakan dalam penelitiannya bahwa *M. testulalis* adalah hama penting pada tanaman kacang-kacangan di daerah tropis dan subtropis. Hama ini mengakibatkan kerusakan karena menyerang tunas, bunga dan polong. Kerusakan yang disebabkan hama ini berkisar antara 9 sampai 51 %, bahkan menurut Macfoy *et al.* (1983) kehilangan hasil karena serangan *M. testulalis* bisa mencapai 60% tergantung lokasi dan iklim setempat.

Motif serangannya adalah polong tergerek ditandai dengan adanya lubang pada kulit polong akibat gerakan larva *M. testulalis* di dalam polong pada waktu pengisian hingga pemasakan biji. Aplikasi insektisida sintesis yang diberikan untuk pengendalian hama penggerek polong belum mampu menekan kerusakan polong. Kondisi ini disebabkan larva *M. testulalis* berkembang di dalam polong sehingga aplikasi insektisida sintesis tersebut tidak mampu menjangkau serangga sasaran. Oleh karena itu pendapat Sostromarsono (1990) yaitu cara pengendalian hama yang dianjurkan oleh pemerintah adalah pengendalian hama secara terpadu (PHT) yang bertujuan untuk memanfaatkan metode-metode yang memenuhi syarat-syarat ekonomi, toksikologi dan ketentuan lingkungan. Pengendalian hayati, cara bercocok tanam dan penggunaan varietas yang tahan merupakan teknik pengendalian yang bekerjanya tidak bertentangan dengan fungsi faktor ekologi alami yakni dengan memanfaatkan bahan tanaman dan pemanfaatan berupa bakteri, jamur dan virus sebagai agen pengendali yang bisa disebut sebagai pestisida biologi.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini antara lain:

1. Serangan hama belalang memiliki skor tertinggi yaitu 46% dan skor terendah yaitu 37% pada 30 HST dan memiliki skor tertinggi yaitu 35% dan skor terendah yaitu 31% pada 45 HST.

2. Serangan hama ulat penggulung daun memiliki skor tertinggi yaitu 43% dan skor terendah yaitu 8% pada 30 HST dan memiliki skor tertinggi yaitu 46% dan skor terendah yaitu 0% pada 45 HST.
3. Serangan hama ulat penggerek polong memiliki skor tertinggi yaitu 34% dan skor terendah yaitu 30% pada 45 HST.

DAFTAR PUSTAKA

- Baghwat. V. R., T. G. Shanower & M. A. Ghaffar. (1998). *Ovipositional Preference of Maruca (testulalis) vitrata (Geyer) (Lepidoptera: Pyralidae) in Short duration of Pigeonpea*. International Crops Research for Semi Arid Tropics (ICRSAT). Paradesh, India.
- Biswas, G.C and Rabiul Islam. (2012). Infestation and Management of the Leaf Roller (*Lamprosema indicata* F) in Soybean (*Glycine max* L).Bangladesh. *J.Agril. Res.* 37(1):19-25.
- Dadang. (2006). *Konsep hama dan dinamika populasi. Workshop hama dan penyakit tanaman jarak (Jatropha curcas Linn.) Potensi Kerusakan dan Teknik Pengendaliannya*. Jakarta.
- Fauzi dan Muda. (2012). *Budidaya Tanaman Kacang Hijau*. Kanisius. Yogyakarta.
- Macfoy, C. A, Z. A. Dabrowski Dan Okech. (1983). Studies On Legume Pod Borer, *Maruca testulalis* (Geyer)-Iv. Cowpea Resistance To Oviposition And Larva Feeding *Insect Sci. Applic.* 4(12):147-145.
- Marwoto, Hardaningsih. S., Taufiq. A. (2017). *Hama dan Penyakit Tanaman Kedelai Identifikasi dan Pengendaliannya*. Puslitbangtan. Bogor.
- Purwono dan Hartono R. (2005). *Kacang Hijau Teknik Budidaya di Berbagai Kondisi Lahan dan Musim*. Bogor (ID): Penebar Swadaya.
- Rukmana, R. (1997). *Kacang Hijau Budidaya dan Pascapanen*. Yogyakarta (ID): Kanisius
- Sostromarsono, S. (1990). Peranan Sumber Hayati dan Pengelolaan Serangga dan Tungau Hama. Seminar Pengelolaan Hama dan Tungau dengan sumber hayati. Bandung. 20 hal.
- Talekar, NS. (1998). "Insect Pests of Mungbean and Their Control. p.101-187 in: *Multilocation Testing on Mungbean Germplasm Training Course: Lecture Handout*". Nakhon Pathom : Kasetsart University.
- Untung, K. (1993). *Pengantar Pengendalian Hama Terpadu*. Yogyakarta. Universitas Gajah Mada. 273 hal.

KOMODITAS
HORTIKULTURA

KAJIAN HUBUNGAN UNSUR IKLIM TERHADAP PRODUKTIVITAS BEBERAPA TANAMAN BUAH DI KABUPATEN AGAM SUMATERA BARAT

The Correlation Study of Climate Elements and Fruits Productivity in Agam Regency of West Sumatera

Eko Darma Husada*, Yuni Fitri Cahyaningsih, Nur Salamah Harahap, dan Fauzul Hamdika

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika (Balitbu Tropika)
Jl. Raya Solok Arian KM 8 Po Box 5, Arian 27356, Kab. Solok, Sumatera Barat.

*Email: ekodarmahusada@gmail.com

ABSTRAK

Perubahan iklim berperan besar dalam produktivitas buah. Kabupaten Agam merupakan salah satu sentra produksi di Provinsi Sumatera Barat, namun pembangunan sentra produksi saat ini belum memiliki fokus yang jelas sehingga komoditas buah yang dibudidayakan masih tersebar secara acak. Dalam upaya pembentukan sentra produksi untuk mendukung peningkatan nilai ekspor, kesesuaian kondisi iklim wilayah dengan komoditas yang akan dikembangkan menjadi penting untuk dikaji sehingga sentra produksi yang dibentuk dapat memberikan hasil yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan unsur iklim terhadap produktivitas beberapa buah di Kabupaten Agam. Penelitian dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika (Balitbu Tropika) dengan menggunakan data sekunder yang dapat diakses publik berupa unsur iklim dan produktivitas tanaman buah di Kabupaten Agam yang disediakan oleh BPS. Analisis dan interpretasi data sekunder dilakukan menggunakan *software* SPSS Statistics 22 dengan uji regresi dan korelasi sederhana terhadap unsur iklim dan produktivitas yang akan menghasilkan nilai koefisien korelasi untuk melihat keeratan hubungan dan pengaruh diantara keduanya. Secara umum unsur iklim dan produktivitas buah yang dianalisis memiliki korelasi negatif meskipun tidak signifikan, dimana peningkatannya dapat berdampak pada penurunan produktivitas buah. Suhu dan intensitas matahari menjadi unsur iklim yang berpengaruh signifikan khususnya pada alpukat, pisang, dan pepaya. Populasi tanaman berkorelasi negatif terhadap produktivitas dimana jumlah tanaman yang dibudidayakan tidak berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas. Ini menjadi penting karena kesesuaian kondisi optimal lingkungan dengan kebutuhan tanaman lebih berpengaruh dalam peningkatan produktivitas buah dibandingkan populasi tanaman, sehingga penentuan lokasi budidaya berdasarkan kesesuaian unsur iklim menjadi penting untuk dilakukan dalam upaya peningkatan produktivitas tanaman buah di Indonesia.

Kata kunci: Produksi, produktivitas, buah tropis, iklim, Kabupaten Agam.

ABSTRACT

Climate change plays a big role in fruit productivity. Agam Regency is one of the production centers in West Sumatra Province, however, the development of production centers currently does not have a clear focus on certain fruits commodity. In the effort to establish production centers to increased export value, its important to study the

suitability of regional climatic conditions with the commodities so that the established production centers can provide optimal results. This study aims to analyze the correlation between climate elements and fruits productivity in Agam Regency. The research was conducted at Indonesian Tropical Fruit Research Institute (ITFRI) using open access secondary data of climate elements and fruits productivity in Agam Regency provided by BPS. Analysis and interpretation of data were using SPSS Statistics 22 software with simple regression and correlation tests resulting a correlation coefficient value to see the relationship between them. In general, the climate elements and fruits productivity had a negative correlation, although its not significant, where the increase of climate elements affects on decreasing fruit productivity. The temperature and sun exposure have a significant effect especially on avocados, bananas, and papayas. The plant population has a negative correlation to productivity where the number has no effect on increasing of productivity. This is important because the compatibility of enviromental conditions with plant needs is more influential in increasing fruit productivity than plant population, so determining the cultivated location based on the suitability of climatic elements is important to to increase the productivity of fruit plants in Indonesia.

Keywords: *Production, productivity, tropical fruits, climate, Agam Regency.*

PENDAHULUAN

Tanaman buah merupakan salah satu komoditas penting di dunia. Diantara banyak jenis buah tropis, FAO mengelompokkan beberapa diantaranya sebagai *Major Tropical Fruits* yang memiliki nilai tinggi baik secara pasar maupun produksi yakni alpukat, nenas, mangga, dan pepaya serta kategori buah fungsional khusus untuk komoditas pisang. Pada tahun 2019 permintaan pasar ekspor terhadap buah major tersebut mencatat rekor hingga 7,7 juta ton (FAO, 2020a), bahkan untuk buah pisang saja memiliki pasar ekspor sebesar 20,2 juta ton (FAO, 2020b).

Indonesia sebagai salah satu negara tropis memiliki potensi yang besar baik secara lingkungan maupun sumber daya genetik buah yang ada untuk menjadi sentra produksi bagi buah-buahan tropis tersebut. Kondisinya saat ini dalam pasar ekspor untuk kelima komoditas tersebut, Indonesia masih tertinggal dibanding negara lain di Dunia. Diantara negara produsen buah tropis di Benua Asia saja, Indonesia masih sangat jauh tertinggal diantaranya ekspor pisang pada tahun 2019 yang hanya 17,1 ribu ton dibandingkan dengan Filipina yang mencapai 4.402,8 ribu ton (FAO, 2020c). Pada nilai produksi untuk komoditas buah major tersebut, Indonesia juga masih tertinggal dibandingkan India, China, Filipina, dan Thailand (FAO, 2019).

Produksi dan produktivitas tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Faktor lingkungan terdiri atas biotis dan abiotis dimana kondisi iklim serta lokasi penanaman menjadi salah satu faktor abiotis penting yang menentukan produksi tanaman yang dihasilkan. Buah-buahan di Indonesia umumnya dapat tumbuh pada berbagai kondisi agroekosistem dari dataran tinggi hingga dataran rendah. Setiap komoditas buah memiliki kriteria masing-masing dalam kondisi iklim yang sesuai untuk tumbuh optimal sehingga kajian kondisi iklim spesifik terhadap komoditas buah tertentu menjadi penting dilakukan untuk mengoptimalkan produktivitas buah yang dihasilkan (Sarvina, 2019).

Respon terhadap ketidaksesuaian kondisi iklim dengan kebutuhan tanaman akan terlihat secara kualitatif maupun kuantitatif pada respon fisiologi pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti halnya peningkatan curah hujan akan mempengaruhi tingkat pembungaan mangga di Indramayu (Sutrisno & Kartiwa, 2013) dan peningkatan suhu udara dapat menurunkan kualitas buah apel di China sehingga mempengaruhi nilai dari hasil produksi (Qu & Zhou, 2016). Dampak lainnya juga terhadap lingkungan tumbuh tanaman antara lain peningkatan potensi serangan hama dan penyakit, seperti peningkatan intensitas serangan lalat buah jeruk (Manurung *et al.*, 2012) dan peningkatan intensitas penyakit getah kuning manggis (Mansyah *et al.*, 2009) akibat perubahan jumlah hari hujan.

Perubahan iklim berperan besar dalam penentuan produksi dan produktivitas tanaman buah, dimana pada tahun 2010 di Indonesia terjadi kondisi iklim La-Niña dengan intensitas sedang yang mampu menurunkan produksi tanaman buah 37 – 75% (Sarvina, 2019). Dengan demikian dalam upaya pembentukan sentra produksi buah untuk mendukung peningkatan nilai ekspor buah tropis di Indonesia, kesesuaian kondisi iklim dengan komoditas yang akan dikembangkan pada wilayah tertentu menjadi penting untuk dikaji sehingga sentra-sentra produksi yang dibentuk dapat memberikan hasil yang optimal.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret 2021 di Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Solok, Sumatera Barat. Penelitian menggunakan metode survei dengan mengumpulkan data sekunder terkait produktivitas tanaman buah dan unsur iklim dari sumber *open access data* yang tersedia secara daring. Data sekunder diperoleh dari data publik yang dipublikasi oleh Badan Pusat Statistika Nasional baik provinsi maupun kabupaten dari tahun 2014 – 2019.

Analisis dan interpretasi data sekunder dilakukan menggunakan *software* IBM SPSS Statistics 22 dengan uji regresi dan korelasi sederhana terhadap faktor unsur iklim (curah hujan, jumlah hari hujan, suhu udara, kelembaban udara, intensitas matahari, dan kecepatan angin) dan parameter produktivitas buah yang akan menghasilkan nilai koefisien korelasi (*r*) yang mana besarnya berada 0 hingga 1 dengan konotasi kearah negatif (-) atau positif (+) yang dapat diinterpretasikan sebagai keeratan hubungan antara parameter yang diuji dengan kriteria sebagai berikut; 0,00 – 0,199 (sangat rendah), 0,20 – 0,399 (rendah), 0,40 – 0,599 (sedang), 0,60 – 0,799 (kuat), 0,80 – 1,000 (sangat kuat) (Sugiyono, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produktivitas tanaman dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor abiotik meliputi topografi, teknik budidaya, dan iklim pada lokasi penanaman. Berdasarkan data sekunder yang didapatkan dari Badan Pusat Statistika (BPS) terlihat bahwa dalam interval 2014 – 2019 terjadi fluktuasi pada produktivitas buah (Tabel 1) dan unsur iklim (Tabel 2) di Kabupaten Agam. Perubahan iklim khususnya pada daerah tropis yang umumnya lebih

hangat dan basah dibandingkan daerah lainya dapat berdampak buruk pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman, perubahan iklim yang ekstrim dalam mempengaruhi respon fisiologis tanaman sehingga mempengaruhi produktivitas (Makhmale *et al.*, 2016).

Tabel 1. Data produktivitas tanaman buah di Kabupaten Agam

Komoditas	Tahun	Produksi (ton)	Jumlah Pohon Produktif	Produktivitas (ton/pohon)
Alpukat	2014	7.928	29.532	0,268
	2015	10.528,1	29.097	0,362
	2016	7.653,4	30.907	0,248
	2017	9.639,3	45.652	0,211
	2018	4.600,2	27.420	0,168
	2019	8.005,1	36.950	0,217
Mangga	2014	355,7	1.270	0,280
	2015	210,6	974	0,216
	2016	445,6	1.007	0,443
	2017	297,3	1.052	0,283
	2018	114,5	567	0,202
	2019	296,7	1.278	0,232
Nenas	2014	13,9	3.063	0,005
	2015	8,6	2.796	0,003
	2016	3,6	682	0,005
	2017	10,6	1.243	0,009
	2018	11,2	1.245	0,009
	2019	13	1.075	0,012
Pepaya	2014	615,2	9.050	0,068
	2015	554,7	8.093	0,069
	2016	638,7	11.432	0,056
	2017	1.332	11.275	0,118
	2018	686,9	5.246	0,131
	2019	1.305,7	8.243	0,158
Pisang	2014	19.781,2	207.558	0,095
	2015	27.071,8	191.284	0,142
	2016	36.022,9	194.988	0,185
	2017	36.784,1	196.752	0,187
	2018	9.556,5	53.753	0,178
	2019	32.005,3	194.412	0,165

Keterangan : Data Produksi Tanaman Hortikultura Provinsi Sumatera Barat (BPS Sumatera Barat, 2020).

Tabel 2. Data unsur iklim di Kabupaten Agam

Tahun	Curah Hujan (mm/tahun)	Hari Hujan (hari/tahun)	Suhu (°C)	Kelembaban Udara (%)	Intensitas Matahari (jam/hari)	Kecepatan Angin (m/s)
2014	2.658,5	240	22,3	85,9	5,0	1,2
2015	2.946,5	213	22,2	84,3	5,1	4,2
2016	2.556,6	200	22,4	85,6	3,9	4,2
2017	2.712,9	212	21,9	82,5	3,6	1,2
2018	2.939	216	22	80,8	3,9	1,3
2019	2.517	186	22,1	87,5	4,2	4,2

Keterangan : Data unsur Iklim Kabupaten Agam (BPS Kabupaten Agam, 2020).

Berdasarkan hasil analisis regresi dan korelasi sederhana antara unsur iklim dan produktivitas buah di Kabupaten Agam (Tabel 3), dapat dilihat bahwa terjadi hubungan korelasi ke arah negatif antara unsur iklim terhadap produktivitas pada sebagian besar komoditas buah yang dianalisis walaupun pengaruhnya tidak terlalu signifikan. Unsur iklim seperti curah hujan, kelembaban udara, dan kecepatan angin memiliki korelasi yang sangat rendah dalam mempengaruhi produktivitas buah di Kabupaten Agam pada semua komoditas yang dianalisis.

Tabel 3. Korelasi antara unsur iklim terhadap produktivitas tanaman

Produkti- vitas	Koefisien Korelasi (r)	Curah Hujan	Hari Hujan	Suhu	Kelembaban Udara	Intensitas Matahari	Kecepatan Angin
Alpukat	Pearson Correlation	0,222	0,192	0,507	0,346	0,800*	0,485
	Sig. (2-tailed)	0,336	0,358	0,153	0,251	0,028	0,165
Mangga	Pearson Correlation	-0,549	-0,139	0,616	0,305	-0,301	0,253
	Sig. (2-tailed)	0,107	0,396	0,096	0,278	0,281	0,314
Nenas	Pearson Correlation	-0,337	-0,518	-0,650	-0,013	-0,616	-0,158
	Sig. (2-tailed)	0,257	0,146	0,081	0,490	0,096	0,383
Pepaya	Pearson Correlation	-0,078	-0,479	-0,759*	-0,126	-0,467	-0,142
	Sig. (2-tailed)	0,442	0,168	0,040	0,406	0,175	0,394
Pisang	Pearson Correlation	-0,043	-0,693	-0,427	-0,385	-0,876*	0,174
	Sig. (2-tailed)	0,468	0,063	0,199	0,226	0,011	0,371

Keterangan: (*) signifikan pada taraf nyata 5% (0,05).

Pada tanaman alpukat, unsur iklim secara umum berkorelasi positif terhadap produktivitas buah khususnya intensitas matahari yang memberikan pengaruh signifikan dan berkorelasi sangat kuat (0,800) dimana menjelaskan bahwa peningkatan intensitas matahari akan meningkatkan produktivitas buah alpukat. Intensitas matahari akan berdampak besar terhadap fase generatif tanaman karena secara langsung berpengaruh pada tahap induksi pembungaan, pembentukan dan perkembangan bunga, serta jumlah, ukuran, warna, dan rasa buah (Fischer *et al.*, 2016). Intensitas matahari atau lama penyinaran akan mempengaruhi suhu udara, dimana unsur suhu juga memiliki korelasi yang kuat (0,507) walaupun tidak signifikan. Peningkatan suhu hingga lebih dari 30 °C berdampak negatif pada proses fotosintesis sehingga mempengaruhi produksi tanaman.

Moretti *et al.* (2010) menyatakan selama tahap perkembangan buah, suhu mempengaruhi kecepatan pematangan buah dimana buah pada pohon yang terpapar suhu tinggi akan matang lebih lambat. Suhu tinggi selama musim panen berpengaruh negatif terhadap produksi alpukat di Provinsi Limpopo, Afrika Selatan dimana peningkatan unit suhu akan menurunkan produksi alpukat hingga 1,6 kg/ha. Pada 30 tahun mendatang, diestimasikan akibat dari perubahan iklim akan mempengaruhi penurunan produksi buah alpukat hingga 40% (Randela, 2018).

Suhu udara memiliki korelasi yang kuat dan positif (0,616) terhadap produktivitas buah mangga walaupun tidak signifikan. Suhu yang optimal sangat penting

bagi tanaman buah, dimana peningkatan suhu ekstrim akan berdampak pada pembentukan *fruit set* yang buruk dan penurunan produksi. Pada tanaman mangga, suhu berdampak pada viabilitas polen, pembentukan *fruit set* dan fenologi bunga (Fischer *et al.*, 2016; Normand *et al.*, 2015; Malhotra, 2017). Kabupaten Indramayu memiliki kisaran suhu rata-rata 27 – 29 °C yang disebutkan menjadi unsur iklim penting yang berdampak negatif terhadap produktivitas tanaman mangga (Triani & Ariffin, 2019). Hal tersebut dapat terjadi salah satunya akibat peningkatan suhu selama tahap pembungaan dimana jika suhu siang hari mencapai lebih dari 25 °C akan menghambat fase pembungaan dan hanya meningkatkan pertumbuhan tanaman secara vegetatif sehingga dapat menurunkan produktivitas tanaman (Lalitha, 2020).

Sebaliknya curah hujan berkorelasi negatif (-0,549) terhadap produktivitas mangga meskipun pengaruhnya sedang dan tidak signifikan. Pada tanaman mangga, curah hujan optimal berkisar 1.000 – 2.500 mm dengan bulan kering 4 – 6 bulan/tahun dimana mangga dapat tumbuh optimal pada area dengan curah hujan rendah dan kelembaban rendah (Makhmale *et al.*, 2016; Esperanza *et al.*, 2018). Curah hujan mempengaruhi pembentukan bunga dan buah dimana curah hujan tinggi meningkatkan resiko kerontokan bunga dan juga berpengaruh negatif terhadap ukuran buah sehingga dapat menurunkan produksi (Sutrisno & Kartiwa, 2013; Normand *et al.*, 2015; Sarvina, 2019). Normand *et al.* (2015) menyatakan bahwa kondisi iklim yang lebih hangat dan basah pada tahap pembungaan akan menyebabkan laju induksi bunga yang rendah pada mangga.

Peningkatan unsur iklim di Kabupaten Agam secara umum akan berdampak pada penurunan produktivitas buah nenas, dimana terlihat dari nilai korelasi yang dihasilkan menunjukkan angka negatif. Parameter jumlah hari hujan (-0,518), suhu udara (-0,650), dan intensitas matahari (-0,616) memberikan korelasi kuat dalam mempengaruhi produktivitas buah nenas, dimana peningkatan unsur iklim tersebut akan menurunkan produktivitas buah. Faktor iklim seperti jumlah hari hujan, suhu dan intensitas matahari memiliki pengaruh besar dalam meningkatkan bobot panen buah alami pada nenas, dimana peningkatan unsur iklim seperti suhu udara sebesar 1°C pada batas maksimum hingga 21,6°C untuk tanaman nenas akan meningkatkan bobot buah alami hingga 0,05 kg dan bobot panen hingga 148,556 ton/ha (Istiqomah & Hariyono, 2018).

Suhu merupakan faktor penting dalam menentukan hasil tanaman dimana peningkatan signifikan dari unsur iklim tersebut melebihi kebutuhan fisiologis tanaman dapat berdampak pada penurunan produktivitas tanaman (Anwar *et al.*, 2015). Curah hujan tidak mempengaruhi hasil tanaman nenas secara signifikan di Ghana dimana korelasi negatif antara produktivitas dan curah hujan lebih ditentukan oleh periode kering yang berhubungan dengan jumlah hari hujan khususnya pada tahap produksi tanaman di fase generatif sehingga berdampak pada produktivitas tanaman sedangkan tingkat curah hujan secara khusus berpengaruh pada tahap pertumbuhan dan perkembangan vegetatif tanaman (Williams *et al.*, 2017). Suhu optimal untuk peningkatan buah alami pada tanaman nenas yakni dibawah 20 °C, dimana jika dipertahankan selama 10 – 12 minggu pada saat memasuki fase generatif akan meningkatkan munculnya buah alami hingga 100% (Coppens *et al.*, 2011).

Unsur iklim yang dianalisis secara umum berkorelasi negatif terhadap produktivitas buah pepaya di Kabupaten Agam, dimana peningkatan unsur iklim tersebut menyebabkan penurunan produktivitas tanaman. Suhu udara menjadi unsur iklim dengan

pengaruh paling kuat (-0,759) dan signifikan, diikuti oleh jumlah hari hujan (-0,479) dan intensitas matahari (-0,467) dengan korelasi sedang. Peningkatan suhu 2°C dan curah hujan 7% dapat berdampak pada kehilangan hasil hingga 8,4% dari produksi yang dihasilkan di India (Kumar & Viswanathan, 2019).

Korelasi antara unsur iklim dan produktivitas tanaman pisang umumnya bersifat negatif yang mana peningkatan unsur iklim tersebut berdampak pada penurunan produktivitas tanaman pisang. Suhu udara menjadi unsur iklim dengan korelasi sangat kuat (-0,876) dan berpengaruh signifikan, diikuti jumlah hari hujan yang memiliki korelasi yang kuat (-0,693) dan suhu udara dengan korelasi sedang (-0,427) dalam mempengaruhi produktivitas tanaman pisang. Curah hujan menjadi unsur iklim dengan korelasi sangat rendah (-0,043) dalam mempengaruhi produktivitas pisang di Kabupaten Agam, hal yang sama dijelaskan oleh Junior & Hariyono (2020) dimana korelasi antara curah hujan dan produktivitas pisang di Kabupaten Lumajang menunjukkan hubungan yang lemah.

Unsur iklim memiliki dampak yang bervariasi pada setiap lokasi yang berbeda sehingga penentuan lokasi budidaya menjadi faktor penting untuk memberikan kondisi iklim optimal bagi pertumbuhan tanaman (Salvacion, 2020). Produksi pisang cenderung turun pada kondisi iklim ekstrim, di Nigeria pada kondisi suhu udara 30-32°C memberikan hasil optimal pada produktivitas pisang. Perubahan curah hujan dan temperatur yang signifikan dapat menurunkan produktivitas tanaman pisang pada kondisi iklim tersebut (Salau *et al.*, 2016). Perubahan iklim dapat berdampak buruk pada produktivitas tanaman, proyeksi dampak perubahan iklim tersebut dijelaskan oleh Varma & Bebbber (2019) bahwa pada tahun 2050 di Indonesia dapat terjadi penurunan produktivitas pisang yang sangat signifikan akibat perubahan iklim ini jika tidak dilakukan penyesuaian strategi dan penerapan teknologi yang cocok untuk mendukung pertumbuhan tanaman dalam menyesuaikan perubahan iklim yang terjadi.

Tabel 4. Korelasi antara parameter produksi terhadap produktivitas tanaman

Produktivitas	Koefisien Korelasi (r)	Produksi	Jumlah pohon/rumpun produktif
Alpukat	Pearson Correlation	0,737*	-0,286
	Sig.(2-tailed)	0,047	0,292
Mangga	Pearson Correlation	0,865*	0,209
	Sig. (2-tailed)	0,013	0,345
Nenas	Pearson Correlation	0,465	-0,600
	Sig. (2-tailed)	0,177	0,104
Pepaya	Pearson Correlation	0,749*	-0,419
	Sig. (2-tailed)	0,043	0,204
Pisang	Pearson Correlation	0,358	-0,330
	Sig. (2-tailed)	0,243	0,262

Keterangan: (*) signifikan pada taraf nyata 5% (0,05).

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa jumlah pohon/rumpun produktif dari tanaman yang dibudidayakan tidak berpengaruh signifikan terhadap produktivitas tanaman bahkan cenderung berkorelasi negatif. Hal ini menjelaskan bahwa semakin banyak jumlah tanaman yang dibudidayakan tidak berbanding lurus dengan produktivitas yang dihasilkan oleh tanaman tersebut. Unsur iklim menjadi penting karena berhubungan

dengan dalam mendukung kebutuhan fisiologis tanaman dengan tersedianya kondisi yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Penentuan sentra produksi tanaman buah seharusnya memperhatikan kondisi iklim dalam lokasi sentra tersebut untuk dapat memberikan kondisi optimal bagi tanaman untuk dapat tumbuh dan berkembang sehingga akan didapatkan pula produktivitas tanaman yang baik. Perubahan iklim memiliki dampak yang berbeda-beda terhadap fisiologi tanaman buah, mulai dari tahap pertumbuhan, perkembangan, produksi, dan kualitas buah yang dihasilkan dimana dampak yang diberikan dapat berupa peningkatan aspek bila dicapai kesesuaian unsur iklim dengan kebutuhan fisiologi tanaman (Fischer *et al.*, 2016), namun juga memiliki pengaruh negatif terhadap penurunan dan produktivitas jika kebutuhan unsur iklim tersebut tidak sesuai dengan kebutuhan spesifik fisiologis tanaman yang dibudidayakan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Secara umum unsur iklim dan produktivitas buah yang dianalisis memiliki korelasi negatif meskipun tidak signifikan, dimana peningkatannya dapat berdampak pada penurunan produktivitas buah. Produktivitas komoditas alpukat memiliki korelasi positif pada semua unsur iklim yang artinya unsur iklim memiliki hubungan terhadap peningkatan produktivitas buah alpukat di Kabupaten Agam pada kurun waktu 2014 – 2019. Populasi tanaman berkorelasi negatif terhadap produktivitas buah secara umum, dimana peningkatan jumlah tanaman yang dibudidayakan tidak berbanding lurus terhadap peningkatan produktivitas tanaman. Ini menjadi penting karena kesesuaian kondisi optimal lingkungan dengan kebutuhan tanaman lebih berpengaruh dalam meningkatkan produktivitas buah dibandingkan jumlah populasi, sehingga penentuan lokasi budidaya berdasarkan kesesuaian unsur iklim menjadi penting untuk dilakukan dalam upaya peningkatan produktivitas tanaman buah di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, M. R., Liu, D. L., Farquharson, R., Macadam, I., Abadi, A., Finlayson, J., ... Ramlan, T. (2015). Climate change impacts on phenology and yields of five broadacre crops at four climatologically distinct locations in Australia. *Agricultural Systems*, 132, 133–144. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2014.09.010>
- Coppens, G., Sanewski, G. M., Smith, M. K., Duval, M., & Leal, F. (2011). Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources, Tropical and Subtropical Fruits. In C. Kole (Ed.), *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources* (XXIII, pp. 21–41). <https://doi.org/10.1007/978-3-642-20447-0>
- Esperanza, D., Putri, G., Rasmikayati, E., Qanti, S., & Yuwariah, Y. (2018). Adaptation Behavior of Mango Farmers to Climate Change. *Jurnal Manajemen Dan Agribisnis*, 15(3), 268–279. <https://doi.org/10.17358/jma.15.3.268>
- FAO. (2019). Major Tropical Fruits Statistical Compendium 2018. In Rome. Rome.

- FAO. (2020a). Banana market review: Preliminary results 2019. In *Rome*.
- FAO. (2020b). Banana Statistical Compendium 2019. In *Rome*. Retrieved from <http://www.fao.org/3/cb0466en/cb0466en.pdf>
- FAO. (2020c). Major Tropical Fruits Market Review 2019. In *Rome*. Retrieved from http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Tropical_Fruits/Documents/CA2895EN.pdf
- Fischer, G., Ramírez, F., & Casierra-Posada, F. (2016). Ecophysiological aspects of fruit crops in the era of climate change. A review. *Agronomia Colombiana*, 34(2), 190–199. <https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v34n2.56799>
- Istiqomah, I., & Hariyono, D. (2018). Kajian Iklim (Suhu Kardinal dan Curah Hujan) Pada Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(6), 1005–1011.
- Junior, D. C., & Hariyono, D. (2020). Kajian Hubungan Curah Hujan Dengan Produktivitas Tanaman Pisang Mas Kirana (*Musa acumunata*) di Kabupaten Lumajang. *Jurnal Produksi Tanaman*, 8(2), 256–263.
- Kumar, K. S. K., & Viswanathan, B. (2019). Mainstreaming Climate Change Adaptation. *India in a Warming World*, (2019), 519–536. <https://doi.org/10.1093/oso/9780199498734.003.0028>
- Lalitha, N. (2020). Climate Change and Adaptation Strategies in the Gir Kesar Mango Region of Gujarat. In *Environmental Science and Engineering*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-32463-6_19
- Makhmale, S., Bhutada, P., Yadav, L., & Yadav, B. K. (2016). Impact of climate change on phenology of Mango-The case study. *Ecology, Environment and Conservation*, 22, 127–132.
- Malhotra, S. K. (2017). Horticultural crops and climate change: A review. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 87(1), 12–22.
- Mansyah, E., A.S, M. J., Muas, I., Jumjunidang, Martias, Purnama, T., & Fatria, D. (2009). Pengaruh curah hujan terhadap getah kuning pada buah manggis (*Garcinia angostana* L.). *Kumpulan Makalah Seminar Ilmiah Perhimpunan Hortikultura Indonesia*, (Oktober), 594–600. <https://doi.org/976-979-25-1262-5>
- Manurung, B., Prastowo, P., & Tarigan, E. E. (2012). Pola Aktivitas Harian Dan Dinamika Populasi Lalat Buah *Bactrocera Dorsalis* Complex Pada Pertanaman Jeruk Di Dataran Tinggi Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 12(2), 103–110. <https://doi.org/10.23960/j.hptt.212103-110>
- Moretti, C. ., Mattos, L. ., Calbo, A. ., & Sargent, S. . (2010). Climate changes and potential impacts on postharvest quality of fruit and vegetable crops: a review. *Food Research International*, 43, 1824–1832. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2009.10.013>.

- Normand, F., Lauri, P., & Legave, J. M. (2015). Climate change and its probable effects on mango production and cultivation. *Acta Horticulturae*, 1075, 21–32. <https://doi.org/10.17660/actahortic.2015.1075.1>
- Qu, Z., & Zhou, G. (2016). Possible impact of climate change on the quality of apples from the major producing areas of China. *Atmosphere*, 7(9). <https://doi.org/10.3390/atmos7090113>
- Randela, M. Q. (2018). Climate change and avocado production: a case study of the Limpopo Province of South Africa (University of Pretoria). Retrieved from <http://hdl.handle.net/2263/67885>
- Salau, O. R., Momoh, M., Olaleye, O. A., & Owoeye, R. S. (2016). Effects of Changes in Temperature , Rainfall and Relative Humidity on Banana Production in Ondo State, Nigeria. *World Scientific News*, 44(March 2016), 143–154.
- Salvacion, A. R. (2020). Effect of climate on provincial-level banana yield in the Philippines. *Information Processing in Agriculture*, 7(1), 50–57. <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2019.05.005>
- Sarvina, Y. (2019). DAMPAK PERUBAHAN IKLIM DAN STRATEGI ADAPTASI TANAMAN BUAH DAN SAYURAN DI DAERAH TROPIS / Climate Change Impact and Adaptation Strategy for Vegetable and Fruit Crops in the Tropic Region. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 38(2), 65. <https://doi.org/10.21082/jp3.v38n2.2019.p65-76>
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Retrieved from <https://cvalfabeta.com/product/metode-penelitian-kuantitatif-kualitatif-dan-rd-mpkk-lama/>
- Sutrisno, N., & Kartiwa, B. (2013). Development of mango based on the climate and harvesting time dynamics. *Annual National Seminar of Mathematics, Science, and Technology 2016, 22 September 2016, Balai Sidang Universitas Terbuka (UTCC)*, 36–47.
- Triani, F., & Ariffin. (2019). Dampak Variasi Iklim Terhadap Produktivitas Mangga (*Mangifera indica*) di Kabupaten Indramayu, Jawa barat. *Plantropica: Journal of Agricultural Science*, 4(1), 49–56.
- Varma, V., & Bebbber, D. P. (2019). Climate change impacts on banana yields around the world. *Nature Climate Change*, 9(10), 752–757. <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0559-9>
- Williams, P. A., Crespo, O., Atkinson, C. J., & Essegbey, G. O. (2017). Impact of climate variability on pineapple production in Ghana. *Agriculture and Food Security*, 6(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s40066-017-0104-x>

KOMODITAS BAWANG MERAH DI LAHAN GAMBUT DI KALIMANTAN BARAT

Commodity of Red Onion in Peatland of West Kalimantan

Jhon David*

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Barat
Jl. Budi Utomo No. 45 Siantan Hulu Pontianak, Telp. (0561) 882069
*Email: jhondavidsilalai@yahoo.com

ABSTRAK

Keterbatasan lahan produktif menyebabkan ekstensifikasi pertanian mengarah pada lahan-lahan marjinal. Lahan gambut adalah salah satu jenis lahan marjinal yang dipilih terutama oleh perkebunan besar karena relatif lebih jarang penduduknya sehingga kemungkinan konflik tata guna lahan relatif kecil. Lahan gambut adalah lahan yang memiliki lapisan tanah kaya bahan organik (C-organik > 18%) dengan ketebalan 50 cm atau lebih. Bahan organik penyusun tanah gambut terbentuk dari sisa-sisa tanaman yang belum melapuk sempurna karena kondisi lingkungan jenuh air dan miskin hara (Balit Tanah, 2008). Sesuai dengan peruntukannya bahwa lahan gambut yang dapat dimanfaatkan untuk tanaman pangan disarankan pada gambut dangkal (< 100 cm). Dasar pertimbangannya adalah gambut dangkal memiliki tingkat kesuburan relatif lebih tinggi dan memiliki risiko lingkungan lebih rendah dibandingkan gambut dalam. Luas total lahan gambut di Kalimantan Barat 1.729.980 ha dan yang dapat dimanfaatkan secara optimal untuk tanaman hortikultura seperti pertanaman bawang merah seluas 694.714 ha. Dengan memanfaatkan luasan tersebut diharapkan produksi bawang merah akan naik dan menjadikan Kalimantan Barat menjadi lumbung tanaman hortikultura khususnya Bawang Merah. Tulisan ini merupakan tinjauan ulang akan pemanfaatan lahan suboptimal (gambut) untuk dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk tanaman bawang merah.

Kata kunci : Bawang merah, lahan suboptimal, teknologi tepat guna

ABSTRACT

Limited productive land causes agricultural extensification to lead to marginal lands. Peatland is one of the types of marginal land that is chosen mainly by large plantations because it is relatively sparsely populated so that the possibility of land use conflicts is relatively small. Peatland is land that has a layer of soil rich in organic matter (C-organic > 18%) with a thickness of 50 cm or more. Organic matter that makes up peat soil is formed from plant remains that have not completely decomposed due to water-saturated and nutrient-poor environmental conditions (Balit Tanah, 2008). In accordance with its designation, peatland that can be used for food crops is recommended on shallow peat (< 100 cm). The basis for the consideration is that shallow peat has a relatively higher fertility rate and has lower environmental risks than deep peat. The total area of peatland in West Kalimantan is 1,729,980 ha where the land that can be optimally utilized for horticultural crops such as shallots is 694,714 ha. By utilizing this area, it is expected that shallot production will increase and make West Kalimantan a granary for horticultural crops, especially shallots. This paper is a review of the use of suboptimal land (peat) to be optimally used for onion.

Keywords: Shallots, suboptimal land, appropriate technology

PENDAHULUAN

Bawang merah, merupakan salah satu komoditas tanaman sayuran yang mempunyai nilai ekonomi tinggi dan dapat dikembangkan di wilayah dataran rendah sampai tinggi. Selain itu permintaan bawang merah dari tahun ke tahun cenderung meningkat baik untuk dalam negeri maupun luar negeri (Rukmana, 1994). Syarat tumbuh bawang merah adalah menghendaki tanah yang subur, gembur banyak mengandung humus, mendapat sinar matahari 70% dengan suhu udara sekitar $\pm 25^{\circ}\text{--}32^{\circ}\text{C}$, dan pH 5,5-6,5 (Siswadi, 2006; Rukmana, 1994). Pengembangan tanaman bawang merah di Kalimantan Barat relatif kurang, bahkan tidak berkembang sehingga kebutuhan akan komoditi ini masih harus mendatangkan dari luar pulau.

Prospek agribisnis bawang merah cukup cerah. Penggunaan bawang merah oleh masyarakat cenderung baik karena pertambahan penduduk maupun penggunaan perkapita. Dewasa ini makin banyak konsumsi makanan siap saji di tengah masyarakat (nasi goreng, sate, tongseng dan lain-lain) yang memerlukan bawang merah. Disamping produk makanan awetan yang juga menggunakan bawang merah goreng.

Indonesia mempunyai sekitar 21 juta ha lahan gambut dengan simpanan karbon bawah tanah sekitar 37 giga ton (Gt) (Wahyunto, 2007). Namun seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, pembukaan hutan gambut untuk mendapatkan bahan bangunan dan perabot serta untuk perluasan lahan pertanian dan perkotaan akan semakin meningkat. Konversi lahan gambut tersebut akan mengakibatkan meningkatnya jumlah CO yang diemisikan. Menurut Hooijer (2006), diperkirakan emisi yang berhubungan dengan perubahan penggunaan lahan gambut dan pengelolaan lahan gambut mendekati 50% dari emisi nasional Indonesia.

Potensi Lahan Suboptimal (Gambut) untuk Bawang Merah

Karakteristik lahan sub-optimal pada dasarnya merupakan lahan-lahan yang secara alami mempunyai kendala sehingga butuh upaya ekstra agar dapat dijadikan lahan budidaya yang produktif untuk tanaman pangan dan perkebunan serta peternakan. Kendala tersebut dapat berupa: (a) kesulitan dalam menyediakan air yang cukup untuk mendukung usaha tani yang produktif dan menguntungkan, (b) sifat kemasaman tanah yang tinggi (pH rendah) sehingga butuh upaya untuk menetralsir kemasaman tanah tersebut, (c) kandungan bahan organik yang rendah dan solum yang dangkal, (d) sangat miskin unsur hara sehingga membutuhkan dosis pemupukan yang lebih tinggi; dan/atau, (e) tanah berbatu sehingga sulit diolah secara mekanis. Kondisi sub-optimal ini dapat terbentuk secara alami, atau karena kegiatan manusia di dan/atau sekitar lokasi yang bersangkutan, atau akibat salah kelola pada periode sebelumnya (Lakitan & Gofar, 2013). Haryono (2013) menyatakan optimalisasi lahan sub-optimal dapat dilakukan dengan intensifikasi melalui peningkatan produktifitas dan peningkatan luas tanam.

Produktivitas tanaman pangan pertanian di lahan suboptimal (gambut) masih dapat ditingkatkan secara optimal dengan mengelola secara berkelanjutan teknologi tepat guna hasil-hasil penelitian, melalui rekayasa fisik, kimia, biologi serta pemanenan air sesuai karakteristik tanahnya (Lakitan & Gofar, 2013).

Kalimantan Barat memiliki luas lahan kering tegal atau kebun sekitar 571,483 ha, sedangkan ladang 275,215 ha (BPS, 2005). Untuk lahan gambut, luasnya sekitar 4,61 juta

ha, yang terdiri atas gambut dalam, gambut sedang, dan gambut dangkal dengan tingkat kematangan gambut fibrik (belum melapuk atau masih mentah), hemik (setengah melapuk), dan saprik (sudah melapuk atau hancur). Lahan gambut Kalimantan Barat merupakan gambut pantai yang tipis dan cukup subur, dan umumnya dimanfaatkan untuk budi daya sayuran, buah-buahan, dan lidah buaya (Wahyunto, 2004; Sagiman, 2007). Jenis sayuran yang diusahakan antara lain ialah sawi, kailan, bayam, kangkung, cabai, dan tomat (Sagiman, 2007). Sayuran sangat potensial untuk dikembangkan karena prospek pasar domestik maupun pasar internasional sangat cerah. Pasar internasional yang prospektif ialah negara tetangga seperti Malaysia dan Brunei Darussalam. Berdasarkan data BPS (2008), luas area tanam sayuran di Kalimantan Barat mencapai 2.167 ha, yang terdiri atas bayam 147 ha, kangkung darat 191 ha, cabai 295 ha, kacang panjang 432 ha, mentimun 391 ha, petsai/sawi 226 ha, terung 264 ha, dan tomat 60 ha, sedangkan bawang merah belum dikembangkan di provinsi tersebut (BPS & Ditjen Hortikultura, 2010).

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari beberapa petani, usaha budi daya bawang merah masih belum berkembang di Kalimantan Barat sehingga untuk mencukupi kebutuhan harus mendatangkannya dari luar Kalimantan. Berdasarkan area panen sayuran pada tahun 2006–2010, bawang merah baru dikembangkan di Kalimantan Timur luas tanam mencapai 47 ha dan produksi 223 ton (Badan Litbang Pertanian, 2006; BPS & Ditjen Hortikultura, 2010). Belum berkembangnya komoditas bawang merah di Kalimantan Barat disebabkan kurangnya pengetahuan petani tentang cara budi daya tanaman tersebut. Jika ditinjau dari ketersediaan lahan dan syarat tumbuh tanaman, bawang merah berpeluang cukup besar dibudidayakan di Kalimantan Barat yang termasuk daerah tropis beriklim basah. Meskipun tanaman bawang merah tidak menghendaki lingkungan yang terlalu banyak hujan dan lembab karena akan memudahkan penyakit untuk berkembang. Dengan adanya varietas yang tahan terhadap kelembaban tinggi, bawang merah dapat dikembangkan di beberapa daerah di Kalimantan Barat (Purbiati *et al.*, 2010b).

Untuk tanaman bawang merah yang ditanam pada lahan yang memiliki pH rendah dapat dimanipulasi dengan pemberian dolomit dosis 1,5 t/ha. Pada tanah-tanah yang mengandung unsur Mg ternyata dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Sutapraja, 1996).

Teknik Budidaya Bawang Merah di Lahan Gambut

1. Syarat Tumbuh

Untuk memperoleh hasil bawang merah yang optimal, maka syarat-syarat kesesuaian agroklimat perlu diperhatikan agar pertumbuhannya dapat pula optimal. Kesesuaian agroekologi bawang merah dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Syarat Tumbuhan Bawang Merah

No	Komponen Biofisik	Sesuai	Sesuai Bersyarat	Tidak Sesuai
1	Suhu (°C)	24 – 28°C	24 – 28°C	< 20°C
2	Bulan Kering (<100 mm/bln)	4 – 5	2 3 5 – 6	< 2 > 6
3	Curah hujan (mm/th)	1000 -1500	2000-2500 1000-1500	> 2500 > 1000
4	Klas drainase tanah	Baik	Sedang	Sangat cepat, sangat terlambat
5	Tekstur tanah	Lempung	Liat berpasir	Liat pasir, kerikil
6	Struktur tanah	Remah	Sedang	Rendah
7	Kedalaman tanah (cm)	> 60	40 -60	< 40
8	Kesuburan	Baik	Sedang	Rendah
9	pH (H ₂ O)	6,0 – 6,5	5,0 – 6,5 6,0 – 7,0	< 5 > 7
10	Lereng (%)	< 5	5 – 25	> 25
11	Elevasi m dpl	< 250	250 – 1000	> 1000
12	Batuan	< 5	5 – 25	> 25
13	Singkapan batuan	< 8	8 – 25	> 25

Sumber : BPTP DIY (2001)

Bawang merah merupakan sayuran rempah yang sangat diperlukan masyarakat yang digunakan sebagai bumbu/penyedap baik dalam masakan sehari-hari maupun industri makanan dan dapat dipergunakan sebagai obat. Budidaya bawang merah yang dilakukan petani di Indonesia umumnya belum menerapkan sepenuhnya kaidah budidaya yang benar. Hal ini mengakibatkan usaha agribisnis bawang merah belum memberikan hasil yang optimal bagi pelakunya. Oleh sebab itu perbaikan cara-cara budidaya mulai dari persiapan lahan, penerapan teknik budidaya, perbaikan penanganan pasca panen, prosesing dan pemasaran perlu dilakukan agar hasil panen bawang merah mempunyai nilai tambah, menghasilkan produk yang bermutu dan berdaya saing (Pemda Kalsel, 2013).

2. Standar Penanaman Bawang Merah

Lokasi pertanaman bawang merah memiliki kesesuaian agroklimat pertumbuhan bawang merah antara lain pH berkisar 5,6–6,5, tinggi tempat 0-400 m dpl, dengan kisaran suhu 25° - 32°C dan cukup mengandung banyak bahan organik, tanah berupa sawah atau tegalan dengan tekstur sedang sampai liat. Lokasi pertanaman terlebih dahulu diolah dahulu dengan cara tanah dibalik agar kering, kemudian diberi pupuk kandang dengan dosis 5-10 ton/ha.

Lahan diolah dengan cara dibajak atau dicangkul sedalam 30 cm sampai gembur. Pengolahan lahan dilakukan 10-15 hari sebelum tanam untuk memperbaiki keadaan tata udara dan aerasi tanah serta menghilangkan gas-gas beracun dan panas hasil dekomposisi sisa-sisa tanaman sebelumnya. Setelah dibajak, lahan dibiarkan selama 1 minggu. Bedengan dibuat dengan lebar 80-100 cm, jarak antar bedeng 40-50 cm dengan tinggi

bedengan 30-60 cm pada musim hujan dan 10-20 cm pada musim kemarau dengan ukuran got keliling lebar 60 cm kedalaman 50 cm. Panjang bedengan, parit atau got menyesuaikan kondisi lahan dan ketersediaan air.

Waktu tanam ditentukan berdasar perkiraan datangnya musim hujan atau tersedianya air irigasi atau berdasarkan kesepakatan pola tanam kelompok biasanya bulan Juni-Juli (MK) dan September-Oktober (MH) dan pertimbangan kerawanan terhadap serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Benih yang digunakan sebaiknya adalah benih bermutu dari varietas unggul yang ditandai dengan label benih yang disahkan oleh BPSB dan benih tersebut siap tanam (telah disimpan 3-4 bulan). Penerasan 1/3 bagian ujung benih diperlukan jika tunas dalam benih masih sekitar 50-60%. Ukuran umbi benih yang optimal adalah 3-4 g/umbi atau diameter < 2 cm. Benih bersih dari kulit yang kering atau kotoran maupun penyakit/hama. Kebutuhan benih 637,5 kg/ha-1.000 kg/ha disesuaikan dengan jarak tanam, ukuran bedengan dan ukuran benih.

Pemupukan harus mengacu pada empat tepat, yaitu tepat dosis, tepat cara, tepat waktu, dan tepat jenis yaitu:

- (a). Pada MK, pemberian pupuk kandang dilakukan 1 minggu sebelum tanam (pada waktu pengolahan tanah) dengan dosis 10-15 ton/ha,
- (b). Pemupukan Dasar (1 hari sebelum tanam):
 - Musim Kemarau (MK) NPK (15:15:15) 125 kg/ha,
 - Musim Hujan (MH) : Urea sebanyak 50 kg/ha, ZA sebanyak 100 kg/ha, SP-36 sebanyak 100 kg/ha, KCl sebanyak 100 kg/ha.
- (c). Pemupukan susulan I (15 – 20 hari setelah tanam) : Urea 125 kg/ha, ZA 50 kg/ha, KCl sebanyak 100 kg/ha.
- (d). Pemupukan susulan II (28 -35 hari setelah tanam):
 - Musim Kemarau (MK) : ZA 50 kg/ha, KCl sebanyak 50 kg/ha. Bila tanaman terlihat subur, pemupukan susulan tidak perlu dilakukan.

Catatan: Pada MH, pemupukan hanya diberikan 2 kali, yaitu pemupukan dasar dan pemupukan susulan I. Umbi bawang merah dipanen dari dalam tanah dengan cara dicabut dengan tangan atau menggunakan alat dengan hati-hati.

Panen dilakukan pada cuaca yang cerah dan tidak pada saat turun hujan atau menjelang hujan. Pelayuan dan pengeringan dilakukan pada saat cuaca cerah dan sinar matahari optimal. Pelayuan dilakukan setelah panen dengan menjemur bawang merah dibawah sinar matahari selama 2–3 hari atau dianginanginkan selama 2-4 minggu sampai daun menjadi setengah kering. Usahakan pada saat pelayuan umbi bawang tidak terkena sinar matahari secara langsung, sehingga yang layu hanya daun dan leher umbi bawang merah. Pengeringan prosesnya hampir sama dengan pelayuan, hanya waktunya lebih lama 7-10 hari atau juga bisa dengan cara menggantung diatas para-para dan dibalik setiap 2 hari.

Penyimpanan secara tradisional dapat menggantung bawang merah menggunakan para-para diatas tungku perapian. Penyimpanan di dalam gudang ventilasi harus memadai agar sirkulasi udara lancar dan kelembaban sekitar 65-70%, sinar matahari cukup dan tempat penyimpanan harus bersih. Penyimpanan dapat juga dilakukan dengan cara menggantung untingan umbi bawang merah menggunakan para para. Untuk pengiriman jarak dekat bawang merah dikemas menggunakan karung jala/rajut (koli) dengan berat 90-100 kg. Dan untuk pengiriman jarak jauh/antar pulau bawang merah dikemas menggunakan karung jala (koli) dengan berat 20-25 kg/koli.

Hasil penelitian Purbiati *et al.* (2010) menunjukkan bahwa Varietas Bauji dan Thailand daya tumbuhnya lebih cepat dan paling tinggi (98,87-98,88%). Produksi yang lebih baik pada varietas Moujung, Bali Karet dan Sumenep yaitu produksi basah 41-50 ton/ha dan kering 11-12 ton/ha. Varietas yang rentan terhadap serangan layu *Fusarium* adalah Moujung (tingkat serangan paling tinggi yaitu 6%), sedangkan yang rentan terhadap *Alternaria* adalah Bauji, Super Philip dan Thailand (tingkat serangan 25%-40%).

Pengembangan Bawang Merah dengan Teknologi Tepat Guna

Dapat dipahami bahwa karakteristik bahan gambut sangat berbeda dengan bahan tanah mineral. Bahan gambut adalah bersifat *meta-stabil*, sehingga mudah rusak karena proses dekomposisi. Oleh karenanya, pada tataran praktis pengaturan tata air (kedalaman drainase) dapat berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan laju subsidensi pada lahan gambut. Semakin rendah permukaan air tanah (*groundwater table*) hingga pada kedalaman tertentu akan menyebabkan meningkatnya emisi dan laju subsiden pada lahan gambut. Strategi yang diperlukan untuk pemanfaatan lahan gambut terdegradasi menjadi lahan pertanian berkelanjutan adalah sebagai berikut :

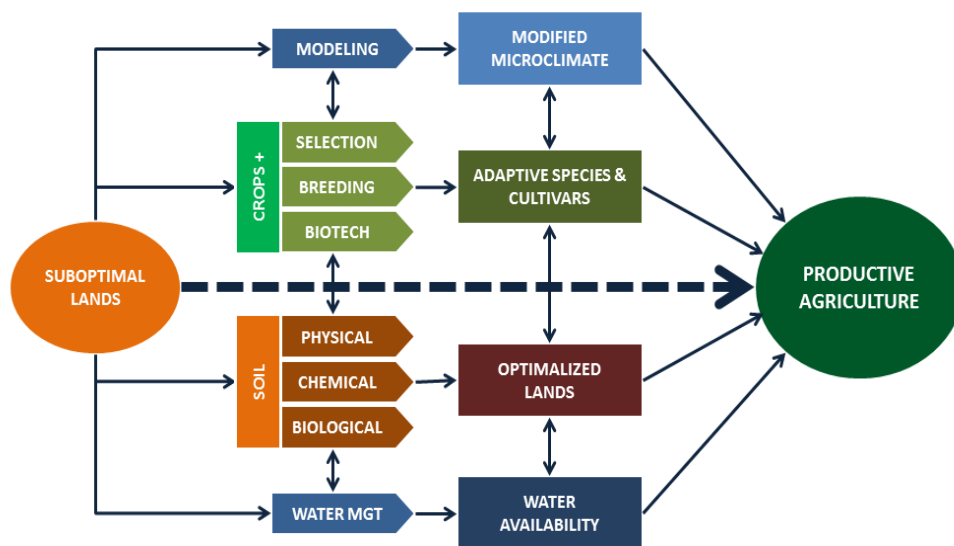
1. Pemberian Bahan Amelioran

Amelioran adalah bahan yang dapat meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan kondisi fisik dan kimia. Kriteria ameliorant yang baik bagi lahan gambut adalah memiliki kejenuhan basa (KB) yang tinggi, mampu meningkatkan derajat pH secara nyata, mampu memperbaiki struktur tanah, memiliki kandungan unsure hara yang tinggi dan lengkap, dan mampu mengusir senyawa yang beracun. Berbagai hasil penelitian bahwa pemberian bahan amelioran seperti pupuk organik, tanah mineral, zeolit, dolomit, fosfat alam, pupuk kandang, kapur pertanian, abu sekam, purun tikus (*Eleocharis dulcis*) dapat meningkatkan pH tanah dan basa-basa tanah. Penambahan bahan-bahan amelioran yang banyak mengandung kation polivalen juga dapat mengurangi pengaruh buruk asam-asam organik beracun. Penambahan kation Fe^{3+} sebagai bahan amelioran digunakan untuk menekan emisi metana pada lahan gambut penambahan pupuk silikat yang mengandung besi, secara nyata meningkatkan pertumbuhan dan produksi.

Perbaikan sifat fisika, kimia, dan biologi tanah dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi bahan pembenah tanah-ameliora dan pemupukan berimbang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Saat ini sudah banyak hasil penelitian tentang bahan pembenah tanah dan pemupukan yang dapat diaplikasikan untuk pengembangan dan pemanfaatan lahan sub-optimal. Penambahan bahan organik sebagai “campuran” bahan mineral menjadi kunci disebutnya material mineral ini sebagai “tanah” sehingga dapat berfungsi sebagai penunjang pertumbuhan tanaman. Lahan sub-optimal selalu memiliki kandungan bahan organik yang rendah bahkan sering juga diperparah dengan solumnya yang dangkal. Oleh karena itu upaya pengembalian dan bahkan penambahan bahan organik, baik berupa serasah, kompos, pupuk organik atau pupuk bioorganik sebagai pembenah tanah menjadi kunci untuk dapat meningkatkan produktivitasnya. Sebagai langkah nyata adalah setiap biomassa yang dihasilkan dari sepetak lahan spesifik yang berupa limbah organik (diluar biomasa panen) harus selalu dikembalikan ke dalam tanah,

yang walaupun pengembalian bahan organik in situ ini masih kurang apabila kita memang ingin meningkatkan produktivitas lahan sehingga dibutuhkan tambahan penambahan bahan organik dari luar (*ex situ*) ke dalam lahan tersebut, sehingga secara lambat laun akan terjadi peningkatan kandungan bahan organik tanah tersebut, menjadi lebih tinggi dari kondisi asli suboptimalnya. Secara ideal jangka panjang untuk dapat menyediakan kebutuhan bahan organik untuk ditambahkan ke tanah, setiap petakan lahan usaha pertanian harus menyediakan “ruang” untuk penyimpanan dan penyiapan bahan organik/kompos/pupuk organik bagi kebutuhan pertanian berikutnya.

Hasil penelitian Purbuati (2012) menyebutkan bahwa lahan gambut membutuhkan berbagai bahan amelioran. Untuk menetralkan pH, tanah diberi kapur atau dolomit 1.300 kg/ha. Selanjutnya, tanah dibuat bedengan-bedengan untuk tempat penanaman umbi. Jika bawang merah ditanam di lahan kering, teknologi budi dayanya meliputi pengolahan tanah, pemberian pupuk dasar kandang ayam 10 t/ha, pembersihan gulma dengan herbisida, dan pembuatan bedengan. Penelitian lainnya menyebutkan bahwa, perbaikan lahan gambut untuk budidaya tanaman pangan perlu pendekatan dengan kombinasi pengaturan air (pemanfaatan air pasang) dengan pembenahan tanah dengan amelioran seperti pupuk organik maupun kaptan dan pupuk setara 4,850 t pupuk kandang + 5,960 t kaptan + 119 kg urea + 119 SP 36 + 80 kg KCl dapat memperbaiki sifat kimia tanah gambut meliputi kenaikan pH tanah, P-tds, Ca66, Mg-dd penurunan kemasaman tertukar (H-dd + AL-dd), dan meningkatkan hasil. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Balai Penelitian Lingkungan Pertanian (Balingtan) pada tahun 2007, 2008, 2009, dan 2010 pemberian amelioran mampu menurunkan emisi GRK dolomit sebesar 7-47%, zeolit sebesar 21%, terak baja sebesar 29%, pupuk kandang sebesar 16-31% dan pupuk silikat sebesar 18%.



Gambar 1. Alur ganda pengelolaan lahan suboptimal. Sumber: Lakitan & Gofar (2013)

2. Teknologi Pengelolaan Air

Keberhasilan usaha pertanian di lahan gambut sangat dipengaruhi oleh berbagai sifat tanah gambut dan cara pengelolaan air, tanah dan lingkungannya. Teknologi pengelolaan air harus disesuaikan dengan karakteristik gambut dan jenis tanaman. Untuk

mendukung pertumbuhan tanaman pangan pada lahan gambut diperlukan pembuatan saluran drainase mikro sedalam 10-50 cm sedangkan untuk tanaman padi sawah di tanah gambut membutuhkan parit sedalam 10-30 cm. Tujuan dari pembuatan parit/*drainase* adalah untuk membuang kelebihan air sehingga keadaan tidak jenuh untuk pernapasan akar tanaman, dan mencuci sebagian asam-asam organik. Akan tetapi fungsi drainase justru akan mempercepat laju dekomposisi dan subsidensi apabila salurannya semakin dalam dan lebar karena tanah gambut bersifat tak balik (*irreversible*) sehingga daya retensi air menurun dan peka terhadap erosi, yang mengakibatkan hara tanaman mudah tercuci; selain itu juga akan menyebabkan penurunan permukaan tanah (*subsidence*) setelah dilakukan pengeringan atau dimanfaatkan untuk budidaya tanaman. Pengelolaan tanah dalam upaya pemanfaatan lahan gambut sebagai lahan pertanian harus berdasarkan pada konsep menyehatkan tanah terlebih dahulu.

Menurut Sabiham & Maswar (2010), pengelolaan air melalui perbaikan sistem tata air di lahan dengan membuat saluran drainase yang terdiri atas: (i) saluran drainase utama (*main drains*), (ii) saluran pengumpul (*collection drains*), dan (iii) saluran pembuangan pada setiap blok pertanaman (bila diperlukan untuk membuang kelebihan air terutama pada musim hujan) sesuai dengan masing-masing dimensi saluran yang diperlukan (lebar, dalam dan panjang galian). Pengelolaan air ini dilakukan dengan menggunakan pintu air disaluran dengan maksud untuk mengatur tinggi muka air di lahan sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman dan meningkatkan stabilitas gambut terhadap kerusakan akibat proses dekomposisi dan kekeringan yang juga dapat berpotensi kebakaran. Dari data empiris dapat dikemukakan bahwa ditinjau dari emisi karbon yang rendah dan produksi tanaman yang cukup tinggi adalah pada kedalaman muka air tanah (*groundwater level*) 50 cm dari permukaan tanah.

3. Teknologi Pengelolaan Kesuburan Tanah

Tanah gambut bereaksi masam, dengan demikian diperlukan upaya ameliorasi untuk meningkatkan pH sehingga memperbaiki media perakaran tanaman. Kapur, tanah mineral, pupuk kandang dan abu sisa pembakaran dapat diberikan sebagai bahan amelioran untuk meningkatkan pH dan basa-basa tanah (Subiksa *et al.*, 1997; Mario, 2002; Salampak, 1999). Tidak seperti tanah mineral, pH tanah gambut cukup ditingkatkan sampai pH 5 saja karena gambut tidak memiliki potensi Al yang beracun. Peningkatan pH sampai tidak lebih dari 5 dapat memperlambat laju dekomposisi gambut. Pengaruh buruk asam-asam organik beracun juga dapat dikurangi dengan menambahkan bahan-bahan amelioran yang banyak mengandung kation polivalen seperti terak baja, tanah mineral laterit atau lumpur sungai (Salampak, 1999; Sabiham *et al.*, 1997). Pemberian tanah mineral berkadar besi tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman padi (Mario, 2002; Salampak, 1999; Suastika, 2004; Subiksa *et al.*, 1997). Pemupukan sangat dibutuhkan karena kandungan hara gambut sangat rendah. Jenis pupuk yang diperlukan adalah yang mengandung N, P, K, Ca dan Mg. Walaupun KTK gambut tinggi, namun daya pegangnya rendah terhadap kation yang dapat dipertukarkan sehingga pemupukan harus dilakukan beberapa kali (*split application*) dengan dosis rendah agar hara tidak banyak tercuci. Penggunaan pupuk yang tersedianya lambat seperti fosfat alam akan lebih baik dibandingkan dengan SP36, karena akan lebih efisien, harganya murah dan dapat meningkatkan pH tanah (Subiksa *et al.*, 1991). Penambahan kation polivalen seperti Fe dan Al akan menciptakan tapak jerapan bagi ion

fosfat sehingga bisa mengurangi kehilangan hara P melalui pencucian (Rachim, 1995). Tanah gambut juga kahat unsur mikro karena dikhelat (diikat) oleh bahan organik (Rachim, 1995). Oleh karenanya diperlukan pemupukan unsur mikro seperti terusi, magnesium sulfat dan seng sulfat masing-masing $15 \text{ kg ha}^{-1} \text{ tahun}^{-1}$, mangan sulfat $7 \text{ kg ha}^{-1} \text{ tahun}^{-1}$, sodium molibdat dan borax masing-masing $0,5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ tahun}^{-1}$.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Seiring dengan prospek agroindustri tanaman hortikultura khususnya bawang merah akhir-akhir ini semakin menggeliat bahkan salah satu memacu inflasi ekonomi, maka pengembangan tanaman bawang merah diusahakan secara merata di tanah air, sehingga distribusinya dapat diperpendek. Walaupun di setiap wilayah tidak mempunyai kondisi yang ideal dalam pertanaman bawang merah, tetapi melalui berbagai teknologi pengembangan bawang merah sudah dapat dilakukan di lahan suboptimal (gambut) dan hasilnya sangat memuaskan. Untuk itu diperlukan aplikasi teknologi terbaru khususnya di lahan gambut sehingga pertanaman bawang merah semakin meluas.

Kebijakan pemerintah pada periode lima tahun terakhir ini telah memberikan prioritas pada upaya pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka membangun kapasitas yang lebih baik untuk mengelola lahan-lahan suboptimal di masa yang akan datang. Karena posisi lahan suboptimal yang semakin penting untuk memenuhi kebutuhan pangan nasional, maka pemahaman yang komprehensif tentang lahan suboptimal ini merupakan prasyarat untuk pengembangan teknologi yang secara teknis relevan dengan kebutuhan dan secara ekonomis terjangkau oleh masyarakat lokal setempat. Saat ini, upaya mendorong agar para pengembang teknologi fokus pada teknologi yang relevan dengan kebutuhan dan kompetitif secara ekonomi merupakan salah satu tantangan yang serius dalam upaya mewujudkan sistem inovasi nasional (Lakitan, 2012).

DAFTAR PUSTAKA

- Agus F dan I.G. M. Subiksa, (2008). Lahan Gambut : Potensi Untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- BPS. (2005). Luas lahan di Kalimantan Barat. [http://www.deptan.go.id/infoeksekutif/sdl/data lahan 1993–2004/kalbar.htm](http://www.deptan.go.id/infoeksekutif/sdl/data%20lahan%201993-2004/kalbar.htm)
- BPS dan Ditjen Hortikultura. (2010). Luas tanam bawang merah di Indonesia. <http://www.deptan.go.id/infoeksekutif/horti>.
- BPTP DIY. (2003). Bawang merah Tiron Bantul. Leaflet Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta.
- Badan Litbang Pertanian. (2006). Prospek dan arah pengembangan agribisnis bawang merah. <http://www.litbang.deptan.go.id/special/> publikasi

- Gofar, N., H. Widjajanti, dan NLPS. Ratmini. (2013). Pengembangan Teknologi Pupuk Mikroba Multiguna untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Rawa Lebak. Laporan kemajuan tengah tahun penelitian Sinas Kemenristek, PUR-PLSO, Palembang.
- Haryono. (2013). Strategi Kebijakan Kementerian Pertanian dalam Optimalisasi Lahan Suboptimal Mendukung Ketahanan Pangan Nasional. Prosiding Seminar Nasional Lahan Sub-optimal “Intensifikasi Pengelolaan Lahan Sub-optimal dalam Rangka Mendukung Kemandirian Pangan Nasional”, Palembang 20-21 September 2013. ISBN 979-587-501-9.
- Hooijer, A., M. Silviu, H. Wösten and S. Page. (2006). *PEAT-CO₂ Assessment of CO₂ Emission From Drained Peatlands in SE Asia* Delft Hydraulics report Q3943.
- Lakitan, B. (2013). Connecting all the dots: Identifying the “Actor Level” challenges in establishing effective innovation system in Indonesia. *Technology in Society* 35: 41-54.
- Lakitan, B. & N Gofar. (2013). Kebijakan Inovasi Teknologi untuk Pengelolaan Lahan Suboptimal Berkelanjutan. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal “Intensifikasi Pengelolaan Lahan Suboptimal dalam Rangka Mendukung Kemandirian Pangan Nasional”, Palembang 20-21 September 2013. ISBN 979-587-501
- Lakitan, B., D. Hidayat, and S. Herlinda. (2012). Scientific productivity and the collaboration intensity of Indonesian universities and public R&D institutions: Are there dependencies on collaborative R&D with foreign institutions? *Technology in Society* 34: 227–238.
- Mario, M.D. (2002). Peningkatan produktivitas dan stabilitas tanah gambut dengan pemberian tanah mineral yang diperkaya oleh bahan berkadar besi tinggi. Disertasi Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Purbiati T. (2011). Potensi Pengembangan Bawang Merah Di Lahan Gambut. *Jurnal Badan Litbang Pertanian*. Volume 31 No 3 September 2012; 113-118
- Purbiati, T., A. Supriyanto, dan A. Umar. (2010a). Pengkajian adaptasi varietas-varietas bawang merah pada lahan gambut di Kalimantan Barat. hlm. 62–67. *Dalam* I M.S. Utama, A.D. Susila, R. Poerwanto, N.S. Antara, N.K. Putra, dan K.B. Susrusa (Ed.). Prosiding Seminar Nasional Hortikultura Indonesia, Denpasar, 26 November 2010. Perhimpunan Hortikultura Indonesia dan Universitas Udayana.
- Purbiati, T., A. Supriyanto, dan A. Umar. (2010b). Pengkajian adaptasi varietas bawang merah toleran hama penyakit pada lahan kering di Kalimantan Barat. hlm. I 259–I 264. *Dalam* W.R. Yanisworo, T. Setyaningrum, A. Suprihanti, E. Wahyurini, dan V. Arumsari (Ed.). Prosiding Seminar Nasional Ketahanan Pangan dan Energi, Yogyakarta, 12 Desember 2010. Fakultas Pertanian UPN Veteran, Yogyakarta.
- Rachim, A. (1995). Penggunaan kation-kation polivalen dalam kaitannya dengan ketersediaan fosfat untuk meningkatkan produksi jagung pada tanah gambut. Disertasi. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Rukmana, R. (1994). Bawang merah. Kanisius Yogyakarta. 72 p.
- Sabiham S dan Maswar. (2010). Strategi Pengelolaan Gambut Terdegradasi Untuk Pertanian Berkelanjutan : Landasan Ilmiah. *Properties of Indonesian Peat in Relation to Chemistry of Carbon Emission. In Proceedings of Int'l Workshop on Evaluation and Sustainable Management of Soil Carbon Sequestration in Asian Countries*. Bogor-Indonesia, September 28-29, 2010.
- Sabiham, S., TB, Prasetyo and S. Dohong. (1997). Phenolic acid in Indonesian peat. *In: Rieley and Page (Eds.)*. pp. 289-292. Biodiversity and sustainability of tropical peat and peatland. Samara Publishing Ltd. Cardigan. UK.
- Salampak. (1999). Peningkatan produktivitas tanah gambut yang disawahkan dengan pemberian bahan amelioran tanah mineral berkadar besi tinggi. Disertasi Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sagiman, S. (2007). Pemanfaatan lahan gambut dalam perspektif pertanian berkelanjutan. Orasi Ilmiah. Fakultas Pertanian UNTAN Pontianak. 32 p.
- Siswadi. (2006). Budidaya tanaman Sayuran. Citra Aji Parama. Yogyakarta. 44 p.
- Suastika, I. W. (2004). Efektivitas amelioran tanah mineral berpirit yang telah diturunkan kadar sulfatnya pada peningkatan produktivitas tanah gambut. Tesis S2. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Subiksa, I.G.M., K. Nugroho, Sholeh, and IPG. Widjaja Adhi. (1997). The effect of ameliorants on the chemical properties and productivity of peat soil. *In: Rieley and Page (Eds.)*. Pp:321-326. Biodiversity and Sustainability of Tropical Peatlands. Samara Publishing Limited, UK.
- Subiksa, IGM., Didi Ardi dan IPG. Widjaja Adhi. (1991). Pembandingan pengaruh Palm dan TSP pada tanah sulfat masam (Typic Sulfaquent) Karang Agung Ulu Sumatera Selatan. Prosiding Pertemuan Pembahasan Hasil Penelitian Tanah, 3-5 Juni 1991, Cipayung, Jawa Barat.
- Sutapradja, H. (1996). Kaitan antara cara pemberian Cu dan dosis K, Mg serta Ca terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. *J. Hort.* 5(5): 17-22.
- Sutater, T., Satsiyati, E. Koswara, D. Hariyadi, dan Amaludin. (1990). Daya hasil bawang merah di lahan pasang surut dan rawa. *Risalah Hasil Penelitian Proyek Swamps II*, Bogor, 19–21 September 1989. Badan Litbang Pertanian, Jakarta. hlm. 265–269.
- Wahyunto. (2004). Peta sebaran lahan gambut, luas dan kandungan karbon di Kalimantan 2000–2002. <http://www.wetlands.or.id>
- Wahyunto, H. Subagjo, S. Ritung, and H. Bakti. (2007). *Map of Peatland Distribution Area and Carbon Content in Papua*. Wetland International-Indonesia Program and Wildlife Habitat Canada (WHC).

**KERAGAMAN FENOTIPE TANAMAN KENIKIR (*Cosmos caudatus*)
DI KEBUN PERCOBAAN BANJARBARU
BALAI PENELITIAN PERTANIAN LAHAN RAWA**

***Phenotype Variability of Kenikir (*Cosmos caudatus*) Plants at Banjarbaru
Experimental Garden, Indonesian Swampland Agriculture Research Institute***

Muhammad Saleh*

Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa
Jalan Kebun Karet, Loktabat Utara, Banjarbaru, Kalimantan Selatan

*Email: saleh_duransyah@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kenikir merupakan tanaman hortikultura yang sudah lama dikenal oleh masyarakat Indonesia. Kenikir berfungsi sebagai tanaman sayuran, tanaman hias, bunga papan dan tanaman refogea. Pengujian dilaksanakan di Kebun Percobaan Banjarbaru, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, dari bulan September 2018 sampai dengan bulan Maret 2019. Penelitian bertujuan untuk melihat keragaman fenotif tanaman kenikir. Sebagai perlakuan adalah 3 jenis kenikir yang berasal dari Balai Penelitian Tanaman Hias (Balithi). Pengamatan dilakukan terhadap karakter kualitatif yaitu skor pertumbuhan vegetatif, generatif, warna bunga, warna daun dan warna tulang daun, sedang karakter kuantitatif yang diamati meliputi tinggi tanaman, panjang daun, lebar anak daun, diameter bunga, panjang mahkota bunga, lebar mahkota bunga, panjang tangkai bunga, jumlah mahkota bunga dan jumlah kelopak bunga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keragaman yang luas ditunjukkan oleh karakter tinggi tanaman, panjang daun, diameter bunga, panjang mahkota bunga, lebar mahkota bunga, dan panjang tangkai bunga. Ketiga jenis juga menunjukkan warna mahkota bunga yang berbeda beda yaitu kuning, jingga dan merah muda.

Kata kunci : Keragaman fenotif, tanaman kenikir

ABSTRACT

Kenikir is a horticultural plant, with functions as a vegetable plant, ornamental plant, flower board and refogea plant. The research was conducted at September 2018 to March 2019 at Banjarbaru Experimental Garden, Indonesian Swampland Agriculture Research Institute. The objective of this research was to evaluation variability of kenikir. The treatment consisted of 3 types of kenikir from Ornamental Plant Research Institute. Parameter observed was character : score of vegetative and generative growth, flower color, leaf color and leaf bone color, while the observed quantitative characters included plant height and leaf length. Leaflet width, flower diameter, flower crown length, flower crown width, flower stalk length, number of flower crowns and number of petals. The results showed that a wide diversity was indicated by the characters of plant height, leaf length, flower diameter, flower crown length, flower crown width, and flower stalk length. The three types also show different colors of flower crowns, namely yellow, orange and pink.

Keywords : Phenotype variability, kenikir plants

PENDAHULUAN

Tanaman kenikir sudah lama dikenal oleh masyarakat di Indonesia, biasanya ditanam pada lahan pekarangan ataupun di lahan tegalan. Tanaman kenikir merupakan anggota dari Asteraceae yang berhabitus perdu, dengan ketinggian dapat mencapai 150 cm. Batang tegak, beralur membujur. Daun majemuk, berwarna hijau dengan bentuk saling berhadapan, bentuknya menyirip, tepi rata. Pada bagian atas permukaan daun warnanya lebih hijau dan terang dibanding di bawah permukaan. Daun bertangkai Panjang. Buahnya keras, bentuk jarum, ujung mempunyai rambut, berwarna hitam. Berakar tunggang dengan warnaputih (Sarmoko & Endang, 2008).

Tanaman kenikir dikenal sebagai sayuran indegenous. Daun tanaman kenikir yang masih muda digunakan sebagai sayuran baik sebagai sayuran mentah atau dimasak sebagai pelengkap pecel dan urap (Revianto *et al.*, 2017). Kandungan gizi daun kenikir cukup tinggi. Menurut Susila (2012) dalam Revianto *et al.*, (2017), dalam 100 g daun kenikir mengandung 93 g air, 3 g protein, 0,4 g lemak, 0,4 g karbohidrat, 1,6 g serat, 270 mg Ca, dan 0,9 mg vitamin A.

Daun dari tanaman kenikir juga mengandung antioksidan yang tinggi, sehingga berkhasiat untuk kesehatan (Rafat *et al.*, 2011). Secara tradisional daun kenikir digunakan sebagai obat nafsu makan, lemah lambung, penguat tulang dan pengusir serangga (Setyaningrum & Saparinto, 2011).

Dalam pengujian suatu genotipe terhadap lingkungan tertentu atau seleksi pada lingkungan tertentu, selain menilai pertumbuhan dan hasil secara fenotipe, juga diperlukan informasi genetiknya, seperti nilai duga heritabilitas dan variabilitasnya (keragamannya). Nilai duga variabilitas adalah keragaman dari genotipe yang diseleksi. Pada karakter yang mempunyai nilai duga variabilitas luas, terdapat keragaman yang besar, sehingga keberhasilan seleksi lebih tinggi (Pinaria *et al.*, 1995). Penelitian bertujuan untuk melihat keragaman fenotif tanaman kenikir yang di tanam di Kebun Percobaan Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa.

BAHAN DAN METODE

Pengujian dilaksanakan di Kebun Percobaan Banjarbaru, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, dari bulan September 2018 sampai dengan bulan Maret 2019.

Bahan yang digunakan adalah: benih 3 varietas kenikir yang berasal dari Balai Penelitian Tanaman Hias (Balithi) yaitu: kenikir 1 warna mahkota bunga kuning, kenikir 2 warna mahkota bunga jingga, dan kenikir 3 warna mahkota bunga merah muda. Bahan lainnya berupa polybag dengan ukuran 9,0 x 13,5 cm, pupuk buatan, pupuk kandang ayam, herbisida berbahan aktif Glifosat, gembor, peralatan pengolahan tanah, alat tulis, meteran, penggaris, tali rafia.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan 5 ulangan, dengan perlakuan adalah 3 varietas kenikir.

Benih tanaman kenikir disemai dalam polybag berukuran kecil yang berisi media tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1. Tiap polybag ditanam 1 biji.

Pemeliharaan yang dilakukan adalah penyiraman dan pencabutan gulma yang tumbuh pada polybag.

Tanah dibersihkan dari gulma dan diolah sampai gembur. Kemudian dibuat lubang tanam dengan ukuran sekitar 10 x 10 x 10 cm, dengan jarak dalam barisan 25 cm, dan antar barisan 50 cm. Pupuk kandang berupa kotoran ayam diberikan pada lubang tanam, tiga hari sebelum tanam dengan dosis 2 ton/ha. Setelah bibit, berumur 3 minggu, bibit siap ditanam di lapangan. Penanaman dilakukan dengan cara melepas tanaman dari polybag dan menanam ke lahan secara hati-hati. Pemeliharaan yang dilakukan adalah penyiraman, pengendalian gulma dan pengendalian hama penyakit secara intensif. Pengendalian gulma dilakukan sebanyak 2 kali pada saat tanaman berumur 30 hari dan 60 hari setelah tanam, dengan dengan cara manual, mencabut dengan alat parang dan cangkul, kemudian gulamannya di buang. Pengendalian hama penyakit tanaman dengan insektisida berbahan aktif diazinon 600 EC dengan dosis 2 cc/l. Pengamatan dilakukan terhadap karakter kualitatif yaitu skor pertumbuhan vegetatif, generatif, warna bunga, warna daun dan warna tulang daun, sedang karakter kuantitatif yang diamati meliputi tinggi tanaman, panjang daun. Lebar anak daun, diameter bunga, panjang mahkota bunga, lebar mahkota bunga, panjang tangkai bunga, jumlah mahkota bunga dan jumlah kelopak bunga. Pengambilan tanaman contoh dilakukan secara acak, dengan jumlah tanaman contoh sebanyak 5 tanaman.

Masing-masing karakter ditentukan nilai rata-rata, kisaran, $\sum X$, $\sum X^2$, keragaman fenotipe dan standar deviasi keragaman fenotipe. Nilai keragaman fenotipe dihitung berdasarkan rumus Steel & Torrie (1995) dalam Sinaga (2002) dan Mansyah *et al.*, (1999) adalah :

$$\delta^2 f = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n-1}$$

dimana : X_i = nilai rata-rata varietas ke i

n = jumlah varietas yang diuji.

Nilai standar deviasi dihitung berdasarkan Anderson & Bancroft (1952) dalam Sinaga (2002) dan Mansyah *et al.*, (1999) adalah :

$$Sd \delta^2 f = \frac{\sqrt{\delta^2 f}}{n+1}$$

Apabila $\delta^2 f > Sd \delta^2 f$ berarti keragaman fenotipe luas

Apabila $\delta^2 f < Sd \delta^2 f$ berarti keragaman fenotipe sempit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap skor pertumbuhan vegetatif dan generatif dari ketiga varietas yang diuji disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor pertumbuhan vegetatif dan generatif tiga jenis kenikir di Kebun Percobaan Banjarbaru, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, MT 2018/2019

Jenis	Skor pertumbuhan vegetatif	Skor pertumbuhan generatif
Kenikir 1	3,0	3,0
Kenikir 2	3,0	3,0
Kenikir 3	3,0	3,0
Rerata	3,0	3,0

Keterangan : Skor 1 = sangat baik
 Skor 3 = baik
 Skor 5 = jelek

Ketiga jenis kenikir yang diuji menunjukkan pertumbuhan yang baik (skor 3), tanaman tumbuh normal dan subur, daun berwarna hijau, dan tidak terlihat adanya gejala keracunan tanaman. Tanaman bervigor tinggi, terlihat kokoh dan tegap.

Hasil pengamatan terhadap karakter kualitatif yang meliputi warna mahkota bunga, warna daun dan warna tulang daun, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Warna bunga, warnadaun dan warna tulang daun, tiga varietas Kenikir, di Kebun Percobaan Banjarbaru, MT 2018/2019

Varietas	Warna mahkota bunga	Warna daun	Warna tulang daun
Kenikir 1	Kuning	Hijau	Hijau
Kenikir 2	Jingga	Hijau	Hijau kecoklatan
Kenikir 3	Merah muda	Hijau	Coklat kemerahan

Dari tiga jenis tanaman kenikir yang diuji menunjukkan warna mahkota bunga yang beragam, yaitu kuning, jingga dan merah muda. Menurut Adawiyah *et al.* (2020), tanaman dengan warna mahkota bunga yang kuning dan jingga, potensial digunakan sebagai tanaman refugia atau tanaman perangkap serangga. Serangga tertarik dengan tanaman dengan warna mahkota bunga yang mencolok. Kedua jenis refugia ini, mempunyai ukuran bunga yang lebih besar di banding dengan bunga yang berwarna merah muda.



Gambar 1. Bentuk dan warna dari 3 jenis kenikir yang diuji.

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman, panjang daun dan lebar anak daun disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tinggi tanaman, panjang daun, dan lebar anak daun, tiga jenis Kenikir, di Kebun Percobaan Banjarbaru, MT 2018/2019

Varietas	Tinggi tanaman (cm)	Panjang daun (cm)	Lebar anak daun (cm)
Kenikir 1	122,0	21,40	0,80
Kenikir 2	121,0	17,15	0,55
Kenikir 3	109,8	14,80	0,60

Tinggi tanaman dari ketiga jenis kenikir berkisar antara 109,8 sampai dengan 122,0 cm. Tanaman ini tergolong perdu dan mempunyai cabang dengan pertumbuhan yang tidak terlalu tinggi sehingga ada yang memanfaatkan sebagai tanaman pagar. Menurut Revianto *et al.* (2017), kenikir yang ditanam di Kebun Universitas Djuanda Bogor, pada umur 2 bulan dengan benih berasal dari Bogor tinggi tanamannya 67,22 cm sedangkan benih yang berasal dari Cianjur tingginya 69,08 cm dan yang berasal dari Sukabumi tingginya 72,11 cm.

Hasil pengamatan terhadap panjang daun dari 3 jenis kenikir berturut-turut untuk kenikir 1, 2 dan 3 adalah 21,40; 17,15; dan 14,80 cm. Pengujian Revianto *et al.*, (2017), panjang daun untuk benih yang berasal dari Bogor 20,0 cm; Cianjur 20,69; dan Sukabumi 17,19 cm.

Hasil pengamatan terhadap karakter diameter bunga, panjang mahkota bunga dan lebar mahkota bunga disajikan pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Diameter bunga, panjang dan lebar mahkota bunga, tiga jenis kenikir, di Kebun Percobaan Banjarbaru, MT 2018/2019

Varietas	Diameter bunga (cm)	Panjang mahkota bunga (cm)	Lebar mahkota bunga (cm)
Kenikir 1	4,90	2,30	1,90
Kenikir 2	5,50	2,45	1,65
Kenikir 3	2,65	1,40	0,60

Hasil pengamatan terhadap panjang tangkai bunga, jumlah makota bunga dan jumlah kelopak bunga disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel5. Panjang tangkai bunga, jumlah makota dan kelopak bunga tiga jenis kenikir, di Kebun Percobaan Banjarbaru, MT 2018/2019

Varietas	Panjang tangkai bunga (cm)	Jumlah mahkota bunga	Jumlah kelopak bunga
Kenikir 1	25,2	8,0	8,0
Kenikir 2	18,2	8,0	8,0
Kenikir 3	27,0	8,0	8,0

Hasil pengamatan karakter kuantitatif, untuk nilai terendah dan nilai tertinggi dari tiga jenis kenikir dan hasil kriteria keragaman disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 6. Keragaman karakter sifat kuantitatif tiga jenis Kenikir, di Kebun Percobaan Banjarbaru, MT 2018/2019

Karakter	Nilai terendah	Nilai tertinggi	Hasil criteria Keragaman
Tinggi tanaman	109,0	122,0	Luas
Panjang daun	14,80	21,4	Luas
Lebar anak daun	0,55	0,80	Sempit
Diameter bunga	2,65	5,50	Luas
Panjang mahkota bunga	18,2	27,0	Luas
Lebar mahkota bunga	0,60	1,90	Luas
Panjang tangkai bunga	18,2	27,0	Luas
Jumlah mahkota bunga	8,0	8,0	Sempit
Jumlah kelopak bunga	8,0	8,9	Sempit

Keragaman yang luas ditunjukkan oleh karakter tinggi tanaman, panjang daun, diameter bunga, panjang mahkota bunga, lebar mahkota bunga, dan panjang tangkai bunga.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga jenis kenikir menunjukkan pertumbuhan yang baik (skor 3). keragaman yang luas ditunjukkan oleh karakter tinggi tanaman, panjang daun, diameter bunga, panjang mahkota bunga, lebar mahkota bunga, dan panjang tangkai bunga. Ketiga jenis juga menunjukkan warna mahkota bunga yang berbeda beda yaitu kuning, jingga dan merah muda.

DAFTAR PUSTAKA

- Mansyah,E., M. J. Anwarudinsyah, L. Sadwiyanti dan A. Sosiloadi. (1999). Variasi genetik tanaman manggis melalui analisis asozim dan kaitannya dengan variabilitas fenotipik. *Zuriat* 10 (1) : 1-10.
- Adawiyah, R., Aphrodyanti, L., Aidawati, N. (2020). Pengaruh warna bunga *refugea* terhadap keanekaragaman serangga pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*). *Journal Proteksi Tanaman Tropika* 3 (01): 194-199.
- Pinaria, A., A. Baihari, R.Setiamihardja, dan A.A. Daradjat. (1995). Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter karakter biomasa 53 genotipe kedelai. *Zuriat* 6(2):88-92.
- Rafat A, Philip K., Muniandy S. (2011). Antioksidant properties of indigenous raw and fermented salad plant. *Int. Journal Food Prop.* 14:599-608.
- Revianto, A. Rahayu dan Y. Mulyaningsih. (2017). Pertumbuhan dan produksi tanaman kenikir pada berbagai tingkat naungan. *Jurnal Agronida* 3(2):76 – 83
- Sarmoko dan Sulistyorini, E. (2008). Kenikir. *Cancer chemorevention Researt Center Universitas Gajah Mada*.

Setyaningrum, HDC dan Saparinto. (2011). Panen sayur secara rutin di lahan sempit. Jakarta. Penebar Swadaya.

Sinaga, P.H. (2002). Identifikasi keragaman jenis salak di Kepulauan Riau. *Dalam* Nasrullah, Prapto Yudono. (eds). Proseding Kongres IV dan Simposium Nasional Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia “Peran Pemuliaan dalam Memakmurkan bangsa. PERIPI Komda DIY dan Faperta UGM Jogjakarta. Hal 228-235.

FORMULASI PUPUK HAYATI “MARAHATI” UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS TANAMAN BAWANG MERAH DI LAHAN MASAM

Formulation of Biofertilizer “Marahati” to Increase Shallot Productivity in Acid Soil

Mukhlis* dan Yuli Lestari

Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa
Jl. Kebun Karet, Loktabat Utara, Banjarbaru, Kalsel

*Email: mukhlisbalittra@yahoo.com

ABSTRAK

Masalah utama pengembangan lahan masam untuk bawang merah diantaranya adalah produktivitas rendah. Pemanfaatan pupuk hayati yang sesuai kondisi tanah dan target peruntukannya merupakan alternatif untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman, mengefisienkan pupuk anorganik, dan mengurangi pencemaran lingkungan. Penelitian ini bertujuan mendapatkan formula pupuk hayati “Marahati” berbahan aktif mikroba dekomposer, pelarut P dan penambat N yang adaptif tanah masam. Kegiatan dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi dan Rumah Kaca Balittra. Isolat jamur dekomposer, bakteri penambat N, dan pelarut P diformulasi menjadi pupuk hayati “Marahati” dengan bahan pembawa molases. Uji keefektifan dilakukan di rumah kaca dengan perlakuan: (a) Kontrol; (b) NPK; (c) Formula 1; (d) Formula 2; (e) Formula 3; (f) Formula 1+½ NPK; (g) Formula 1+2/3 NPK; (h) Formula 2+½ NPK; (i) Formula 2+ 2/3 NPK; (j) Formula 3+½ NPK; dan (k) Formula 3+2/3 NPK. Tanah sebagai media tanam diambil dari tanah sulfat masam di Kecamatan Wanaraya, Kabupaten Batola, Kalimantan Selatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi *Trichoderma*, pelarut P, dan penambat N memperlihatkan populasi yang tinggi ($>10^5$ untuk jamur dan $>10^8$ untuk bakteri), sehingga memenuhi syarat sebagai pupuk hayati. Diantara 3 formula yang diuji, pupuk hayati formula 3 (*Trichoderma* + *Azospirillum* + *Azotobacter* + *Bacillus*) memperlihatkan hasil tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya serta dapat mengefisienkan penggunaan pupuk anorganik 33,33% - 50,00%. Pupuk ini memberikan prospek untuk dikembangkan lebih lanjut dan perlu diuji efektifitasnya di lapang.

Kata kunci : Bawang merah, lahan masam, pupuk hayati

ABSTRACT

One of the main problems in developing acid soil for shallots is low productivity. Utilization of biological fertilizers according to soil conditions and target designations is an alternative to increase soil fertility and crop productivity, make inorganic fertilizers more efficient, and reduce environmental pollution. This study aims to obtain a biofertilizer formula “Marahati” with the microbial combination of decomposers, P solvents and N fixers that are adaptive to acid soils. The activity was carried out at the Microbiology Laboratory and Greenhouse of Balittra. Isolates of decomposer fungi, N-fixing bacteria, and P-solvent bacteria were formulated into “Marahati” biofertilizer with molasses as carrier. The effectiveness test was carried out in a greenhouse with treatments : (a) Control; (b) NPK; (c) Formula 1; (d) Formula 2;

(e) Formula 3; (f) Formula 1+½ NPK; (g) Formula 1+2/3 NPK; (h) Formula 2+½ NPK; (i) Formula 2+ 2/3 NPK; (j) Formula 3+½ NPK; and (k) Formula 3+2/3 NPK. The soil as a planting medium was taken from acid sulfate soil of Wanaraya sub-district, Batola District, South Kalimantan. The results showed that the population of *Trichoderma*, *P* solvents, and *N* fixers showed a high population ($>10^5$ for fungi and $>10^8$ for bacteria), so that it fulfilled the requirements as biological fertilizers. Among the three tested formulas, biofertilizer Formula 3 (*Trichoderma* + *Azospirillum* + *Azotobacter* + *Bacillus*) showed the highest yield compared to other treatments and could make the efficiency of inorganic fertilizers 33.33% - 50,00%. This fertilizer prospective for further development. However, it needs to be tested for effectiveness in the field.

Keywords: Acid soil, biofertilizer, shallot

PENDAHULUAN

Bawang merah adalah salah satu dari tujuh komoditas pangan prioritas dalam program pembangunan pertanian Indonesia. Potensi dan peluang peningkatan produksi bawang merah melalui pemanfaatan dan optimalisasi pengelolaan lahan masam sangat besar dan prospektif. Masalah utama yang dihadapi dalam pengembangan lahan masam diantaranya adalah tingkat produktivitas rendah. Rata-rata produksi bawang merah di lahan masam hanya berkisar 2,3 ton/ha untuk kategori jenis tanah sulfat masam (Ningsih & Noor, 2016). Rendahnya produktivitas ini disebabkan tanah sulfat masam memiliki kemasaman tanah dan kandungan zat beracun (Al, Fe, H₂S) tinggi serta ketersediaan unsur hara dalam tanah relatif rendah. Dengan kondisi demikian, maka usaha peningkatan produksi bawang merah yang perlu dilakukan adalah intensifikasi melalui perbaikan pemupukan.

Selama ini pemupukan yang dilakukan petani di lahan masam masih mengandalkan pupuk anorganik karena hasilnya dapat terlihat dengan relatif cepat. Namun penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan menyebabkan polusi udara dan air tanah serta meningkatkan kandungan hara perairan (eutrofikasi) (Youssef & Eissa, 2014). Dampak negatif lain terhadap ekosistem tanah adalah pengerasan tanah, penurunan bahan organik, kontaminasi logam berat, resistensi hama dan penyakit tertentu, dan dapat menghilangkan jenis predator dan parasitoid (Stoate *et al.*, 2001). Pemupukan yang bertumpu pada penggunaan pupuk anorganik juga mengakibatkan kebutuhan input yang tidak dapat diperbaharui meningkat dan konsekuensinya harga pupuk serta biaya produksi terus meningkat.

Pemanfaatan pupuk hayati merupakan alternatif untuk meningkatkan produktivitas lahan dan tanaman, mengefisienkan penggunaan pupuk anorganik, meningkatkan pendapatan petani, serta menjaga kelestarian lingkungan. Namun demikian, mikroba yang terkandung dalam pupuk hayati memiliki sifat-sifat khusus dan kondisi lingkungan optimal yang berbeda-beda sehingga mempengaruhi efektivitasnya. Sampai saat ini, informasi pupuk hayati yang efektif dan adaptif pada lahan masam terutama jenis tanah sulfat masam untuk pengembangan tanaman bawang merah masih terbatas. Oleh karena itu, diperlukan formula pupuk hayati yang adaptif pada kondisi lahan masam dan efektif untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman,

mengefisienkan penggunaan pupuk anorganik, dan mengurangi bahaya pencemaran lingkungan di lahan masam.

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan formula pupuk hayati "Marahati" berbahan aktif mikroba dekomposer, pelarut P, dan penambat N yang adaptif pada tanah masam.

BAHAN DAN METODE

Formulasi pupuk hayati

Isolat dekomposer, penambat N, dan pelarut P unggul koleksi Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra) dirakit dalam suatu konsorsium mikroba dan diformulasi menjadi pupuk hayati. Populasi masing-masing mikroba pada setiap formula sebanyak 10^9 cfu/ml. Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan April – Mei 2018 di Laboratorium Mikrobiologi Tanah, Balittra, Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Konsorsium mikroba pupuk hayati dibuat menjadi tiga formula, yaitu :

1. *Trichoderma* + *Aspergillus* + *Penicillium* + *Azospirillum* + *Azotobacter* + *Bacillus* + *Pseudomonas*
2. *Trichoderma* + *Aspergillus* + *Azospirillum* + *Azotobacter* + *Bacillus*
3. *Trichoderma* + *Azospirillum* + *Azotobacter* + *Bacillus*

Bahan pembawa yang digunakan adalah molase. Pengamatan dilakukan pada 30 hari setelah inkubasi terhadap populasi masing-masing mikroba.

Uji keefektivan di rumah kaca

Pengujian dilakukan pada bulan Mei – Juli 2018 di rumah kaca Balittra. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan tiga ulangan. Perlakuan terdiri atas :

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| (a) Kontrol (tanpa pemupukan); | (f) Formula 1+½ NPK; |
| (b) NPK (dosis rekomendasi); | (g) Formula 1+2/3 NPK; |
| (c) Formula 1; | (h) Formula 2+½ NPK; |
| (d) Formula 2; | (i) Formula 2+ 2/3 NPK; |
| (e) Formula 3; | (j) Formula 3+½ NPK; |
| | (k) Formula 3+2/3 NPK. |

Varietas bawang merah yang digunakan adalah Bauji. Dosis pupuk hayati setara 6 L/ha. Dosis pupuk NPK (rekomendasi) adalah NPK 500 kg/ha, SP-36 150 kg/ha, dan KCl 200 kg/ha. Pupuk diberikan sebanyak 3 kali, yaitu : pupuk dasar terdiri dari NPK 200 kg/ha dan SP 36 150 kg/ha; susulan I (umur 20 HST) NPK 200 kg/ha dan KCl 100 kg/ha; susulan II (umur 40 HST) NPK 100 kg/ha dan KCl 100 kg/ha. Percobaan menggunakan tanah sulfat masam.

Kegiatan ini menggunakan bak plastik berukuran 20 x 30 cm yang diisi tanah sebanyak 5 kg/bak. Sebelum digunakan, tanah yang sudah digemburkan diberi pupuk kandang 10 t/ha. Cara budidaya tanaman dilakukan sesuai standar budidaya bawang merah meliputi cara pemeliharaan tanaman secara intensif berupa penyiraman dan

pengendalian hama penyakit secara preventif. Parameter yang diamati: a) analisis tanah sebelum percobaan (pH, C-organik, N-total, P-tersedia, K-tersedia); dan b) pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah anakan, dan jumlah daun) pada umur 6 minggu setelah tanam (MST), berat basah dan berat kering tanaman. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan mulai dari pangkal batang sampai ujung daun tertinggi yang diluruskan secara vertikal ke atas. Jumlah daun dengan cara menghitung jumlah daun per tanaman pada setiap perlakuan. Jumlah anakan dihitung dari setiap tunas yang memiliki titik tumbuh daun yang menghasilkan umbi bawang merah. Berat basah tanaman ditimbang saat panen; sedangkan bobot kering tanaman ditimbang setelah umbi dikeringkan selama seminggu. Data yang terkumpul selanjutnya dilakukan analisis ragam dan apabila ada beda nyata dilanjutkan dengan uji LSD 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Formulasi pupuk hayati

Bahan pembawa (*carrier*) merupakan salah satu syarat yang menentukan mutu pupuk hayati. Dalam formulasi pupuk hayati, bahan pembawanya harus dapat memberikan lingkungan hidup yang baik bagi mikroba selama produksi, transportasi, dan penyimpanan sebelum pupuk hayati tersebut digunakan supaya populasi minimal mikroba yang hidup terpenuhi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi *Trichoderma*, bakteri pelarut P dan penambat N pada bahan pembawa molase memperlihatkan populasi yang tinggi dan memenuhi syarat sebagai pupuk hayati (Tabel 1).

Tabel 1. Populasi *Trichoderma*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Bacillus*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Pseudomonas* pada bahan pembawa molase.

Jenis mikroba	Populasi		
	Formula 1	Formula 2	Formula 3
<i>Trichoderma</i>	$5,66 \times 10^5$	$4,50 \times 10^5$	$3,33 \times 10^5$
<i>Aspergillus</i>	$1,07 \times 10^8$	$4,75 \times 10^5$	--
<i>Penicillium</i>	$6,35 \times 10^8$	--	--
<i>Azospirillum</i>	$20,67 \times 10^8$	$11,62 \times 10^8$	$11,62 \times 10^8$
<i>Azotobacter</i>	$13,33 \times 10^8$	$17,50 \times 10^8$	$17,50 \times 10^8$
<i>Bacillus</i>	$15,33 \times 10^8$	$10,85 \times 10^8$	$6,10 \times 10^8$
<i>Pseudomonas</i>	$9,33 \times 10^8$	--	--

Keterangan :

Formula 1: *Trichoderma* + *Aspergillus* + *Penicillium* + *Azospirillum* + *Azotobacter* + *Bacillus* + *Pseudomonas*

Formula 2: *Trichoderma* + *Aspergillus* + *Azospirillum* + *Azotobacter* + *Bacillus*

Formula 3: *Trichoderma* + *Azospirillum* + *Azotobacter* + *Bacillus*

Uji keefektifan di rumah kaca

Hasil analisis tanah sulfat masam yang diambil secara komposit dari Kecamatan Wanaraya, Kabupaten Batola (Kalsel) disajikan pada Tabel 2. Tanah termasuk masam (pH 4,58) dengan C-org sedang dan KTK tinggi. Namun ketersediaan N dan P termasuk sedang, K termasuk sangat rendah, Ca termasuk sangat rendah, Mg termasuk rendah. Ditinjau dari aspek kimia tanah, tanah tersebut kurang subur.

Tabel 2. Karakteristik tanah awal di lahan sulfat masam, Kabupaten Batola (Kalsel)

Karakteristik tanah	Nilai	Kriteria
pH H ₂ O	4,58	Masam
C-organik (%)	8,98	Sedang
KTK (cmol(+)/kg)	43,81	Tinggi
N-total (%)	0,567	Sedang
P-total (mg/100g)	39,161	Tinggi
K-total (mg/100g)	32,00	Tinggi
P-tersedia (ppm)	16,30	Sedang
K-dd (cmol(+)/kg)	0,462	Sangat Rendah
Ca-dd (cmol(+)/kg)	10,888	Sangat rendah
Mg-dd (cmol(+)/kg)	1,828	Rendah

Keterangan : Kriteria berdasarkan Pusat Penelitian Tanah (1983)

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pupuk hayati "Marahati" Formula 1, 2, dan 3 mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman berupa tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, dan berat umbi bawang merah (Tabel 3 dan 4). Peningkatan yang secara statistik berbeda nyata dibandingkan kontrol ditunjukkan pada data jumlah anakan dan berat basah umbi. Peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman ini sejalan dengan laporan Mukhlis (2011 dan 2012) bahwa pemberian pupuk hayati Biotara berpengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman padi pada tanah sulfat masam. Mukhlis dan Lestari (2013) juga melaporkan bahwa aplikasi pupuk hayati yang mengandung dekomposer (*Trichoderma sp*), penambat N (*Azospirillum sp*), dan pelarut P (*Bacillus sp*) sebanyak 15 kg/ha yang dikombinasikan dengan pupuk NPK mampu meningkatkan pertumbuhan jagung manis dan meningkatkan hara tanah di lahan sulfat masam. Sinha *et al.* (2014) menyatakan bahwa pupuk hayati memberi manfaat bagi pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil panen melalui perannya memfiksasi N, melarutkan P dan K atau mineralisasi, melepaskan zat pengatur tumbuh tanaman, dan memproduksi antibiotik serta merombak bahan organik.

Disamping itu, pemberian pupuk hayati "Marahati" Formula 1, 2 dan 3 dengan pengurangan dosis NPK sebesar 33,33 sampai 50,00 % dari dosis rekomendasi tidak menurunkan pertumbuhan tanaman dan hasil umbi secara nyata dibandingkan pemupukan NPK sesuai rekomendasi. Dengan demikian, pupuk hayati "Marahati" ini selain mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah, juga dapat mengefisienkan pupuk NPK anorganik 33,33 sampai 50,00% di lahan sulfat masam. Hasil ini sesuai dengan Adesemoye & Kloepper (2009) dan Ekin (2010), yang melaporkan bahwa pupuk hayati dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman dan efisiensi pupuk

anorganik. Diantara 3 Formula yang diuji, pupuk hayati “Marahati” Formula 3 yang dikombinasikan dengan pupuk NPK dengan dosis 66,66% dan 50,00% dari dosis rekomendasi memperlihatkan tinggi tanaman, jumlah daun dan hasil umbi basah tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 3. Tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan bawang merah pada berbagai perlakuan pupuk hayati di tanah sulfat masam. Rumah kaca, 2018

No.	Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun	Jumlah anakan
1	Kontrol	26,44a	20,00a	4,33a
2	NPK	31,11b	21,33a	6,00b
3	F1	29,22ab	24,44ab	6,20b
4	F2	26,00a	23,44ab	6,50b
5	F3	31,55b	24,58ab	6,60b
6	F1 +2/3 NPK	34,77b	22,88a	6,90b
7	F1 + 1/2 NPK	34,77b	28,00b	7,45b
8	F2 +2/3 NPK	39,89c	26,55b	6,44b
9	F2 + 1/2 NPK	38,22c	30,44bc	7,55b
10	F3 +2/3 NPK	41,00c	31,45c	7,67b
11	F3 + 1/2 NPK	41,77c	32,00c	7,45b

Keterangan : Angka sekolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji LSD 5%.

Tabel 4. Berat umbi bawang merah per tanaman pada berbagai perlakuan pupuk hayati di tanah sulfat masam. Rumah kaca, 2018

No.	Perlakuan	Berat umbi (g)	
		Basah	Kering
1	Kontrol	35,17a	30,23a
2	NPK	60,34c	36,33bc
3	F1	48,40b	30,15a
4	F2	46,30b	32,15a
5	F3	45,00b	32,00a
6	F1 +2/3 NPK	62,77c	35,33b
7	F1 + 1/2 NPK	62,03c	34,00ab
8	F2 +2/3 NPK	62,34c	34,03ab
9	F2 + 1/2 NPK	61,33c	35,83b
10	F3 +2/3 NPK	66,67d	42,89c
11	F3 + 1/2 NPK	66,03d	39,47c

Keterangan : Angka sekolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji LSD 5%.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Pupuk hayati ”Marahati” efektif meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah pada tanah sulfat masam.

2. Pemberian pupuk hayati "Marahati" Formula 3 sebesar 6 L/ha yang dikombinasikan dengan pupuk NPK anorganik 50,00%-66,67% dari dosis rekomendasi menunjukkan hasil tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Sehingga Formula 3 ini selain mampu meningkatkan hasil bawang merah, juga dapat mengefisienkan penggunaan pupuk NPK anorganik sebanyak 33,33%-50,00% dari dosis rekomendasi.
3. Hasil penelitian ini perlu dikaji lebih lanjut pada kondisi lapang dan areal yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adesemoye, AO. and JW. Kloepper. (2009). Plant-microbes interactions in enhanced fertilizer-use efficiency. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 85:1-12.
- Ekin, Z. (2010). Performance of phosphate solubilizing bacteria for improving growth and yield of sun flower (*Helianthus annuus* K.) in the presence of phosphorus fertilizer. *Afr. J. Biotechnol.* 9(25):3794-3800.
- Mukhlis. (2011). Uji Keefektifan Pupuk Hayati Biotara Terhadap Tanaman Padi di Lahan Rawa Sulfat Masam. Laporan Hasil Penelitian. Kerjasama Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa dengan PT. Pupuk Kaltim. Banjarbaru.
- Mukhlis. (2012). Efektivitas pupuk hayati biotara mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan meningkatkan produktivitas padi di lahan rawa pasang surut. *Agroscientiae.* 19(3): 170-177.
- Mukhlis and Y. Lestari. (2013). Effects of biofertilizer "M-STAR" on landproductivity and growth of sweet corn in acid sulphate soil ofswampland. *Agrivita* 35(3):242-248.
- Ningsih, R.N. dan A. Noor. (2016). Penampilan beberapa varietas bawang merah di lahan pasang surut Kalimantan Selatan. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian, tanggal 20 Juli 2016. Balai Pengkajian dan Teknologi Pertanian Kalimantan selatan. Banjarbaru
- Sinha, RK, D. Valani, K. Chauhan and S. Agarwal. (2014). Embarking on asecond green revolution for sustainable agriculture by vermiculturebiotechnology using earthworms: reviving the dreams of Sir CharlesDarwin. *Int J Agric Health Saf.* 1:50-64.
- Stoate C, ND Boatman, RJ Borralho, CR Carvalho, GR de Snoo, and P. Eden. (2001). Ecological impacts of arable intensification in Europe. *J. Environ Manage*,63 (4) : 337-65.
- Youssef, MMA, and MFM Eissa. (2014). Biofertilizers and their role inmanagement of plant parasitic nematodes. A review. *E3 J Biotechnol.Pharm Res.* 13:1-6.

EFEKTIVITAS EKSTRAK TANAMAN RAWA SEBAGAI INSEKTISIDA NABATI TERHADAP HAMA PEMAKAN DAUN SAYURAN PADA SKALA LABORATORIUM

The Effectiveness of Swamp Plant Extracts as Botanical Insecticides Against Leaf-eating Pests of Vegetables on a Laboratory Scale

Syaiful Asikin dan Rusmila Agustina

Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa
Jalan Kebun Karet Loktabat Utara, Banjarbaru, Kalimantan Selatan

ABSTRAK

Dalam mengendalikan hama pada umumnya petani sayuran masih menggunakan bahan kimia beracun dan takaran dosisnya melebihi dari aturannya. Sekarang ini banyak dikembangkan masalah pestisida nabati, mengingat lahan rawa sangat kaya akan tanaman/tumbuhan yang berpotensi sebagai bahan pestisida/insektisida nabati. Diantaranya jenis tanaman galam, pulai, Bintaro, Jingah, gulma Krinyuh, C. Karuk, Sungkai, Putat dan tanaman jengkol. Dari hasil uji pendahuluan di laboratorium ekstrak-ekstrak tanaman tersebut sangat efektif dalam mengendalikan hama pemakan daun sayuran atau ulat grayak dengan persentase kematian antara 81,33-84,67%. Untuk penelitian lebih lanjutnya penelitian dilaksanakan di lapang di lahan rawa pasang surut pada tanaman padi. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa dari sembilan jenis tanaman rawa tersebut efektif dalam mengendalikan hama pemakan daun sayuran dengan tingkat kematian larva uji di atas 80,00%. Dengan demikian ekstrak tanaman rawa tersebut efektifitas dalam mengendalikan hama pemakan daun sayuran tersebut dan perlu mendapat perhatian dalam menjadi kelestarian tanaman rawa tersebut jangan sampai punah sebatas untuk pembuatan bahan insektisida nabati.

Kata kunci: Efektivitas, ekstrak, tanaman rawa, insektisida nabati, hama pemakan daun

ABSTRACT

In controlling pests, in general, vegetable farmers still use toxic chemicals and the dose exceeds the amount used. Nowadays, many problems with biological pesticides have been developed, considering that swamp land is very rich in plants/plants that have the potential to be used as ingredients for biological pesticides/insecticides. Among them are galam, pulai, Bintaro, Jingah weeds, Krinyuh weeds, C. Karuk, Sungkai, Putat and jengkol plants. From the results of preliminary tests in the laboratory, the plant extracts were very effective in controlling leaf-eating pests or armyworms with a mortality percentage between 81.33-84.67%. For further research, the research was carried out in the field in tidal swamp land on rice plants. The results showed that the nine types of swamp plants were effective in controlling leaf-eating pests with the larval mortality rate above 80.00%. Thus, the swamp plant extract is effective in controlling the leaf-eating pests of these vegetables and needs attention in preserving the swamp plant so that it does not become extinct only for the manufacture of biological insecticides.

Keywords: Effectiveness, extracts, swamp plants, vegetable insecticides, leaf-eating pests

PENDAHULUAN

Sampai saat ini petani sayuran dalam mengendalikan hama tanaman selalu bertumpu pada Penggunaan insektisida kimiawi. Penggunaan Insektisida yang kurang bijaksana dan terus-menerus akan menimbulkan masalah baru yaitu terjadi dampak negatif bagi lingkungan. Adapun dampak negatif bagi lingkungan seperti terbunuhnya musuh alami, terjadinya resurgensi/resistensi dan terbunuhnya mikrobiologi tanah, penggembur tanah dan keracunan bagi pengguna dan hewan peliharaan.

Untuk mengatasi hal tersebut di atas maka pengendalian diarahkan kepada pengendalian ramah lingkungan atau yang disebut dengan pengendalian hama terpadu (PHT) yang salah satu komponen dasarnya adalah pemanfaatan bahan tanam sebagai insektisida nabati/hayati yang salah satunya adalah tanaman galam, pulai, Bintaro, jingah dan tanaman Krinyuh. Kesemua tanaman ini banyak ditemukan di lahan rawa pasang surut.

Hama tanaman pemakan daun sayuran di lahan rawa, dari hasil pengamatan di lapang ditemukan adalah hama ulat grayak, hama krop kubis dan hama plutella. Kehilangan hasil akibat hama krop kubis pada tanaman sawi berkisar antara 65,00-85,75%, bahkan dapat menyebabkan gagal panen (Asikin & Thamrin, 2010).

Di lahan rawa ditemukan sangat beranekaragam jenis tanaman/tumbuhan yang mempunyai fungsi sebagai bahan obat-obatan, bahan pupuk organik, bahan pestisida nabati, bahan industri dan bahan pangan, bahan bioremediasi dan bahan biofilter (Asikin, 2012).

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan jenis tanaman yang efektif dalam mengendalikan hama ulat grayak, ulat krop kubis, dan hama plutella pada skala laboratorium.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama Penyakit Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa pada musim tanam 2019/2020 (Oktober 2019-Juli 2020).

Bahan dan Alat

Bahan penelitian yang digunakan sebagai sumber senyawa sekunder tumbuhan yang berfungsi sebagai bahan aktif pestisida nabati 9 Jenis Tanaman rawa dan ditambah 3 kontrol (Tabel 1).

Tabel 1. Jenis tumbuhan yang digunakan sebagai perlakuan

No.	Bahan tumbuhan	Nama Latin	Famili
1.	Galam	<i>Melaleuca</i> spp	Myrtacea
2.	Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>	Apocynaceae
3.	Bintaro	<i>Cerbera odollam</i>	Apocynaceae
4.	Jingah	<i>Gluta renghas</i>	Anacardiaceae
5.	Krinyuh	<i>Chromolaena odorata</i>	Astreceae
6.	C. Karuk	<i>Piper sarmentosum</i>	Piperaceae

No.	Bahan tumbuhan	Nama Latin	Famili
7.	Sungkai	<i>Peronema canescen</i>	Verbenaceae
8.	Putat	<i>Planchonia valida</i>	Lecythidaceae
9.	Jengkol	<i>Pithecellobium lobatum</i>	Fabaceae
10.	Kontrol I (Tanpa Pengendalian)	-	-
11.	Kontrol II (Pestisida nabati)	-	-
12.	Kontrol III (Insektisida Kimiawi)	-	-

Sebagai kontrol insektisida Mimba (Insektisida nabati) dan insektisida kimiawi (Lamda sihalotrin) dan kontrol tanpa pestisida.

Bahan dan alat lainnya yang digunakan adalah pelarut aseton 70%, Tween 40, water bath, gelas kaca, dan alat pengaduk. Serangga uji yang dipergunakan adalah larva ulat tritip/plutella. Alat yang digunakan pisau, parang, kantong, karung, ember, tikar dan water bath (untuk pemadatan).

Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 2 perlakuan ekstrak tumbuhan dan ditambah dengan 3 kontrol yaitu kontrol tanpa pengendalian, kontrol insektisida nabati, dan kontrol insektisida kimiawi. Masing-masing diulang sebanyak 5 kali. Setiap perlakuan diujikan kepada 15 ekor larva instrar 2 pada makanan (daun sawi segar) yang diberi masing-masing perlakuan dengan cara dicelupkan selama 3 menit. Insektisida nabati diformulasikan dengan melarutkan ekstrak padat. Mencampur ekstrak padat dengan Tween dilakukan pada plat kaca hingga merata kemudian dimasukkan air sedikit demi sedikit ke dalam gelas dan dicampur dengan air sebanyak 1000 ml untuk setiap 1,5 g ekstrak padat (Wiratno, 2011; Wiratno & Siswanto, 2012; Ariyadi, 2012; Bahi *et al.*, 2014). Perlakuan dilaksanakan dengan cara mencelupkan selama 3 menit dan kemudian dikeringanginkan. Setelah kering angin, serangga uji dimasukkan. Pengamatan dilakukan terhadap kematian serangga uji pada 24, 36, 48, 60 dan 72 jam setelah infestasi serangga. Parameter lain yang diamati adalah larva menjadi pupa dan imago, gejala keracunan, sifat racun, LD 50 dan LD 95 (dengan probit) program POLO plus.

Untuk menghitung presentase mortalitas larva digunakan rumus dari Kudra (1981); Leatemia & Rumthe (2011); sebagai berikut:

$$M = ab \times 100\%$$

Keterangan:

M: Persentase mortalitas

a : Jumlah serangga/larva uji yang mati

b : Jumlah serangga/larva uji yang diinvestasi

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Pengambilan dan pengumpulan ulat tritip/plutella dilapang atau pada tanaman sawi atau kubis. Ulat tritip/plutella ini dikumpulkan dalam satu wadah (kotak plastik) sebagai tempat untuk menyimpannya, sebelum dibawa ke laboratorium. Setibanya di laboratorium ulat tritip/plutella itu dipelihara selama dua hari dengan pemberian makan

yang rutin sehingga hama ulat tritip/plutella bisa beradaptasi dengan lingkungan laboratorium, sebagai tempat tinggalnya yang baru. Ulat tritip/plutella diberi daun sawi (sebagai makanan) agar ulat tritip/plutella ini tidak mati sebelum penelitian ini dilaksanakan. Adapun perbanyakkan larva sebagai berikut: Benih sawi ditanam dalam pot ember berukuran 8 liter di rumah kaca sebanyak 20 pot/bak plastik. Tiap pot/bak plastik terdiri 2 - 3 tanaman sawi sehingga tersedia tanaman sebagai bahan makanan bagi ulat krop kubis. Pada saat tanaman berumur 2 - 3 minggu tanaman disungkup dengan kurungan kaca untuk memelihara serangga dewasa jantan dan betina (hama ulat tritip/plutella) agar meletakkan telurnya pada tanaman tersebut. Kelompok telur yang telah diletakkan oleh serangga betina pada tanaman sawi tersebut dibiarkan sampai menetas menjadi larva. Larva yang baru menetas tersebut dipelihara di laboratorium sampai tersedia instar larva 2 - 3. Sumber makanan larva yang dipelihara di laboratorium tersebut adalah berasal dari pertanaman sawi yang telah disiapkan di lapangan pada lahan berukuran 10 m x 10 m.

Penyediaan Ekstrak

Insektisida nabati yaitu dibuat dalam bentuk ekstrak padat (paste) dengan cara merendam bahan tumbuhan segar ke dalam pelarut (aseton 70%) dengan perbandingan setiap 1.000 g bahan tumbuhan direndam dengan 5 liter pelarut. Setelah direndam selama 48 jam, kemudian disaring dan hasil saringan dievaporasi dengan vacuum untuk menghasilkan residu. Hasil residu dimasukkan ke dalam cawan terbuka dan dipanaskan pada waterbath dengan 50°C. Untuk membentuk ekstrak padat, pemanasan harus dilakukan selama 6 jam. Sebelum aplikasi, terlebih dahulu ekstrak padat dicampur dengan minyak Tween 40 dengan perbandingan 10:1 agar daya rekatnya pada tanaman lebih kuat dan penyebarannya merata pada permukaan tanaman. Pencampuran ekstrak padat dengan tween dilakukan pada plat kaca hingga merata kemudian dimasukkan air sedikit demi sedikit ke dalam gelas dan dicampur dengan air sebanyak 1.000 ml untuk setiap 1,0 g ekstrak padat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan di lapang pada pertanaman sawi di lahan rawa pasang surut hama yang dominal menyerang pertanaman sawi adalah hama teritib (*Plotela* sp).

Gejala Keracunan Larva

Pada umumnya ketiga jenis ulat pemakan daun sayuran tersebut, pada pengamatan pertama yaitu 12 jam setelah infestasi larva uji, belum memperlihatkan adanya gejala keracunan. Dan pada umumnya larva-larva uji masih aktif dan jalan-jalan mencari makannya yang terbebas dari ekstrak tanaman rawa tersebut, karena pada kontrol tanpa pengendalian larva-larva sudah makan pakan yang diberikan. Tidak mau makannya larva-larva uji disebabkan oleh adanya kandungan bahan zat anti makan/zat penolak makan. Dimana setelah serangga uji mulai makan, maka terjadi proses dalam lambung/perut dan setelah itu terjadi adanya gejala keracunan. Dengan keadaan yang demikian ekstrak tanaman rawa tersebut berfungsi sebagai racun perut. Disamping itu

pula tidak mau makannya serangga uji dikarenakan ekstrak tersebut juga memiliki zat anti makan/zat penolak makan.

Haji *et al.* (2012) menyatakan bahwa senyawa bioaktif antifeedant merupakan suatu senyawa organik bahan alam yang sangat dibutuhkan oleh berbagai tanaman untuk melindungi dirinya dari serangan hama, baik serangga maupun mikroba serta organisme lain. Keberadaan senyawa bioaktif antifeedant dalam jaringan tanaman akan membawa banyak manfaat, terutama dalam masalah perlindungan tanaman yang bernilai ekonomis karena dapat berfungsi sebagai pengendali hama alami dalam bioteknologi tanaman.

Narasimhan *et al.* (2005) melaporkan salannobutirolakton sangat potensial sebagai antifeedant terhadap larva *S. litura* dan desasetilsalannobutirolakton bersifat insektisidal terhadap larva tersebut. Selanjutnya, Thoison *et al.* (2004) menemukan senyawa 12-hidroksioleanolatlakton dan pektolinarigenin dari ekstrak *Nothofagusdombeyi* yang memberi aktivitas antifeedant sangatsignifikan. Senyawa linearolakton dan 4-(3-furil)- γ -butirolakton sangat potensial sebagai antifeedant (Gebbinck *et al.*, 2002). Di samping itu, beberapa golongan keton lain seperti 12-ketoepoksi-azadiradion dan turunannya juga mempunyai aktivitas antifeedant (Fernandez-Mateos *et al.*, 2005). Senyawa asam 3-hidroksialkanoat merupakan golongan asam alkanoat juga mempunyai aktivitas yang signifikan sebagai antifeedant terhadap larva *S. litura* (Jannet *et al.*, 2001).

Mortalitas

Tabel. 2. Kematian larva uji akibat ekstrak tanaman rawa terhadap hama pemakan daun sayuran pada musim tanam 2019/2020.

No.	Ekstrak tumbuhan	Pengamatan Mortalitas Larva (%)					
		12 Jam	24 Jam	36 Jam	48 Jam	60 Jam	72 Jam
1.	Galam	0,00	36,00	46,67	66,67	81,33	84,00
2.	Pulai	0,00	37,33	48,00	68,00	81,33	84,00
3.	Bintaro	0,00	33,33	46,67	66,67	82,67	82,67
4.	Jingah	0,00	36,00	46,67	65,33	81,33	81,33
5.	Krinyuh	0,00	37,33	48,00	68,00	81,33	84,00
6.	C. Karuk	0,00	37,33	48,00	68,00	71,33	84,00
7.	Sungkai	0,00	36,00	46,67	66,67	81,33	82,67
8.	Putat	0,00	36,00	48,00	68,00	82,67	84,00
9.	Jengkol	0,00	36,00	46,67	66,67	81,33	82,67
10.	Kontrol I (Tanpa Pengendalian)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11.	Kontrol II (Pestisida nabati)	0,00	37,33	48,00	68,00	81,33	81,33
12.	Kontrol III (Insektisida Kimiawi)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Pada pengamatan kedua dan ketiga yaitu 24 dan 36 jam setelah infestasi keracunan pada serangga larva uji sudah mulai terlihat dimana larva yang keracunan

keadaan tubuhnya lemah dan tidak seaktif pada penelitian sebelumnya, kematian berkisar antara 46,67-48%. Pada pengamatan 72 jam setelah infestasi menunjukkan kematian larva pada ekstrak tanaman rawa berkisar antara 81,00-84,00%. Dengan keadaan yang demikian ekstrak tanaman rawa tersebut efektif dalam mengendalikan hama-hama ulat pemakan daun sayuran. Menurut Safikan *et al.* (2016), insektisida nabati dikatakan efektif apabila serangga hama mati lebih dari 80,00%.

Tanaman Galam

Melaleuca cajuputi ROXB yang berasal dari hutan rawa gambut di Kalimantan Selatan sampai saat ini belum banyak dilakukan. Mengingat tanaman galam merupakan salah satu tanaman yang memiliki potensi atau manfaat sebagai herbal maka dilakukan penelitian skrining fitokimia, aktivitas antioksidan dan kadar total fenol-flavonoid terhadap daun dan buah Galam (*Melaleuca cajuputi* ROXB) rawa gambut di Kalimantan Selatan.

Wardhani *et al.* (2018) melaporkan bahwa hasil analisis skrining fitokimia ekstrak daun adalah senyawa golongan alkaloid, polifenol, kuinon, flavonoid dan saponin. Untuk ekstrak buah adalah senyawa golongan polifenol, kuinon, flavonoid dan saponin. Kandungan total fenol untuk ekstrak daun dan buah adalah 18,3615 ppm, 40,2926 ppm sedangkan kandungan flavonoid ekstrak daun dan buah adalah 0,1146 ppm dan 0,0076 ppm.

Tanaman Bintaro

Tanaman Bintaro merupakan jenis tanaman yang mulanya banyak tumbuh di lahan rawa pasang surut sulfat masam pada daerah-daerah yang dekat dengan pinggir sungai (Asikin, 2009). Ekstrak daun tanaman Bintaro ini dapat digunakan sebagai bahan pembuatan pestisida/insektisida nabati dalam mengendalikan hama-hama pemakan daun tanaman sayuran dan padi. Effendi *et al.* (2018) melaporkan bahwa ekstrak daun Bintaro memiliki kandungan senyawa kimia berupa flavonoid, alkaloid, dan tanin.

Tanaman Pulai

Tanaman Pulai juga banyak tumbuh dan berkembang di daerah lahan rawa pasang surut sulfat masam. Ekstrak daun tanaman Pulai efektif dalam mengendalikan hama pemakan daun sayuran terutama jenis dari Lepidoptera. Kulit batang pohon Pulai mengandung senyawa kimia aktif alkaloid, triterpenoid, flavonoid dan tanin. Senyawa kimia aktif steroid dinyatakan negatif atau tidak terkandung di dalam kulit batang Pulai. Kandungan senyawa aktif pada bagian ujung kulit batang adalah: Alkaloid dengan nilai rata-rata 1 atau terdapat peluang 100% ditemukan alkaloid di dalam kulit batang bagian ujung. Triterpenoid dengan nilai rata-rata 0,67 atau terdapat peluang 67% ditemukan triterpenoid didalam kulit batang bagian ujung (Deviana candrasari *et al.*, 2018).

Tanaman Rengas/Jingah

Rengas (*Gluta renghas* L) atau jingah merupakan salah satu jenis tumbuhan yang ada di Indonesia. Tumbuhan ini termasuk dalam famili Anacardiaceae yang memiliki peran penting dalam bidang furnitur. Selain itu, spesies ini juga dikenal karena getahnya sangat beracun yang dapat menyebabkan iritasi berat dan alergi pada kulit. Meskipun demikian, getah rengas punya khasiat untuk membasmi jamur. Melihat keunikan dari

tumbuhan tersebut, maka dirasa perlu untuk mengkaji lebih lanjut akan kandungan dari tumbuhan rengas tersebut. Berdasarkan studi pustaka, tumbuhan ini belum banyak diteliti. Penelitian sebelumnya pada getah rengas dilaporkan mengandung senyawa ursiol, rengol, glutarengol, laccol dan thitsiol⁵. Penelitian pada kayu rengas dilaporkan mengandung senyawa golongan steroid, lipid, benzenoid, dan flavonoid, sedangkan penelitian pada bagian tumbuhan lainnya belum banyak dilaporkan. Salah satunya ialah bagian daun, meskipun telah dilakukan penelitian sebelumnya terhadap daun rengas, akan tetapi belum dilakukan studi yang dilakukan.

Tanaman Krinyuh (*C. Odorata*)

Tanaman ini merupakan tanaman jenis gulma. Tanam ini banyak ditemukan dan berkembang pada daerah rawa terutama pada lahan rawa pasang surut. Ekstrak daun krinyuh positif mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu saponin, tanin, flafonoid, alkaloid, dan fenolik. Berdasarkan daya hambat yang dihasilkan maka daun *C. odorata* dapat dijadikan sebagai herbisida alami untuk menghambat pertumbuhan gulma (Frastika *et al.*, 2017).

Tanaman Karuk

Tanaman Karuk memiliki kemampuan sebagai insektisida nabati karena di dalamnya terkandung senyawa aktif seperti saponin, flavonoida, polifenol dan minyak atsiri. Pemanfaatan tanaman Karuk dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan cara diekstrak dan dibakar (Anggraeni, 2010).

Diduga senyawa flavonoid menghambat leusin yang berperan dalam proses pembentukan asetil koA pada Siklus Krebs. Menurut Nugroho (2008) leusin merupakan asam amino ketogenik yang hanya dapat masuk ke intermediet asetil koA atau asetoasetil koA. Pada saat proses ini terhambat, asetil koA tidak dapat menambahkan fragmen nya pada oksaloasetat dan akibatnya siklus kreb terganggu dan tidak dapat menghasilkan ATP. Senyawa toksik yang masuk ke dalam tubuh serangga akan mempengaruhi metabolisme dalam tubuhnya. Lu (1994) mengatakan bahwa senyawa yang bersifat racun yang masuk ke tubuh akan mengalami biotransformasi.

Tanaman Sungkai

Menurut Ahmad & Ibrahim (2015), ekstrak daun tanaman Sungkai diperkirakan berhubungan dengan fungsi golongan senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, saponin, senyawa fenol, steroid dan terpenoid, serta tanin dalam daun Sungkai yang dapat menghambat daya makan larva (antifeedant). Cara kerja senyawa tersebut adalah dengan bertindak sebagai *stomach poisoning* atau racun perut. Kemungkinan senyawa tersebut masuk ke dalam tubuh larva, sehingga alat pencernaannya akan terganggu. Senyawa ini juga dapat menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva. Hal ini mengakibatkan larva tidak mampu mengenali makanannya.

Tanaman Putat

Planchonia valida Blume, nama umumnya adalah Putat. Penyebaran alami terdapat di Malaysia, Sumatera, Kalimantan, Jawa, dan Sulawesi. Spesies ini banyak ditemukan di daerah lembab, disepanjang tepi sungai, atau di dataran rendah alluvial. *P. valida* Blume mempunyai tinggi yang dapat mencapai 50 m dan diameter 150 cm.

Ekstrak daun tanaman Putat mengandung alkaloid, saponin, tanian, resin dan glikosida dan minyak atsiri (Hasibuan, 2018).

Identifikasi daun tumbuhan *Planchonia grandis* menunjukkan adanya senyawa flavonoida yaitu golongan flavonol glikosida. Crublet *et al.* (2003) dan Hasibuan (2018), telah melakukan penelitian terhadap tumbuhan bergenus *Planchonia* yaitu *Planchonia grandis*. Identifikasi daun tumbuhan *Planchonia grandis* menunjukkan adanya senyawa flavonoida yaitu golongan flavonol glikosida.

Kemampuan larva menjadi Pupa dan Pupa menjadi Imago Dewasa

Kemampuan larva menjadi pupa dan pupa menjadi imago dipengaruhi oleh zat-zat yang terkandung dalam ekstrak tanaman rawa tersebut. Zat antifeedant/anti makan berpengaruh terhadap pembentukan larva, terutama larva gemuk atau kurus. Dengan larva yang kurus tentu saja akan terbentuk imago yang abnormal/kecil.

Tabel 3. Kemampuan larva menjadi pupa dan Imago hama plutella

No.	Jenis Ekstrak	Pupa	Imago Dewasa		Mati
			Normal	Abnormal	
1.	Galam	12	11	1	0
2.	Pulai	12	10	1	1
3.	Bintaro	13	10	2	1
4.	Jingah	14	12	0	2
5.	Krinyuh	12	10	2	0
6.	C.Karuk	12	10	1	1
7.	Sungkai	13	12	0	1
8.	Putat	12	12	0	0
9.	Jengkol	13	11	1	1

Hormon ecdysone merupakan hormon mengatur proses metamorfosis pada serangga, sehingga apabila hormon tersebut terganggu pembentukan pupa dan imago akan ikut terganggu (Ascher *et al.*, 1983; Samsudin, 2011; Razak *et al.*, 2014). Salah satu bentuk terganggunya hormon ecdysone ialah terhambatnya proses perubahan instar (Samsudin, 2011) dan bentuk fisik yang abnormal pada larva dan pupa *S. litura* (Jincheng *et al.*, 2014). Selain gangguan pada hormon ecdysone, gangguan lain akibat pemberian insektisida nabati dapat berupa gangguan fisiologi serangga yang dapat dipengaruhi oleh aktivitas enzim protease dan invertase pada pencernaan serangga (Darwiati, 2009).

Ramadhan *et al.* (2016) melaporkan bahwa pada stadia pra-pupa larva *S. litura* menunjukkan perilaku tidak aktif makan. Larva pada stadia pra-pupa akan mencari tempat persembunyian di balik tisu ataupun daun pakan apabila belum diberi media pasir untuk berpupa. Larva yang sudah siap berpupa akan segera menggali ke dalam pasir dan mengeluarkan cairan dari tubuhnya. Cairan tersebut kemudian mengeras dan berubah menyerupai benang-benang halus yang berguna untuk merekatkan butiran-butiran pasir di sekeliling tubuh larva.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dari sembilan jenis tanaman rawa tersebut efektif dalam mengendalikan hama pemakan daun sayuran dengan tingkat kematian larva uji lebih dari 80,00%. Dengan demikian, ekstrak tanam rawa tersebut efektif dalam mengendalikan hama pemakan daun sayuran tersebut. Perlu mendapat perhatian dalam menjaga kelestarian tanaman rawa tersebut, jangan sampai punah sebatas untuk pembuatan bahan insektisida nabati.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, I dan Ibrahim, A. (2015). Bioaktivitas Ekstrak Metanol Dan Fraksi N-Heksana Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack) Terhadap Larva Udang (*Artemia salina* Leach). Jurnal Sains dan Kesehatan, 1(3): 114-119.
- Ascher, KRS, M. Elyashu, EN. Nadia, and J. Meisner. (1983). Neem seed kernel extract as an inhibitor of growth and fecundity in *Spodoptera littoralis*. Departement of Toxicology, Agricultural Research Organization (ARO), TheVolcani Center, Bet Dagan, Istraël. Proccedings of 2ndInternational Neem Conference, Rauischholzhausen, Germany. Page 331-344.
- Crublet M, Long C, Sevenet T, Hadi, H. (2003). Acylated Flavonol Glycosides From Leaves of *Planchonia grandis*. Elsevier. France.
- Darwiati, W. (2009). Uji efikasi ekstrak tanaman suren (*Toona sinensis* Merr.) sebagai insektisida nabati dalam pengendalian hama daun (*Eurema* spp. dan *Spodoptera litura* F.). [Tesis]. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Deviana candrasari, Gt. A. R. Thamrin dan Henny Arryati. (2018). Uji Fitokimia Pada Bagian Kulit Batang Pohon Pulaui (*Alstonia scholaris*). Jurnal Sylva Scienceae, 01(2): 233-242
- Effendi, F., Himawan, H. dan Syahidin, F.A. (2018). Formulasi Sediaan Gel Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Daun bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) Terhadap *Staphylococcus aureus*. Jurnal Farmamedika, 3(1): 43-52
- Fernandez-Mateos, A., E.M. Martin, R.R. Clemente, R.R. Gonzalez, and M.S.J. Simmonds. (2005). Synthesis of the insect antifeedant CDE molecular fragment of 12-ketoepoxyiazadiradione and related compounds. *Tetrahedron*, 61:12264-122.
- Frastika,D., Pitopang, R dan Suwastika, I. (2017). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* (L.) R.M.King Dan H.Rob) Sebagai Herbisida Alami Terhadap Perkecambahan Biji Kacang Hijau (*Vigna radiata* (L.) R.Wilczek) dan Biji Karulei (*Mimosa invisa* Mart. ex Colla). Journal of Science and Technology, 6(3): 225-238.

- Gebbinck, E.A.K., B.J.M. Jansen, and A.D. Groot. (2002). Review: Insect antifeedant activity of clerodanedieterpenes and related model compounds. *Phytochemistry*, 61: 737-770.
- Haji, A. G., Mas'ud, Z.A dan Pari, G. (2012). Identifikasi Senyawa Bioaktif Antifeedant dari Asap Cair Hasil Pirolisis Sampah Organik Perkotaan. *Jurnal Bumi Lestari*, 12(1): 1 – 8.
- Hasibuan, N.A.K. (2018). Isolasi Senyawa Fenolik Dari Daun Tumbuhan Putat (*Planchonia valida* Blume). Skripsi. Program Studi S1 Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan. 40 p.
- Jannet, H.B., F.H. Skhiri, Z. Mighri, M.S.J. Simmonds, and W.M. Blaney. (2001). Antifeedant activity of plant extracts and of new natural diglyceride compounds isolated from *Ajuga pseudoiva* leaves against *Spodopteralittoralis* larvae. *Indus. Crops Prod.*, 14: 213-222.
- Jin-cheng, Z, TWu, LLiu, WYang, and L He. (2014). EcR-RNAi and azadirachtin treatments induced the abnormal proleg development in *Spodoptera litura*. School of Life Sciences, East China Normal University, Shanghai 200241, China. *Journal of East China Normal University* vol. 1 page 133-142.
- Lu, F. C. (1994). Toksikologi Dasar: Asas, Organ Sasaran dan Penilaian Resiko. Edisi ke-2. Penerbit U.I.P. Hal 412.
- Narasimhan, S., S. Kannan, K. Ilango, and G. Maharajan. (2005). Antifeedant activity of *Momordica dioica* fruit pulp extracts on *S. litura*. *Fitoterapia*, 76: 715-717.
- Nugroho. (2008). Metabolisme Asam Amino. Diunduh pada 24 Juli 2016, http://209.85.175.104/search?q=cache:X3S_DWx-c cJ:static.Schoolrack.Com/files/14204/34774/6-metabolisme-asam-amino.doc+leusin+toksik&hl=id&ct=clnk&cd=2&gl=id
- Ramadhan, R.A.M., Puspasari, L.T., Meliansyah, R., Maharani, R., Hidayat, Y dan Dono, D. (2016). Bioaktivitas Formulasi Minyak Biji *Azadirachta indica* (A. Juss) terhadap *Spodoptera litura* F. *Jurnal Agrikultura*, 27 (1): 1-8.
- Razak, TA, T. Santhakumar, K. Mageswari, and S. Santhi. (2014). Studies on efficacy of certain neem products against *Spodoptera litura* (Fab.). *J Biopest* 7:160-163.
- Samsudin. (2011). Biosintesa dan cara kerja azadirachtin sebagai bahan aktif insektisida nabati. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri. Hasil Prosiding Seminar Nasional Pestisida Nabati IV, Jakarta. Hal. 61-70.
- Thoison, O., T. Sevenet, H.M. Niemeyer, and G.B. Russell. (2004). Insect antifeedant compounds from *Nothofagus dombeyi* and *Nothofagus pumilio*. *Phytochemistry*, 65: 2173-2176.
- Wardhani, R.R.A.AK., Akhyar, O dan Prasisk. E. (2018). Skrining Fitokimia, Aktivitas Antioksidan, dan Kadartotal Fenol-Flavonoid Ekstrak Daun dan Buah Tanaman Galamrawa Gambut (*Melaleuca cajuputi* ROXB). *Jurnal QUANTUM: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 9(2): 133-143

PENGENDALIAN HAMA TANAMAN PADI SECARA RAMAH LINGKUNGAN DI LAHAN RAWA PASANG SURUT

Environmentally Friendly Rice Pest Control in Tidal Swampland

Syaiful Asikin dan Mala Agustiani

Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa
Jalan Kebun Karet Loktabat Utara, Banjarbaru, Kalimantan Selatan

ABSTRAK

Sampai saat ini petani dalam mengendalikan hama tanaman pada umumnya selalu menggunakan pestisida/insektisida kimiawi karena hasilnya cepat dilihat dan mudah digunakan. Dipihak lain penggunaan pestisida kimia yang terus-menerus dan kurang bijaksana akan menimbulkan masalah baru yaitu terjadinya pencemaran lingkungan, terjadinya ledakan hama baru, terbunuhnya musuh alami dan mikroorganisme menyubur tanam, serta terjadinya resurgensi dan resistensi. Selain itu berpengaruh buruk juga bagi pengguna dan hewan peliharaan. Untuk mengatasi atau mengurangi terjadinya pencemaran lingkungan tersebut maka pengendalian diarahkan kepada pengendalian yang ramah lingkungan dengan menggunakan bahan tanaman sebagai pestisida nabati. Dari hasil penelitian dilaporkan bahwa kelima jenis gulma rawa yang diteliti efektif dalam mengendalikan hama-hama tanaman padi yaitu hama putih, hama putih palsu, dan hama penggerek batang padi. Dari hasil uji di laboratorium, ekstrak Pletekan, Karetan Kebo, dan gulma Ajeran dapat mempengaruhi pembentukan pupa dan imago dewasa, dimana imago dewasa masing-masing mati 1 ekor.

Kata kunci: Pengendalian, ramah lingkungan, lahan pasang surut

ABSTRACT

Until now, farmers in controlling plant pests generally always use chemical pesticides/insecticides because the results are quick to see and easy to use. On the other hand, the continuous use of chemical pesticides and their indiscriminate use will cause new problems, namely environmental pollution, new pest explosions, killing of natural enemies and micro-organisms fertilizing crops, as well as resurgence and resistance. In addition, it is bad for users and pets. To overcome or reduce the occurrence of environmental pollution, control is directed to environmentally friendly controls by using plant materials as vegetable pesticides. From the results of the study it was reported that these five types of swamp weeds were effective in controlling rice plant pests, namely white pests, false white pests, and rice stem borers. From the results of tests in the laboratory, extracts of Pletekan, Karetan Kebo, and Ajeran weed can affect the formation of pupae and imago adults, where each of one adult imago died.

Keywords: Control, environmentally friendly, tidal swampland

PENDAHULUAN

Sampai saat ini pengendalian hama penyakit tanaman masih mengandalkan bahan kimia beracun atau yang disebut dengan pestisida kimiawi/sintetik, karena hasil cepat terlihat dan mudah didapatkan serta aplikasi mudah.

Tetapi di lain pihak penggunaan pestisida/insektisida yang terus menerus dan penggunaannya kurang bijaksana akan menimbulkan masalah terutama terhadap pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan seperti terbunuhnya musuh alami, terjadinya hama baru, terjadinya resistensi/resistensi dan berpengaruh buruk bagi pengguna dan hewan peliharaan (Singkoh & Katili, 2019; Arif, 2015; Andesgur, 2019).

Untuk mengatasi hal tersebut diatas maka pengendalian di arahkan kepada pengendalian hama terpadu yang salah satu komponen utamanya adalah dengan memanfaatkan bahan tanaman sebagai pengendali hama-penyakit tanaman atau yang disebut dengan pestisida/insektisida nabati.

Mengingat lahan rawa sangat beranekaragam jenis tumbuhan/tanaman yang ditemukan di daerah rawa tersebut. Dari hasil observasi tanaman/tumbuhan di lahan rawa didapatkan sekitar 1.000-5.000 jenis tanaman/tumbuhan yang mempunyai fungsi sebagai bahan pupuk organik, pestisida/insektisida nabati, bioremediasi, biofilter, obat-obatan, tanaman pangan, tanaman kosmetik dan tanaman biofilter.

Asikin (2017) melaporkan sekitar 80-100 jenis tanaman/tumbuhan rawa mempunyai potensi sebagai bahan pestisida/insektisida nabati dalam mengendalikan hama pemakan daun sayuran/padi, hama pengerek batang padi, dan hama wereng coklat.

Adapun jenis tanaman/tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain jenis gulma Pletekan, Karetan Kebo, Patikan Kebo, Anting-Anting dan Gulma Ajeran dalam mengendalikan hama-hama tanaman padi.

Penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) pada tanaman padi dapat menyebabkan penurunan hasil yang cukup signifikan 30-40% (Yanti *et al.*, 2018), dengan tingkat kerusakan yang dapat mencapai 50% (Khaeruni *et al.*, 2014). Berdasarkan hasil pengamatan, penyakit HDB menyerang tanaman padi pada saat fase pertumbuhan vegetatif.

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan jenis tanaman/tumbuhan rawa yang efektif dalam mengendalikan hama tanaman padi di lahan rawa pasang surut.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di lahan rawa pasang surut Desa Kolam Kiri Dalam, Kecamatan Berambai, Kabupaten Barito Kuala, Provinsi Kalimantan Selatan pada musim tanam Oktober 2018-Maret 2019.

Bahan yang digunakan sebagai sumber pestisida/insektisida nabati dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tanaman/gulma rawa sebagai bahan pestisida/insektisida nabati

No.	Jenis tanaman rawa	Nama Ilmiah	Famili
1.	Pletekan	<i>Ruellia tuberosa</i>	Acanthaceae
2.	Karetan Kebo	<i>Ficus elastica</i>	Moraceae
3.	Patikan Kebo	<i>Euphorbia hirta</i>	Euphorbiaceae
4.	Anting-Anting	<i>Acalypha indica</i>	Euphorbiaceae
5.	Ajeran	<i>Bidens pilosa</i>	Asteraceae

Rancangan percobaan

Penelitian ini dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 8 perlakuan yaitu 5 perlakuan ekstrak tanaman/gulma rawa dan 3 perlakuan kontrol terdiri dari Kontrol 1 (tanpa pengendalian), Kontrol 2 (insektisida nabati berbahan Mimba), dan Kontrol 3 (insektisida kimiawi Demihepo).

Pengolahan lahan dimulai dengan pembersihan areal dari gulma dan sisa-sisa tanaman serta mencangkul sebanyak dua kali untuk menghancurkan bongkahan-bongkahan tanah, kemudian dilakukan penggemburan tanah sekaligus membuat petak-petak percobaan. Petak percobaan dibuat dengan ukuran 10 m x 10 m yang seluruhnya berjumlah 30 petak percobaan. Varietas padi yang digunakan adalah varietas Inpara 2. Jarak antar petak kelompok adalah 1 m dan jarak antar petak perlakuan adalah 50 cm, dan tinggi petak perlakuan adalah 30 cm. Benih ditanam dengan jarak tanam 40 cm x 20 cm. Pupuk yang diberikan adalah SP-18 dengan dosis 100 kg per ha, KCl dengan dosis 100 kg per ha, dan Urea dengan dosis 100 kg per ha. Pupuk SP-18, KCl, dan Urea diberikan pada waktu tanam padi. Pupuk Urea diberikan dua kali yaitu setengah bagian diberikan pada saat tanam yang dicampurkan dengan pupuk SP-18 dan KCl, sedangkan pemberian kedua pada umur tanaman 30 hari setelah tanam. Untuk mengurangi kemasaman tanah diberikan kapur 2 ton/ha dan pemberiannya dilakukan 2 minggu atau 15 hari sebelum tanam.

Parameter yang diamati persentase serangan hama pemakan daun dan hama penggerek batang padi pada saat 25, 50, dan 75 HST dan hasil biji gabah kering (ton/ha), serta kemampuan larva menjadi pupa dan pupa menjadi Imago.

Untuk menghitung presentase serangan hama pemakan daun padi digunakan rumus Kudra (1981) dan Leatemia & Rumthe (2011) sebagai berikut:

Penilaian intensitas kerusakan serangan hama daun dilakukan dengan rumus :

$$P = \frac{\sum(n_i \times v_i)}{Z \times N} \times 100\%$$

Dimana:

P : Intensitas serangan yang menyebabkan kerusakan bervariasi

n_i : Banyaknya daun dari kategori serangan ke i

v_i : Nilai skala dari daun tanaman terserang yang diamati dari kategori serangan ke i

N : Banyaknya daun tanaman yang diamati

Z : Nilai skala dari kategori serangan yang ditetapkan tertinggi

Dengan Nilai skala katagori serangan sebagai berikut:

Kategori	Kerusakan daun
0	Daun tanaman sehat
1	Kerusakan daun < 25%
2	Kerusakan daun > 25 % - < 50%
3	Kerusakan daun > 50 % - < 75%
4	Kerusakan daun > 75%

Untuk menghitung persentase serangan hama penggerek batang padi menggunakan rumus :

$$I = a/b \times 100 \%$$

Keterangan:

- I : Persentase intensitas serangan
- a : Jumlah batang terserang/tanaman contoh
- b : Jumlah seluruh batang yang ada/tanaman contoh

Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis sidik ragam dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 persen.

Pembuatan ekstrak

Menurut Asikin (2005), sebagai langkah awal dari serangkaian tahapan kegiatan tersebut adalah pembuatan Insektisida nabati yaitu dibuat dalam bentuk ekstrak padat (paste) dengan cara merendam bahan tumbuhan segar kedalam pelarut (aseton) dengan perbandingan setiap 1000 gram bahan tumbuhan direndam dengan 5 l pelarut. Setelah direndam selama 72 jam, kemudian disaring dan hasil saringan dievaporasi dengan vacuum untuk menghasilkan residu. Hasil residu dimasukkan ke dalam cawan terbuka dan dipanaskan pada *waterbath* dengan suhu 50°C. Untuk membentuk ekstrak padat, pemanasan harus dilakukan selama kurang lebih 6 jam.

Sebelum aplikasi, terlebih dahulu ekstrak padat dicampur dengan minyak Tween 40 dengan perbandingan 10 : 1 agar daya rekatnya pada tanaman lebih kuat dan penyebarannya merata pada permukaan tanaman. Mencampur ekstrak padat dengan Tween dilakukan pada plat kaca hingga merata kemudian dimasukkan air sedikit demi sedikit ke dalam gelas dan dicampur dengan air sebanyak 1.000 ml untuk setiap 1,5 g ekstrak padat. Aplikasi ekstrak pada masing-masing perlakuan adalah 15 hari setelah tanam (HST).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun Jenis serangga hama di daerah Kolam Kiri Dalam yang menyerang tanaman padi adalah hama putih dan hama putih palsu, hama belalang, hama penggerek batang padi, dan hama walang sangit.

Hama pemakan daun padi (Belalang, Hama Putih dan Hama Putih Palsu)

Hasil analisis sidik ragam pada pengamatan pertama yaitu 25 HST menunjukkan bahwa ekstrak tanaman rawa dan insektisida berpengaruh terhadap intensitas serangan Hama Putih Palsu. Serangan tertinggi pada perlakuan kontrol tanpa perlakuan yaitu 17,85%, sedangkan perlakuan lainnya masih dibawah 5%, contohnya pada perlakuan kontrol insektisida nabati BGA yaitu 4,85%.

Tabel 2. Efikasi (%) ekstrak tanaman rawa terhadap intensitas serangan Hama Putih Palsu di Desa Barambai Kolam Kiri, Kecamatan Barambai, Kabupaten Barito Kuala, Provinsi Kalimantan Selatan pada Musim Tanam 2018.

No.	Perlakuan Ekstrak	Pengamatan pada (HST)		
		25	50	75
1.	Pletekan	2,65b	8,38b	11,53 b
2.	Karetan Kebo	2,57b	7,43b	11,15b
3.	Patikan Kebo	2,58b	8,25b	11,57b
4.	Anting-Anting	2,89b	9,24b	12,59b
5.	Ajeran	2,68b	8,39b	12,39b
4.	Insektisida nabati BGA (Kontrol 1)	4,85b	8,45b	14,15b
5.	Insektisida sintetik Dimehipo (Kontrol 2)	2,52b	6,25b	10,55b
6.	Tanpa perlakuan (Kontrol 3)	17,85a	29,53a	51,73 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Pada pengamatan selanjutnya yaitu 50 HST terjadi peningkatan serangan dari Hama Putih dan Hama Putih Palsu. Serangan tertinggi pada perlakuan kontrol tanpa perlakuan yaitu 29,53% sedangkan perlakuan lainnya masih dibawah 10%.

Pada pengamatan 75 HST, intensitas serangan tertinggi pada perlakuan kontrol tanpa perlakuan (51,73%) sedangkan pada perlakuan insektisida nabati tumbuhan rawa berkisar antara 11,15-12,59% (Tabel 2).

Rendahnya intensitas serangan hama pemakan daun disebabkan oleh adanya bahan aktif atau volatil-volatil yang terkandung dalam masing-masing tumbuhan rawa tersebut. Selain itu, pada umur 75 HST daun tanaman padi sudah tua dan agak keras sehingga dapat mempengaruhi hama pemakan daun dalam menyerang daun padi tersebut.

Tanaman Pletekan atau *Ruellia tuberosa* dilaporkan mengandung flavonoid, steroid, triterpenoid, dan alkaloid. Terdapat lima jenis flavonoid yang terdapat pada tanaman *Ruellia tuberosa* diantaranya kirsimaritin, kirsimarin, kirsilol 4 β -glukosida, sorbifolin, dan pedalitin (Chothani *et al.*, 2011; Lin *et al.*, 2006). Komponen antioksidan pada bunga kecombrang ternyata memiliki kekuatan yang cukup besar untuk meredam senyawa radikal bebas sehingga mencegah terjadinya oksidasi yaitu sebesar 92,92%, dalam 0,5 g/ml ekstrak kecombrang dengan pelarut etanol (Krismawati, 2007).

Tanaman Patikan Kebo senyawa-senyawa kimia di dalamnya yang dapat bersifat antiseptik, anti-inflamasi, antifungal, dan antibakterial, seperti kandungan tanin, dan flavonoid. Selain itu, terdapat pula kandungan senyawa aktif lainnya, seperti alkaloid.

Tanaman Anting-Anting mengandung senyawa-senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan steroid. Alkaloid merupakan bagian dari senyawa metabolit sekunder yang

memiliki kandungan nitrogen yang bersifat basa dan mempunyai aktifitas farmakologis (Tjitrosoepomo, 1985). Senyawa alkaloid merupakan senyawa basa yang bersifat polar. Senyawa alkaloid yang terkandung dalam ekstrak daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) bekerja sebagai racun saraf, yang berpotensi dalam menghambat kerja enzim asetilkolinesterase yang mana enzim tersebut berfungsi untuk memecahkan asetilkolin menjadi kolin. Asetilkolin sendiri bekerja sebagai penghantar impuls saraf. Jadi apabila kerja enzim asetilkolinesterase terhambat maka mengakibatkan terjadinya penumpukan asetilkolin yang menimbulkan gangguan dan kerusakan sistem saraf, sehingga lama kelamaan ulat akan mengalami kematian (Verawati *et al.*, 2016).

Tumbuhan yang bisa digunakan sebagai sumber pestisida nabati biasanya memiliki berbagai macam kandungan bahan kimia seperti glikosida, asam amino, karbohidrat, protein, lemak yang merupakan hasil dari metabolit primer dan alkaloid, terpenoid, flavonoid, tannin dan steroid yang merupakan hasil dari metabolit sekunder yang bersifat toksik (Tyas *et al.*, 2014). Metabolit primer digunakan tanaman untuk pertumbuhan sedangkan metabolit sekunder tidak berperan langsung dalam pertumbuhan tanaman. Metabolit sekunder diproduksi oleh tanaman terutama pada kondisi tercekam dan dalam jumlah tertentu (Setyorini & Eriyanto, 2016; Octavia *et al.*, 2019).

Kemampuan larva Hama Putih Palsu menjadi pupa dan pupa menjadi imago

Tabel 3. Kemampuan larva menjadi pupa dan pupa menjadi imago

No.	Jenis Tanaman	Pupa	Pupa menjadi imago		Mati
			Normal	Abnormal	
1.	Pletekan	12	10	1	1
2.	Karetan Kebo	12	10	1	1
3.	Patikan Kebo	13	13	0	0
4.	Anting-Anting	12	12	0	0
5.	Ajeran	12	10	1	1

Pada Tabel 3 terlihat bahwa ekstrak tanaman/gulma rawa ini dapat mempengaruhi dalam hal pembentukan pupa. Pada umumnya ekstrak tumbuhan rawa/gulma rawa mempunyai zat antifeedant atau zat penolak makan. Dengan zat tersebut tumbuh serangga pada umumnya kecil karena pengaruh dari zat antifeedant tersebut. Hal tersebut ditunjang oleh data perkembangan larva yang terhambat akibat efek antifeedant sehingga larva cenderung tumbuh kerdil dan abnormal. Adapun pupa yang terbentuk kecil dibanding pada pupa pada kontrol (tanpa perlakuan). Pupa yang menjadi imago tidak sempurna atau kecil dengan demikian dapat dikatakan bahwa pestisida/insektisida nabati dari tanaman rawa efektif dalam mengendalikan hama-hama padi.

Respon antifeedant sangat mempengaruhi bobot larva dan jumlah pakan yang dikonsumsi oleh larva hama padi. Rendahnya bobot larva diakibatkan oleh pengaruh senyawa yang terkandung dalam ekstrak tanaman-tanaman rawa terhadap respons penolakan perilaku makan (antifeedant) larva hama padi (Rafiq *et al.*, 2012; Ramadhan *et al.*, 2016).

Tabel 4. Intensitas serangan hama penggerek batang padi di lahan rawa pasang surut

No	Perlakuan Ekstrak	Intensitas serangan penggerek batang (%)	
		50 HST	75 HST
1.	Pletekan	15,91b	17,35b
2.	Karetan Kebo	12,13b	16,75b
3.	Patikan Kebo	15,83b	17,25b
4.	Anting-Anting	14,13b	16,75b
5.	Ajeran	14,15b	16,43b
6.	Insektisida nabati BGA (Kontrol 1)	17,25b	17,85b
7.	Insektisida sintetik Dimehipo (Kontrol 2)	9,98c	15,73c
8.	Tanpa perlakuan (Kontrol 3)	25,23a	37,19a

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kelima jenis gulma rawa ini efektif dalam mengendalikan hama-hama tanaman padi yaitu hama putih, hama putih palsu, dan hama penggerek batang padi. Dari hasil uji di aboratorium ekstrak Pletekan, Karetan Kebo dan gulma Ajeran dapat mempengaruhi pembentukan pupa dan imago dewasa, dimana imago dewasa masing-masing mati 1 ekor.

DAFTAR PUSTAKA

- Andesgur, I. (2019). Analisa Kebijakan Hukum Lingkungan dalam Pengelolaan Pestisida. *Jurnal Bestuur* 7(2): 93-105.
- Arif, A. (2015). Pengaruh Bahan Kimia Terhadap Penggunaan Pestisida Lingkungan. *Jurnal F FIK UINAM*, 3(4): 134-143.
- Asikin, S. (2017). Efektivitas Ekstrak Tanaman Rawa Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Hama Ulat grayak di Lahan Rawa Pasang surut. Laporan Kemajuan Hama-Penyakit Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. 9 p.
- Asikin, S. (2005). Cara/Teknik Pembuata pestisida/Insektisida Nabati dalam Bentuk Paste/Padat. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. 5 p.
- Khaeruni, A, M Taufik, T Wijayanto, dan E Johan. (2014). Perkembangan penyakit hawar daun bakteri pada tiga varietas padi sawah yang diinokulasi pada beberapa fase pertumbuhan. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 10(4): 119–125.
- Merlis Susanti. (2018). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Anting-Anting (*Acalypha Indical.*) Sebagai Insektisida Nabati Ulat Krop (*Crocidolomia binotalis* Z.) Pada Tanaman Kubis (*Brassica oleraceae*L. var. *Capitata*. Skripsi. Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Dalam Ilmu Biologi. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. 46 p.

- Octavia, D. I., Rahyuni, D dan Nasirudin. (2019). Potensi Gulma Sebagai Pestisida Nabati. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 19(1): 1-17.
- Rafiq, M, MU Dahlot, SH Naqvi, M Mali, and N Ali. (2012). Efficacy of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) callus and cells suspension extracts against three lepidopteron insects in cotton. *Journal of Medicinal Plants Research* 6 (40):5344-5349.
- Ramadhan, RAM., Puspasari, L.T., Meliansyah, R., Maharani, R., Yusup Hidayat, Y dan Danar Dono. D. (2016). Bioaktivitas Formulasi Minyak Biji *Azadirachta indica* (A. Juss) terhadap *Spodoptera litura* F. *Jurnal Agrikultura*, 27 (1): 1-8.
- Setyorini, D.S. & Eriyanto, Y. (2016). Peningkatan Kandungan Metabolit Sekunder Tanaman Aneka Kacang sebagai Respon Cekaman Biotik. *Iptek Tanaman Pangan*. 11 (2).
- Singkoh, M.F.O dan Katili, D. Y. (2019). Bahaya Pestisida Sintetik (Sosialisasi Dan Pelatihan Bagi Wanita Kaum Ibu Desa Koka Kecamatan Tombulu Kabupaten Minahasa. *Jurnal Perempuan dan Anak Indonesia*, 1(1): 5-12.
- Suriani., Ismail B., Dan Estom P..N. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Secara Bioautografi Ekstrak Daun Karet kebo (*Ficus Elastica*) Terhadap *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Majalah Farmasi*, 14(2): 42-48.
- Tjitrosoepomo, G. (1985). *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Tyas, D.W., Dwi, W & Slamet, H. (2014). Perbedaan Toksisitas Ekstrak, Rebusan dan Rendaman Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Pancaran*. 3 (1). Hal 59-68.
- Verawati., Arel, A dan Arflansia. R. (2016). Pengaruh Ekstrak Terhadap Kandungan Fenolat Total Ekstrak Daun Piladang (*Solenostemon scutellarioides*) (L) Codd). *Jurnal Scient*. 6(2):
- Yanti, S, M Marlina, dan F Fikrinda. (2018). Pengendalian penyakit hawar daun bakteri pada padi sawah menggunakan fungi mikoriza. *Jurnal Agroecotania*. 1(2): 14–21.

INVENTARISASI DAN IDENTIFIKASI SUMBER DAYA GENETIK LOKAL TANAMAN DI LAMPUNG BARAT

Inventory and Identification of Local Genetic Plant Resources in West Lampung

Dian Meithasari*, Rr. Ernawati, Nila Wardani, Dea Sylva Lisnandar, Arfi Irawati,
Fauziah Yulia Adriyani, Erliana Novitasari, Rismawita Sinaga, Meidaliyantisyah, Agung
Lasmono, Soraya, Tika Nafiah Ramadhani, dan Sandi Nugroho

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung
Jl. Hi. Z.A Pagar Alam No. 1a. Rajabasa, Bandar Lampung

*Email: meithasaridian@gmail.com

ABSTRAK

Lampung Barat memiliki ketersediaan sumber daya genetik yang cukup banyak dan beragam. Dari satu jenis spesies tanaman lokal, bisa memiliki beberapa jenis aksesori yang tersedia, tetapi belum banyak teridentifikasi dengan baik. Kegiatan inventarisasi dan identifikasi merupakan upaya mendapatkan informasi pendahuluan macam kultivar yang menjadi objek pengumpulan untuk diketahui dan dapat dijadikan sebagai sumber perbaikan genetik adaptif lingkungan tertentu dan dasar preferensi konsumen. Hasil inventarisasi dan identifikasi selama tiga bulan di Kabupaten Lampung Barat, berhasil mendapatkan informasi identifikasi dan keberadaan enam sumber daya genetik lokal tanaman yaitu tiga aksesori anggrek, satu aksesori alpukat, satu aksesori pisang, dan satu aksesori pakis.

Kata kunci: Inventarisasi, identifikasi, sumber daya genetik, tanaman

ABSTRACT

West Lampung has abundant and diverse genetic resources. From one type of local plant species, it could have several types of accessions available, but not many have been identified well. Inventory and identification activities are an effort to obtain preliminary information on the types of cultivars that are the object of collection to be known and can be used as a source of environmental adaptive genetic improvement and the basis of consumer preferences. The results of the inventory and identification for three months in West Lampung Regency, managed to obtain identification information and the presence of six local genetic resources of plants, namely three orchid accessions, one avocado accession, one banana accession, and one fern accession.

Keywords: Inventory, identification, genetic resources, plants

PENDAHULUAN

Salah satu program sukses Kementerian Pertanian adalah swasembada pangan yang berkelanjutan. Potensi sumber daya genetik-SDG yang ada harus dapat dimanfaatkan dalam rangka memenuhi kecukupan pangan yang merupakan kebutuhan

pokok bagi kehidupan manusia. Jawa Tengah merupakan salah satu pusat keanekaragaman Sumber Daya Genetik (SDG) di Indonesia. SDG adalah salah satu sumber daya alam yang sangat penting dan merupakan modal dasar yang diperlukan dalam mengembangkan industri pertanian dan untuk mengembangkan varietas/kultivar baru (Sujiprihati & Syukur, 2012).

Keanekaragaman hayati yang dimiliki ini harus mulai diadopsi dan dikembangkan. Hal ini sesuai dengan Undang-Undang Nomor 5 tahun 1994 tentang Ratifikasi Konvensi Keanekaragaman Hayati, Undang-Undang Nomor 29 Tahun 2000 tentang Perlindungan Varietas Tanaman dan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten. Sebagai wilayah yang kaya akan sumber daya daya genetik (SDG), Provinsi Lampung harus mulai melengkapi kemampuan sumber daya manusia dan tata cara pengelolaan SDG dengan azas keberlanjutan untuk kesejahteraan masyarakat. Hal ini dapat dilakukan dengan cara melakukan inventarisasi berbagai sumber daya genetik. Upaya pelestarian sumber daya genetik (SDG) harus segera dilakukan sebagai upaya menghadapi masalah alih fungsi lahan, pola konsumsi lahan, perubahan iklim dan budidaya monokultur (Balitbangnovda Lampung, 2015). Ketersediaan SDG sangat diperlukan bagi pemulia tanaman, karena tanpa ketersediaan SDG, program pemuliaan tidak mungkin dapat dilaksanakan (Jamil *et al.*, 2012).

Upaya inventarisasi, identifikasi, dan upaya pengembangan bahan genetik lokal tanaman diharapkan akan membantu melestarikan kekayaan hayati yang kita miliki. Kegiatan inventarisasi SDG tanaman dapat ditemukan di lahan pekarangan rumah petani, lahan petani maupun kebun koleksi (Suntoro, 2007). Hasil inventarisasi keanekaragaman SDG tanaman dapat memberikan informasi tingkat keberagaman/diversitas di suatu wilayah, yang sumber keberadaannya dapat dipetakan sebagai upaya pelestarian plasmanutfah. Kegiatan pelestarian lebih lanjut akan menghilangkan kekhawatiran musnahnya varietas lokal karena diduga ada kecenderungan terjadinya kehilangan pengembangan pelestarian plasma nutfah Provinsi Lampung umumnya dan Kabupaten Lampung Barat khususnya. Menurut Syukur *et al.* (2013) penggunaan varietas berbasis sumber daya lokal merupakan salah satu cara yang tepat untuk mengatasi masalah penyakit. Tujuan penelitian ini adalah menginventarisasi dan mengidentifikasi sumber daya genetik lokal yang ada di Kabupaten Lampung Barat.

METODOLOGI

Inventarisasi dan identifikasi Sumber Daya Genetik (SDG) tanaman lokal dilaksanakan selama tiga bulan mulai Mei 2019 sampai dengan Juli 2019, bekerja sama dengan dinas terkait di Kabupaten Lampung Barat serta Badan Penelitian dan Pengembangan Inovasi Daerah Kabupaten Lampung Barat. Inventarisasi dilaksanakan di sekitar pertanaman yang ada di Kecamatan Lumbok Seminung, Kecamatan Balik Bukit, dan Kecamatan Way Tenong, Kabupaten Lampung Barat. Karakterisasi untuk identifikasi tanaman dilakukan dengan pendekatan berdasarkan prosedur identifikasi/karakterisasi SDG tanaman sesuai dengan petunjuk teknis pengamatan karakteristik tanaman (PPVTTP Kementerian Pertanian, 2017). Pengamatan dilakukan secara *in situ* yaitu langsung terhadap tanaman yang ditemukan. Pengamatan identifikasi dilakukan terhadap karakter

sifat morfologi bentuk tanaman, melakukan pengukuran untuk batang, daun, bunga, buah, dan melakukan pemotretan (sesuai dengan kondisi tanaman) untuk dokumentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Inventarisasi SDG Tanaman di Kabupaten Lampung Barat

Hasil inventarisasi keragaman tanaman di wilayah Kabupaten Lampung Barat yang dilakukan ke tiga kecamatan, telah ditemukan 6 aksesori tanaman yang tersebar di 3 kecamatan yaitu : 1 aksesori alpukat di Kecamatan Lumbok Seminung, 1 aksesori pakis di Kecamatan Way Tenong, dan 4 aksesori (3 aksesori anggrek dan 1 aksesori pisang) di Kecamatan Balik Bukit (Tabel 1). Keberadaan keenam aksesori yang ditemukan didapatkan berdasarkan hasil informasi dari pejabat/staf instansi terkait di Kabupaten Lampung Barat saat melakukan koordinasi. Kegiatan inventarisasi merupakan upaya mendapatkan informasi pendahuluan tentang macam kultivar yang menjadi objek pengumpulan untuk diketahui cara pengelolaannya (Rifai, 2008). Informasi dapat diperoleh melalui kegiatan inventarisasi bahan genetik, bisa berada di pekarangan rumah petani, lahan usaha pertanian petani, maupun kebun koleksi ataupun di luar wilayah habitat aslinya (Karuniawan *et al.*, 2011). Berdasarkan potensi genetik yang ada, sifat yang dimiliki dapat dimanfaatkan sebagai upaya perbaikan karakter tanaman (Fahr, 1987). Tabel 1 menunjukkan bahwa Kabupaten Lampung Barat yang merupakan daerah dataran tinggi di Provinsi Lampung, lahan pekarangannya lebih banyak ditanami dengan tanaman hias, maka aksesori tanaman hias berupa anggrek sebagai tanaman hortikultura adalah jenis tanaman yang paling banyak ditemukan. Keaneka ragaman hayati komoditas hortikultura adalah salah satu tumpuan terwujudnya ketahanan pangan, maka perlu upaya pelestarian dan pemanfaatan sumber daya genetik kekayaan tanaman tersebut (Joko, 2015).

Tabel 1. Hasil inventarisasi sumber daya genetik tanaman lokal Kabupaten Lampung Barat

Uraian	Wilayah Inventarisasi Kabupaten Lampung Barat		
	Kecamatan Lumbok Seminung	Kecamatan Balik Bukit	Kecamatan Way Tenong
Jumlah Aksesori	1	4	1
Nama Aksesori	Alpukat Lumbok	- Anggrek Lidah Bergoyang - Anggrek Upi Pedom - Anggrek Ngiwan Liwa - Pisang Lidi	Pakis Ekor Monyet

Identifikasi SDG Tanaman di Kabupaten Lampung Barat

Identifikasi SDG tanaman merupakan kegiatan karakterisasi Tanaman dari suatu jenis atau spesies yang ditandai oleh bentuk tanaman, pertumbuhan tanaman, daun, bunga, buah, biji, dan ekspresi karakteristik genotipe yang dapat membedakan dari jenis atau spesies yang sama oleh sekurang-kurangnya satu sifat yang menentukan dan apabila diperbanyak tidak mengalami perubahan (PPVTPP, 2017).

Pemilihan karakter: Karakter penciri varietas tidak selalu bernilai komersial atau memberi manfaat, tetapi keberadaannya nampak jelas sebagai karakter yang dapat diamati. Hasil identifikasi terhadap 6 aksesori yang ditemukan di 3 kecamatan wilayah Kabupaten Lampung Barat adalah sebagai berikut:

(1) SDG Tanaman Anggrek Lidah Bergoyang.

Tanaman: mulai berbunga ± 1 tahun, tipe pertumbuhan: sympodial (tidak berbatang, mempunyai bulb sebagai tangkai daun). **Daun:** Panjang helai daun $\pm 25,14$ cm, Lebar helai daun $\pm 5,62$ cm, bentuk helai daun lonjong, warna hijau utama daun: Green group 137 B (hijau sedang zaitun), Bentuk ujung daun: Lancip/menajam ke ujung, bentuk pseudobulb/tangkai daun: bulat telur. **Bunga:** Posisi pembungaan: di pangkal/sisi pseudobulb, Tipe pembungaan: berbunga tunggal/soliter, Kebiasaan tangkai bunga: Tegak, Panjang tangkai bunga: $\pm 10,8$ cm, diameter tangkai bunga: $\pm 2,55$ mm, Bentuk Bunga: Bintang, Bentuk Sepal: Bentuk dorsal sepal: Lonjong, Panjang dorsal sepal: $\pm 4,10$ cm, Lebar dorsal sepal: $\pm 1,4$ cm, Warna dorsal sepal: Grayed Orange group 163 C (mendekati kuning), Bentuk Lateral Sepal: Lanset/mata lembing, Panjang lateral sepal: $\pm 3,37$ cm, Lebar lateral sepal: $\pm 1,73$ cm, Warna lateral sepal: Grayed Red Group 179 B (mendekati merah), Bentuk Petal: Bulat Telur, Panjang Petal: $\pm 3,17$ cm, Lebar Petal: $\pm 0,77$ cm, Warna Petal: Grayed Orange Group 163C (mendekati kuning), Susunan Petal Terbuka, Bentuk Ujung Sepal dan Petal: Lancip/menajam ke ujung, Bentuk Bibir: Bulat. Panjang Bibir: $\pm 1,53$ cm, Lebar Bibir: $\pm 1,17$ cm, Warna Utama Bibir: Grayed Orange Group 163B (Kuning Oranye Terang), Warna Bagian Tengah Bibir: Grayed Red Group 179 B (Mendekati Merah). **Sifat khusus lainnya:** Bibir/Lidah Bunga bergoyang (jika tersentuh).



(2) SDG Tanaman Anggrek Ngiwan Liwa.

Tanaman: memiliki tinggi $\pm 1,23$ m, ukuran daun: panjang daun 66,66 cm, lebar daun 9,70 cm, bentuk daun elliptic, warna daun muda strong yellow green 144A, warna daun tua yellow green 144A, warna hijau utama daun medium, terdapat variasi warna daun dengan tipe striped, warna variasi yellow green. Panjang tangkai bunga 35 cm, diameter tangkai bunga 4,14 cm, kebiasaan tangkai bunga semi erect, panjang tangkai kuntum 2,5 cm. Bunga: bunga secara umum menyebar, bunga berbentuk bintang dengan panjang 4,28 cm, lebar bunga 8,08 cm. Dorsal sepal: panjang 4,3 cm, lebar 0,9 cm, bentuk ovate, warna brownies orange grade orange 166C, penampang melintang datar. Lateral sepal: panjang 4,3 cm, lebar 0,9 cm, bentuk elliptic, penampang melintang datar, warna brownies blade orange 166C. Petal: panjang 3,56 cm, lebar 0,46 cm, bentuk

elliptic, penampang melintang moderately concave, warna brownies blade orange 166C. Bibir: panjang 2 cm, lebar 2,45 cm, keping sisi tidak ada, bentuk elliptic, bentuk bibir yang tidak memiliki keping sisi tidak ada, bentuk bibir lateral triangular, bentuk bibir lateral yang memiliki keping sisi transverse elliptic, warna utama white group 163A, panjang tangkai bunga 35 cm, panjang rangkaian bunga 9,5 cm, diameter tangkai bunga 4,14 cm, dan arah pembungaan menghadap satu arah.



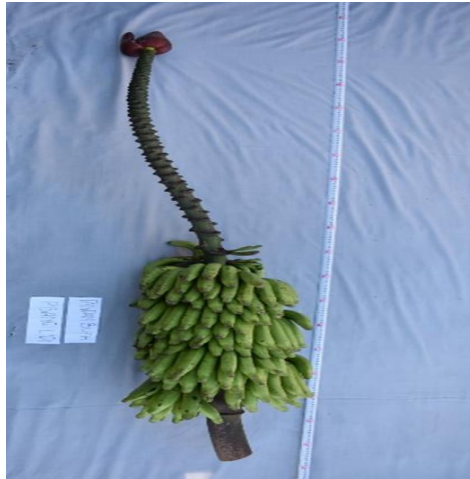
(3) SDG Tanaman Anggrek Upi Pedom

Tanaman: mulai berbunga umur ± 1 tahun, tipe pertumbuhan: monopodial (batang bersifat tunggal dan memiliki satu titik tumbuh). Daun: Panjang helai daun ± 57 cm, Lebar helai daun ± 13 cm, bentuk helai daun lonjong, warna hijau utama daun: Green colour medium (hijau sedang zaitun), Bentuk ujung daun: Lancip/menajam ke ujung Bunga: Posisi pembungaan: di ketiak tangkai yang bersifat horizontal. Tipe pembungaan: berbunga banyak, Kebiasaan tangkai bunga: horizontal, Panjang tangkai bunga: $\pm 34,8$ cm, Bentuk Bunga: lonjong seperti bayi tidur, Bentuk Sepal: Bentuk dorsal sepal: Lonjong, Panjang dorsal sepal: $\pm 1,66$ cm, Lebar dorsal sepal: $\pm 0,82$ cm, Warna dorsal sepal: white group 155 royal hort (putih), Bentuk Lateral Sepal: Bulat telur, Panjang lateral sepal: $\pm 2,24$ cm, Lebar lateral sepal: $\pm 3,34$ cm, Warna lateral sepal: white group 155 royal hort (putih). Bentuk Petal: Bulat Telur, Panjang Petal: $\pm 2,6$ cm, Lebar Petal: $\pm 1,48$ cm, Warna Petal: white group 155 royal hort (putih), Susunan Petal Terbuka, Bentuk Ujung Sepal dan Petal: bulat sangat cekung, Bentuk Bibir: Bulat. Panjang Bibir: $\pm 7,6$ cm, Lebar Bibir: $\pm 4,4$ cm, Warna Utama Bibir: white group 155 royal hort (putih), Warna Bagian Tengah Bibir: white group 155 royal hort (putih). Sifat khusus lainnya: bentuk bunga seperti bayi tidur.



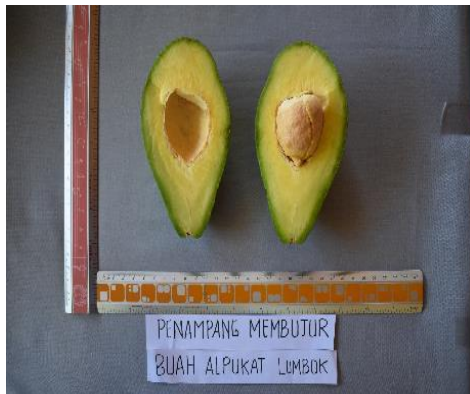
(4) SDG Tanaman Pisang Lidi

Tinggi tanaman Pisang Lidi rata-rata mencapai $\pm 6,01$ m, umur berbunga 1 tahun, dan umur panen 3 bulan. Batang, Panjang batang 405 cm, bentuk batang bulat, warna Red purple group 73 B strong dark, lingkaran batang 56,66 cm, kekompakan mahkota sangat kompak. Daun: Panjang daun 1,64 m, Lebar daun 41,33 cm, Warna daun green group 137 A moderate olive green, bentuk pertumbuhan daun berkumpul ke atas, bentuk dasar daun menggarpu, bentuk petiole lurus, panjang tangkai daun 80 cm. Bunga: Lingkaran gagang bunga (peduncle) 9 cm, panjang jantung 13 cm, lebar jantung 7,5 cm, warna jantung purple group N79C dark purplish red, bentuk jantung segitiga. Buah: Panjang tangkai tandan buah 32 cm, panjang tandan buah 51 cm, jumlah sisir pada tandan buah 8, jarak antara sisir pada tandan buah 8,33 cm, bentuk tandan buah silinder, jumlah buah per sisir 22, bentuk buahmenjari, Panjang buah 13 cm, diameter buah 24,76 mm, ketebalan kulit buah 2,04 mm, panjang tangkai buah (pedicel) 1,28 cm, bentuk ujung buah rata lancip, rasa buah manis, jumlah bakal sisir yang tidak jadi buah 108, panjang dari sisir terakhir ke jantung 82 cm, warna buah muda yellow green group 144B, warna buah masak yellow group 4A.



(5) SDG Tanaman Alpukat Lumbok

Bentuk tajuk tanaman: circular, vigor: Strong (kuat), pola percabangan: extensive, sebaran percabangan: irregular. Sudut batang utama: acute (90), bentuk penampakan batang: bulat, permukaan kulit batang: kasar, warna kulit batang: coklat ke abu2an, warna ranting muda: green (hijau), permukaan ranting muda: pubescent (halus). Bentuk daun: oblong-lanceolate, bentuk dasar daun/pangkal: acute (runcing), lebar daun: $\pm 7,91$ cm, panjang daun: $\pm 15,62$ cm, warna daun (bagian atas): green group 139A, warna daun (bagian bawah): green group 139A, alur/garis tangkai daun: absent, sudut tangkai daun: acute (90), panjang tangkai daun: $\pm 33,2$ cm, tepi daun: entire (rata), relief of venation on upper surface: intermediate, primary leaf vein divergence relative to the main vein: medium, bentuk ujung daun: acute, tekstur permukaan daun: soft (halus). Bentuk bunga: berkarang, posisi rangkaian bunga: axillary (pestilate stage functionary female), warna bunga dan mahkotanya: greyed yellow group 160A, warna kelopak bunga: yellow-green group 135A, jumlah kelopak dan mahkota bunga: 6 buah, warna benang sari: yellow group 13A, warna kepala putik: white group 155B, jumlah bunga per rangkaian bunga: 3 bunga.



(6) SDG Tanaman Pakis Ekor Monyet

Tinggi tanaman sangat pendek, rata-rata hanya ± 4 cm, karena hanya berupa susunan tangkai daun yang bertautan. Jika tangkai daun tua akan lepas, tanaman akan hamper rata dengan tanah. Daun pakis ekor monyet berkarang tersusun pada tangkai daun yang panjang. Panjang tangkai daun $\pm 183,3$ cm dan panjang tangkai cabang ± 44 cm. Jumlah cabang pada tangkai utama $\pm 55,33$ cm. tangkai cabang Jumlah karangan daun pada cabang tangkai daun ± 120 cm. Warna tangkai daun utama Purple group 187 A. **Daun:** Warna daun bagian atas Yellow green group 144 A sedangkan bagian bawah berwarna Green group 143 A Di tengah-tengah pertautan jalinan tangkai daun menyerupai titik tumbuh terbentuk bulu-bulu menyerupai ekor monyet. Warna bulu termasuk pada Orange group N 167 A.



KESIMPULAN

Dari Kegiatan Inventarisasi dan Identifikasi Sumber Daya Genetik (SDG) lokal tanaman di Lampung Barat telah dihasilkan 6 aksesori tanaman terdiri dari 3 aksesori anggrek, 1 aksesori pisang, 1 aksesori alpukat, dan 1 aksesori pakis yang terkumpul dari 3 kecamatan di Kabupaten Lampung Barat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Badan Litbang Pertanian yang sudah memberikan dana melalui DIPA BPTP Lampung Tahun Anggaran 2019 sehingga kegiatan ini bisa berjalan dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung Bapak Dr. Ir. A. Arivin Rivaie, M.Sc, Dr. Ir Wahyu Wibawa, MP, dan Dr. Drs. Jekvy Hendra, M.Si, selama periode berlangsung untuk penulisan makalah ini. Ucapan terima kasih juga kepada pembimbing saya Ibu Ir. Rr. Ernawati, MTA dan sekaligus Penanggungjawab Kegiatan Sumber Daya Genetik BPTP Lampung, beserta anggota tim kegiatan Ibu Dr. Nila Wardani, Fauziah YA, M.Si, Rismawita Sinaga, SP., Soraya, SP., Agung Lasmono, M.Si, Erliana Novitasari, M.Sc, Meidaliyantisyah, M.Si, Novilia Santri, STP., dan Sandi Nugroho, yang telah membantu dalam menyelesaikan identifikasi sumber daya genetik lokal Kabupaten Lampung Barat.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah. (2015). Penyusunan Inventarisasi Plasma Nutfah/Sumber Daya Genetik di Provinsi Lampung. Makalah kebijakan (Policy paper).
- Fahr, W.R. (1987). Principles of cultivar development Macmilan Publishing Company. New York. 47 p.
- Jamil A.,R.S Anggraini, dan S. Darwis. (2012). Identifikasi dan Karakterisasi Sumber Daya Genetik di Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau. Prosiding Seminar dan Kongres Nasional Sumber Daya Genetik. Medan.
- Joko, S. (2015). Upaya Pelestarian Sumber Daya Genetik Tanaman Hortikultura di Kabupaten Tanjung Barat-Jambi. Prosiding Seminar Pengembangan SDG Pertanian. Bogor.
- Karuniawan, A., B. Waluyo, C. Jamilah, H. Maulana, dan S.L. Rahmanisa. (2011). Pengelolaan Plasma Nutfah Ubi jalar lokal dan kerabat liarnya melalui konservasi ex situ, makalah pada kongres Ilmu Pengetahuan Indonesia di Malang. 13 p
- PPVTPP. (2017). Petunjuk Pelaksanaan Kegiatan Percepatan Pendaftaran Varietas Tanaman Lokal. Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian. Jakarta. 60 hlm.
- Rifai M.A. (2008). Strategi koleksi plasma nutfah kultivar tanaman herbarium Bogoriensis. Puslitbang Biologi – LIPI. Bogor.15 p.
- Suntoro. (2007). Grand Design Pengelolaan Plasma Nutfah Pertanian Lingkup Badan Litbang Pertanian.(Balai Besar Litbang Biogen, Bogor).
http://indolasma.or.id/artikel/artikel/2007/paradigma_pemanfaatan_SDG.htm.

- Sujiprihati, S. dan M. Syukur. (2012). Konservasi Sumber Daya Genetik Tanaman. Dalam Roedhy Poerwanto, Iskandar Zulkarnaen Siregar, dan Ani Suryani (eds.) Merevolusi Revolusi Hijau. Pemikiran Guru Besar IPB (Buku III). IPB Press, Bogor
- Syukur M.,R.Yunianti,Rustam,Widodo. (2013). Pemanfaatan Sumber Daya Genetik Lokal dala Perakitan Varietas Unggu Cabai (*Capsicum annum*) Tahan Terhadap Penyakit Antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum* sp. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI).Vol.18 (2):67-62. ISSN 0853-4217.

**RESPON LALAT BUAH BETINA (*Bactrocera dorsalis* Hendel) PADA
TANAMAN INANG YANG BERBEDA DAN PENGARUHNYA
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN GENERASINYA**

**The Response of the Female Oriental Fruit Fly (*Bactrocera dorsalis* Hendel) to
Different Host Plant and Their Effect on the Growth and Development of Their
Generations**

Amelia Sebayang^{1*}, Shaw-Yhi Hwang², Andi Tenrirawe¹

¹Balai Penelitian Tanaman Serealia
Jl. DR. Ratulangi No.274, Allepolea, Kec. Lau, Kabupaten Maros,
Sulawesi Selatan 90512

*Email: amelia.sebayang@gmail.com

²National Chung Hsing University
No. 145, Xingda Road, South District, Taichung City, Taiwan 402

ABSTRAK

Program pengendalian hama lalat buah (*Bactrocera dorsalis* Hendel) telah banyak diaplikasikan di beberapa negara dikarenakan kerusakan yang parah yang diakibatkan oleh hama ini. Pengkajian tentang perkembangan, berat pupa, dan kemampuan untuk menjadi serangga dewasa dapat menjadi data dasar dalam melakukan pengendalian hama tanaman. Selain itu, preferensi serangga merupakan perilaku substansial yang harus diperhatikan dalam keberadaan betina yang mempengaruhi populasi serangga. Oleh karena itu, dalam studi ini memfokuskan pada waktu perkembangan lalat buah dan preferensi betina yang dapat digunakan untuk membangun pengelolaan hama secara ekologis. Penelitian dilakukan pada pengembangan *bioassay* untuk mengetahui lama waktu perkembangan lalat buah oriental pada 7 tanaman inang (pisang, jeruk kupas, pepaya, belimbing, lemon, jambu biji, nanas) dan pakan buatan; percobaan tanpa pilihan (*non-choice experiment*) dan pilihan (*choice experiment*) untuk mempelajari preferensi betina antara 7 tumbuhan inang. Berdasarkan hasil penelitian, waktu perkembangan lalat buah berbeda nyata pada setiap tanaman inangnya. Kemampuan pupa menjadi dewasa juga berbeda nyata (lemon dan nanas memiliki kemampuan paling rendah untuk menjadi dewasa). Lalat buah memiliki preferensi dengan meletakkan lebih banyak telur dalam jeruk keprok dan jambu biji dalam percobaan tanpa pilihan dan lebih memilih pisang, lemon, dan jambu biji dalam percobaan pilihan. Preferensi (eksperimen pilihan) lalat buah oriental tidak berkorelasi dengan kemampuan pupa menjadi dewasa. Dari studi ini, kami menyarankan penggunaan pohon jeruk sebagai perangkap pohon dengan preferensi tinggi dan daya tetas rendah yang dapat digunakan sebagai pengendalian hama terpadu.

Kata kunci: Lalat buah, perkembangan, preferensi betina

ABSTRACT

Control program have been established in some countries because of the damaged caused by oriental fruit fly (*Bactrocera dorsalis* Hendel). By observing the development time, pupal weight, and emerged ability of oriental fruit fly can contribute some data to control this insect pest. Also, insect preference is a substantial behaviour that must be considered in the female existence that affects the insect population. Thus, this study

focused on the development time of oriental fruit fly and the female preferences which can be used to build ecological-pest management. The experiment has conducted in developmental bioassays to understand the stage development time of oriental fruit fly in 7 host plants (banana, tangerine, papaya, star fruit, lemon, guava, pineapple) and artificial diet; no-choice and choice experiment to study female preferences between 7 host plants. Based on the result, the development time of oriental fruit fly was significantly different in each host plant. The pupal hatchability was significantly different (lemon and pineapple were the lowest). It has preferences by laid more eggs in tangerine and guava in the non-choice experiment and prefers banana, lemon, and guava in the choice experiment. In addition, the preferences (choice experiment) of oriental fruit fly were not correlated with the hatchability. From this study, we can suggest using the lemon trees as a tree trap with high preferences and low hatchability that can be used as integrated pest management.

Keywords: Development time, female preferences, Oriental fruit fly

INTRODUCTION

Insect pests are one of the major problems in cultivated and wild plants around the world. Insect pests will disturb the development of the plant that will have an impact on the plant morphology and physiology. This situation will affect the plant production and results in an economic loss (Alston, 2011). The fruit fly is one of the most destructive pests in vegetable and fruit crops either cultivated or wild crop. Oriental fruit fly now found in at least 65 countries, including parts of America and Oceania, and most of continental Africa (sub-Saharan countries). This pest have the potential to establish in various tropical and subtropical areas. Wide host range, powerful reproduction, adaptability to environment, resistance to pesticide, and the habit of feeding inside the host plant that keeps larva from natural enemies become a factor of highly spread of this insect (Wei *et al.*, 2017).

One of the determinants of the insect population level is host plants. The host plant has affected the life table of insect that describes the survival, stage differentiation (development time), and the reproduction of the pest population (Huang & Chi, 2014). Nutrient compounds (carbohydrate, protein, fiber, and lipids) of host fruit explain the suitability for larvae (Hafsi *et al.*, 2016). Insects decide their host plants by the foraging behavior that can be detected by visual and odors cues. Insects can recognize their hosts by plant volatiles emit from host plants that play an important role in this host-location process. The recognition could occur by using either species-specific compounds or specific ratios of common compounds (Bruce, Wadhams & Woodcock, 2005). The host plant volatiles could be used as lures for capturing oriental fruit flies in orchids (Cornelius, Duan & Messing, 2000). Recent theoretical studies have suggested that host range in herbivorous insects may be more restricted by constraints on information of oviposition processing than by trade-offs in larval feeding efficiency (Janz & Nylin, 1997).

The relationship between preferences and performance of insect become one of the important issues in ecological science. Preference–performance hypothesis (PPH) emphasize the relationship between maternal choices of the host plant for the off spring

that resulting in survival and development (Jaenike, 1978). Several researchers investigated the relationship between the adult preferences and offspring performance. Some of the research showed a positive relationship between that trait (Craig, Itami & Price 1989; Singer, Ng & Thomas 1988) but some research also proposes that comparisons between the preferences of parents and their offspring could not show the relationship between that two traits and need to be stepped deep into another under understanding (Janz & Nylin, 1997; Scheirs, De Bruyn & Verhagen, 2000).

Based on the information of the ecological approach, it can be used to control insect based on the concepts of Integrated Pest Management (IPM). The combination of cultural, chemical, and with IPM develop a broad-based approach to controlling the insect pest (Sandler, 2010). Moreover, the development time affected by host plant and the preferences that connect to the offspring can develop IPM strategies as finding a better way to control oriental fruit fly based on ecology approach (Vargas, Jang & Klungness 2003). Based on this theory, I focus on females preferences to the host plants and also emphasize the correlation with the emerged ability of the pupa. The aim of this research is to assess that host plants affect the development time of oriental fruit fly, to discover females respond to the host plant cues and to investigate the preferences of oriental fruit fly by counting the number of eggs in different host plant and the connection with the offspring.

MATERIAL AND METHODS

The oriental fruit fly (*B. dorsalis*) colony was originally from the insectary of Taiwan Agricultural Research Institute (TARI), Wufeng, Taichung, Taiwan. Larvae were reared on an artificial diet with the modified composition according to Tanaka et al. (1969). Flies were kept in a growth chamber at $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ RH, and a photoperiod of 12:12 (L:D) h. The survival rate, fecundity, and hatch rate were regularly monitored.

Seven host plant were pineapple (*A. comosus* fam: Bromeliaceae), banana (*Musa paradisiaca* Fam: Musaceae), tangerine/Mandarin (*Citrus reticulata* Blanco Fam: Rutaceae), lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck Fam: Rutaceae), starfruit (*Averhoa carambolla* Fam: Oxalidaceae), papaya (*Carica papaya* Fam: Caricaceae), and guava (*Psidium guajava* Fam: Myrtaceae). All the fruits obtained from the supermarket in ripe and fresh condition.

This assay used neonates of the oriental fruit fly, 7 host plants, and artificial diet as the control. All of the fruits were cut into square-shape (1 x 1 cm) pieces and precision with the peel. Every piece of the fruits was put into small container box (3 x 2 x 2 cm) with one neonate of *B. dorsalis* inside. Each fruit has 100 replications. This experiment was conducted into 3 groups. This experiment was observed every day by calculating the day of each stage development (larval stage, cocoon, and adult), emerged ability, sex ratio, and pupal weight.

No-choice experiment aimed to maximize the interaction the females of oriental fruit fly in a certain host plant. A small perforated cup was used as the oviposition device with diameter 4 cm to 3 cm high. The experiment was set by put the fruit slices into a small petri dish and cover the fruit with the perforated cup. The insect was provided with

adult artificial diet and agar for kept the moisturizer. The fruit flies were kept in an incubator at $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, $70 \pm 10\%$ RH, and a photoperiod of 12:12 (L:D) h. The fruit slice was replaced every. Ten replications was checked by counted the number of eggs every day for 10 days

Choice experiment indicate the response of the females in two different hosts. Two species of fruits were put in one cage and enact guava as the comparisons factor because guava is the best host of oriental fruit fly (Alyokhin, Messing & Duan, 2000; Cornelius, Duan & Messing, 2000; Wei *et al.*, 2017). To study the relationship between the larval performance in different host plant and fruit nutritional composition, we obtained the data from United States Department of Agriculture (USDA) National Nutrient Database for Standard References and ANSES (French Agency for Food, Environmental, and Occupational Health Safety). A food composition table is published on the Internet via the ANSES-CIQUAL website.

The mean and SE were calculated for developmental time (larval, pupation time, and adult), pupal weight, and the number of eggs in choice and non-choice methods. Non-choice experiment and developmental time of oriental fruit fly were analyzed using one way ANOVA (analysis of variance) with Fisher's LSD (least significant difference). Choice experiment was analyzed by paired T- test and correlation was analyzed by Pearson correlation. SPSS Statistic 20 used for analyzed the differences between the mean values of treatment.

RESULT AND DISCUSSION

Developmental time (day)

From this study, the developmental time of oriental fruit fly in each stage in different host plant showed various differences. Tangerine was the host with the fastest period reached the jumping stage, cocoon time, and emerged time (5.17; 6.16; 18.33 days old). Lemon was the host with the longest period to reach the jumping stage, cocoon time, and emerged time (10.13; 11.11; 22.71 days old). In pineapple, no neonate survived and could not show the developmental time of oriental fruit fly indeed (Table 1-3).

This assay is important to understand time difference in every stage of oriental fruit fly in different host plant fruit. Focus on the development of oriental fruit fly could lead us to know how to control oriental fruit fly based on the performances in every stage. The diet (host plant) plays an important role in the development of oriental fruit fly. The nutrient in the diet (host plant) is possible to promote the body performance and induce the insect growth. Based on Yang *et al.* (2013), a restricted supply of nutrients is very important during insect larval development. Starvation could be induced by the expression of *chitinase*. On the contrary, fed the larva will repress *chitinase* content and that is important in the molting process (pupa stage). It has been documented that *chitinase* is essential for insect growth and development and is considered as a potential target for insect pest management.

The different pupal weight between host plants might be caused by nutrition composition on the plant. Previous studies have indicated that the host plant might be one of the determinants of the larval development and survival, based on the quality and

quantity of nutrients available. Hafsi *et al.* (2016) found that larval survival of fruit fly was positively correlated with carbohydrate, lipid, and fiber contents. From nutrition composition table (Table 4), it is hard to distinguish which nutrition affects the difference in pupal weight in different host plant because of the concentration of nutrients in host plant is not much different among fruits.

No-choice experiment

In this study, female fruit fly was given chance to laid their eggs in oviposition devices without any choice. From the result, showed that the number of eggs in star fruit oviposition devices (44.82 eggs) and tangerine (42.22 eggs) was the highest and continue with banana (27.32 eggs), guava (30.46) lemon (29.90 eggs), papaya (30.66 eggs), and pineapple (27.53eggs) respectively (Figure 1).

for sexual maturation (Landolt & Davis-Hernandez 1993). Alyokhin *et al.* (2000) found that protein odor significantly increased the number of Oriental fruit flies captured by Ladd traps. Therefore, further research about the reaction of oriental fruit fly to the volatile compounds and nutrition composition can be used to locate the Oriental fruit fly based on the host plant and to know the abundant of it is in habitat.

This experiment focused on the number of eggs laid by the female of oriental fruit fly in the host fruits. The number of eggs laid by females might be connected with the plant volatile and nutrient compounds emitted by the host fruits. Limonene, Linalool, β -pinene, and methyl salicylate that emanate from orange attract *Bactrocera tryoni* (Frogatt) to oviposit their eggs into the fruit (Muthuthantri & Nayanatara, 2013). Likewise, star fruit lures *Bactrocera latifrons* with α -ionone/ionol derivatives content (Nishida *et al.*, 2009). By using the olfactory system, females identify the presence of particular compounds with accurate ratio and female start to lay eggs into the host. The insect host location was explained by Bruce *et al.* (2005) that host-plant recognition depends on ratios of plant volatiles. The insect must be able to monitor ratios and blends of volatiles emanated from the host plant.

Tabel 1. Development time and the performances of Oriental fruit fly (*Bactrocera dorsalis* Hendel) on artificial diet, papaya, and star fruit.

Host Plant	N	Larval	Pupal	Adult	Sex ratio (M:F)	Pupal weight (mg)	Pupal emerged ability (%)
		Day					
Artificial diet	72	6.44 ± .056b	8.47 ± .057b	20.36 ± .150 b	19:17	13.06 ± .187a	72.00%
Papaya	49	6.39 ± .056 b	8.42 ± .057b	20.54 ± .095 b	29 : 20	10.76 ± .212b	49.00%
Star fruit	39	8.15 ± .132a	10.14 ± .128a	21.00 ± .142 a	20:19	9.31 ± .286c	39.00%

Tabel 2. Development time and the performances of Oriental fruit fly (*Bactrocera dorsalis* Hendel) on artificial diet, banana, and tangerine.

Host Plant	N	Larval	Pupal	Adult	Sex ratio (M: F)	Pupal weight (mg)	Pupal emerged ability (%)
		Day					
Artificial diet	77	6.41 ± .106 ^a	7.40 ± .094 ^a	19.36 ± .800 ^a	48: 29	13.46 ± .125 ^a	77.00%
Banana	78	6.78 ± .106 ^a	6.77 ± .105 ^a	19.12 ± .157 ^a	1: 1	12.73 ± .159 ^b	78.00%
Tangerine	77	5.17 ± .051 ^b	6.16 ± .457 ^b	18.33 ± .770 ^b	45: 32	11.85 ± .120 ^c	77.00%

Tabel 3. Development time and the performances of Oriental fruit fly (*Bactrocera dorsalis* Hendel) on artificial diet, guava, lemon, and pineapple

Host Plant	N	Larval	Pupal	Adult	Sex ratio (M: F)	Pupal weight (mg)	Pupal emerged ability (%)
			Day				
Artificial diet	75	8.84 ± .350 ^b	9.94 ± .033 ^b	21.94 ± .561 ^b	9: 7	13.26 ± .031 ^a	75.00%
Guava	80	8.93 ± .330 ^b	9.93 ± .320 ^b	21.04 ± 1.010 ^b	33:20	13.21 ± .016 ^a	80.00%
Lemon	25	10.13 ± .102 ^a	11.11 ± .105 ^a	22.71 ± .726 ^a	9:5	9.16 ± .047 ^b	25.00%
Pineapple	0	0.00 ± .000	0.00 ± .000	0.00 ± .000	0	0.00 ± .000	0.00%

Table 4. Detail Nutritional composition of raw pulp fruits: ANSES-CIQUAL

Fruit	Nutrients										
	Water	Carbohydrate	Protein	Fat	Fiber	Mg	P	K	Ca	Iron	Vitamin C
	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)
Guava	83.5	7.26	1.59	0.73	5.15	16	40	308	14	0.26	228
Papaya	87.8	9.9	0.58	0.28	1.9	21.5	10.2	190	22.3	0.48	61.4
Mandarin	86.3	9.7	0.72	0.31	1.5	10.5	19.6	137	32.8	0.16	26.7
Pineapple	85.9	11	0.52	0.24	1.33	20.3	11	142	21.5	0.25	36.4
Lemon	89	3.1	0.84	0.7	1.2	8.54	18.4	117	13.7	0.34	51
Banana	75.8	19.6	0.98	0.25	1.9	34.9	24.7	360	4.12	0.26	2.07
Star fruit	91.4	6.8	1.00	0.27	2.8	10.0	12.0	133	3	0.1	34.4

Nutrient compound for example carbohydrate and protein such as yeast might be also attracted females to lay their eggs on host plants. Carbohydrate and protein consumed by immature and mature female flies influence ovarian development, with protein required

Choice experiment

In this experiment, females of fruit fly prefer guava as their host plant than another fruit. In banana vs guava, treatment showed that females were attracted to banana to lay more eggs. In the choice experiment, the lemon was discovered attracted the female of same as guava. The result pointed that the number of eggs in guava (20.14) and lemon (22.92) was not significantly different (Figure 2).

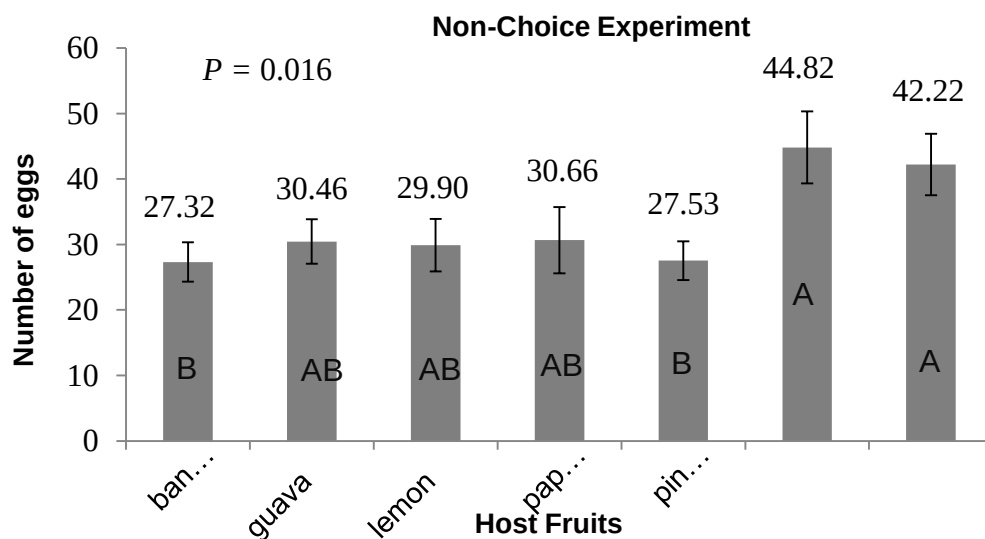


Figure 1. Histogram of no-choice experiment Oriental fruit fly (*Bactrocera dorsalis* Hendel) on different host fruits. Differentiation letters indicate significant differences among host plant

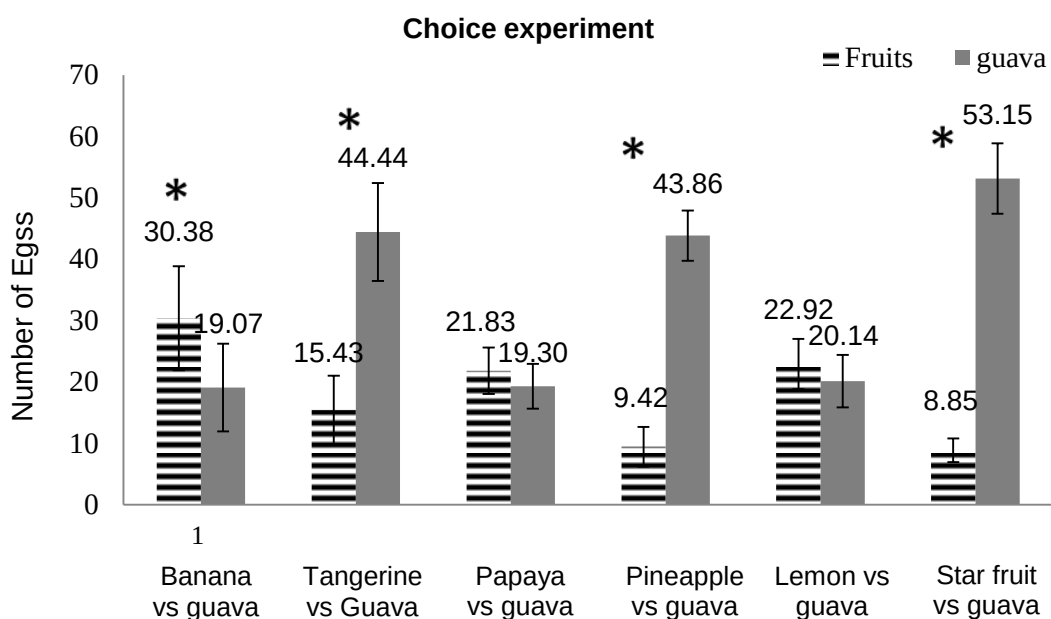


Figure 2. Histogram of choice experiment oriental fruit fly (*Bactrocera dorsalis* Hendel) on different host fruits. Asterisk indicates significant differences among the host plant

Female preferences measurement was important to present the factor that facilitates host- plant correlation. In the choice experiment, female preference was measured by let female choose host fruit to oviposit their eggs. The result showed that female of oriental fruit fly prefers guava than pineapple, tangerine, and star fruit. It is not surprising when found guava attract female to lay the eggs compare to other fruits because some research found guava is ideal as larval host (Alyokhin, Messing & Duan, 2000; Vargas & Carey, 1990; Vargas, Stark & Nishida, 1989). This indicated that female of oriental fruit fly has preferences and volatiles from guava might attract female foraging behavior. The insect can locate their host plant and choose their host based on species-specific compounds or specific ratios of ubiquitous compounds (Bruce, Wadhams & Woodcock, 2005). Past studies have indicated that *polyphagous* insect has different behavioral responses to host plants. The plant provides clues to be recognized by the insect and also to signal the nutritional quality of host plants (Alyokhin, Messing & Duan, 2000; Bruce & Pickett, 2011; Bruce, Wadhams & Woodcock, 2005; Hafsi *et al.*, 2016; Vargas & Chang, 1991). Based on the conclusion from Bruce & Pickett (2011), specific ORNs (olfactory receptor neurons) were sensitive to different compounds that can identify blend and also host and non-host odor. From this explanation, it is particularly important to understand different types of chemical compounds such as methyl eugenol, fatty acid, ethyl esters, and another chemical compound. Chen, Fletcher, & Kitching (1995) mentioned that attract females of the oriental fruit fly. Importantly, this knowledge can be applied as females bait spray to control oriental fruit fly (integrated pest management).

In the choice, the experiment showed that lemon can attract females to site the eggs as well as guava with low hatchability. Through the low emerged ability (25%) and high amount of eggs laid by females, we can suggest that lemon can be tree trap to

control the abundance of an oriental fruit fly. Utilization of lemon as a tree trap is to suppress the population numbers of oriental fruit fly in the consideration of low emerged ability and high preferences. The low emerged ability occurs because of the compounds in the peel that inhibit the development of the eggs and larval stage. Lemons were virtually immune to successful attack by fruit fly because of thickness, a high concentration of linalool in relation to limonene in the peel oil, and the absolute amount of oil per unit area of peel (Greany, Styer, Davis, Shaw, & Chambers, 1983). This ecology trick to deceive oriental fruit fly can be one of pest management practices that can be used in the field. Host fruit volatiles could be used as lures for capturing oriental fruit flies in orchards and combination of affordable and easy methods have a significant impact on fruit fly control (Cornelius, Duan & Messing, 2000; Muriithi *et al.*, 2016).

CONCLUSIONS DAN SUGGESTIONS

This study confirms that different host plant (guava, banana, lemon, papaya, star fruit, pineapple, and tangerine) respond to the development of oriental fruit fly, in the direction of pupal weight, developmental time (larval, jumping, pupa, and hatching time), number of eggs laid by females, and also emerged ability. It can be stated that female of oriental fruit fly has preferences even though no correlation with the ability to emerge. The new idea in this study was to utilize lemon as tree trap to be one of integrated pest management technique. For the further research, highly recommend analyzing volatile and nutrient compound in the fruits which attract the oriental fruit fly that can be one trap technique to control oriental fruit fly.

REFERENCES

- Alston, D.G. (2011) Pest Management Decision-Making: The Economic-Injury Level Concept. *Utah State University Extension and Utah Plant Pest Diagnostic Laboratory*.
- Alyokhin, A. V., Messing, R.H. & Duan, J.J. (2000) Visual and olfactory stimuli and fruit maturity affect trap captures of oriental fruit flies (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology*. [Online] 93 (3). Available from: doi:10.1603/0022-0493-93.3.644.
- Bruce, T.J.A. & Pickett, J.A. (2011) *Perception of plant volatile blends by herbivorous insects - Finding the right mix*. *Phytochemistry*. [Online] 72 (13). Available from: doi:10.1016/j.phytochem.2011.04.011.
- Bruce, T.J.A., Wadhams, L.J. & Woodcock, C.M. (2005) Insect host location : a volatile situation. [Online] 10 (6). Available from: doi:10.1016/j.tplants.2005.04.003.
- Chen, J., Fletcher, M.T. & Kitching, W. (1995) (2S,6S,8S)-2,8-Dimethyl-1,7-dioxaspiro[5.5]undecane: A natural spiroacetal lacking anomeric stabilisation. *Tetrahedron: Asymmetry*. [Online] 6 (4). Available from: doi:10.1016/0957-4166(95)00107-Z.

- Cornelius, M.L., Duan, J.J. & Messing, R.H. (2000) Volatile host fruit odors as attractants for the oriental fruit fly (diptera: tephritidae). *Journal of Economic Entomology*. [Online] 93 (1). Available from: doi:10.1603/0022-0493-93.1.93.
- Craig, T.P., Itami, J.K. & Price, P.W. (1989) A strong relationship between oviposition preference and larval performance in a shoot-galling sawfly. *Ecology*. [Online] 70 (6). Available from: doi:10.2307/1938103.
- Greany, P.D. et al. (1983) Biochemical Resistance Of Citrus To Fruit Flies. Demonstration And Elucidation Of Resistance To The Caribbean Fruit Fly, *Anastrepha Suspecta*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. [Online] 34 (1). Available from: doi:10.1111/j.1570-7458.1983.tb03288.x.
- Hafsi, A. et al. (2016) Host plant range of a fruit fly community (Diptera: Tephritidae): Does fruit composition influence larval performance? *BMC Ecology*. [Online] 16 (1). Available from: doi:10.1186/s12898-016-0094-8.
- Huang, Y.B.K. & Chi, H. (2014) Fitness of *Bactrocera dorsalis* (Hendel) on seven host plants and an artificial diet. *Turkiye Entomoloji Dergisi*. [Online] 38 (4). Available from: doi:10.16970/ted.08838.
- Jaenike, J. (1978) On optimal oviposition behavior in phytophagous insects. *Theoretical Population Biology*. [Online] 14 (3). Available from: doi:10.1016/0040-5809(78)90012-6.
- Janz, N. & Nylin, S. (1997) The role of female search behaviour in determining host plant range in plant feeding insects: A test of the information processing hypothesis. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. [Online] 264 (1382). Available from: doi:10.1098/rspb.1997.0100.
- Landolt, P.J. & Davis-Hernandez, K.M. (1993) Temporal patterns of feeding by Caribbean fruit flies (Diptera: Tephritidae) on sucrose and hydrolyzed yeast. *Annals of the Entomological Society of America*. [Online] 86 (6). Available from: doi:10.1093/aesa/86.6.749.
- Muriithi, B.W. et al. (2016) Impact assessment of Integrated Pest Management (IPM) strategy for suppression of mango-infesting fruit flies in Kenya. *Crop Protection*. [Online] 81. Available from: doi:10.1016/j.cropro.2015.11.014.
- Nishida, R. et al. (2009) Sequestration of 3-oxygenated α -ionone derivatives in the male rectal gland of the solanaceous fruit fly, *Bactrocera latifrons*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. [Online] 131 (1). Available from: doi:10.1111/j.1570-7458.2009.00835.x.
- Sandler, H.A. (2010) *Managing Cuscuta gronovii* (swamp dodder) in cranberry requires an integrated approach. *Sustainability*. [Online] 2 (2). Available from: doi:10.3390/su2020660.
- Scheirs, J., De Bruyn, L. & Verhagen, R. (2000) Optimization of adult performance determines host choice in a grass miner. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. [Online] 267 (1457). Available from: doi:10.1098/rspb.2000.1250

- Singer, M.C., Ng, D. & Thomas, C.D. (1988) Heritability of oviposition preference and its relationship to offspring performance within a single insect population. *Evolution*. [Online] 42 (5). Available from: doi:10.1111/j.1558-5646.1988.tb02516.x.
- Vargas, R. & Chang, H.B. (1991) Evaluation of Oviposition Stimulants for Mass Production of Melon Fly, Oriental Fruit Fly, and Mediterranean Fruit Fly (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology*. [Online] 84 (6). Available from: doi:10.1093/jee/84.6.1695.
- Vargas, R.I. & Carey, J.R. (1990) Comparative survival and demographic statistics for wild oriental fruit fly, Mediterranean fruit fly, and melon fly (Diptera: Tephritidae) on papaya. *Journal of Economic Entomology*. [Online] 83 (4). Available from: doi:10.1093/jee/83.4.1344.
- Vargas, R.I., Jang, E.B. & Klungness, L.M. (2003) *Area-wide pest management of fruit flies in Hawaiian fruits and vegetables*. [Online] Available from: https://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig_q=RN:39064898 [Accessed: 25 May 2021].
- Vargas, R.I., Stark, J.D. & Nishida, T. (1989) Abundance, Distribution, and Dispersion Indices of the Oriental Fruit Fly and Melon Fly (Diptera: Tephritidae) on Kauai, Hawaiian Islands. *Journal of Economic Entomology*. [Online] 82 (6). Available from: doi:10.1093/jee/82.6.1609.
- Wei, D. et al. (2017) Oriental Fruit Fly *Bactrocera dorsalis* (Hendel). In: *Biological Invasions and Its Management in China*. [Online] Available from: doi:10.1007/978-94-024-0948-2_15.
- Yang, W.J. et al. (2013) Transcriptional regulation of a chitinase Gene by 20-hydroxyecdysone and starvation in the oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis*. *International Journal of Molecular Sciences*. [Online] 14 (10). Available from: doi:10.3390/ijms141020048.

APLIKASI PUPUK BORON PADA BEBERAPA VARIETAS BAWANG MERAH PADA LAHAN KERING MASAM, LAMPUNG

Application of Boron Fertilizer on Several Varieties of Shallots on Acid Dry Land, Lampung

Rismawita Sinaga*, Ernawati, Gohan Octora Manurung, dan Edwin Herdiansyah

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung
Jl. Hi. Z.A. Pagar Alam No. 1a, Rajabasa, Bandar Lampung
*Email: rismawitasinaga@yahoo.com

ABSTRAK

Keberhasilan pengembangan bawang merah perlu didukung dengan peningkatan produktivitas bawang merah. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas bawang merah yaitu dengan melalui teknik budidaya bawang bawang merah yang tepat dan ketersediaan varietas unggul baru berdaya hasil tinggi. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk boron dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah di lahan kering masam, Lampung. Penelitian ini dilaksanakan di IP2TP Natar, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung dari bulan Juni-Agustus 2019. Penelitian ini menggunakan Rancangan Split Plot diulang empat kali. Petak utama adalah pupuk boron terdiri dua perlakuan yaitu tanpa pupuk boron dan diberi pupuk boron. Anak petak adalah varietas, terdiri dari tiga varietas yaitu Maja Cipanas, Pancasona dan Violetta 3 Agrihorti. Parameter pengamatan mencakup komponen pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan) dan komponen hasil (diameter umbi, jumlah umbi dan bobot kering eskip per Ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi pemberian pupuk boron dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. Pemberian pupuk boron sebesar 1 kg/Ha belum mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah. Varietas Pancasona menghasilkan produksi kering per ha, jumlah umbi dan diameter umbi tinggi dibandingkan varietas Maja Cipanas dan Violetta 3 Agrihorti.

Kata kunci : Bawang merah, varietas, pupuk

ABSTRACT

The successful development of shallots needs to be supported by increasing the productivity of shallots. One way to increase the productivity of shallots is through proper shallot cultivation techniques and the availability of new high-yielding varieties. The main objective of this study was to determine the effect of boron fertilizer and varieties on the growth and yield of shallots in dry acid soil, Lampung. This research was conducted at IP2TP Natar, Lampung Agricultural Technology Study Center from June-August 2019. This study used a Split Plot Design, repeated four times. The main plot is boron fertilizer consisting of two treatments, namely without boron fertilizer and given boron fertilizer. Sub-plots are varieties, consisting of three varieties, namely Maja Cipanas, Pancasona and Violetta 3 Agrihorti. Observation parameters included growth components (plant height, number of leaves and number of tillers) and yield components (tuber diameter, number of tubers and dry weight of eskip per hectare. The results showed that there was no interaction effect of boron fertilizer and varieties on the growth and yield of shallots. The application of boron fertilizer at 1 kg/ha has not been able to

increase the growth and production of shallots. The Pancasona variety produced dry production per Ha, the number of tubers and the diameter of the bulbs were higher than the Maja Cipanas and Violetta 3 Agrihorti varieties.

Keywords: Shallots, varieties, fertilizer

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* var *Aggregatum* L) merupakan salah satu komoditas hortikultura penting di Indonesia. Masyarakat Indonesia banyak menggunakan bawang merah sebagai bumbu penyedap masakan dan bahan baku obat-obatan. Permintaan bawang merah dari tahun ke tahun semakin meningkat, seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan perkembangan Industri makanan di Indonesia.

Produksi bawang merah di Indonesia masih rendah jika dibandingkan dengan potensinya. Rendahnya produksi bawang merah secara nasional salah satunya disebabkan oleh terbatasnya benih bawang merah yang berkualitas, harga benih yang mahal, kondisi penyimpanan benih yang tidak optimum, pola usahatani yang kecil, serta rendahnya penerapan teknologi budidaya yang tepat (Wulandari, 2015, Bina Karya Tani, 2008 dan Rosliani *et al.*, 2014), tingkat kesuburan tanah yang menurun akibat aplikasi pemupukan yang tidak berimbang dan rendahnya penggunaan pupuk organik (Rahman *et al.*, 2016)

Penggunaan pupuk berimbang perlu dilakukan guna memperoleh pertumbuhan dan hasil bawang merah dengan mutu optimal. Selain pemberian unsur hara makro yang berimbang, pertumbuhan dan produksi tanaman akan lebih optimal apabila diimbangi dengan pemberian unsur hara mikro. Menurut Hanafiah (2007) pada tanah dengan tingkat keasaman (pH) rendah dapat mengakibatkan kekurangan unsur hara mikro sehingga perlu penambahan unsur hara mikro dalam jumlah atau dosis yang tepat.

Boron merupakan salah satu unsur hara mikro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Menurut Wirawan (2016), boron berperan penting pada aktivitas fisiologi tanaman seperti fotosintesis dan sintesis hormon, enzim dan protein. Boron juga berperan penting dalam penguatan sel dan jaringan tanaman. Defisiensi boron dapat menyebabkan penurunan translokasi karbohidrat dari daun menuju buah. Menurut Sugianto *et al.* (2014), ketersediaan boron terikat pada tanah sehingga jumlah yang tersedia sangat terbatas bagi tanaman. Agustina (2011) dalam Sudaryono (2017) menambahkan ketersediaan boron dalam tanah berkisar 0,5 sampai 2,0 ppm, tetapi hanya 0,5 hingga 2,5% yang tersedia untuk tanaman. Hal ini merupakan salah satu kendala dalam produksi bawang merah mengingat rendahnya ketersediaan boron di dalam tanah tidak diimbangi dengan pemupukan boron.

Pemberian pupuk boron berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Hasil penelitian Sudaryono (2017) menunjukkan bahwa pemberian pupuk boron pada dosis 6 kg/ha menghasilkan pertumbuhan bawang merah paling tinggi dengan jumlah umbi per rumpun 15,13 siung, produksi 25,20 ton/ha umbi basah dan 22,83 ton/ha umbi kering. Menurut Sugianto *et al* (2014) Pengaplikasian Boron berpengaruh terhadap kualitas biji dengan adanya peningkatan pada bobot dan kandungan lemak biji kacang tanah. Hasil penelitian Rahma dkk. (2015) pada melon varietas Action yang diaplikasikan boron 0,8 ppm menghasilkan bobot buah terbesar sebesar 1.685 g.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk boron dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah di lahan kering masam, Lampung.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun IP2TP Natar, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung dari bulan Juni-Agustus 2019. Penelitian ini menggunakan Rancangan Split Plot diulang empat kali. Petak utama adalah pupuk boron terdiri dari dua perlakuan yaitu tanpa pupuk boron dan diberi pupuk boron. Anak petak adalah varietas, terdiri dari tiga varietas yaitu Maja Cipanas, Pancasona dan Violetta 3 Agrihorti. Sumber pupuk boron berasal dari salah satu pupuk yang beredar di toko pertanian dengan kandungan boron sebesar 47%. Parameter pengamatan mencakup komponen pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan) dan komponen hasil (diameter umbi dan produksi kering eskip per ha). Pupuk boron diaplikasikan dengan cara ditabur pada umur 15 hari setelah tanam (HST). Pemeliharaan tanaman meliputi pemupukan susulan, pengendalian Organisme Penyakit Tanaman (OPT), dan penyiraman.

Parameter pengamatan mencakup komponen pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan) pada umur 15 dan 30 HST dan komponen hasil (diameter umbi, jumlah umbi dan berat kering eskip per ha). Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA). Apabila dalam perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap variabel yang diamati, maka dilakukan uji lanjut menggunakan Tukeys pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman

Karakter pertumbuhan bawang merah yang diamati selama percobaan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan pupuk boron dan varietas terhadap rerata tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan bawang merah pada umur 15 dan 30 HST (Tabel 1). Namun perlakuan pupuk boron berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 15 dan 30 HST. Rerata tinggi tanaman pada tanaman bawang merah pada umur 15 dan 30 HST yang diberi pupuk boron berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan tanpa diberi pupuk boron. Perbedaan tinggi tanaman antar genotipe disebabkan oleh faktor genetik, selain itu juga ditambah dengan adaptasi lingkungan yang akhirnya menghasilkan fenotifik yang berbeda (Putrasamedja, 2011).

Rerata jumlah daun bawang merah pada umur 30 HST yang diberi pupuk boron sebesar 18,10 lebih tinggi dibandingkan tanpa diberi boron sebesar 14,79. Daun merupakan tempat terjadinya proses fotosintesis, di mana hasil fotosintesis pada tanaman bawang merah disimpan dalam umbi. Semakin banyak daun, hasil fotosintesis yang disimpan dalam umbi akan semakin banyak pula. Oleh karena itu, semakin meningkat jumlah daun, jumlah umbi tanaman bawang merah per rumpun semakin meningkat dan diikuti dengan meningkatnya produksi.

Tabel 1. Karakter pertumbuhan tanaman bawang merah pada umur 15 dan 30 HST

Perlakuan	Tinggi Tanaman		Jumlah Daun		Jumlah Anakan	
	15 HST	30 HST	15 HST	30 HST	15 HST	30 HST
Varietas						
Maja Cipanas	17,26	19,63	11,49	15,74	3,94 b	5,14 b
Pancasona	16,27	18,94	13,51	17,04	4,97 a	6,39 a
Violetta 3 Agrihorti	17,30	19,93	12,46	16,55	4,64 a	5,72 a
Pupuk						
Boron	17,57 a	21,38 a	12,64	18,10	4,40	5,98
Tanpa Boron	16,31 b	17,61 b	12,40	14,79	4,63	5,53
Varietas*Pupuk	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan Uji Tukey pada 0,05, tn = tidak nyata

Perlakuan varietas berbeda nyata terhadap jumlah anakan pada umur 15 dan 30 HST. Varietas Violetta 3 Agrihorti menghasilkan jumlah anakan berbeda nyata lebih tinggi jika dibandingkan Maja Cipanas walaupun tidak berbeda nyata dengan varietas Pancasona. Hal ini disebabkan varietas tersebut memiliki latar belakang genetik yang berbeda yang akan menghasilkan fenotipe yang berbeda. Abdel-Razzak & El-Sharkawy (2012) pada tanaman bawang putih mengungkapkan bahwa, kultivar Balady memiliki tinggi tanaman tertinggi, namun, kultivar China memiliki berat kering tunas terberat. Peningkatan mencapai maksimum pada jumlah daun per tanaman, meningkat hingga titik tertentu dalam perkembangan tanaman dan kemudian mulai berkurang, tetapi hal ini dipengaruhi juga oleh genotipe dan lingkungan (Abou El-Magd *et al.*, 2013).

Hasil

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan pupuk boron dan varietas terhadap diameter umbi, jumlah umbi dan produksi kering per Ha bawang merah (Tabel 2). Perlakuan varietas bawang merah berpengaruh nyata terhadap diameter umbi bawang merah. Varietas Maja Cipanas menghasilkan diameter umbi tertinggi (2,61 cm) berbeda nyata jika dibandingkan dengan Violetta 3 Agrihorti (2,16 cm) walaupun tidak berbeda nyata dengan varietas Pancasona (2,32 cm). Rerata diameter umbi bawang merah lebih dari 2 cm, biasanya disukai pasar dan memiliki nilai jual yang tinggi. Menurut hasil penelitian Rofik (2019) bahwa diameter umbi bawang merah dengan ukuran lebih dari 2 cm ini, memenuhi karakteristik utama umbi bawang merah yang disukai petani, karena petani umumnya menyukai umbi bawang merah berbentuk bulat, berwarna merah tua, berdiameter sekitar 2 cm, dan beraroma menyengat. Menurut Azmi *et al.* (2011) umbi konsumsi bawang merah berdiameter minimal 1,7 cm dimasukkan dalam mutu I dan bawang berdiameter minimal 1,3 cm termasuk dalam mutu II.

Rerata jumlah umbi bawang merah berkisar antara 5,98-7,89. Tingginya jumlah umbi per rumpun varietas Pancasona sebanding dengan tingginya jumlah anakan yang dihasilkan. Menurut penelitian Azmi *et al.* (2011) karakter jumlah umbi bawang banyak dipengaruhi oleh faktor genetik dan sedikit dipengaruhi oleh lingkungan pada varietas Bima, Maja dan Sumenep.

Tabel 2. Pengaruh pupuk boron dan varietas terhadap hasil bawang merah

Perlakuan	Diameter umbi (cm)	Jumlah Umbi	Produksi kering/ha (ton)
Varietas:			
Maja Cipanas	2,61 a	5,98	4,98
Pancasona	2,32 ab	7,89	5,49
Violetta 3 Agrihorti	2,16 b	6,59	3,97
Pupuk:			
Boron	2,35	7,36	5,08
Tanpa Boron	2,37	6,59	4,54
Varietas*Pupuk	tn	tn	tn

Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan Uji Tukey pada 0,05, tn = tidak nyata.

Aplikasi boron tidak berpengaruh nyata terhadap produksi kering per Ha pada tanaman bawang merah. Hal ini disebabkan diduga dosis boron masih belum mampu memenuhi kebutuhan tanaman. Hasil penelitian Sudaryono (2017) menunjukkan bahwa meningkatnya dosis pupuk boron sampai pada takaran tertentu dapat meningkatkan jumlah umbi dan produksi tanaman bawang merah. Pemberian pupuk boron pada dosis 6 kg/ha menghasilkan tanaman bawang merah dengan jumlah umbi per rumpun paling banyak, yaitu 15,13 siung dan produksi umbi paling tinggi, yakni 25,20 ton/ha umbi basah dan 22,83 ton/ha umbi kering dibandingkan dosis pupuk boron 0, 1, dan 3 kg/ha.

Varietas tidak berpengaruh nyata terhadap produksi kering per Ha. Tabel 2 menunjukkan bahwa varietas Pancasona menghasilkan produksi kering tertinggi dibandingkan varietas Maja Cipanas dan Violetta 3 Agrihorti walaupun tidak berbeda nyata secara statistik. Pertumbuhan dan hasil tanaman dipengaruhi oleh genetik, lingkungan, dan interaksi antara genotipe dengan lingkungan. Kondisi kemarau selama penelitian menjadi faktor utama rendahnya produksi bawang merah. Kondisi kemarau menyebabkan kekeringan dan beberapa daun menjadi layu. Menurut Dinarti *et al.* (2011), hasil umbi lebih dipengaruhi oleh kondisi iklim seperti suhu, nutrisi dan jarak tanam dan kondisi benih yang digunakan sebagai bahan tanam. Menurut Putrasamedja (2011), pada klon bawang merah yang mempunyai jumlah anakan banyak serta kemampuan umur tanaman yang maksimal sampai di panen dengan berat umbi relatif rata-rata berat akan mampu memproduksi optimal juga.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi pemberian pupuk boron dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. Pemberian pupuk boron 1 kg/Ha belum mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah. Varietas Pancasona menghasilkan produksi kering per Ha, jumlah umbi dan diameter umbi tinggi dibandingkan varietas Maja Cipanas dan Violetta 3 Agrihorti.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan menggunakan beberapa taraf dosis pupuk Boron untuk mendapatkan dosis yang tepat untuk pertumbuhan dan hasil bawang merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Razzak, HS & El-Sharkawy, GA (2013) 'Effect of Biofertilizer and Humic Acid Applications on Growth, Yield, Quality and Storability of Two Garlic (*Allium sativum* L.) Cultivars', *Asian Journal of Crop Science*. 5 (1): 48–64.
- Azmi, C., I.M. Hidayat, and G. Wiguna. (2011). Pengaruh Varietas dan Ukuran Umbi terhadap Produktivitas Bawang Merah. *J. Hortik*. 21(3): 206–213.
- Basuki, R.S. (2009). Preferensi Petani Brebes terhadap Klon Unggulan Bawang Merah Hasil Penelitian. *J. Hort*. 19(3):344-355.
- Bina Karya Tani. (2008). Pedoman Bertanam Bawang Merah. Yrama Widya : Bandung.
- Dinarti D, Purwoko BS, Purwito and Susila AD (2011) Perbanyak tunas mikro pada beberapa umur simpan umbi dan pembentukan umbi mikro bawang merah pada dua suhu ruang kultur. *J Agronomi Indonesia* 39: 97-102.
- Abou El-Magd, M.M., M.F. Zaki, Faten S. Abd El-Al and E.H. Abd El-Samad. (2013). Growth Analysis and Chemical Constituents of Garlic Plants in Relation to Morphological Growth Stages. *Journal of Applied Sciences Research*, 9(2): 1170-1180.
- El-Zohiri, SSM & Farag, AA (2014). 'Relation Planting Date, Cultivars and Growing Degree-Days on Growth, Yield and Quality of Garlic', *Middle East Journal of Agriculture Research*, 3(4):1169–1183.
- Rahma ED, Y. C. Ginting dan A. H. Bakrie. (2015). Pengaruh pemberian boron terhadap pertumbuhan dan produksi dua varietas melon (*Cucumis melo* L.) pada sistem hidroponik media padat. *J. Agrotek Tropika* 3 (1): 92-98.
- Hanafiah, K. (2007). Dasar-Dasar Ilmu Tanah. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Putrasamedja, S. (2011). Uji pendahuluan klon-klon hasil silangan bawang merah pada musim penghujan di lembang. *Agrin*. 15 (1): 27-35.
- Rahman, A. S., A. Nugroho dan R. Soeslistyono. (2016). Kajian Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Lahan dan Polybag dengan Pemberian Berbagai Macam dan Dosis Pupuk Organik. *Jurnal Produksi Tanaman* 4(7) : 538- 546.
- Roslani, R, Palupi, ER, dan Hilman, Y. (2013). Pengaruh Benzilaminopurin dan Boron Terhadap Pembungaan, Viabilitas Serbuk Sari, Produksi, dan Mutu Benih Bawang Merah di Dataran Rendah. *J. Hort*. 23(4):339-349

- Rosliani, R.,Y. Hilman, R. Sinaga, IM. Hidayat dan I. Sulastrini. (2014). Teknik pemberian benzilaminopurin dan pemupukan NPK untuk meningkatkan produksi dan mutu benih True Shallot Seed di dataran rendah. *J. Hort.* 24(4):326-335.
- Sudaryono, T. (2017). Respon Tanaman Bawang Merah Terhadap Pemupukan Boron. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian "AGRIKA"* 11 (2): 161-169.
- Sugianto,H, Linayanti Darsana dan Pardono. (2014). Penggunaan Boron untuk Meningkatkan Pertumbuhan, Hasil, dan Kandungan Minyak Kacang Tanah. *Agrosains* 16(2): 29-32.
- Wirawan, BDS, Eka Tarwaca Susila Putra dan Prapto Yudono. (2016). Pengaruh Pemberian Magnesium, Boron dan Silikon terhadap Aktivitas Fisiologis, Kekuatan Struktural Jaringan Buah dan Hasil Pisang (*Musa acuminata*) "Raja Bulu". *Vegetalika*. 2016. 5(4): 1-14.
- Wulandari, AW, Hidayat, SH, dan Sobir. (2015). Deteksi Virus pada Bawang Merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) dengan Metode Dot Immuno Binding Assay (Detection of Shallot Viruses (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) by Dot Immuno Binding Assay). *J. Hort.* 25(4): 350-356.

SOSIAL EKONOMI

DAN

KEBIJAKAN PERTANIAN

**FAKTOR – FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEPUTUSAN
PETANI KOPI BERMITRA DENGAN PT. NESTLE
DI KABUPATEN LAMPUNG BARAT**

***Factors Affecting the Decision Coffee Farmers in Partner with PT. Nestle
in Lampung Barat District***

Fikri Syahputra*, Zulkarnain, Ainul Mardiyah

Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana
Jl. Kenanga No. 3 Mulyojati, 16C, Kota Metro, Lampung

*Email: fikrisyahputra912@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan petani kopi di Kabupaten Lampung Barat bermitra dengan PT. Nestle. Penelitian ini menggunakan metode survey dengan menggunakan data primer dan sekunder. Analisis dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif dan analisis regresi logistik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel tingkat pendidikan, pengalaman berusahatani dan luas lahan usahatani kopi berpengaruh terhadap keputusan petani bermitra dengan PT. Nestle.

Kata kunci : Kemitraan, petani kopi, Lampung Barat

ABSTRACT

This study aims to determine the factors that influence the decisions of coffee farmers in West Lampung Regency in partnership with PT. Nestle. This study uses a survey method using primary and secondary data. The analysis in this study used descriptive analysis and logistic regression analysis. The results showed that the variables of education level, farming experience and coffee farming area affected the farmers' decision to partner with PT. Nestle.

Keywords: Partnership, coffee farmers, West Lampung

PENDAHULUAN

Perkebunan merupakan sektor yang berperan penting terhadap penyediaan bahan baku industri dan ketahanan pangan nasional. Sehingga diperlukan upaya pengembangan pada sektor perkebunan melalui peningkatan produktivitas komoditas subsektor tanaman perkebunan. Tanaman kopi (*Coffea spp.*) merupakan salah satu komoditas subsektor perkebunan yang memiliki nilai ekonomis untuk di ekspor karena memiliki permintaan pasar yang tinggi di dunia.

Kondisi agribisnis kopi di Indonesia memiliki permasalahan mulai dari hulu sampai dengan ke hilir. Berdasarkan data (Kemenperin, 2016), Produktivitas tanaman kopi di Indonesia baru mencapai 700 kg biji kopi/ha/tahun untuk Robusta dan 800 kg biji

kopi/ha/tahun untuk Arabika. Data tersebut menunjukkan bahwa produktivitas kopi di Indonesia lebih rendah dibandingkan negara Vietnam dan Brazil yang mencapai (1.750/kg/ha/thn) dan (1.240 kg/ha/tahun). Di sisi lain, produksi kopi Indonesia sebagian besar pengelolaan usahatani dilakukan oleh rakyat, sehingga relatif kurang baik jika dibandingkan dengan perkebunan swasta maupun negara.

Kabupaten Lampung Barat merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Lampung yang menghasilkan produksi kopi terbesar di bandingkan Kabupaten lainnya. Tahun 2018 Kabupaten Lampung Barat memiliki produksi kopi sebesar 55.628 ton dengan luas lahan 1320 Ha (Lampung Dalam Angka, 2018). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa komoditas ini berperan penting dalam pembangunan ekonomi nasional serta turut meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Namun usahatani kopi yang dijalankan oleh masyarakat di kabupaten tersebut tidak lepas dari berbagai kendala seperti rendahnya produktivitas, iklim dan cuaca yang berubah serta fluktuatifnya harga penjualan.

Salah satu upaya untuk menunjang keberhasilan usahatani kopi adalah dengan kemitraan. Kemitraan dalam konteks agribisnis adalah suatu alternatif yang dapat menghubungkan antara petani dan stakeholder dalam hal teknologi, permodalan, mutu, harga, dan pemasaran. Berdasarkan PP No. 17 Tahun 2013 bentuk kemitraan yang ideal adalah saling memperkuat, saling menguntungkan dan saling menghidupi. Dengan demikian konsep dari kemitraan adalah saling menguntungkan, saling membutuhkan, saling tanggung jawab untuk memperkuat mekanisme pasar.

Kemitraan kopi di Provinsi Lampung umumnya sudah banyak dijalankan oleh petani dengan perusahaan. Beberapa perusahaan yang melakukan kemitraan dengan petani seperti PT. Nestle, PT. Indocafco, PT. Louis Dreyfus, PT Nedcoffe dan PT Lampung Robusta Coffee. Beberapa perusahaan tersebut dalam menjalankan kemitraannya dengan berbagai bentuk sistem sesuai dengan kebijakan masing-masing perusahaan. Rahmi (2017) menyatakan bahwa sistem kemitraan pada komoditas perkebunan meliputi : kerjasama hulu-hilir, Kerjasama dalam pemilik usaha, Kerjasama dalam bentuk bapak-anak angkat, Kerjasama dalam bentuk bapak angkat sebagai modal ventura, ntiplasma, Subkontrak, Dagang umum, Waralaba, Keagenan.

PT. Nestle adalah perusahaan yang melaksanakan kemitraan dengan petani kopi di Kabupaten Lampung Barat dengan sistem *Memorandum of Understanding (MOU)*. Dengan adanya kemitraan tersebut dapat membantu petani kopi untuk meningkatkan produksinya. Petani kopi yang bermitra dengan PT. Nestle di Kabupaten Lampung Barat tersebar di beberapa desa, sehingga tidak menutup kemungkinan memiliki karakteristik yang berbeda pula. Rogers (1983) menyatakan bahwa perilaku individu dipengaruhi oleh karakteristiknya sehingga secara tidak langsung akan berdampak terhadap keputusan petani dalam bermitra. Berdasarkan uraian tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan petani kopi di Kabupaten Lampung Barat bermitra dengan PT. Nestle.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode survey dengan menggunakan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari hasil observasi serta wawancara menggunakan

kuesioner terhadap petani kopi. Sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi pemerintah maupun swasta yang terkait dalam penelitian ini. Lokasi penelitian ditentukan secara sengaja dengan pertimbangan bahwa Kabupaten Lampung Barat merupakan penghasil produksi kopi terbesar di Provinsi Lampung. Responden dalam penelitian ini adalah petani kopi yang bermitra dengan PT. Nestle dan petani kopi yang tidak bermitra.

Penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan metode acak sederhana (*simple random sampling*). Sampel dalam penelitian ini berjumlah 47 orang petani kopi yang terdiri dari petani kopi bermitra dengan PT Nestle dan tidak bermitra. Jumlah sampel penelitian ditentukan berdasarkan rumus Arikunto (2006), dimana jika jumlah populasi lebih besar dari 100 maka sampel yang dapat diambil antara 10% hingga 30%.

Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan petani bermitra dengan PT. Nestle menggunakan analisis regresi logistik (Gujarati, 2005). Adapun model persamaannya adalah sebagai berikut :

$$Z_i = \ln \frac{P_i}{1-P_i} = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + e_i \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- Z_i = Kemitraan petani kopi, dimana
- Z_i = Probabilitas P_i = P (Y=1) petani kopi mitra
Probabilitas P_i = P (Y=0) petani kopi non mitra
- P_i = Probabilitas anggota untuk sejahtera bila X_i diketahui
- α = Konstanta
- β_{1,2,3,4} = Koefisien regresi
- X₁ = Umur (tahun)
- X₂ = Pendidikan (tahun)
- X₃ = Pengalaman berusahatani (tahun)
- X₄ = Jumlah anggota keluarga (orang)
- X₅ = Luas lahan (Ha)
- e_i = Error

Model tersebut dilakukan uji serentak menggunakan *Likelihood Ratio* (LR). Hipotesis dalam pengujian *Likelihood Ratio* yaitu :

- H₀ = seluruh variabel independen tidak berpengaruh pada variabel dependen
- H₁ = seluruh variabel independen berpengaruh pada variabel dependen.

H₀ ditolak jika *Probability Likelihood Ratio* < α, dan H₀ diterima jika *Probability Likelihood Ratio* > α. Kemudian dilakukan Uji parsial (Zstat) dengan menggunakan *Wald Test*, dimana hipotesis dalam pengujian ini yaitu :

- H₀ = variabel independen yang diuji secara individu tidak berpengaruh terhadap variabel dependen
- H₁ = variabel independen yang diuji secara individu berpengaruh terhadap variabel dependen.
- H₀ ditolak jika *Probability Wald* < α, dan H₀ diterima jika *Probability Wald* > α.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Petani Kopi

Analisis karakteristik petani kopi mitra PT. Nestle diukur berdasarkan karakter sosial dan ekonomi. Karakter sosial petani kopi terdiri atas umur, tingkat pendidikan, pengalaman berusahatani, dan jumlah anggota keluarga. Sedangkan ekonomi petani kopi terdiri atas luas lahan usahatani kopi.

Umur tertua petani kopi pada penelitian ini yakni 69 tahun dan termuda berumur 21 tahun. Rata-rata umur petani kopi mitra PT. Nestle adalah 48 tahun. Menurut Soekartawi (2005), individu yang memiliki umur kurang dari 50 tahun cenderung memiliki pengetahuan dan semangat yang tinggi. Umur yang dimiliki petani kopi mitra PT. Nestle masuk dalam kategori muda dimana umur petani kopi di bawah 50 tahun. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Donaghue (2008) bahwa kelompok umur produktif secara ekonomi berkisar antara 15-64 tahun. Berdasarkan umur tersebut petani kopi mitra PT. Nestle memiliki kemungkinan cepat dalam menerima inovasi terbaru serta lebih produktif pada usahatani kopi.

Tingkat pendidikan petani kopi mitra PT. Nestle terdiri atas Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), dan Sekolah Menengah Atas (SMA). Rata-rata tingkat pendidikan petani kopi adalah Sekolah Dasar (SD) atau sebesar 64% dari jumlah responden. Sedangkan sisanya terdiri atas Sekolah Menengah Pertama (SMP) sebesar 24% dan Sekolah Menengah Atas (SMA) sebesar 2%. Berdasarkan hasil penelitian sebagian besar petani kopi merupakan keluarga kurang mampu sehingga hanya dapat menyelesaikan pendidikan hingga jenjang Sekolah Dasar (SD). Menurut Soekartawi (2005), individu yang memiliki tingkat pendidikan yang tinggi akan lebih cepat dalam mengadopsi pengetahuan dan inovasi.

Pengalaman adalah kurun waktu dimana petani kopi mitra PT. Nestle menerapkan usahatani kopi. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa rata-rata pengalaman petani dalam usahatani kopi yakni 25 tahun. Hal tersebut menunjukkan bahwa petani kopi mitra PT. Nestle telah cukup lama menekuni usahatani tersebut. Pengalaman petani kopi mitra PT. Nestle dalam berusahatani paling lama adalah 39 tahun dan terbaru 2 tahun. Sehingga dapat disimpulkan bahwa usahatani kopi merupakan sumber pancaharian utama petani di lokasi penelitian.

Jumlah anggota keluarga petani kopi mitra PT. Nestle rata-rata sebanyak 3 orang. Berdasarkan hasil penelitian jumlah anggota keluarga petani kopi mitra PT. Nestle tidak lebih dari 5 orang. Hal ini dikarenakan jika jumlah anggota keluarga semakin bertambah tentu akan berpengaruh terhadap pendapatan petani kopi untuk memenuhi kebutuhan keluarganya. Soekartawi (2005) menyatakan bahwa jumlah anggota keluarga akan mempengaruhi pendapatan yang diterima oleh suatu individu.

Luas lahan yang dimiliki petani kopi mitra PT. Nestle rata-rata sebesar 0,5 ha. Luas lahan terbesar yang dimiliki oleh petani kopi yakni 0,75 ha dan terkecil 0,2 ha. Berdasarkan hasil penelitian lahan usahatani kopi tersebut adalah milik pribadi. Sehingga petani kopi mitra PT. Nestle tidak perlu mengeluarkan uang sewa maupun bagi hasil serta pendapatan yang diperoleh akan meningkat.

Faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan petani kopi bermitra dengan PT. Nestle

Berdasarkan hasil penelitian diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan petani kopi bermitra dengan PT. Nestle yakni umur, pendidikan, pengalaman, jumlah anggota keluarga, dan luas lahan. Faktor-faktor tersebut dianalisis dengan menggunakan regresi logit. Berikut adalah hasil analisis regresi logistik faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan petani kopi bermitra dengan PT. Nestle dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil regresi logistik faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan petani kopi bermitra dengan PT. Nestle

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.	Exp(B)
C	2,267	1,009	2,061	0,039	9,655
Umur (X ₁)	0,007	0,086	0,086	0,931	1,007
Pendidikan (X ₂)	-1,156*	0,574	-2,014	0,044	0,315
Pengalaman (X ₃)	0,200*	0,101	-1,969	0,049	0,819
Jumlah Keluarga (X ₄)	0,759	0,620	1,224	0,221	2,136
Luas Lahan (X ₅)	-2,072**	7,755	-2,671	0,008	0,126
McFadden R-squared	0,586				
LR statistic	3,806				
Probability (LR stat)	0,000				

Keterangan :

**) : Signifikansi pada taraf kepercayaan 95%

*) : Signifikansi pada taraf kepercayaan 90%

Nilai McFadden R-squared sebesar 0,586 yang menunjukkan bahwa 58,60% variasi tingkat keputusan petani kopi mitra PT. Nestle dapat dijelaskan oleh variabel yang ada dalam model yakni, umur, tingkat pendidikan, pengalaman berusaha, jumlah anggota keluarga, dan luas lahan dan sisanya sebesar 41,40% dijelaskan oleh variabel lain di luar model. Nilai LR statistik pada model ini sebesar 3,806 dengan prob. $0,000 < 0,05$. Artinya secara keseluruhan variabel independen berpengaruh pada tingkat kepercayaan 99%. Model persamaan regresi dalam penelitian ini yakni :

$$Z_i = 2,267 + 0,007 X_1 - 1,156 X_2 + 0,200 X_3 + 0,759 X_4 - 2,072 X_5 \dots\dots\dots(2)$$

Dari hasil analisis regresi parsial diperoleh tiga variabel yang berpengaruh terhadap keputusan petani kopi bermitra dengan PT. Nestle. Adapun variabel tersebut terdiri dari Pendidikan (X₂), Pengalaman (X₃), dan Luas Lahan (X₅). Sedangkan variabel yang tidak berpengaruh terhadap keputusan petani kopi bermitra dengan PT. Nestle meliputi Umur (X₁) dan Jumlah Anggota Keluarga (X₄). Pengaruh variabel independen terhadap keputusan petani kopi bermitra dengan PT. Nestle diuraikan sebagai berikut :

Umur

Variabel umur petani kopi mitra PT. Nestle diperoleh nilai Prob. sebesar 0,931 ($>0,1$). Artinya umur petani kopi tidak berpengaruh nyata terhadap keputusan untuk

bermitra dengan PT. Nestle. Umur petani kopi tidak dapat menjadi indikator pada keputusan untuk bermitra dengan PT. Nestle. Hal ini dikarenakan tidak ada batasan umur bagi petani kopi untuk bermitra dengan PT. Nestle. Namun, umur yang relatif muda diharapkan memiliki semangat dan rasa ingintahu yang tinggi dibandingkan dengan yang sudah tua.

Pendidikan

Variabel pendidikan petani kopi mitra PT. Nestle diperoleh nilai Prob. sebesar 0,044 ($<0,1$). Artinya pendidikan petani kopi berpengaruh nyata terhadap keputusan untuk bermitra dengan PT. Nestle. Nilai koefisien regresi penelitian ini adalah negatif yaitu sebesar -1,156. Hal ini menunjukkan bahwa semakin rendahnya pendidikan petani kopi maka akan berpeluang meningkatkan petani kopi untuk melakukan kemitraan dengan PT. Nestle. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Fakhruddin (2019) yang melaporkan bahwa pendidikan petani memiliki pengaruh terhadap pengambilan keputusan untuk bermitra. Berdasarkan hasil survey di lokasi penelitian, sebagian besar petani kopi hanya mengandalkan pendidikan yang bersifat non formal seperti penyuluhan dan pelatihan. Sehingga dengan adanya kemitraan melalui PT. Nestle diharapkan memperoleh pengetahuan yang jauh lebih baik mengenai usahatani kopi.

Pengalaman

Variabel pengalaman petani kopi mitra PT. Nestle memiliki nilai Prob. sebesar 0,049 ($<0,1$). Artinya pengalaman berusaha petani kopi berpengaruh nyata terhadap keputusan untuk bermitra dengan PT. Nestle. Nilai koefisien regresi penelitian ini adalah positif yaitu sebesar 0,200. Hal ini menunjukkan bahwa semakin rendah pengalaman usahatani petani kopi maka akan meningkatkan peluang petani untuk melakukan kemitraan dengan PT. Nestle. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Fakhruddin (2019) yang melaporkan bahwa pengalaman petani tidak memiliki pengaruh terhadap pengambilan keputusan untuk bermitra. Berdasarkan hasil survey di lokasi penelitian rata-rata pengalaman berusaha petani kopi memiliki kurun waktu 25 tahun. Artinya kegiatan usahatani kopi bukan merupakan hal baru bagi masyarakat di lokasi penelitian. Sehingga dengan mereka bermitra melalui PT. Nestle diharapkan akan menambah pengetahuan terkait usahatani kopi.

Jumlah Anggota Keluarga

Variabel jumlah anggota keluarga memiliki nilai Prob. sebesar 0,221 ($>0,1$). Artinya jumlah anggota keluarga petani kopi tidak berpengaruh terhadap keputusan untuk bermitra dengan PT. Nestle. Jumlah anggota keluarga tidak dapat menjadi penentu petani kopi untuk bermitra dengan PT. Nestle. Hal tersebut dikarenakan banyaknya anggota keluarga tidak menjadikan petani kopi untuk bermitra dengan PT. Nestle, namun besarnya pendapatan atau pengeluaran keluarga menjadi dasar bagi petani untuk ikut bermitra. Berdasarkan hasil survey di lokasi penelitian bahwa rata-rata pendapatan petani kopi mitra PT. Nestle masih rendah sehingga dengan ada kemitraan melalui PT. Nestle diharapkan akan memperoleh pendapatan yang lebih besar dari sebelumnya.

Luas Lahan

Variabel luas lahan petani kopi memiliki nilai Prob. sebesar 0,008 ($<0,01$). Artinya luas lahan petani kopi berpengaruh nyata terhadap keputusan petani bermitra dengan PT. Nestle. Nilai koefisien regresi penelitian ini adalah negatif yaitu sebesar -2,072. Hal ini menunjukkan bahwa semakin luas lahan usahatani kopi yang dimiliki petani maka akan menurunkan peluang untuk bermitra. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Fakhruddin (2019) yang melaporkan bahwa luas lahan petani memiliki pengaruh terhadap pengambilan keputusan untuk bermitra. Berdasarkan hasil survey di lokasi penelitian menunjukkan bahwa rata-rata luas lahan petani kopi sebesar 0,5 Ha. Luas lahan tersebut masuk dalam kategori kecil sehingga dengan melakukan kemitraan melalui PT. Nestle merupakan keputusan yang tepat oleh petani kopi untuk dapat meningkatkan hasil produksi kopi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keputusan petani kopi bermitra dengan PT. Nestle meliputi tingkat pendidikan, pengalaman berusaha, dan luas lahan usahatani kopi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Ed Revisi VI. Penerbit PT Rineka Cipta. Jakarta
- Badan Pusat Statistik. (2018). *Lampung Dalam Angka 2018*. Provinsi Lampung. Bandar Lampung.
- Burhanuddin. (2018). Analisis Karakteristik Kewirausahaan dan Adopsi Inovasi Petani Kopi Di Provinsi Lampung. *Jurnal Agribisnis Indonesia*. Vol. 6 (2) : 73-84.
- Dharma, F. (2019). Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Petani Kakao Bermitra Dengan PT. Mars (Studi Kasus Di Desa Cendana Hijau Kecamatan Wotu Kabupaten Luwu Timur). *Jurnal Perbal Universitas Cokroaminoto Palopo*. Vol. 4 (2) : 1-13.
- Donaghue, M. (2008). Peran Informasi dalam Proses Sertifikasi Kopi Organik . Universitas Muhammadiyah.Malang
- Fakhruddin, Y. (2019). Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Petani Bermitra Dengan PT. Sirtanio Organik Indonesia. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis (SEPA)*. Vol. 16 (1) : 20-27.
- Gujarati, D. (2005). *Dasar-Dasar Ekonometrika Edisi Ketiga Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Hesti, H. (2017). Motivasi dan Strategi Penguatan Petani Kopi Rakyat Dalam Pengolahan Produk Primer dan Sekunder di Wilayah Klaster Industri. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 17 (1) : 15-24.

- Joni, P. (2020). Analisis Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Efektivitas Kelompok Tani Kopi Arabika Di Kecamatan Sangir Kabupaten Solok Selatan . *Jurnal Niara*. Vol. 13 (1) : 218-226.
- Jujur, T. (2013). Pengembangan Potensi Kopi Sebagai Komoditas Unggulan Kawasan Agropolitan Kabupaten Dairi. *Jurnal Ekonomi dan Keuangan*. Vol. 1(16) : 33-48.
- Kemenprin. (2016). *Outlook Kopi*. Jakarta : Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal. Kementrian Pertanian.
- Larasti. (2020). Pola Kemitraan Antara Taman Ayu Agrowisata Dengan Petani Kopi Luwak. *Jurnal Agribisnis dan Agrowisata*. Vol. 9 (2) : 155-163.
- Purnamie, T. (2016). Alternatif Tindakan Meningkatkan Pendapatan Petani Kopi Rakyat Kabupaten Jember. *Prosiding Seminar Nasional Dinamika Global : Rebranding Keunggulan Kompetitif Berbasis Kearifan Lokal*. 17 Desember 2016. Hal. 217-230.
- Rahmi. (2017). Peranan Kemitraan Terhadap Peningkatan Pendapatan Petani Kopi (Kasus Kemitraan : Koperasi Baitul Qiradh (KBQ) Baburrayyan Dengan Petani Kopi Di Kecamatan Pegasing Kabupaten Aceh Tengah). *Jurnal Agribisnis Mahasiswa Pertanian Unsyiah*. Vol. 2 (3) : 118-130.
- Rani, A. (2019). Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Petani Mangga Dalam Pemilihan Pasar Di Kabupaten Indramayu. *Jurnal Penyuluhan*. Vol. 15 (2) : 286-298.
- Reny, A. (2012). Tinjauan Terhadap Kinerja Kemitraan Antara PT. XYZ Dengan Petani Kopi Lampung. *Jurnal Nusa Tani Fakultas Pertanian Universitas Nusa Bangsa*. Vol. 12 (2) : 33-48.
- Rogers, E.M. (1983). *Diffusions of Innovations*. New York: Free Press.
- Soekartawi. (2005). *Prinsip Dasar Komunikasi Pertanian*. Jakarta: UI Press.

DAMPAK PERUBAHAN FAKTOR EKSTERNAL DAN INTERNAL PENDAPATAN RUMAH TANGGA PETANI JAGUNG

The Impact of Changes in External and Internal Factors of Household Income of Maize Farmers

Dwi Haryadi*, Zulkarnai, Ainul Mardliya, Maryati

Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana Metro
Jl. Kenanga No. 3 Mulyojati 16 C Kota Metro

*Email: dwiharyadi132@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian yaitu mengetahui pendapatan rumah tangga petani jagung, tingkat kesejahteraan petani jagung dan faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan jagung. Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Metro Kibang, Kabupaten Lampung Timur. Populasi berjumlah 398 petani yang diambil dengan menggunakan rumus slovin didapatkan sampel sebanyak 80 petani. Metode analisis yang dipergunakan yaitu deskriptif dan kuantitatif. Data yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis dengan regresi linier berganda. Hasil penelitian ini menunjukkan pendapatan rata-rata rumah tangga petani jagung di Kecamatan Metro Kibang Kabupaten Lampung Timur sebesar Rp.10.064.249/musim dengan tingkat kesejahteraan rumah tangga petani jagung termasuk dalam kategori sejahtera. Pendapatan petani jagung dipengaruhi oleh benih, pupuk kandang, pupuk NPK, pupuk urea, pestisida, tenaga kerja, lama usahatani, dan umur.

Kata kunci : Eksternal, internal, jagung, kesejahteraan, pendapatan

ABSTRACT

The objective of the study was to determine the household income of corn farmers, the prosperity level of corn farmers, and the factors that influence farmer's income. The research was conducted in Metro Kibang District, East Lampung Regency. From a population of 398 farmers, a sample of 80 farmers was obtained using the Slovin formula. The analytical method used was descriptive and quantitative. The data obtained were tabulated and analyzed using multiple linear regression. The results of this study showed that the average household income of corn farmers in Metro Kibang District, East Lampung Regency was Rp. 10,064,249/season with the welfare level of corn farmers' households included in the prosperous category. The income of corn farmers was influenced by seeds, manure, NPK fertilizer, urea fertilizer, pesticides, labor, length of farming, and age.

Keywords: External, internal, corn, prosperity, income

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor yang memiliki peranan dalam pertumbuhan ekonomi masyarakat khususnya di daerah pedesaan. Masyarakat di pedesaan masih yang tergolong

miskin. Kemiskinan dijadikan indikator yang menggambarkan tingkat kesejahteraan masyarakat. Wilayah dengan jumlah penduduk miskin terbesar di Provinsi Lampung adalah Kabupaten Lampung Timur yakni 158,90 jiwa dengan presentase sebesar 15,24 persen (Badan Pusat Statistik, 2019). Kabupaten Lampung Timur merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Lampung yang memiliki potensi sebagai sentra penghasil komoditas pertanian. Subsektor tanaman pangan merupakan salah satu subsektor yang terdapat pada sektor pertanian. Tanaman pangan merupakan komoditas strategis dan sangat penting bagi masyarakat (Zulkarnain et al., 2010) dan permintaan tanaman pangan terus meningkat dan tidak ada habisnya (Suyanti *dkk.*, 2020).

Salah satu komoditas tanaman pangan yang menjadi prioritas dalam peningkatan produktivitasnya adalah jagung. Kabupaten Lampung Timur merupakan sentral produksi jagung di Provinsi Lampung dengan produksi sebesar 735.743,00 ton dengan luas panen 141.879,00 hektar dan didapatkan produktivitas sebesar 5,19 ton/ha (Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung, 2019). Keseluruhan produksi jagung berasal dari 24 Kecamatan, namun tingkat kemiskinan di Kabupaten Lampung Timur merupakan yang tertinggi di Provinsi Lampung dengan jumlah penduduk miskin sebanyak 158,90 jiwa (BPS, 2019). Kondisi ini bertolak belakang dengan kenyataan bahwa Kabupaten Lampung Timur merupakan sentra penghasil jagung terbesar di Provinsi Lampung (BPS, 2019). Saat ini, masih terdapat petani yang tidak merasakan keuntungan dikarenakan tingginya biaya produksi yang dikeluarkan memproduksi suatu komoditas (Zulkarnain & Ranchiano, 2020; Rachmadina *et al.*, 2021).

Menurut Mubyarto (1989) biaya produksi adalah seluruh biaya yang dikeluarkan untuk menghasilkan suatu produk dalam satu kali siklus produksi. Untuk mendapatkan pendapatan yang maksimum, maka petani harus mengkaji faktor yang mempengaruhi pendapatan (Lanamana & Supardi, 2020) dengan menekan biaya produksi serendah mungkin (Zulkarnain & Mangiring, 2017), sehingga kesejahteraan petani akan lebih baik. Penelitian sebelumnya seperti Lanamana & Supardi (2020); Simanjuntak *et al.* (2020); Nugraha & Maria (2021); Punga *et al.* (2020) hanya menganalisis variabel luas lahan, tenaga kerja, modal, produksi, umur, dan pengalaman usahatani. Peneliti melakukan penelitian pengaruh pendapatan secara komprehensif dengan mengkaji dari 2 (dua) aspek yaitu internal dan eksternal.

Pada umumnya petani dihadapkan oleh faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan dari 2 (dua) aspek yaitu internal dan eksternal seperti sumber daya alam, sumber daya manusia, dan sumber daya ekonomi. Pendapatan masyarakat merupakan indikator untuk mengetahui tingkat kesejahteraan penduduk yang sering kali digunakan sebagai sasaran akhir pembangunan negara. Tujuan untuk mengetahui dampak perubahan faktor eksternal dan internal pendapatan rumah tangga petani jagung.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kecamatan Metro Kibang Kabupaten Lampung Timur. Penentuan lokasi secara sengaja (*purposive*) dengan pertimbangan pekerjaan penduduk mayoritas sebagai petani jagung. Penelitian dilaksanakan bulan Oktober 2020. Pengambilan sampel menggunakan teknik *Proportional Random Sampling* dengan

Rumus *Slovin*. Populasi berjumlah 398 petani, dan kemudian dilakukan penentuan sampel dengan Rumus *Slovin* yaitu sebagai berikut (Kriyantono, 2008):

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel (orang)

N = Jumlah populasi (orang)

e = Batas toleransi kesalahan

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus *Slovin* pada *margin of error* sebesar 10% didapatkan jumlah sampel sebanyak 80 petani.

Analisis data pada penelitian adalah deskriptif dan kuantitatif. Metode pengolahan data dengan menggunakan tabulasi dan analisis regresi linier berganda dengan formulasi yang dinyatakan dalam fungsi keuntungan *Cobb-douglas* (Soekartawi, 1990).

Analisis pendapatan rumah tangga petani jagung secara sistematis merujuk penelitian Zakaria *et al.*(2020) yang disajikan sebagai berikut:

$$P_{rt} = P_{onfarmusahatanijagung} + P_{onfarmusahataninon jagung} + P_{nonfarm}$$

Keterangan :

P_{rt} = Pendapatan rumah tanggapetani jagung (Rp.)

$P_{on-farmusahatanijagung}$ = Pendapatan usahatani jagung (Rp.)

$P_{on-farmusahataninon jagung}$ = Pendapatanusahatani non jagung (Rp.)

$P_{non-farm}$ = Pendapatan dari nonusahatani (Rp.)

Analisis pendapatan petani jagung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\Pi = TR - TC$$

Dimana:

Π = Pendapatan Jagung (Rp)

TR = Total Revenue (Rp)

TC = Total Cost (Rp)

Analisis tingkat kesejahteraan rumah tangga menggunakan sembilan indikator Badan Pusat Statistik (2014) dan indikator dari Badan Pusat Statistik (2005) yang meliputi kependudukan, kesehatan dan gizi, pendidikan, ketenagakerjaan, taraf dan pola konsumsi, perumahan dan lingkungan, sosial dan lain-lain, pendapatan, konsumsi atau pengeluaran rumah tangga. Klasifikasi kesejahteraan yang digunakan terdiri dari dua klasifikasi, yaitu rumah tangga sejahtera dan belum sejahtera. Variabel pengamatan disertai dengan klasifikasi dan skor yang dapat mewakili besaran klasifikasi indikator tersebut. Skor tingkat klasifikasi pada sembilan indikator kesejahteraan dihitung berdasarkan pedoman penentuan Range Skor.

$$\text{Rumus penentuan Range Skor adalah : } RS = \frac{SKT - SKR}{JKL}$$

Dimana :

RS = Range skor

SkT =Skor tertinggi (9x3 = 27)

SkR = Skor terendah (9x1 =9)

9 = jumlah indikator kesejahteraan BPS

3 = Skor tertinggi dalam indikator BPS (baik)

2 = Skor sedang dalam indikator BPS (sedang)

1 = Skor terendah dalam indikator BPS (kurang)

Jkl = Jumlah klasifikasi yang digunakan (2)

Hasil perhitungan berdasarkan rumus tersebut diperoleh skor (RS) sama dengan sembilan, sehingga tingkat kesejahteraan rumah tangga petani jagung adalah:

(1) Jika skor antara 9-18 berarti rumah tangga petani belum sejahtera.

(2) Jika skor antara 19-27 berarti rumah tangga petani sejahtera.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan usahatani jagung menggunakan analisis regresi linier berganda dengan formulasi secara eksplisit dinyatakan dalam fungsi keuntungan *Cobb-douglas* (Soekartawi, 1990; Sukmayanto, 2016) sebagai berikut:

$$\text{LnY} = \text{Ln}\beta_0 + \text{Ln}\beta_1X_1 + \text{Ln}\beta_2X_2 + \text{Ln}\beta_3X_3 + \text{Ln}\beta_4X_4 + \text{Ln}\beta_5X_5 + \text{Ln}\beta_6X_6 + \text{Ln}\beta_7X_7 + \text{Ln}\beta_8X_8 + \text{Ln}\beta_9X_9 + \text{Ln}\beta_{10}X_{10} + e$$

Untuk estimasi koefisien regresi, di transformasi ke bentuk linier dengan menggunakan logaritma natural (Ln) guna menghitung nilai elastisitas dari masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat ke dalam model.

Keterangan :

LnY = pendapatan yang dinormalkan

β_0 = konstanta

β_1 - β_{10} = koefisien regresi

LnX₁ = biaya bibit yang dinormalkan (Rp)

LnX₂ = biaya pupuk kandang yang dinormalkan (Rp)

LnX₃ = biaya pupuk NPK yang dinormalkan (Rp)

LnX₄ = biaya pupuk urea yang dinormalkan (Rp)

LnX₅ = biaya pajak yang dinormalkan (Rp)

LnX₆ = biaya pestisida yang dinormalkan (Rp)

LnX₇ = biaya tenaga kerja yang dinormalkan (Rp)

LnX₈ = luas lahan yang dinormalkan (th)

LnX₉ = lama usahatani yang dinormalkan (th)

LnX₁₀ = umur yang dinormalkan (th)

e = error

Untuk mengetahui apakah data yang digunakan telah memenuhi ketentuan dalam model regresi maka perlu dilakukan pengujian yaitu sebagai berikut :

1. Uji asumsi klasik

a. Uji Normalitas

b. Uji Multikolonieritas

c. Uji Heteroskedastisitas

2. Uji R²

Koefisien determinasi untuk mengukur model dalam menerangkan variabel dependen. Nilai koefisien determinasi adalah antara 0 – 1. Nilai semakin mendekati 1 artinya variabel independen memberikan informasi dibutuhkan memprediksi variabel dependen (Ghozali, 2005).

3. Uji F

Uji F menunjukkan semua variabel independen dimasukan dalam model mempunyai pengaruh bersama-sama terhadap variabel dependen (Ghozali, 2005; Sugiyono, 2017).

4. Uji t

Uji parsial digunakan untuk mengetahui apakah variabel independen, mempunyai pengaruh terhadap variabel dependen (Ghozali, 2005; Sugiyono, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Pendapatan Rumah Tangga Petani

a. Pendapatan usahatani jagung

Pendapatan dipergunakan petani sebagai indikator keberlanjutan usahatani, dalam hal ini usahatani jagung. Analisis pendapatan usahatani jagung disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Analisa Pendapatan Usahatani Jagung di Kecamatan Metro Kibang, Kabupaten Lampung Timur

Uraian	Fisik (kg)	Harga (Rp)	Nilai (Rp)
Penerimaan (a)	3.863	2.468	9.533.884
Biaya Tunai			
Benih	9	77.275	695.475
Urea	225	2.135	480.375
Pupuk kandang	62	9.725	602.950
KCl	1,25	6.000	7.500
NPK	192	2.751	528.192
Ponska	5	2.950	14.750
TSP	5.62	2.667	14.988
Obat-obatan	-	-	205.500
TK luar keluarga	-	-	1.095.515
Pajak	-	-	31.413
Total biaya tunai (b)			3.675.658
Biaya diperhitungkan			
Penyusutan alat	-	-	523.376
TK dalam keluarga	-	-	105.813
Total biaya diperhitungkan (c)			629.188
Biaya total (d = b+c)			4.305.846
Pendapatan atas biaya tunai (a-b)			5.858.226
Pendapatan atas biaya total (a-d)			5.228.038
R/C pendapatan atas biaya tunai (a/b)			2,6
R/C pendapatan atas biaya total (a/d)			2,2

Sumber : Data primer diolah (2020)

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata total biaya produksi usahatani jagung dalam satu kali proses produksi sebesar Rp.4.305.846. Total penerimaan petani jagung per musim panen adalah sebesar Rp. 9.533,000 dengan jumlah produksi usahatani jagung permusim sebesar 3,863 kg dan harga jual produksi sebesar Rp. 2,468, dari perhitungan tersebut maka didapatkan hasil rata-rata pendapatan usahatani jagung berjumlah Rp. 5.228.038 dengan R/C ratio sebesar 2,2, hal ini sejalan dengan penelitian pendapatan jagung yang dilakukan oleh Suyanti *dkk.* (2020) Rp 7.373.697 (R/C ratio 2,7); Punga *dkk.* (2020) Rp. 5.856.999; Simanjuntak *dkk.* (2020) Rp. 3.623.146 (R/C ratio 2,15) dan Rachmadina *dkk.* (2021) Rp6.070.791,41(R/C ratio 2,6). Nilai R/C ratio > 1 berarti usahatani jagung memberikan keuntungan dan layak untuk terus diusahakan. Nilai R/C ratio 2,2 yang artinya setiap Rp. 1.000 biaya produksi yang dikeluarkan petani jagung, maka petani jagung akan mendapatkan penerimaan sebesar Rp. 2.200,00.

b. Pendapatan Usahatani selain Jagung

Pendapatan usahatani non jagung merupakan pendapatan yang diperoleh petani dari usahatani non jagung seperti usahatani padi, sayuran dan lain-lain.

Tabel 2. Persentase rincian pendapatan rata-rata petani usahatani selain jagung per musim tanam di Desa Purbosembodo

Jenis kegiatan	Penerimaan (Rp)	Pendapatan (Rp)	Persentase (%)
Padi	2.535.000	1.247.525	55,75
Cabe	885.000	695.687	31,09
Singkong	290.000	137.062	6,13
Sayuran	237.500	147.562	6,60
Karet	61.875	9.625	0,43
Jumlah	4.009.375	2.237.461	100,00

Sumber : Data primer diolah (2020)

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata pendapatan pendapatan dari usahatani non jagung sebesar Rp. 2.237.461 yang terdiri dari usahatani usahatani padi, sayuran, singkong dan Karet. Usahatani padi memberikan kontribusi yang tinggi yaitu sebesar 55,75 %, hal ini dikarenakan usahatani padi telah lama dijalankan oleh petani jagung bahkan usahatani padi merupakan usahatani turun menurun yang hasil produksinya dipergunakan untuk konsumsi sendiri maupun dijual.

Pendapatan di luar Usahatani

Kegiatan di luar usahatani merupakan kegiatan yang dilakukan diluar pertanian atau non usahatani. Kegiatan yang dilakukan di luar pertanian seperti buruh, berdagang, dan wiraswasta.

Tabel 3. Rata-rata pendapatan petani jagung dari aktivitas di luar kegiatan budidaya pertanian per 3 bulan

Pekerjaan	Pendapatan (Rp)	Presentase (%)
Buruh	1.155.000	44,44
Wiraswasta	948.750	36,51
Berdagang	495.000	19,05
Jumlah	2.598.750	100,00

Sumber : Data primer diolah (2020)

Tabel 3 menunjukkan bahwa pendapatan non pertanian petani jagung di Desa Purbosembodo terdiri dari 3 sumber pendapatan yaitu buruh, wiraswasta dan berdagang rata-rata pendapatan sebesar Rp. 2.598.750 per 3 bulan. Sumber pendapatan rumah tangga petani jagung diperoleh dari pendapatan usahatani jagung, pendapatan usahatani non jagung dan pendapatan non pertanian. Pendapatan dari sektor usahatani jagung memberikan kontribusi terbesar yaitu 51.94 persen di bandingkan dengan dari sumber pendapatan lain. Kondisi ini membuktikan bahwa sektor usahatani jagung menjadi sektor utama dalam kegiatan pertanian. Kondisi ini memperlihatkan bahwa sektor pertanian masih menjadi sumber penghasilan utama petani di tengah pergeseran tenaga kerja dari sektor pertanian ke sektor lain (Pasaribu *et al.*, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa transformasi ekonomi di wilayah pedesaan masih tetap menempatkan sektor pertanian menjadi sektor utama untuk mendapatkan pendapatannya (Ramlawati, 2020). Pendapatan rumah tangga petani jagung per musim tanam dapat disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata pendapatan rumah tangga petani jagung permusim tanam.

Jenis pendapatan	Pendapatan (Rp)	Persentase (%)
Usahatani jagung	5.228.038	51,94
Usahatani selain jagung	2.237.461	22,23
Di luar pertanian	2.598.750	25,83
Jumlah	10.064.249	100,00

Sumber :Data primer diolah (2020)

Tabel 4 menunjukkan bahwa pendapatan rumah tangga petani jagung sebesar Rp.10.064.249. Usahatani jagung memberikan kontribusi terbesar terhadap pendapatan rumah tangga sebesar Rp.5.228.038 dengan persentase 51,94%. Menurut Pratiwi *et al.* (2020) dan Shofiana & Widodo (2020), usahatani utama akan memberikan kontribusi yang besar. Besarnya kontribusi usahatani jagung dikarenakan petani menganggap usahatani jagung merupakan usahatani utama yang rutin dilakukan oleh petani. Selain itu, lahan yang dipergunakan sangat baik untuk tanaman pangan seperti jagung, padi dan ubikayu. Petani menerapkan pola usahatani/pola tanam seperti jagung 2 kali dan padi 1 kali yang bertujuan untuk menjaga tingkat kesuburan tanah (Zulkarnain *et al.*, 2020).

Analisis Tingkat Kesejahteraan Rumah Tangga

Tingkat kesejahteraan rumah tangga menggunakan indikator kesejahteraan Badan Pusat Statistik (2014) dan Badan Pusat Statistik (2005). Tingkat kesejahteraan dapat diukur dengan menggunakan metode yang ditetapkan oleh badan pusat statistik

dengan indikator yang terdiri dari pendidikan, ketenagakerjaan, kependudukan, kesehatan dan gizi, taraf dan pola konsumsi, perumahan dan lingkungan, sosial dan lain-lain, pendapatan, konsumsi atau pengeluaran rumah tangga.

Tabel 5. Rata-rata kesejahteraan di Kecamatan Metro Kibang Kabupaten Lampung Timur 2020.

No.	Indikator	Jumlah Skor	Kelas	Keterangan
1	Kependudukan	11	Baik	Rata-rata jumlah keluarga yang ikut tinggal berjumlah 2 sampai 3 orang, oleh sebab itu keadaan tingkat kependudukan berada dalam keadaan baik.
2	kesehatan dan gizi	23	Baik	Untuk kesehatan dan gizi berada keadaan baik. Dari hal keluhan kesehatan, sarana kesehatan, tempat bersalin semua sudah berada pada kondisi baik.
3	Pendidikan	17	Baik	Untuk tingkat pendidikan berada pada keadaan baik. Hal ini dapat dilihat dari kesanggupan mengenai biaya pendidikan anak dan anggota keluarga di usia 10 tahun keatas dapat membaca dengan lancar. Hal ini sejalan dengan penelitian Dian (2014) yang menyatakan indikator pendidikan berada pada kondisi baik.
4	Ketenagakerjaan	20	Baik	Ketenagakerjaan berada pada kondisi baik. Ini dapat dilihat dari hasil rata-rata masyarakat Purbosembodo memiliki pekerjaan sampingan selain bekerja sebagai petani. Hal ini sejalan dengan penelitian Rizal (2018), indikator ketengakerjaan berada pada kondisi baik.
5	Taraf dan pola konsumsi	10	Baik	Untuk taraf pola konsumsi berada pada kondisi baik. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata penduduk purbosembodo mengkonsumsi beras sebagai makanan pokoknya dan kecukupan pendapatan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.
6	Perumahan dan lingkungan	42	Baik	Untuk perumahan dan lingkungan berada pada kondisi baik hal ini dapat dilihat dari kepemilikan tanah, jenis perumahan, jenis lantai jenis atap dan kepemilikan wc dan jenis penerangan menggunakan listrik.

No.	Indikator	Jumlah Skor	Kelas	Keterangan
7.	Sosial dan lain-lain	7	Cukup	Untuk indikator sosial dan lain-lain berada pada kondisi yang cukup. Karena tercukupi dengan tingkat pendapatan yang cukup dan layak untuk meningkatkan ekonomi dan sosial responden. Hal ini sejalan dengan penelitian Merry (2019) yang menyatakan indikator sosial dan lain-lain berada pada kondisi cukup.
8	Konsumsi dan pengeluaran rumah tangga	9	Baik	Untuk konsumsi dan pengeluaran rumah tangga berada pada kondisi baik. kecukupan pendapatan untuk keluarga per bulan untuk konsumsi pangan dan keluarga dapat menyisakan dana untuk kebutuhan sandang dan perumahan.
9	Pendapatan	4	Cukup	Untuk tingkat pendapatan berada pada keadaan cukup. Hal ini dapat dilihat dari kecukupan pendapatan untuk memenuhi kebutuhan keluarga dan selain itu juga penduduk purbosembodo memiliki pendapatan setiap bulannya. Hal ini sejalan dengan penelitian Santy (2005) yang menyatakan pendapatan berada pada kondisi sedang atau cukup.

Sumber : Data primer diolah (2020)

Tabel 5 menunjukkan bahwa indikator kesejahteraan rakyat dalam Badan Pusat Statistik tahun 2014 dan 2005 berada pada tingkat keadaan baik atau sejahtera dalam kehidupannya.

Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan

a. Uji Klasik

1. Uji normalitas

Uji kenormalan dalam model regresi digunakan untuk menguji apakah variabel residu memiliki distribusi normal atau tidak. Uji kenormalan menggunakan uji Kolmogorov smirnov. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji normalitas

Parameter normal	Residu tidak standar
Rata-rata	0,000
Standar Deviasi	0,078
Nilai Kolmogorov-Smirnov Z	1,087
P-value	0,188

Sumber : Data primer diolah (2020)

Tabel 6 menunjukkan bahwa uji kolmogorov smirnov $p\text{-value} > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa residual data berdistribusi normal.

2. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya penyimpangan asumsi klasik multikolinearitas yaitu adanya hubungan linear antar variabel independen dalam model regresi. Cara metode pengujian yang dapat dilakukan adalah dengan melihat nilai inflation factor (VIF). Apabila nilai VIF berada dibawah nilai 10 maka diambil kesimpulan bahwa model regresi tersebut tidak terdapat masalah multikolinearitas. Hasil uji multikolinearitas disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji multikolinearitas

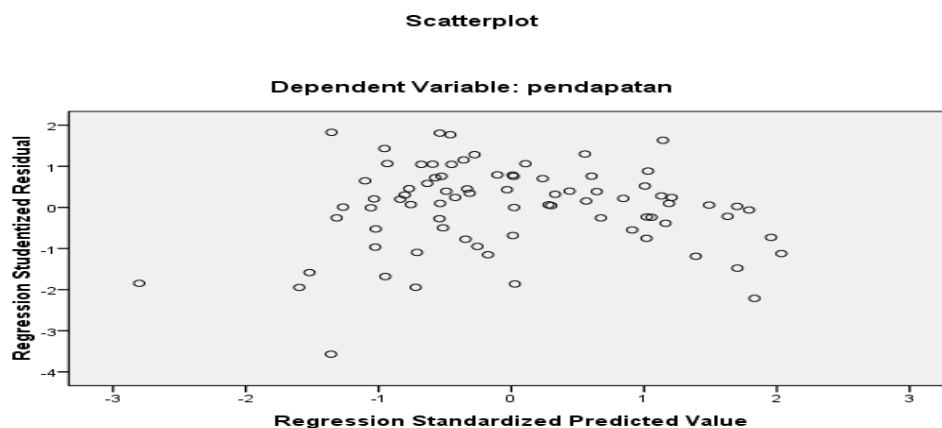
Variabel independent	Nilai VIF
Benih	2.080
Pupuk kandang	1.181
Pupuk NPK	1.208
Pupuk urea	1.430
Pajak	2.463
Pestisida	1.436
Tenaga kerja	1.964
Luas lahan	1.800
Lama usahatani	4.854
Umur	5.266

Sumber : Data primer diolah (2020)

Tabel 7 menunjukkan bahwa dari semua variabel independen nilai VIF berada dibawah nilai 10 sehingga dapat disimpulkan bahwa model regresi yang digunakan tidak terdapat masalah multikolinearitas.

3. Uji Heteroskedastisitas

Uji Heteroskedastisitas bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya penyimpangan asumsi klasik heteroskedastisitas. Heteroskedastisitas yaitu adanya ketidaksamaan varian dari residual untuk semua pengamatan pada model regresi. Hasil uji heteroskedastisitas disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik scatterplot Uji Heteroskedastisitas

Gambar 1 menunjukkan bahwa grafik scatterplot terdapat pola yang jelas serta titik yang menyebar di atas dan di bawah angka 0 dan pada sumbu Y. jadi dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi heteroskedastisitas.

Analisis regresi berganda

Hasil penelitian pada 80 responden dan dari hasil pengolahan data dengan menggunakan program SPSS 16.0 for window diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 8. Faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan petani jagung di Kab. Lampung Timur, tahun 2020

Variabel	Koefisien regresi	t-hitung	Signifikansi
Biaya benih (X_1)	0.177	3.422	0.001*
Biayapupuk kandang (X_2)	0.026	1.898	0.062***
Biaya pupuk NPK (X_3)	0.059	3.713	0.000*
biaya pupuk urea (X_4)	-0.074	- 3.048	0.003**
Biaya pajak (X_5)	-0.047	- 0.818	0.416
Biaya pestisida (X_6)	0.067	2.622	0.011**
Biaya tenaga kerja (X_7)	0.344	5.323	0.000*
Luas lahan (X_8)	0.001	0.031	0.976
Lama usahatani (X_9)	0.063	2.204	0.031***
Umur (X_{10})	-0.185	-4.578	0.000*

$R^2 = 0.840$ $n = 80$
 $f\text{-hitung} = 36.297$
 Signifikansi pada taraf kepercayaan * 99 %
 Signifikansi pada taraf kepercayaan ** 95 %
 Signifikansi pada taraf kepercayaan *** 90 %

Sumber : Data primer diolah (2020)

Koefisien determinasi (R^2)

Pengujian regresi linier berganda didapatkan R^2 sebesar 0.840 yang artinya besarnya presentase variabel bebas terhadap variabel tidak bebas sebesar 84%, sedangkan sisanya 16% dipengaruhi variabel lain di luar model penelitian. Persamaan regresi yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$Y = 0,177 (X_1) + 0,026 (X_2) + 0,059 (X_3) - 0,074 (X_4) - 0,047 (X_5) + 0,067 (X_6) + 0,344 (X_7) + 0,001 (X_8) + 0,063 (X_9) - 0,185 (X_{10})$$

Uji bersama-sama (Uji F)

Selanjutnya untuk mengkaji apakah faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan petani jagung secara bersama-sama berpengaruh terhadap pendapatan petani jagung digunakan uji F. Pendapatan petani pada usahatani jagung dikatakan berpengaruh apabila nilai F-hitung 36.297 lebih besar dari F-tabel 2.21 dengan nilai signifikansi 0,000 lebih kecil dari taraf signifikan 0,005. Maka dapat disimpulkan bahwa secara bersama-sama variabel bebas ($X_1, X_2, X_3, \dots, X_{10}$) berpengaruh terhadap pendapatan jagung (y).

Uji parsial (Uji t)

Berdasarkan hasil pengujian uji t dengan regresi linier berganda diperoleh 8 (delapan) yang berpengaruh nyata yaitu

Biaya benih (X_1) mempengaruhi pendapatan petani dengan nilai t-hitung 3.422 dan signifikansi $0,001 < 0,01$ dengan taraf 1%. Koefisien regresi 0,177 yang artinya untuk setiap peningkatan biaya benih sebesar Rp.1.000, maka akan menambah pendapatan sebesar Rp.1.770,00. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Saragih (2016) yang menyatakan biaya benih mempengaruhi pendapatan petani.

Biaya pupuk kandang (X_2) mempengaruhi pendapatan petani dengan nilai t-hitung 1.898 dan signifikansi $0,062 < 0,10$ dengan taraf 10%. Koefisien regresi 0.026 yang artinya untuk setiap peningkatan biaya pupuk kandang Rp.1.000 maka akan menambah pendapatan sebesar Rp.260,00. Penggunaan pupuk kandang yang banyak berdampak pada peningkatan pendapatan petani. Menurut Hendrik (2020) yang menyatakan bahwa pupuk organik berpengaruh terhadap peningkatan produksi.

Biaya pupuk NPK (X_3) mempengaruhi pendapatan petani dengan nilai t-hitung 3.713 dan signifikansi $0,000 < 0,01$ dengan taraf 1%. Koefisien regresi 0,059 yang artinya untuk setiap peningkatan biaya pupuk NPK Rp. 1.000 maka akan menambah pendapatan sebesar Rp. 59,00. Oleh karena itu, penggunaan pupuk NPK di daerah penelitian cukup tinggi. Semakin banyak penggunaan pupuk NPK maka meningkatkan pendapatan petani. Menurut Anggraini (2017) pupuk NPK berpengaruh terhadap hasil produksi petani.

Biaya urea (X_4) mempengaruhi pendapatan petani dengan nilai t-hitung - 0.818 dengan nilai signifikansi $0,003 < 0,025$ pada taraf 5%. Koefisien regresi -0.074 yang dapat diartikan bahwa untuk setiap peningkatan Rp. 1000 akan menurunkan pendapatan sebesar Rp.74,0. Hal ini sejalan dengan penelitian Rahmawati (2012) yang menyatakan bahwa harga pupuk berpengaruh terhadap peningkatan pendapatan.

Biaya pestisida (X_6) mempengaruhi pendapatan petani dengan nilai t-hitung 2,622 dan signifikansi $0,011 < 0,025$ pada taraf uji 5%. Koefisien regresi 0,067 yang artinya untuk setiap peningkatan Rp.1.000 akan menambah pendapatan sebesar Rp. 67,00. Penggunaan pestisida dapat menurunkan populasi hama dan penyakit tanaman

sehingga serangan hama dan penyakit tanaman dapat dikendalikan dan kehilangan hasil panen dapat diminimalisir. Menurut Santoso (2013) biaya pestisida berpengaruh secara signifikan pada pendapatan petani.

Biaya tenaga kerja (X_7) mempengaruhi pendapatan petani dengan nilai t-hitung 5.323 dan signifikansi $0.000 < 0,01$ pada taraf uji 1%. Koefisien regresi sebesar 0.344 yang berarti bahwa biaya tenaga kerja berpengaruh terhadap pendapatan petani dan untuk setiap penambahan upah tenaga kerja sebesar Rp.1.000,00 akan menaikkan pendapatan petani sebesar Rp.344,00. Faidah *et al.* (2015); Simanjuntak *et al.* (2020); Nugraha & Maria (2021) menyatakan bahwa biaya tenaga kerja berpengaruh terhadap pendapatan petani.

Lama usahatani (X_9) mempengaruhi pendapatan petani dengan nilai t-hitung 2.204 dan signifikansi $0.031 < 0,10$ dengan taraf 10%. Koefisien regresi sebesar 0.063 yang artinya lama usahatani mempengaruhi pendapatan dan untuk setiap penambahan 1 tahun lama petani berusaha maka akan menambah pendapatan petani sebesar Rp. 63,00. Menurut penelitian Harmawati *et al.* (2014) dan Lanamana & Supardi (2020) yang menyatakan bahwa lama menekuni usahatani berpengaruh nyata terhadap pendapatan petani jagung.

Umur (X_{10}) mempengaruhi pendapatan petani dengan nilai t-hitung -4.578 dengan nilai signifikansi $0.000 < 0,001$ dengan taraf 1%. Uji satu arah. Koefisien regresi sebesar -0.185 yang berarti bahwa umur berpengaruh terhadap pendapatan petani. artinya bahwa untuk setiap peningkatan umur petani 1 tahun maka akan menurunkan pendapatan sebesar Rp. 185. Hal ini sejalan dengan penelitian Asnawi *et al.* (2020) dan Lanamana & Supardi (2020) yang menyatakan faktor umur berpengaruh nyata terhadap peningkatan pendapatan.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh adalah pendapatan rata-rata rumah tangga petani jagung sebesar Rp.10.064.249/musim dengan tingkat kesejahteraan rumah tangga petani jagung termasuk kategori sejahtera di Kecamatan Metro Kibang Kabupaten Lampung Timur. Pendapatan petani jagung dipengaruhi oleh benih, pupuk kandang, pupuk NPK, pupuk urea, pestisida, tenaga kerja, lama usahatani dan umur. Saran yang perlu diperhatikan yaitu petani harus mengoptimalkan penggunaan input produksi dengan pendampingan dari penyuluh pertanian serta diperlukan perhatian khusus dari pemerintah terkait dengan bantuan modal atau input produksi.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraini, N. (2017). Analisis Pendapatan Dan Faktor Produksi Usahatani Ubi Kayu Berdasarkan Pasar Yang Dipilih Petani (*Studi Kasus Petani di Kabupaten Lampung Tengah*). JoFSA, 1(1), 12-20.

- Asnawi, R., Rivaie, A.A., Wibawa, W., Arief, R.W., Adriyani, F.Y., Slameto, Jannah, E.M. (2020). Pengaruh Pengelolaan Internal Usahatani Terhadap Produksi Kopi Di Provinsi Lampung. *Jurnal Wacana Pertanian*.16 (1), 1- 9.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Lampung Timur. (2019). Lampung Timur Dalam Angka 2019.Badan Pusat Statistik Kabupaten Lampung Timur.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. (2019). Lampung Dalam Angka 2019.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. (2019). Bandar Lampung.
- Badan Pusat Statistik. (2014). Indikator Kesejahteraan Rakyat 2007. Badan Pusat Statistik. Jakarta
- Dian K.S. (2014). Analisis Pendapatan Dan Tingkat Kesejahteraan Rumah Tangga Petani Jagung Di Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Faidah, U., Subekti, E., & Awami, S.N. (2015). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pendapatan Usahatani Ubi Jalar (*Iphomea Batatas L.*). *Mediagro*, 11(2), 60-68
- Harwati, W.M.I., Supardi, S., Hastuti, D. (2014). Faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan usahatani jagung (*Zea mays L.*). *Mediagro*.11(2), 77-86.
- Hendrik, J.A. (2020). Risiko Usahatani Mangga Di Kecamatan Rembang Jawa Tengah. *Jurnal penelitian terapan*, 20 (2), 161-169.
- Kriyantono. (2008). Teknik Praktis Riset Komunikasi. Kencana. Jakarta.
- Lanamana, W., Supardi, P.N. (2020). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pendapatan dan Prospek Usahatani Ubi Kayu Varietas Lokal Nuabosi di Desa Randotonda Kecamatan Ende Kabupaten Ende. *Jurnal Sosio Agribisnis (JSA)*, 5(2), 94-103.
- Merry, S.W. (2019). Struktur Pendapatan Dan Kesejahteraan Petani Sekaligus Pemulung Di Desa Liman Benawi Kecamatan Trimurjo Kabupaten Lampung Tengah.[skripsi]. Stiper Dharmawacana Metro: Metro
- Mubyarto. (1989). Pengantar Ekonomi Pertanian. Yogyakarta: LP3ES.
- Nugraha, C.H.T., & Maria, N.S.B. (2021). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pendapatan Petani Padi, *DIPONEGORO JOURNAL OF ECONOMICS*, 10(1), 1-9.
- Pasaribu, E., Anitasari, M., Gunawan, R., Ekaputri, R.A., Putri, N.T. (2020). Analisis Shift Share Pada Transformasi Sektor Pertanian Dalam Perekonomian Wilayah di Bengkulu. *JEQu*, 10(2), 129-144
- Pratiwi, L.F.L., Rosyid, A.H.A., Kafiya, M. (2020). Strategi Penghidupan Berkelanjutan Rumah Tangga Tani Melalui Pengelolaan Usahatani Lahan Marginal Pesisir Pantai Kabupaten Bantul DIY, 14(1), 1-17.

- Punga, D.W., Bernadina, L. & Sinu Ignatius. (2020). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Usahatani Jagung di Kecamatan Nekamese dan Amarasi Barat Kabupaten Kupaang, Jurnal EXCELLENTA, 9(2), 111-117.
- Rachmadina, V., Saidah, Z., Trimio, L. & Wulandari, E. (2021). Analisis Biaya dan Pendapatan Usahatani Jagung Hibrida di Desa Cihaur Kecamatan Maja Kabupaten Majalengka, MIMBAR AGRIBISNIS, 7(1), 475- 485
- Rahmawati.D.A. (2012). Upaya Peningkatan Pendapatan Petani Melalui Penggunaan Pupuk Organik (*Studi Kasus : Pada Petani Jagung Didesa Surabaya, Kecamatan Sukodadi Kabupaten Lamongan*). Naskah Publikasi Jurnal. Jawa Timur.
- Ramlawati. (2020). Peranan Sektor Pertanian Dalam Perencanaan Pembangunan Ekonomi di Kecamatan Galang Kabupaten Tolitoli, GROWTH: Jurnal Ilmiah Ekonomi Pembangunan, 1(2), 173-193.
- Ribut, S. (2013). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Jagung Di kabupaten Sumenep.[Jurnal]. Cemara Vol. 10. No. 1. Universitas Wiraraja Sumenep.
- Rizal. A. (2017). Potret Tingkat Kesejahteraan Rumah Tangga Pembudidaya Ikan Di Ciganjur Jakarta Selatan.. Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial Humaniora.
- Santy, P. (2015). Budidaya Kepting Lembut Kelas Kesehatan (Scylla Cerrata) Didesa Tangkahan Durian,Kecamatan Berandan Barat Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara .[Jurnal]. Universitas Riau.
- Saragih, F.A. (2016). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pendapatan Rumah Tangga Tani Padi. Agrica, 9(2), 101-106
- Shofiana, E., Widodo, J. (2020). Kontribusi Pendapatan Usaha Tani Tembakau Terhadap Pendapatan Rumah Tangga, Economic Education Analysis Journal, 9(3), 859-874
- Simanjuntak. R. (2020). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Usahatani Jagung (Studi Kasus: Nagori Bayu Bagasan,Kecamatan Tanah Jawa,Kabupaten Simalungun. Jurnal Agrilink Vol 9. No.2.
- Simanjuntak, R., Siadari, M., & Damanik, N.H. (2020). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Usahatani Jagung (Nagori Bayu Bagasan Kecamatan Tanah Jawa Kabupaten Simalungun), Agriprimatech, 4(1), 17-22.
- Soekartawi.(1990). Teori Ekonomi Produksi (Analisis Fungsi Cobb-Douglas), Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Jaya, S. A., Harianto, H., & Hutagaol, M. P. (2017). Dampak Kredit Terhadap Ekonomi Rumah tangga Petani Kopi di Kabupaten Pati. *Journal of Food System & Agribusiness*, 1(1), 21 – 29. <https://doi.org/10.25181/jofsa.v1i1.81>
- Sukmayanto M. (2016). *Efisiensi Ekonomi Relatif Usahatani Jagung Anggota dan Non Anggota Kelompok Tani di Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan*. Skripsi. Fakultas Pertanian : Universitas Lampung.

- Suyanti, V., Marhawati, & Syam A. (2020). Analisis Biaya dan Pendapatan Usahatani Jagung di Desa Labae Kecamatan Citta Kabupaten Soppeng, *Indonesian Journal of Social and Educational Studies*, 1(1), pp. 48-57.
- Zakaria, W. A., Endaryanto, T., Mas Indah, L. S., Mellya Sari, I. R., & Mutolib, A. (2020). Pendapatan dan Kesejahteraan Rumah Tangga Petani Ubikayu di Provinsi Lampung. *Jurnal Agribisnis Indonesia (Journal of Indonesian Agribusiness)*, 8(1), 83-93. <https://doi.org/10.29244/jai.2020.8.1.83-93>
- Zulkarnain, Z., & Ranchiano, M.G. (2020). Analisis Kelayakan Finansial Pada Tanaman Lada di Kabupaten Lampung Timur, *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(1), 38-47. doi: 10.25181/jppt.v20i1.1223.
- Zulkarnain, Z., Haryono, D., & Kasymir, E. (2010). Keunggulan Komparatif dan Kompetitif dalam Produksi Padi di Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 10(3), 185–199. <https://doi.org/https://doi.org/10.25181/jppt.v10i3.262>
- Zulkarnain, Z., & Mangiring, W. (2017). Analisis Biaya Transaksi pada Kelembagaan Pertanian Gapoktan Penerima Program Pengembangan Usaha Agribisnis Pedesaan (PUAP) di Desa Raman Aji Kecamatan Raman Utara Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), 186–196. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.25181/jppt.v17i3.325>

**KEPUASAN PETANI CABAI TERHADAP PELAKSANAAN
KEMITRAAN CV METRO GLOBAL MAKMUR DI KABUPATEN
LAMPUNG TIMUR**

***Chili Farmer Satisfaction Towards the Implementation of CV. Metro Global
Makmur Partnership in East Lampung District***

Ketut Ratna Sri Rahayu*, Zulkarnain, Ainul Mardiyah, Maryati

Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana Metro
Jl. Kenanga No. 3 Mulyojati 16 C Kota Metro

*E-mail :ketutratnasrirahayu@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah menganalisis pola kemitraan dan tingkat kepuasan petani cabai terhadap pelaksanaan kemitraan CV. Metro Global Makmur di Kabupaten Lampung Timur. Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Metro Kibang, Kabupaten Lampung Timur. Populasi petani cabai di Kecamatan Metro Kibang yang bekerja sama dengan CV. Metro Global Makmur sebanyak 25 petani cabai mitra. Metode pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *non probability sampling* yakni dengan sampling jenuh (sensus). Analisis data yang digunakan adalah analisis kualitatif, analisis *Customers Satisfaction Index* (CSI), dan analisis *Important Performance Analysis* (IPA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kepuasan petani cabai dengan kemitraan CV. Metro Global Makmur tergolong puas dan tingkat kepentingan petani mitra lebih besar daripada atribut tingkat kinerja perusahaan CV. Metro Global Makmur.

Kata kunci: Cabai, CSI, IPA, kemitraan, kepuasan, petani

ABSTRACT

The research objective was to analyze the partnership pattern and the satisfaction level of chili farmers with the implementation of the CV. Metro Global Makmur partnership in East Lampung Regency. The research was carried out in Metro Kibang District, East Lampung Regency. The population of chili farmers in Metro Kibang Subdistrict who collaborates with CV. Metro Global Makmur was 25 chili farmers. The sampling in this study was taken by means of non-probability sampling, namely saturated sampling (census). The data analysis used was qualitative analysis, Customers Satisfaction Index (CSI) analysis, and the Important Performance Analysis (IPA). The results showed that the level of satisfaction of chili farmers with the CV. Metro Global Makmur partnership was classified as satisfied and the level of interest of the partner farmers was greater than the attribute level of the CV. Metro Global Makmur company.

Keywords: Chili, CSI, IPA, partnership, satisfaction, farmers

PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan sektor yang berpengaruh dalam perekonomian nasional dan memiliki potensi besar untuk dikembangkan di wilayah Indonesia (Zulkarnain *et al.*, 2021), oleh karena itu kebijakan-kebijakan yang diterapkan harus dapat mendorong pertanian agar lebih produktif dan memberikan manfaat yang nyata bagi perekonomian daerah. Kenaikan produksi pertanian khususnya tanaman hortikultura adalah cara pemerintah dalam membangun pertanian yang kuat dan berkesinambungan (Zulkarnain *et al.*, 2010; Mardiyah, 2013). Komoditas Hortikultura memberikan sumbangan yang cukup besar bagi sektor pertanian yang terlihat di Produk Domestik Bruto (PDB). Komoditas hortikultura yang setiap tahunnya cenderung mengalami peningkatan (Syahza, 2003; Dirjen Hortikultura, 2011). Komoditas Hortikultura terdiri dari tanaman sayuran, buah-buahan, biofarmaka dan tanaman hias (Krisnohadi, 2013). Salah satu jenis tanaman hortikultura yaitu cabai (*Capsicum annuum L.*). Cabai tergolong dalam salah satu komoditi sayuran yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi, karena peranannya yang cukup besar dalam pemenuhan kebutuhan domestik sebagai komoditi ekspor dan industri pangan (Hartuti, 1997). Salah satu Kabupaten di Provinsi Lampung yang membudidayakan tanaman cabai adalah Kabupaten Lampung Timur. Kabupaten Lampung Timur memiliki produksi cabai cukup besar yaitu sebesar 2.809 kwintal pada tahun 2019 (Badan Pusat Statistik, 2020).

Kecamatan Metro Kibang memiliki produktivitas cabai pada tahun 2019 sebesar 10,53 Kw/Ha dengan jumlah produksi 5.204 kwintal (Badan Pusat Statistik, 2020). Petani cabai di Metro Kibang didominasi oleh petani mandiri yang pada umumnya memiliki skala usaha kecil, sulitnya menjual cabai dengan harga yang pasti menjadi penghambat dalam usahatani cabai dan dalam persaingan dengan petani cabai lainnya dengan skala usaha yang lebih besar. Hal ini membuat petani cabai merah menjalin kemitraan dengan CV. Metro Global Makmur. Kemitraan adalah strategi bisnis yang dilakukan oleh dua pihak atau lebih dalam jangka waktu tertentu untuk meraih keuntungan bersama dengan prinsip saling membutuhkan dan saling membesarkan (Hafsah, 2000). CV. Metro Global Makmur merupakan salah satu perusahaan yang melakukan kontrak kerjasama dengan PT Indofood CBP Sukses Makmur sebagai supplier dalam memenuhi kebutuhan bahan baku cabai merah besar yang dibutuhkan perusahaan PT Indofood CBP Sukses Makmur, tbk.

Petani cabai yang bermitra sarana produksi usahatani dijamin ketersediaan oleh perusahaan yaitu berupa benih cabai merah besar. Selain itu, kepastian harga juga diperoleh petani cabai dalam memasarkan cabai hasil produksinya. Dalam usaha kemitraan, harga jual cabai merah besar ditentukan oleh perusahaan kemitraan dalam sebuah kontrak kemitraan yang disepakati oleh kedua belah pihak. Pelaksanaan kemitraan yang diterapkan oleh CV. Metro Global Makmur dengan petani cabai dilakukan dengan sistem kontrak yang diberlakukan satu kali musim tanam. Sistem kontrak yang disepakati berlaku hanya satu kali musim tanam, artinya petani yang ingin tetap bermitra harus melanjutkan kontrak yang diberlakukan dengan CV. Metro Global Makmur.

Sistem kontrak membuat jumlah petani mitra di Metro Kibang setiap musim tanam mengalami perubahan. CV. Metro Global Makmur sebagai mitra petani harus

memberikan pelayanan dan kinerja yang memuaskan petani mitra agar tetap bermitra dan loyal terhadap perusahaan. Karena itu peneliti ingin mengkaji mengenai pola kemitraan yang dilakukan antara petani cabai dengan CV. Metro Global Makmur dan tingkat kepuasan petani cabai terhadap pelayanan yang diberikan CV. Metro Global Makmur. Tujuan penelitian adalah menganalisis pola kemitraan dan tingkat kepuasan petani cabai terhadap pelaksanaan kemitraan CV. Metro Global Makmur di Kabupaten Lampung Timur.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Metro Kibang, Kabupaten Lampung Timur pada bulan November 2020. Populasi petani cabai di Kecamatan Metro Kibang yang bekerja sama dengan CV. Metro Global Makmur sebanyak 25 petani cabai mitra. Metode pengambilan sampel dalam penelitian ini di ambil dengan cara non probability sampling yakni dengan sampling jenuh (sensus) yaitu metode penarikan sampel bila semua anggota populasi dijadikan sebagai sampel. Hal ini sering dilakukan jika jumlah populasi kecil, kurang dari 30 orang (Supriyanto *et al.*, 2010). Sampel diambil dari 3 desa yang memiliki petani mitra paling banyak di Kecamatan Metro Kibang, yaitu Desa Kibang, Desa Margototo, dan Desa Purbosembodo.

Metode analisis data adalah analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan untuk mengetahui gambaran umum pola kemitraan yang terjalin antara petani cabai dan perusahaan CV. Metro Global Makmur. Analisis kuantitatif adalah bentuk analisis yang penyajiannya dalam angka-angka yang dapat diukur dan dihitung. Tingkat ukuran yang dipakai dalam pengukuran variabel adalah dengan skala Likert yaitu skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau kelompok tentang kejadian atau gejala sosial (Sugiyono, 2014). Skala yang digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan petani cabai merah besar berupa metode skoring data. Skala likert yang berupa skala ordinal, menyangkut skala 1 sampai 5 yaitu:

Tabel 1. Skala Likert dan Skor Jawaban Responden

No.	Jawaban Responden	Skor
1	Sangat penting, sangat setuju, sangat suka, sangat baik	5
2	Penting, setuju, suka, baik	4
3	Cukup penting, cukup setuju, cukup suka, cukup baik	3
4	Kurang penting, kurang setuju, kurang suka, kurang baik	2
5	Tidak penting, tidak setuju, tidak suka, tidak baik	1

Sumber: Sugiyono (2014).

Indek Kepuasan Konsumen (*Customer Satisfaction Index*)

Indek Kepuasan Konsumen (IKK-*Customer Satisfaction Index*) digunakan untuk mengetahui tingkat kepuasan konsumen secara menyeluruh dengan caramelihat tingkat kepentingan dari atribut-atribut produk/jasa tersebut. Langkah penghitungan CSI:

1. Menentukan *Mean Importance Score (MIS)* dan *Mean Satisfaction Score (MSS)*. Nilai ini berasal dari nilai rata-rata kepentingan dan nilai rata-rata pelayanan tiap responden. Dimana:

$$MIS = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \quad MSS = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Dimana:

n: Jumlah responden

Y_i : Nilai kepentingan atribut Y ke-i

X_i : Nilai pelayanan variabel ke I

2. Membuat *Weight Factor (WF)*. Bobot ini adalah persentase nilai MIS per atribut terhadap total MIS seluruh atribut.

$$WF = \frac{MIS_i}{\sum_{i=1}^p MIS_i} \times 100\%$$

Dimana :

P : Jumlah variabel kepentingan

i : variabel ke I

3. Membuat skor *Weight Score (WS)*. Bobot ini adalah perkalian antara Weight Factor (WF) dengan rata-rata tingkat kepuasan (*Mean Satisfaction Score = MSS*)

$$WS_i = Wf_i \times MS$$

4. Menentukan *Consumer Satisfaction Index (CSI)*

$$CSI = \frac{\sum_{i=1}^p wsi}{HS} \times 100\%$$

Dimana:

p: Atribut kepentingan ke-p

HS : (High Scale) Skala maksimum yang digunakan

Kriteria indeks kepuasan menggunakan kisaran 0,00 hingga 1,00 (tidak puas hingga sangat puas) yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria indeks kepuasan

Nilai CSI	Kriteria CSI
0,81 - 1,00	Sangat Puas
0,66 - 0,80	Puas
0,51 - 0,65	Cukup Puas
0,35 - 0,50	Kurang puas
0,00 - 0,34	Tidak Puas

Sumber: Amiliyah (2006) dalam Afifi (2007).

Importance Performance Analysis (IPA)

Supranto (2011) menyatakan bahwa *Importance Performance Analysis (IPA)* adalah dasar bagi manajemen dalam pengambilan keputusan tentang tindakan apa yang harus dilakukan untuk memperbaiki kinerja perusahaan demi meningkatkan kepuasan pelanggan. *Importance Performance Analysis (IPA)* ini digunakan untuk mengukur tingkat kinerja dan kepentingan atribut dalam kemitraan antara petani dengan CV. Metro Global Makmur. Skor penilaian kinerja perusahaan dan skor penilaian kepentingan petani dirata-ratakan dan diformulasikan kedalam diagram kartesius, masing-masing atribut diposisikan kedalam diagram, sumbu mendatar (Xi) diisi dengan nilai rata-rata tingkat

kinerja atribut ke-I dan sumbu tegak (Yi) diisi dengan nilai rata-rata tingkat kepentingan atribut ke-I, dengan rumus sebagai berikut (Rangkuti, 2006).

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \quad \bar{Y} = \frac{\sum Y_i}{n}$$

Keterangan :

$\bar{X}$ = skor rata-rata tingkat kinerja

$\bar{Y}$ = skor rata-rata tingkat kepentingan

N = jumlah responden

$\sum X_i$ = total skor pada tingkat kinerja dari seluruh responden

$\sum Y_i$ = total skor pada tingkat kepentingan dari seluruh responden

Matriks *Importance Performance Analysis* (IPA) merupakan matriks yang terdiri dari empat kuadran yang dibatasi dua garis berpotongan tegak lurus pada titik (X,Y) dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum \bar{X}_i}{K} \quad \bar{Y} = \frac{\sum \bar{Y}_i}{K}$$

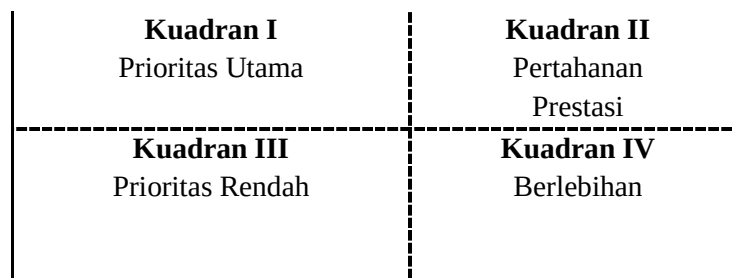
Keterangan :

$\bar{X}$ = skor rata-rata tingkat kinerja seluruh atribut

$\bar{Y}$ = skor rata-rata tingkat kepentingan seluruh atribut

K = banyaknya atribut yang dapat mempengaruhi kepuasan

Selanjutnya unsur-unsur tersebut akan dijabarkan dan dibagi menjadi empat kuadran ke dalam diagram kartesius seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Diagram kartesius (*Importance Performance Analysis*)

Keterangan :

- a. Kuadran I (Prioritas utama) : atribut yang dianggap penting oleh konsumen akan tetapi kenyataannya kinerja atribut belum sesuai dengan apa yang konsumen harapkan
- b. Kuadran II (Pertahankan prestasi) : atribut yang dianggap penting oleh konsumen dan kinerja atribut sudah sesuai dengan apa yang petani harapkan
- c. Kuadran III (Prioritas Rendah) : atribut yang dirasa kurang penting oleh petani dan dalam kenyataannya kinerjanya pun tidak terlalu istimewa
- d. Kuadran IV (Berlebihan) : atribut yang dianggap kurang penting oleh konsumen, namun dirasakan terlalu berlebihan dalam kinerjanya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola Kemitraan

Pola kerjasama Kemitraan yang dijalankan petani cabai dengan CV. Metro Global Makmur digolongkan kedalam pola Kerjasama Operasional Agribisnis (KOA). Dimana petani mitra berkewajiban menyediakan lahan, tenaga kerja dan sarana dan perusahaan mitra berkewajiban menyediakan sarana produksi berupa benih Cabai Merah Besar dan manajemen. Dalam proses memperoleh sarana produksi, petani mitra tidak terlepas dari biaya transaksi (Zulkarnain & Mangiring, 2017), sehingga perlu adanya koordinasi diantara kedua belah pihak.

Analisis *Customer Satisfaction Index* (CSI)

Hasil analisis tingkat kepuasan kemitran petani cabai terhadap CV. Metro Global Makmur dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Perhitungan *Customer Satisfaction Index* (CSI) pada Tingkat Kepuasan

No.	Atribut	Mean Importance Score (MIS)	Mean Satification Score (MSS)	Weight Factor (WF)	Weight Score (WS)
1	Harga benih cabai merah besar yang ditawarkan	3,96	3,84	0,05	0,19
2	Kualitas benih cabai merah besar yang diberikan	4,48	4,12	0,06	0,25
3	Ketersediaan benih cabai merah besar	4,36	4,24	0,06	0,25
4	Dilakukannya survei ke lokasi lahan terkait kelayakan lokasi lahan serta sarana dan prasarana usahatani cabai merah besar	4,44	3,88	0,06	0,23
5	Alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kesuburan tanah	4,32	4,28	0,06	0,26
6	Pengaturan jadwal penanaman cabai merah besar	4,12	3,72	0,05	0,19
7	Pengetahuan petugas memberikan pembinaan dalam usahatani cabai	4,52	2,40	0,06	0,14
8	Keramahan pihak perusahaan	4,32	4,16	0,06	0,25
9	Kejujuran dari pihak CV Metro Global Makmur	4,40	4,04	0,06	0,24
10	Petugas menerima keluhan 24 jam	4,24	3,92	0,05	0,20
11	Petugas langsung menanggapi keluhan	4,56	3,44	0,06	0,21
12	Petugas menerima keluhan namun tidak langsung menanggapi keluhan	3,64	4,08	0,05	0,20
13	Penentuan spesifikasi produk hasil panen cabai merah besar	4,12	3,48	0,05	0,17
14	Kecepatan waktu pembayaran hasil panen	4,60	2,20	0,06	0,13
15	Kesesuaian harga jual hasil panen cabai merah besar dengan informasi harga mingguan yang diberikan dari PT Indofood CBP Sukses Makmur.	4,32	4,08	0,06	0,24
16	Ketika panen cabai merah besar penimbangan menggunakan timbangan digital	4,60	4,56	0,06	0,27
17	Proses penimbangan didampingi oleh petugas	4,32	4,28	0,06	0,26

No.	Atribut	Mean Importance Score (MIS)	Mean Satification Score (MSS)	Weight Factor (WF)	Weight Score (WS)
18	Penimbangan dilakukan di gudang pasca panen	4,00	3,68	0,05	0,18
Total		77,32	Weight Average Total		3,88
		CSI : (Weight Average Total : 5) x100%			
		77,60			

Sumber : Data primer diolah (2021).

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai indeks kepuasan petani cabai sebesar 77,60 persen (0,78). Nilai ini berada pada rentang indeks kepuasan antara 0,66-0,80 (Tabel 2) yang berarti petani cabai “puas” terhadap pelayanan yang ada pada variabel-variabel kinerja CV. Metro Global Makmur. Hal ini menunjukkan bahwa variabel-variabel petani cabai dalam pelayanan yang di berikan CV. Metro Global Makmur memiliki kinerja yang baik dan telah berhasil memuaskan para petani cabai.

Analisis Perhitungan *Importance Performance Analysis* (IPA)

Analisis tingkat kepentingan dan tingkat kinerja atribut pelayanan CV. Metro Global Makmur dengan metode *Importance Performance Analysis* (IPA). Analisis ini dimaksudkan untuk mengetahui keadaan masing-masing atribut dari faktor-faktor kepuasan dilihat dari segi kepentingan dan kinerja atribut. Berikut merupakan nilai rata-ran tingkat kepentingan dan tingkat kinerja pada setiap atribut pelayanan CV. Metro Global Makmur pada Tabel 4 berikut ini.

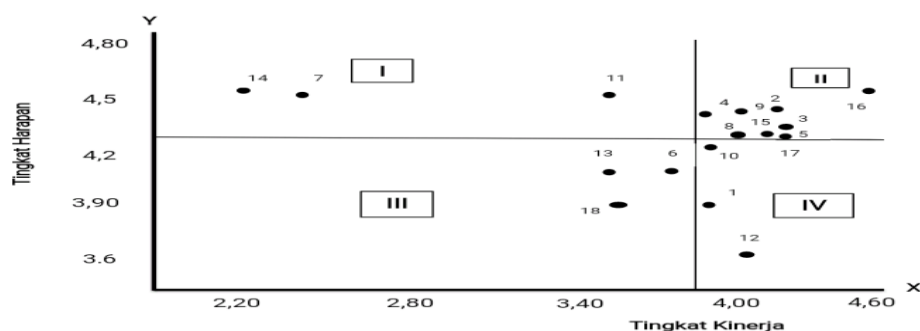
Tabel 4. Perhitungan rata-rata penilaian kinerja dan penilaian kepentingan atribut pelayanan CV. Metro Global Makmur

No	Atribut	Kepentingan (Y)	Kinerja (X)
1	Harga benih cabai merah besar yang ditawarkan	3,96	3,84
2	Kualitas benih cabai merah besar yang diberikan	4,48	4,12
3	Ketersediaan benih cabai merah besar	4,36	4,24
4	Dilakukannya survei ke lokasi lahan terkait kelayakan lokasi lahan serta sarana dan prasarana usahatani cabai merah besar	4,44	3,88
5	Alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kesuburan tanah	4,32	4,28
6	Pengaturan jadwal penanaman cabai merah besar	4,12	3,72
7	Pengetahuan petugas memberikan pembinaan dalam usahatani cabai	4,52	2,40
8	Keramahan pihak perusahaan	4,32	4,16
9	Kejujuran dari pihak CV Metro Global Makmur	4,40	4,04
10	Petugas menerima keluhan 24 jam	4,24	3,92
11	Petugas langsung menanggapi keluhan	4,56	3,44
12	Petugas menerima keluhan namun tidak langsung menanggapi keluhan	3,64	4,08
13	Penentuan spesifikasi produk hasil panen cabai merah besar	4,12	3,48

No	Atribut	Kepentingan (Y)	Kinerja (X)
14	Waktu pembayaran hasil panen	4,60	2,20
15	Ketika panen cabai merah besar penimbangan menggunakan timbangan digital	4,32	4,08
16	Ketika panen cabai merah besar penimbangan menggunakan timbangan digital	4,60	4,56
17	Proses Penimbangan di dampingi oleh petugas	4,32	4,28
18	Penimbangan dilakukan digudang pasca panen	4,00	3,68
Total rata-rata		4,30	3,80

Sumber : Data primer diolah (2021)

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa memposisikan setiap nilai atau skor rata-rata tersebut ke masing-masing kuadran dalam diagram kartesius. Diagram kartesius sendiri dibagi menjadi 4 kuadran dengan garis tengah pembagi berdasarkan nilai total rata-rata tingkat kepentingan (Y) yaitu sebesar 4,30 dan nilai rata-rata tingkat kinerja (X) sebesar 3,80. Berdasarkan gambar maka dapat terlihat bahwa masing-masing atribut pelayanan CV. Metro Global Makmur menempati posisi sesuai dengan kuadrannya masing-masing.



Gambar 2. Kuadran kartesius

Keterangan :

1. Harga benih cabai merah besar yang ditawarkan
2. Kualitas benih cabai merah besar yang diberikan
3. Ketersediaan benih cabai merah besar
4. Dilakukannya survei ke lokasi lahan terkait kelayakan lokasi serta sarana dan prasarana usahatani cabai merah besar
5. Alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kesuburan tanah
6. Pengaturan jadwal penanaman cabai merah besar
7. Pengetahuan petugas memberikan pembinaan dalam usahatani cabai
8. Keramahan pihak perusahaan
9. Kejujuran dari pihak CV Metro Global Makmur
10. Petugas menerima keluhan 24 jam
11. Petugas langsung menanggapi keluhan
12. Petugas menerima keluhan namun tidak langsung menanggapi keluhan
13. Penentuan spesifikasi produk hasil panen cabai merah besar
14. Kecepatan waktu pembayaran hasil panen
15. Kesesuaian harga jual panen dengan informasi harga mingguan
16. Proses penimbangan menggunakan timbangan digital
17. Proses Penimbangan di dampingi oleh petugas
18. Penimbangan dilakukan digudang pasca panen

Kuadran I (Prioritas utama)

Kuadran I menunjukkan atribut-atribut yang di anggap mempengaruhi, namun manajemen belum melaksanakan sesuai keinginan petani cabai sehingga petani cabai kurang puas. Dilihat dari Gambar 2, atribut yang termasuk kedalam Kuadran I yaitu sebagai berikut :

- 1) Pengetahuan petugas memberikan pembinaan dalam usahatani cabai merupakan suatu hal yang diharapkan petani karena petani merasa bahwa dengan petugas memiliki pengetahuan yang luas tentang usahatani cabai petani dapat memperoleh pengetahuan yang lebih banyak tentang usahatani cabai serta inovasi baru seputar teknologi pertanian, namun hal tersebut tidak sesuai dengan harapan petani, kinerja yang dirasakan petani kurang memuaskan. Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan Arsela *et al.* (2021) tingkat pengetahuan teknis lapangan masuk dalam Kuadran I dimana atribut yang sangat penting tetapi kinerja yang diberikan mitra belum sesuai harapan.
- 2) Petugas langsung menanggapi keluhan, atribut satu ini dirasa penting oleh petani akan tetapi kinerja yang dirasakan petani kurang, karena petani berpendapat bahwa petugas merespon dengan cukup baik setiap keluhan kan tetapi apabila mengenai keluhan hama dan penyakit tanaman cabai petugas kurang bisa memberikan solusi karena petugas kurang memiliki pengetahuan tentang budidaya cabai maka petugas akan membicarakan keluhan petani tersebut kepada pihak agrofield PT Indofood CBP Sukses Makmur melalui alat telekomunikasi atau menyelesaikan masalah tersebut bersama-sama karena pihak agrofield tidak bisa datang kelokasi karena terhalang jarak yang jauh.
- 3) Kecepatan waktu pembayaran hasil panen, atribut ini dirasa penting oleh petani karena uang hasil pembayaran tersebut akan langsung digunakan untuk pembayaran tenaga kerja petik cabai, pembelian pupuk serta untuk modal usahatani cabai untuk musim tanam selanjutnya. Hasil penelitian sesuai dengan pernyataan Kristanti,*et al* (2018) yakni uang hasil pembayaran akan langsung digunakan petani untuk musim tanam selanjutnya. Menurut Elias *et al.* (2015) penting meningkatkan pelayanan dari atribut yang dianggap penting oleh petani tetapi hasil kinerja rendah dibanding meningkatkan atribut yang dianggap kurang penting oleh petani.

Kuadran II (Pertahankan prestasi)

Kuadran II menunjukkan bahwa atribut-atribut yang dianggap sangat penting mempengaruhi konsumen dan manajemen telah berhasil melaksanakannya sesuai keinginan petani. Hal ini wajib dipertahankan, sehingga petani menjadi sangat puas. Dilihat dari Gambar 2, ada sembilan atribut yang termasuk kedalam kuadran ini yaitu sebagai berikut :

- 1) Kualitas benih cabai merah besar yang diberikan, benih cabai merah besar yang mereka dapat berjenis benih hibrida dengan merek cap panah merah baja F1 yang menurut petani memiliki kualitas yang baik. Menurut penelitian Apriyanto *et al.* (2019) kualitas benih yang baik dapat meningkatkan hasil produksi cabai merah serta (Zulkarnain & Ranchiano, 2020) dapat meminimalisir hama penyakit yang terjadi.
- 2) Ketersediaan benih cabai merah besar, pihak perusahaan selalu menyediakan benih cabai merah besar apabila petani kekurangan benih. Ketersediaan benih bermutu

tinggi menjadi salah satu kunci keberhasilan usaha di bidang pertanian (Lewar *et al.*, 2017).

- 3) Dilakukannya survei ke lokasi lahan terkait kelayakan lahan serta sarana dan prasarana usahatani cabai merah besar.
- 4) Alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kesuburan tanah, petani berpendapat bahwa sebelum dilakukannya penanaman cabai merah besar pihak supplier akan mengukur tingkat kesuburan tanah. Menurut Nyoman (2013), kesuburan tanah merupakan kemampuan tanah untuk dapat memberikan hara dalam jumlah yang cukup untuk pertumbuhan dan hasil tanaman. Alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kesuburan tanah yaitu pH meter tanah, alat tersebut menurut petani cukup baik dan akurat.
- 5) Keramahan pihak perusahaan, pihak perusahaan bersikap ramah dan sopan dengan sikap tersebut petani merasa dihargai dan memberikan kenyamanan untuk menjalin kerjasama. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kuswaran (2009) bahwa ramah adalah sikap santun terhadap semua orang agar orang lain merasakan kenyamanan dan perasaan senang saat bersama kita.

Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan Saputra (2017) bahwa keramahan pelayanan masuk dalam kuadran II yang menunjukkan bahwa tingkat kepentingan tinggi dan harapan pelanggan sesuai dengan kinerja masing-masing atribut, (6) kejujuran dari pihak CV. Metro Global Makmur, (7) kesesuaian harga jual panen dengan informasi harga mingguan, (8) penimbangan menggunakan timbangan digital, dan (9) penimbangan di dampingi oleh petugas. Dari sembilan atribut tersebut pihak perusahaan harus dapat terus mempertahankan kinerja tersebut agar pihak petani cabai selalu merasa puas hingga terbentuknya loyalitas tinggi.

Kuadran III (Prioritas Rendah)

Kuadran III menunjukkan beberapa atribut yang kurang penting pengaruhnya bagi petani. Pelaksanaannya oleh perusahaan biasa-biasa saja dan dianggap kurang penting dan kurang memuaskan. Dilihat dari Gambar 2, atribut yang termasuk kedalam kuadran III yaitu sebagai berikut :

- 1) Pengaturan jadwal penanaman cabai merah besar, merupakan pengaturan jadwal penanaman dilakukan sesuai kesepakatan bersama antara petani dengan pihak supplier dan melihat kondisi musim tanam cabai. Pengaturan tersebut berupa pembagian kelompok dengan perbedaan waktu penanaman. Menurut Kucharik (2006) dalam Surmaini (2016), waktu tanam dapat berubah sepanjang waktu karena perubahan iklim maupun perubahan teknologi dan sosial ekonomi. Penentuan spesifikasi produk hasil panen cabai merah besar dilakukan agar pada saat akan di kirim ke perusahaan PT. Indofood CBP Sukses Makmur diterima.
- 2) Penentuan spesifikasi produk hasil panen cabai merah besar harus sesuai dengan ketentuan perusahaan PT. Indofood CBP Sukses Makmur.
- 3) Penimbangan dilakukan digudang pasca panen, petani berpendapat penimbangan dilakukan digudang pasca dan pengiriman hasil panen cabai merah besar ke gudang pasca panen dilakukan oleh petani dan biaya pengiriman ke lokasi gudang pasca panen milik perusahaan mitra menjadi tanggungan petani cabai dan apabila produksi

panen berlimpah maka petugas akan datang kelokasi lahan untuk mengambil hasil panen cabai merah besar milik petani.

Kuadran IV (Berlebihan)

Kuadran ini menunjukkan atribut-atribut yang kurang penting bagi petani akan tetapi pelaksanaannya sangat memuaskan. Pada kuadran ini terdapat faktor yang dianggap tidak terlalu penting dan tidak terlalu diharapkan oleh petani namun memiliki tingkat kinerja baik. Dilihat dari Gambar 2, atribut yang termasuk ke dalam kuadran IV yaitu sebagai berikut :

- 1) Harga benih cabai merah besar yang ditawarkan pada saat itu dengan harga Rp. 200.000/pack dengan berat 10 gram dengan jenis benih hibrida merek cap panah merah baja F1. Menurut petani bahwa harga benih cabai merah besar sesuai dengan harga pasar dan sesuai dengan kualitas benih unggul yang diberikan oleh CV Metro GlobalMakmur. Hal ini sejalan dengan pernyataan Aprianti (2019) Perusahaan dalam menetapkan harga tentunya yang sesuai dengan pasaran yaitu harga benih merupakan faktor penentu keberhasilan suatu usaha untuk itu perlu adanya pertimbangan harga jual yang sesuai dengan kualitas produk.
- 2) Petugas menerima keluhan 24 jam, menurut petani petugas selalu menerima keluhan petani, dengan ini maka adanya komunikasi yang baik antara petugas dengan petani cabai sehingga petugas menerima keluhan petani selama 24 jam, keluhan bisa disampaikan melalui alat telekomunikasi dan petugas juga datang setiap seminggu sekali untuk mengecek kondisi lahan cabai milik petani.
- 3) Petugas menerima keluhan namun tidak langsung menanggapi keluhan, petani berpendapat bahwa petugas lapangan hanya ada satu orang sehingga adanya keterbatasan waktu dalam menanggapi setiap keluhan, serta petugas lapangan hanya datang seminggu sekali maka dari itu petugas sering tidak langsung menanggapi keluhan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dihasilkan adalah tingkat kepuasan petani cabai dengan kemitraan CV. Metro Global Makmur tergolong puas dan tingkat kepentingan petani mitra lebih besar daripada atribut tingkat kinerja perusahaan CV. Metro Global Makmur. Kemudian, saran yang dapat disampaikan adalah pihak CV. Metro Global Makmur perlu memberikan pinjaman sarana produksi kepada petani tidak hanya benih cabai merah besar tetapi juga sarana produksi lain, selain itu pihak petani mitra perlu membentuk kelompok asosiasi agar pihak petani dalam menjalin kemitraan bisa langsung ke perusahaan PT. Indofood CBP Sukses Makmur tanpa melalui perantara perusahaan supplier

DAFTAR PUSTAKA

- Afifi. (2007). Analisis Ekonomi Pertanian Indonesia. Jakarta : Kompas
- Aprianti, D., Hakim, N.A., & Berliana, D. (2019). Strategi pemasaran Benih Padi Studi Kasus di PT Bcg (Persero) UBR V Kabupaten Lampung Timur. *Journal Food System Agribusiness*, 3(1): 24-30
- Apriyanto, M.T., Chofyan, I. (2019). Strategi Pengembangan Agribisnis Cabai Merah di Kawasan Agropolitan Kabupaten Ciamis. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 16(1): 9-16
- Arikunto, S. (2002). Metodologi Penelitian Suatu Pendekatan Proposal. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arsela, Y., Roessali, W., Mulyatno, B. (2021). Analisis Kepuasan Petani Sayuran Organik Anggota Gapoktan Bangkit Merbabu Dalam Mengikuti Program Kemitraan Usaha Dengan PT Bloom Agro. *Jurnal Agrisep*, 20(1).
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Lampung Timur. (2020). Kabupaten Lampung Timur dalam Angka. <http://lampung.bps.go.id>.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Lampung Timur. (2020). Kabupaten Lampung Timur dalam Angka. <http://lampung.bps.go.id>.
- Elias, A., M. Naomi, K. Yasunobu & A. Ishida. (2015). Farmers' Satisfaction with Agricultural Extension Service and its Influencing Factor: A Case Study In North West Ethiopia. *Journal of Agricultural Science and Technology* 18(1) : 39-53
- Hafsah, J. (2000). Kemitraan Usaha Konsepsi dan Strategi. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan
- Hartuti, Nur., & Sinaga, R.M. (1997). Pengeringan Cabai. Bandung : Balai Penelitian Tanamaan Sayuran Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura Badan Penelitian Pengembangan Pertanian
- Krisnohadi, Ari, & Riduansyah. (2013). Analisis Pengembangan Kawasan Hortikultura dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis dan Analytical Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Pedon Tropika*, 1(1) : 37-47
- Kristanti, M.D., Sumekar, W., Mardiningsih, D. (2018). Tingkat Kepuasan Petani Tembakau Terhadap Program Kemitraan Usaha dengan PT. Sadhana Arif Nusa di Kecamatan Ngimbang Kabupaten Lamongan. *Jurnal Sungkai*, 6(2): 12-27
- Kuswaran. (2009). Pedoman Bagi Personalia, PT. Pustaka Binaaman Pressindo, Jakarta
- Lewar, Y., Hasan, M. (2017). Aplikasi Biochar dan volume pemberian air Terhadap Produksi Benih Kacang Merah Varietas Inerie Ngada di Dataran Rendah Lahan Kering Beriklim Kering. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3): 212-219
- Mardiyah. (2013). Analisis Efisiensi Produksi Usaha Tani Cabai Merah di Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Wacana Pertanian*, 12 (1): 39-45

- Nyoman. (2013). Bahan Kuliah Kesuburan Tanah dan Pemupukan. www.fp.unud.ac.id.
- Rangkuti. (2006). Teknik Mengukur dan Strategi Meningkatkan Kepuasan Pelanggan. Jakarta : Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama
- Saputra, E. (2017). Analisis Kepuasan Dan Loyalitas Pelanggan Terhadap Atribut Hasil Penggilingan Daging. *Jurnal Agribisnis*, 19(2): 143-154
- Sugiyono. (2014). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Surmaini, E., & Syahbuddin, H. (2016). Kriteria Awal Musim Tanam Prediksi Waktu Tanam Padi di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 35(2): 47-56
- Supranto, J. (2011). Pengukuran Tingkat Kepuasan Pelanggan Untuk Menaikan Pangsa Pasar, cetakan keempat , Penerbit PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Supriyanto, Sani, Ahmad., & Machfudz, M. (2010). Metodologi Riset Manajemen Sumber Daya Manusia. Malang :UN Maiki Press
- Syahza, A. (2003). Analisis Ekonomi Usahatani Hortikultura sebagai komoditi unggulan agribisnis di Daerah Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau. *Perspektif*, 8(1), Fakultas Ekonomi Universitas Sebelas Maret, Surakarta
- Syaifudin, A. (2000). Reliabilitas dan validitas. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Thihendradi, C. (2012). Step by step SPSS 20 analisis data statistik.
- Zulkarnain, Z., & Ranchiano, M.G. (2020). Analisis Kelayakan Finansial Pada Tanaman Lada di Kabupaten Lampung Timur, *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(1), 38. doi: 10.25181/jppt.v20i1.1223.
- Zulkarnain, Z., Haryono, D., & Kasymir, E. (2010). Keunggulan Komparatif dan Kompetitif dalam Produksi Padi di Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 10(3), 185–199. <https://doi.org/https://doi.org/10.25181/jppt.v10i3.262>
- Zulkarnain, Z., & Mangiring, W. (2017). Analisis Biaya Transaksi pada Kelembagaan Pertanian Gapoktan Penerima Program Pengembangan Usaha Agribisnis Pedesaan (PUAP) di Desa Raman Aji Kecamatan Raman Utara Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), 186–196. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.25181/jppt.v17i3.325>.
- Zulkarnain, Z., Zakaria, W. A., Haryono, D., & Murniati, K. (2021). Daya Saing Komoditas Ubi Kayu dengan Internalisasi Biaya Transaksi di Kabupaten Lampung Tengah, Lampung, Indonesia. *Agro Bali : Agricultural Journal*, 4(2), 230-245. <https://doi.org/10.37637/ab.v4i2.712>

PENCURIAN DAN ALIH FUNGSI LAHAN KOMODITAS LADA: RANGKAIAN PENYEBAB DAN RUMUSAN SOLUSI

Pepper's Pilferage and Land Conversion: Causes and Solution's Formulations

Adi Asmariadi Budi^{1*}, Henita Astuti², Gita Paramita Djausal³

¹Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Lampung
Jl. Kantor Pos No.3, Gunung Mas, Teluk Betung Selatan, Bandar Lampung,
Provinsi Lampung

*Email: adi_asmariadi@sbm-itb.ac.id

²Dinas Perkebunan Provinsi Lampung
Jl. Basuki Rahmat No.8, Talang, Teluk Betung Utara, Bandar Lampung,
Provinsi Lampung
Email: henitaastuti@gmail.com

³Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1, Bandar Lampung, Provinsi Lampung
Email: gita.djausal@fisip.unila.ac.id

ABSTRAK

Kejayaan lada Lampung telah terekam dalam berbagai sumber sejarah, hal inilah yang menyebabkan nama besar lada Lampung dikenal pada zamannya. Namun kejayaan lada tersebut semakin memudar seiring dengan perkembangan zaman. Kabupaten Lampung Utara sebagai salah satu wilayah penghasil lada di Provinsi Lampung menjadi contoh kasus bagaimana identitas lada di wilayah tersebut tenggelam oleh berbagai masalah yang mendera. Penelitian ini bertujuan untuk menggali penyebab hingga akar masalah kemerosotan kejayaan lada Lampung. Pendekatan kualitatif digunakan dengan menggunakan metode observasi dan wawancara mendalam kepada 4 narasumber. Rekomendasi solusi atas masalah tersebut dirumuskan melalui analisis data primer yang didapatkan di lapangan serta ditunjang dengan data sekunder. Hasil penelitian didapatkan bahwa faktor pencurian lada dan merebaknya alih fungsi lahan pertanian lada menjadi faktor dominan dalam kemerosotan produksi lada di Lampung Utara. Masalah pencurian lada dapat diatasi melalui pembangunan sistem dan juga penerapan teknologi. Masalah alih fungsi lada dapat diantisipasi melalui rekayasa akses menuju perkebunan lada, pembentukan karakter petani, serta peran pemerintah melalui program kegiatan pro-lada.

Kata kunci: Kejayaan lada Lampung, pencurian lada, alih fungsi lahan, rumusan solusi

ABSTRACT

The glory of Lampung's pepper has been recorded in various historical sources, this is causing the great name of Lampung's pepper in its time. Meantime, the glorious was fading as time goes by. North Lampung, as pepper producer region in Lampung Province, is an example of losing of pepper's region identity by various problems that plagued it. This study aims to find the root cause of the declining glory of Lampung's pepper. Qualitative approach using observation and in-depth interviews to 4 Respondents. Recommendations for solutions to this problem are formulated through

analysing the primary data which obtained in the field and supported by secondary data. The results showed that the pepper's pilferage and land conversion for pepper farming became the dominant factors in the decline of pepper in North Lampung. Recommendations for solutions to these problems are formulated through analysis of primary data obtained in the field and supported by secondary data. The problem of pepper's pilferage can be overcome through system development and also the application of technology. The problem of the land conversion pepper can be solved through engineering access to pepper plantations, forming the character of farmers, and the role of the government through pro-pepper programs.

Keywords: *The glory of Lampung's pepper, pepper's pilferage, land conversion, solution's formulation*

PENDAHULUAN

Komoditas rempah khususnya lada di Lampung memiliki nilai yang kuat dalam sejarahnya. Iim Imadudin dalam tulisannya yang berjudul “Perdagangan Lada di Lampung dalam Tiga Masa (1653-1930)”, merangkum sejarah komoditas lada di Provinsi Lampung. Dikenal sejak tahun 1512 M, lada Lampung telah menjadi perhatian bangsa-bangsa lain untuk berduyun-duyun datang ke wilayah Lampung (Imadudin, 2016). Adanya komoditas lada telah membentuk perniagaan lada di Lampung yang kemudian menumbuhkan kota-kota dagang di pesisir Lampung. Perniagaan lada Lampung bahkan meluas tidak hanya ke pulau Jawa, namun hingga ke Tiongkok, Belanda, maupun Inggris. Masa kejayaan lada Lampung berlangsung hingga tiga periode, yaitu pada masa Kesultanan Banten, masa *Vereenigde Oostindische Compagnie* (VOC), hingga masa Hindia Belanda. Pada abad ke-19 lada tidak lagi menjadi komoditas unggulan. Penanaman lada di Lampung dikonsentrasikan di Tulang Bawang, Sepoetih, dan Sekampung (tahun 1912). Sistem *verlag* (pemilik modal meminjam dari pedagang untuk membuka lahan lada) dan sistem bagi hasil (menyasih) dilakukan pada masa ini. Perang dunia I membuat permintaan lada dunia meningkat. Belanda memegang kendali atas tiga perempat produksi lada dunia, dimana Lampung sebagai penyuplai lada terbesar. Berakhirnya Perang Dunia I membuat ekspor lada ke Eropa menjadi berkurang. Pada abad ke-20 penanaman dan perdagangan lada di Lampung semakin memudar. Sejak tahun 1940 jumlah kebun lada terus merosot. Pemeliharaan kebun lada yang kurang baik hingga kurangnya pemupukan dan kekeringan yang terus terjadi membuat produksi lada terus menurun.

Memudarnya kejayaan dan nama besar lada Lampung pun semakin menjadi-jadi dengan semakin banyaknya pencurian dan alih fungsi lahan komoditas lada di Lampung. Menurut artikel dari Kompas.com (2016) tentang maraknya pencurian lada adalah karena terjadi pada saat musim panen, sehingga para petani diharapkan untuk tetap waspada akan potensi pencurian. Dikutip dari Tribun Lampung dalam berita di Kabupaten Lampung Utara, pencurian lada dilakukan dengan cara memotong pangkal batang lada bagian bawah, dan kemudian menariknya hingga habis (Bayuardi, 2015). Tak hanya itu, bahkan aksi pencurian lada dilakukan dengan menebang pohon penyangga batang lada. Pencurian lada tersebut biasa dilakukan pada sore dan malam hari. Pada wilayah yang berbeda, yaitu di Kabupaten Lampung Timur, pencurian lada juga marak terjadi. Pencurian akan

mulai marak terjadi saat menjelang waktu panen atau saat menjelang lebaran, walaupun sebenarnya buah lada belum waktunya untuk dipanen (Bayuardi, 2015; Suparman, 2016). Antisipasi yang dilakukan oleh para petani lada adalah dengan melakukan ronda malam dengan cara membayar orang untuk menjaga kebun mereka hingga saat panen tiba. Hal ini tentunya akan menimbulkan biaya ekstra untuk membayar orang yang menjaga kebun lada tersebut, yaitu sekitar 5 sampai 6 juta rupiah (Suparman, 2016). Kasus pencurian lada dari kebun lada ternyata tidak hanya terjadi di Lampung, namun juga terjadi Kepulauan Bangka Belitung yang juga merupakan daerah penghasil lada terbesar di Indonesia. Pada kejadian di Bangka Tengah, polisi dapat meringkus pelaku pencurian lada setelah hampir satu bulan dilakukan pencarian (Dahnur, 2016).

Pudarnya nama besar lada Lampung tak hanya dipengaruhi oleh merosotnya luasan perkebunan lada, namun juga dipengaruhi oleh banyak faktor lain. Alih fungsi lahan pertanian lada juga menjadi faktor utama selain pencurian dalam rangkaian masalah pudarnya kejayaan lada di Lampung. Alih fungsi lahan telah nyata-nyata memberikan andil dalam penurunan produksi dan produktivitas lada yang kemudian beralih menjadi komoditas karet, kakao, singkong, hingga kelapa sawit (Lampos.Co., 2019; Setiyowati & Wisnu, 2018). Berkurangnya area perkebunan lada juga dipengaruhi oleh faktor yang bersumber dari alam, diantaranya kekeringan, serangan penyakit (busuk pangkal batang), serta serangan hama (Subagyo, 2018). Fluktuasi dan kecenderungan harga yang rendah adalah faktor berikutnya yang menjadi penyebab produktivitas lada menyusut, karena banyak petani lada yang beralih menanam komoditas selain lada (Lampos.Co., 2019). Kejadian alih fungsi lahan pertanian lada tidak hanya terjadi di wilayah Lampung, dilaporkan bahwa perkebunan lada banyak beralih fungsi menjadi kelapa sawit di Bangka Belitung (Viva, 2014). Ditengok dari segi permintaan produk, lada merupakan produk yang tidak terjadi diferensiasi, sehingga hal itu menyebabkan permintaan produk lada menjadi stagnan, karena terbatasnya produk turunannya (Oktaviandi & Hamdan, 2017). Pada kasus Bangka Belitung, terdapat dua peristiwa yang menyebabkan menurunnya luas lahan pertanian lada, yaitu karena revolusi hijau dan kebijakan otonomi daerah (Oktaviandi & Hamdan, 2017). Revolusi hijau berupa kebijakan subsidi pupuk anorganik telah membuat terjadinya peningkatan keasaman tanah. Hal ini menyebabkan semakin seringnya kemunculan serangan hama penyakit. Kebijakan otonomi daerah berupa pemberian insentif kepada sektor pertambangan di Bangka Belitung menyebabkan kejadian yang berlawanan terhadap perkebunan lada. Pada penelusuran di Provinsi Lampung dalam durasi waktu tahun 2000 hingga 2015 diketahui bahwa luas lahan tanaman lada mengalami kenaikan dari tahun 2000 hingga 2010, namun kemudian mengalami penurunan dari tahun 2011 sampai 2015 (Setiyowati & Wisnu, 2018). Beberapa faktor yang menyebabkan penurunan tersebut diantaranya karena faktor iklim, alih fungsi lahan, konflik (kriminalitas dan kerawanan sosial), dan pola pikir masyarakat tentang pemberdayaan lada hitam. Pola pikir tersebut terjadi pada petani lada yang tidak mewariskan pengolahan kebun lada kepada generasi berikutnya.

Kejayaan lada Lampung dan permasalahan-permasalahan pelik yang dihadapi komoditas lada menjadi titik tolak dilakukannya penelitian ini. Apakah masalah pencurian dan alih fungsi lahan pertanian lada menjadi faktor dominan dalam rangkaian masalah pudarnya kejayaan lada Lampung? Penggalan penyebab hingga akar masalah kemerosotan kejayaan lada Lampung menjadi tujuan dari penelitian ini. Analisis terhadap

akar masalah akan menjadi rekomendasi dalam penyusunan solusi dalam mengangkat kejayaan lada Lampung dari lembah kematiannya.

METODE

Pendekatan kualitatif merupakan metode yang cocok digunakan bagi riset ini yang bertujuan untuk memahami suatu fenomena sosial (Saunders & Lewis, 2012). Fenomena pencurian dan alih fungsi lahan lada dalam penelitian ini digali dan dipahami melalui beberapa metode, yaitu melalui tinjauan pustaka, observasi, dan wawancara mendalam. Data kualitatif yang berupa data non-numerik didapatkan dari para informan atau responden riset melalui *purposive sampling* yang merupakan sampel non probabilitas, dimana calon informan yang tepat ditentukan oleh peneliti dalam menjawab tujuan penelitian (Saunders & Lewis, 2012). Tinjauan pustaka untuk mendapatkan gambaran kaya (*rich picture*) dari masalah pada tahap kedua adalah observasi dan wawancara mendalam yang bertolak berdasarkan dari data hasil FGD pada riset sebelumnya (Astuti *et al.*, 2020) dan beberapa data sekunder. Titik tolak FGD tersebut mengantarkan pada tahapan observasi menuju fokus wilayah penelitian, yaitu di Kecamatan Abung Barat dan Kecamatan Abung Pekurun Kabupaten Lampung Utara. Observasi dibarengi dengan pengambilan data melalui wawancara mendalam yang dilaksanakan pada tanggal 24 Mei 2021 di Kecamatan Abung Barat Kabupaten Lampung Utara dengan melibatkan 4 narasumber/informan, yaitu pelaku niaga lada (2 orang) dan pengurus desa (2 orang), serta di Kecamatan Abung Pekurun pada waktu yang berbeda. Data kualitatif yang terkumpul melalui metode observasi dan wawancara mendalam dituangkan menjadi sebuah data teks. Analisis terhadap data kualitatif dilakukan melalui penemuan dan pengategorian data bermakna yang relevan dengan preposisi riset (Saunders & Lewis, 2012), yaitu rangkaian penyebab masalah pencurian dan alih fungsi komoditas lada. Pengategorian dan penemuan data bermakna disandingkan dengan preposisi riset sehingga didapatkan temuan riset. Rumusan solusi dibangun dengan cara menyandingkan temuan riset terhadap tinjauan pustaka terkait pemecahan masalah yang muncul.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penurunan produktivitas lada di Provinsi Lampung tidak hanya terdeteksi dalam informasi sejarah lada di Lampung, namun juga tercatat dalam laporan produksi lada dalam statistik (Lampung Utara dalam Angka 2019, 2019). Adapun faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas lada Lampung antara lain, intensitas sinar atau perlindungan, curah hujan, dan kelembaban mikro (Prasmawati & Evizal, 2020; Yudianto *et al.*, 2014). Faktor-faktor yang berpengaruh lainnya adalah perubahan iklim, ketersediaan bibit unggul, harga lada yang menurun sehingga petani mengganti pertanaman lada menjadi pertanaman lainnya, serangan hama dan penyakit (Prasmawati & Evizal, 2020; Karmawati *et al.*, 2020; Krishnamurthy *et al.*, 2011). Selain itu, kecemasan tersebut menjadi semakin parah saat identitas daerah yang terbentuk dari Kabupaten Lampung

Utara yang dulunya dikenal karena ladanya menjadi daerah yang dikenal karena citra negatif akan kerawanan sosialnya (Astuti *et al.*, 2020).

Pencurian Lada

Menurut kutipan artikel kompas.com (2016) tentang kasus pencurian lada terjadi karena faktor ekonomi yang membuat para pencuri menggunakan uang hasil pencurian lada untuk kebutuhan mereka sehari-hari. Adapun cara-cara yang dilakukan oleh para pencuri lada adalah dengan memotong pangkal batang lada bagian bawah, dan kemudian menariknya hingga habis (Bayuardi, 2015). Tak hanya itu, bahkan aksi pencurian lada dilakukan dengan menebang pohon penyangga batang lada. Pencurian lada tersebut biasa dilakukan pada sore dan malam hari.

Pada wilayah Kabupaten Lampung Timur, pencurian lada terjadi saat menjelang waktu panen atau saat menjelang lebaran, walaupun sebenarnya buah lada belum waktunya untuk dipanen (Bayuardi, 2015; Suparman, 2016). Antisipasi yang dilakukan oleh para petani lada adalah dengan melakukan ronda malam dengan cara membayar orang untuk menjaga kebun mereka hingga saat panen tiba. Hal ini tentunya akan menimbulkan biaya ekstra untuk membayar orang yang menjaga kebun lada tersebut, yaitu sekitar 5 sampai 6 juta rupiah (Suparman, 2016). Kasus pencurian pada kejadian di Bangka Tengah, polisi dapat meringkus pelaku pencurian lada setelah hampir satu bulan dilakukan pencarian (Dahnur, 2016).

Pencurian lada yang dilakukan dengan cara memotong batang lada berdampak sangat besar bagi petani lada. Selain kerugian karena tidak dapat panen sama sekali, petani lada juga harus kehilangan tanaman lada yang paling tidak harus menunggu selama 6 tahun agar lada dapat berbuah. Maraknya pencurian lada tersebut kemudian membuat para petani lada menjaminkan keamanan perkebunan lada miliknya kepada pihak keamanan tidak resmi, atau sering disebut dengan preman. Hal tersebut tentunya memberikan dampak lain, yaitu munculnya biaya tambahan untuk membayar jasa keamanan tersebut.

Data yang didapatkan dari Desa Pekurun Udik, Kecamatan Abung Pekurun, petani lada bekerja sama dengan pihak aparat keamanan (Bintara Pembina Desa (Babinsa)), untuk mengamankan lahan perkebunan lada saat masa panen akan tiba. Pihak desa mengeluarkan biaya tambahan untuk pelaksanaan kegiatan pengamanan tersebut, namun biaya tersebut terbayarkan dengan dapat dipanennya hasil lada yang ditunggu-tunggu.

Pada Desa Leping Besar, Kecamatan Abung Barat, pencurian tanaman lada tidak terjadi karena terdapat kesepakatan bersama yang dibangun oleh warga. Kesepakatan tersebut berupa pemberian sanksi kepada warga yang diketahui mencuri lada di wilayah desa. Sanksi yang diterapkan dapat berupa pengusiran dari desa atau sanksi-sanksi lain, yang dituangkan ke dalam aturan desa. Kearifan lokal dalam bentuk hukum adat menjadi kunci bagi desa ini dalam mempertahankan perkebunan lada dari gangguan pencurian lada.

Tabel 1. Penyelesaian Masalah Pencurian Lada

No.	Pihak terlibat	Solusi	Keterangan
1.	Petani/masyarakat	- Membangun hukum adat/kesepakatan di antara masyarakat - bekerja sama dengan pihak lain	
2.	Pemerintah	- Mendukung keamanan area komoditas lada	
3.	Pihak lain	- Penyediaan SOP pengamanan area lada.	- Babinsa

Daya Tarik Harga

Fluktuasi dan kecenderungan harga yang rendah adalah faktor berikutnya yang menjadi penyebab produktivitas lada menyusut, yang pada akhirnya petani beralih menanam komoditas selain lada. Hal ini dikarenakan banyak petani lada masih terlena pada masa kejayaan lada Lampung dimana pada saat itu belum banyak daerah maupun negara produsen sebagai pesaing, harga lada Lampung sampai dengan Tahun 2015 masih berkisar Rp. 100.000 s.d. 150.000 per kilogram, dibanding dengan harga yang diterima saat ini berkisar antara Rp. 40.000 s.d. 45.000 per kilogram (International Pepper Community, 2021).

Tabel 2. Harga Lada Menurut Asosiasi *International Pepper Community* 5 Tahun Series

No	Periode Tahun	Sumber	Harga Berlaku (USD)
1	Agustus 2020	Lampung Black Pepper	2588
2	Agustus 2019	Lampung Black Pepper	2314
3	Agustus 2018	Lampung Black Pepper	3100
4	Agustus 2017	Lampung Black Pepper	3150

Sumber: International Pepper Community (2021)

Alih Fungsi Lahan Lada

Alih fungsi lahan nyatanya merupakan faktor yang berpengaruh dalam penurunan produksi dan produktivitas lada yang kemudian beralih menjadi komoditas karet, kakao, singkong, hingga kelapa sawit (Lampung.Co., 2019; Setiyowati & Wisnu, 2018). Berkurangnya area perkebunan lada juga dipengaruhi oleh faktor yang bersumber dari alam, diantaranya kekeringan, serangan penyakit (busuk pangkal batang), serta serangan hama (Subagyo, 2018). Fluktuasi dan kecenderungan harga yang rendah adalah faktor berikutnya yang menjadi penyebab produktivitas lada menyusut, karena banyak petani lada yang beralih menanam komoditas selain lada (Lampung. Co., 2019). Kejadian alih fungsi lahan pertanian lada tidak hanya terjadi di wilayah Lampung, dilaporkan bahwa perkebunan lada banyak beralih fungsi menjadi kelapa sawit di Bangka Belitung (Lampung. Co., 2014). Ditengok dari segi permintaan produk, lada merupakan produk yang tidak terjadi diferensiasi, sehingga hal itu menyebabkan permintaan produk lada menjadi stagnan, karena terbatasnya produk turunannya (Oktaviandi & Hamdan, 2017).

Pada kasus Bangka Belitung, terdapat dua peristiwa yang menyebabkan menurunnya luas lahan pertanian lada, yaitu karena revolusi hijau dan kebijakan otonomi daerah (Oktaviandi & Hamdan, 2017). Revolusi hijau berupa kebijakan subsidi pupuk anorganik telah membuat terjadinya peningkatan keasaman tanah. Hal ini menyebabkan semakin seringnya kemunculan serangan hama penyakit. Kebijakan otonomi daerah berupa pemberian insentif kepada sektor pertambangan di Bangka Belitung menyebabkan

kejadian yang berlawanan terhadap perkebunan lada. Pada penelusuran di Provinsi Lampung dalam durasi waktu tahun 2000 hingga 2015 diketahui bahwa luas lahan tanaman lada mengalami kenaikan dari tahun 2000 hingga 2010, namun kemudian mengalami penurunan dari tahun 2011 sampai 2015 (Setiyowati & Wisnu, 2018). Beberapa faktor yang menyebabkan penurunan tersebut diantaranya karena faktor iklim, alih fungsi lahan, konflik (kriminalitas dan kerawanan sosial), dan pola pikir masyarakat tentang pemberdayaan lada hitam. Pola pikir tersebut terjadi pada petani lada yang tidak mewariskan pengolahan kebun lada kepada generasi berikutnya.

Tabel 3. Rangkaian penyebab dan rumusan solusi alih fungsi lahan pertanian lada

No.	Kondisi pembanding	Masalah pada lada	Solusi	Keterangan
1.	Waktu panen lebih pendek pada singkong	Masa panen 1 kali setahun	Intensifikasi lahan	- bibit berkualitas
2.	-	Wabah dan penyakit lada	Riset perkebunan	- penanganan wabah dan penyakit
3.	-	Harga lada bergantung pada pasar internasional	Perlindungan pemerintah	Kebijakan prioritas komoditas perkebunan
4.	Alih komoditas dengan penggunaan bahan kimia (merusak tanah)	Keterbatasan pengetahuan petani		
5.	Akses panen singkong menggunakan truk	Akses panen menggunakan motor	Pengembangan alat transportasi panen lada	

Masih bertahannya perkebunan lada di Desa Pekurun Udik Kecamatan Abung Pekurun disebabkan karena terbatasnya akses jalan menuju lokasi perkebunan lada tersebut, yang hanya dapat dilalui dengan menggunakan kendaraan berupa sepeda motor. Berdasarkan pada hasil observasi, beberapa lokasi perkebunan lada yang beralih fungsi menjadi lahan perkebunan singkong disebabkan karena dibukanya akses jalan menuju lokasi tersebut. Terbukanya akses jalan membuat truk bermuatan singkong dapat menjangkau wilayah tersebut, sehingga banyak warga yang berbondong-bondong beralih tanam ke komoditas singkong. Hambatan akses jalan yang menyebabkan masih terjaganya perkebunan lada dari peralihfungsian juga didukung oleh aparat desa dengan tidak mengubah atau melebarkan jalan akses menuju lokasi perkebunan lada.

Komoditas Lada sebagai Identitas

Keberadaan lahan perkebunan lada sejak abad 17 menunjukkan keberadaan lahan lada yang merupakan perkebunan turun-temurun. Hal ini dapat menjadi identitas kelokalan bagi masyarakat Lampung Utara (penghasil lada). Pada logo Pemerintah Daerah Kabupaten Lampung Utara juga menggunakan gambar lada sebagai salah satu

elemen. Pengetahuan yang dimiliki oleh generasi sebelumnya menjadi landasan pengetahuan (Kesumawati, Armadi, & Hayati, 2021) dan potensi.

Berpindahnya Pusat Niaga Hasil Bumi

Dari hasil observasi dan wawancara yang dilakukan, ditemukan bahwa Desa Ogan Lima Kecamatan Abung Barat dahulu merupakan pusat perniagaan hasil bumi di Lampung Utara, yang di dalamnya termasuk juga komoditas lada. Jejak-jejak peninggalan rumah yang saling berhimpitan dan padat menjadi bukti bahwa dahulu di wilayah tersebut pernah menjadi kawasan pusat niaga hasil bumi. Namun berdasarkan data wawancara, pusat niaga tersebut kemudian memudar dan berpindah ke wilayah Bandar Lampung. Hal itu disebabkan karena adanya politik identitas yang terjadi pada waktu itu, yang mengharuskan penduduk keturunan Tionghoa untuk tidak tinggal di pedesaan (Ling, 2016), berkenaan dengan Peraturan Presiden Nomor 10 tahun 1959 tentang Larangan Bagi Usaha Perdagangan Kecil dan Eceran yang Bersifat Asing Diluar Ibu Kota Daerah Swatantra Tingkat I dan II Serta Karesidenan. Rumah-rumah di Ogan Lima yang dulu ditinggali oleh penduduk keturunan Tionghoa kemudian ditinggalkan, dan hal itu berimplikasi pada ikut berpindahnya kegiatan perniagaan hasil bumi ke wilayah Bandar Lampung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Pemerintah Kabupaten Lampung Utara melalui Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Lampung Utara, yang merupakan rangkaian kegiatan penelitian dalam rangka membangun komoditas lada dan kopi sebagai identitas daerah di Kabupaten Lampung Utara.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI KEBIJAKAN

Masalah pencurian lada dapat diatasi melalui pembangunan sistem dan juga penerapan teknologi. Sistem dalam hal ini dimaksudkan dengan membangun aturan atau ketentuan adat/desa melalui sanksi-sanksi adat/sosial yang diterapkan, pembentukan kelompok-kelompok tani dalam penguatan posisi petani, kemudian pembangunan mekanisme kerjasama dengan aparat kemanan, serta sertifikasi lada untuk mencegah pencurian lada melalui *tracing* asal komoditas lada. Penerapan teknologi keamanan juga dapat digunakan dalam rangka pencegahan pencurian lada. Masalah alih fungsi lada sendiri dapat diantisipasi dengan melakukan rekayasa akses menuju perkebunan lada agar tidak beralih ke komoditas lainnya, baik melalui rekayasa pembatasan akses jalan maupun rekayasa pengangkutan hasil komoditas lada. Karakter petani juga harus dibentuk agar mereka dapat tetap mempertahankan tanaman lada yang dimilikinya. Peran pemerintah juga sangat krusial dalam mempertahankan wilayah pertanian lada, baik melalui regulasi, pembentukan pusat niaga hasil bumi, hingga pengembangan teknologi terkait lada.

Rekomendasi penyelesaian pencurian lada:

1. Pembentukan aturan desa sebagai pengejawantahan kearifan lokal dalam bentuk hukum adat/sosial guna mengatasi kerawanan sosial seperti diantaranya pencurian lada.
2. Pembentukan paguyuban petani lada dalam upaya untuk meningkatkan keamanan lahan perkebunan lada dalam bentuk penguatan secara kelompok/komunal. Pola ini kemudian dapat diturunkan dalam bentuk kegiatan pengamanan bersama berupa ronda malam, dll..
3. Kerjasama dengan aparat keamanan untuk mengamankan baik melalui patroli atau yang lainnya. Pola ini terbukti efektif pada beberapa lokasi, namun kelemahannya adalah timbulnya biaya tambahan yang akan dibebankan kepada desa atau petani lada.
4. Sertifikasi produk lada. Konsep ini digunakan untuk penelusuran (*tracing*) asal lokasi produk lada, sehingga dengan adanya pola *tracing* tersebut dapat meminimalisir adanya pencurian lada. Dengan tidak dimilikinya sertifikat produk lada yang berasal dari hasil curian, maka para pencuri tidak dapat menjual produk lada tersebut.
5. Penggunaan teknologi pengamanan. Perkembangan teknologi dapat digunakan dalam mengatasi masalah pencurian lada, beberapa teknologi tersebut diantaranya seperti penggunaan CCTV, sensor pencuri, patroli *drone*, dll.

Rekomendasi pencegahan alih fungsi lahan perkebunan lada:

1. Pembatasan akses menuju perkebunan lada dan upaya pengembangan pengangkutan lada. Pola ini dapat digunakan untuk menjaga ketahanan perkebunan lada di suatu daerah. Pengembangan inovasi alat pengangkutan lada yang efisien tanpa harus melebarkan jalan akses juga dapat menjadi solusi.
2. Pada aspek budi daya: penjaminan kualitas bibit lada, pengembangan teknologi budidaya lada dan peningkatan ketahanan lada dari serangan hama dan penyakit.
3. Pengembangan teknologi mekanisme penyimpanan lada agar petani dapat melepas komoditas lada saat harga pada posisi yang menguntungkan.
4. Pembangunan karakter dan peningkatan pengetahuan petani lada.
5. Perhatian pemerintah dalam pengembangan sektor pertanian lada dan pembentukan kembali pusat niaga hasil bumi, khususnya untuk komoditas lada.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, H., Budi, A. A., Djausal, G. P., Rini, V. S., Syahrizal, & Aziza. (2020). *Lada dan Kopi sebagai Identitas Daerah Kabupaten Lampung Utara*. Aura Publishing.
- Bayuardi, A. (2015). *Petani Keluhkan Maraknya Maling Lada di Lampung Utara - Tribun Lampung*. Tribun Lampung.
<https://lampung.tribunnews.com/2015/08/09/petani-keluhkan-maraknya-maling-lada-di-lampung-utara>

- Dahnur, H. (2016). *Buron Sebulan, Pencuri 212 Kg Lada Diringkus Saat Pulang ke Rumah Orangtua*. Kompas.
<https://regional.kompas.com/read/2016/08/01/15395091/buron.sebulan.pencuri.212.kg.lada.diringkus.saatt.pulang.ke.rumah.orangtua>
- DPR Alih Fungsi Lahan Ancam Lada Bangka Belitung. Diakses pada Februari 14 , 2021, dari https://www.viva.co.id/arsip/568622-dpr-alih-fungsi-lahan-ancam-lada-bangka-belitung?page=1&utm_medium=page-1
- DRI Dorong Lada Lampung Kembali Berjaya. Diakses pada Februari 16, 2021, dari <https://m.lampost.co/berita-dri-dorong-lada-lampung-kembali-berjaya.html>
- Imadudin, I. (2016). Perdagangan Lada Di Lampung Dalam Tiga Masa (1653-1930). *Patanjala : Jurnal Penelitian Sejarah Dan Budaya*, 8(3), 349–364.
<https://doi.org/10.30959/patanjala.v8i3.14>
- Karmawati, E., Ardana, I K., Siswanto, and Soetopo, D.(2020). Factors effecting pepper production and quality in several production center. IOP Conf. Ser.: Earth and Environ. Sci. 418 012051.
- Krishnamurthy, K. S., Kandiannan, K., Sibin, C., Chempakam, B. and Ankegowda, S.J. (2011). Trend in climate and productivity and relationship between climatic variables and productivity in black pepper (*Piper nigrum L.*). *Indian J. Agron.*, 81(8): 729-733.
- Lampung Utara dalam Angka 2019*. (2019). Badan Pusat Statistik Kabupaten Lampung Utara.
- Oktaviandi, D., & Hamdan. (2017). Perubahan Sistem Pasar Lada Putih Di Kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal Ekonomi Dan Manajemen STIE Pertiba Pangkalpinang*, 1, 61–74.
- Prasmatiwi, F. E., & Evizal, R. (2020). Keragaan dan Produktivitas Perkebunan Lada Tumpangsari Kopi di Lampung Utara. *Jurnal Agrotropika*, 19(2), 110-117.
- Saunders, M., & Lewis, P. (2012). *Doing Research in Business & Management*. Trans-Atlantic Publications, Inc.
- Setiyowati, H., & Wisnu. (2018). Lada Hitam Di Kabupaten Lampung Utara Tahun 2000-2015. *Avatara*, 6(3).
- Subagyo, T. (2018). *Upaya kembalikan kejayaan produksi lada Lampung - ANTARA News*. Antara News. <https://www.antaranews.com/berita/777557/upaya-kembalikan-kejayaan-produksi-lada-lampung>
- Suparman. (2016). *Petani Lada Lampung Timur Resahkan Pencurian, Bayar Rp6 Juta untuk Jaga Kebun Mereka _ jejamo*. Jejamo. <http://www.jejamo.com/petani-lada-lampung-timur-resahkan-pencurian-bayar-rp6-juta-untuk-jaga-kebun-mereka.html>
- Yudiyanto, Rizali, A., Munif, A., Setiadi, D. and Qayim, I. (2014). Environmental factors affecting productivity of two Indonesian varieties of black pepper (*Piper nigrum L.*). *Agrivita*, 36(3): 278-284.

RESPON DAN PENINGKATAN PENGETAHUAN PESERTA TEMU TEKNIS INOVASI PERTANIAN DI LAMPUNG

Response and Increasing Knowledge of Agricultural Innovation Technical Meeting Participants in Lampung

Nasriati

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung
Jln. Z.A. Pagar Alam No.1 A. Rajabasa. Bandar Lampung
E-mail: nasriati.jalinus@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu kegiatan yang dilakukan BPTP Lampung adalah mendiseminasikan inovasi teknologi kepada penyuluh, petani dan pengguna teknologi lainnya melalui kegiatan Temu Teknis. Temu Teknis merupakan forum pertemuan antara peneliti, penyuluh BPTP dan penyuluh lapangan dalam rangka mengkomunikasikan serta mendiseminasikan inovasi pertanian hasil litkaji yang digunakan sebagai referensi dalam penyelenggaraan penyuluhan pertanian. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui respon peserta dan perubahan peningkatan pengetahuan peserta pada pelaksanaan Temu Teknis Inovasi Pertanian yang dilaksanakan di BPTP Lampung. Responden diambil sebanyak 49 orang dipilih berdasarkan peserta dari luar BPTP (Penyuluh Daerah, Guru dan Ka. UPTD tingkat Kabupaten). Pengumpulan data dilakukan dua kali yaitu sebelum dan sesudah kegiatan (*before and after*) melalui wawancara dengan menggunakan kuesioner. Jenis data yang dikumpulkan terdiri data: (1) identitas peserta, (2) materi, (3) alokasi waktu, (4) narasumber, (5) sarana dan prasarana, (6) data peningkatan pengetahuan peserta sebelum dan sesudah penyampaian materi. Data yang terkumpul ditabulasi secara sederhana dan dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil kajian menunjukkan Respon peserta terhadap pelaksanaan temu teknis inovasi pertanian secara umum berada pada kategori tinggi, Terjadi peningkatan pengetahuan peserta pada pelaksanaan temu teknis inovasi pertanian, Kegiatan temu teknis dapat dijadikan salah satu metode yang efektif dalam upaya percepatan diseminasi inovasi teknologi pertanian kepada penyuluh serta mampu menjadi sarana untuk meningkatkan kapasitas dan kapabilitas penyuluh di daerah.

Kata kunci : Inovasi pertanian, pengetahuan, respon, temu teknis

ABSTRACT

One of the activities carried out by BPTP Lampung is to disseminate technological innovations to extension workers, farmers and other technology users through Technical Meetings. The Technical Meeting is a meeting forum between researchers, AIAT and field extension workers in order to communicate and disseminate agricultural innovations resulting from research that are used as references in the implementation of agricultural extension. This study aims to determine participant responses and changes in participants' knowledge improvement in the implementation of the Agricultural Innovation Technical Meeting held at BPTP Lampung. Respondents were taken as many as 49 people selected based on participants from outside the AIAT (Regional Extension Officer, Teacher and Head of District UPTD). Data was collected twice, namely before and after the activity (before and after) through interviews using a questionnaire. The

types of data collected consisted of data: (1) participant identity, (2) materials, (3) time allocation, (4) resource persons, (5) facilities and infrastructure, (6) data on increasing participants' knowledge before and after delivering the material. The data collected was tabulated simply and analyzed descriptively qualitatively. The results of the study showed that the participants' responses to the implementation of agricultural innovation technical meetings were generally in the high category, There was an increase in participants' knowledge on the implementation of agricultural innovation technical meetings, Technical meeting activities could be used as an effective method in efforts to accelerate the dissemination of agricultural technology innovations to extension workers and were able to become a means to increase the capacity and capability of extension workers in the regions.

Keywords: *Agricultural innovation, knowledge, response, technical meeting*

PENDAHULUAN

Tantangan pembangunan pertanian kini dan dimasa mendatang semakin berat dan beragam. Bukan saja karena alam yang begitu cepat mengalami perubahan, tetapi tuntutan kebutuhan manusia di era serba cepat, tepat dan akurat dewasa ini telah menjadikan teknologi sebagai kebutuhan. Teknologi tidak lagi bekerja hanya menjawab masalah yang sedang terjadi, tetapi telah menjadi alat mencapai tujuan yang dulu dianggap tidak mungkin sekarang menjadi sesuatu kenyataan.

Hasil-hasil penelitian dan pengkajian (litkaji) teknologi tepat guna spesifik lokasi sangat diperlukan untuk mendukung pembangunan pertanian, pertumbuhan ekonomi dan penciptaan lapangan kerja. Teknologi tepat guna spesifik lokasi sangat penting artinya untuk memanfaatkan sumberdaya secara optimal guna mendukung setiap tahapan pembangunan dan pertumbuhan ekonomi, mengingat masing-masing wilayah mempunyai karakteristik yang berbeda. Teknologi baru akan bermanfaat apabila dapat menjangkau dan diterapkan oleh pihak-pihak yang membutuhkan/khalayak penggunaanya (Sulaiman, 2002). Hasil-hasil penelitian tidak mempunyai arti apabila tidak dimanfaatkan oleh penggunaanya, sebaliknya kegiatan penelitian memerlukan informasi baik berupa perkembangan, ilmu pengetahuan, teknologi maupun informasi dari lapangan berupa *feed back*. Hal ini menunjukkan pentingnya komunikasi dalam penelitian, yang mengelola arus informasi pada penggunaanya, maupun arus informasi untuk laporan penelitian (Tjitropranoto, 1991).

Beberapa permasalahan yang dihadapi terkait diseminasi inovasi teknologi pertanian antara lain tidak semua penyuluh mempunyai kemampuan untuk mencari, menelusuri bahkan mengunduh informasi inovasi teknologi dari berbagai sumber dan mengevaluasi implementasi diseminasi teknologi pertanian sebagai upaya memenuhi kebutuhan dan kepentingan petani dan pengguna teknologi lainnya. Sejati dan Indraningsih (2016) dalam Asnidar *et al.* (2019) melaporkan bahwa penyuluh THL memiliki pemahaman pelaksanaan relatif masih terbatas. Dalam melaksanakan tugasnya penyuluh mengalami keterbatasan untuk mendiseminasikan inovasi teknologi pertanian karena kurang mendukungnya sarana prasarana dan metode pendukung pelaksanaan diseminasi inovasi teknologi. Menurut Mayrowani (2012), kinerja dan aktivitas penyuluhan dinilai menurun, yang disebabkan perbedaan persepsi antara pemerintah

pusat dan daerah juga antara eksekutif dan legialatif terhadap arti penting dan peran penyuluhan pertanian, keterbatasan anggaran untuk penyuluhan pertanian, penurunan kapasitas dan kemampuan manajerial penyuluh, serta penyuluh pertanian kurang aktif mengunjungi petani dan kelompoknya.

Beberapa inovasi hasil pengkajian BPTP Lampung terbukti dapat meningkatkan produksi, dan pendapatan namun demikian inovasi tersebut belum sepenuhnya diadopsi oleh petani. Beberapa inovasi yang diperkenalkan antara lain penggunaan VUB (Varietas Unggul Baru) padi baik Inpari, Inpago ataupun Inpara, penggunaan alat tanam *transplanter* Indojarwo, sistem tanam jejer legowo, teknologi budidaya bawang merah, PTT cabai dan teknologi lainnya. Menurut Musafak & Ibrahim (2005), untuk mempercepat proses adopsi dan difusi inovasi pertanian, perlu dilakukan beberapa strategi, yaitu : (a) memilih inovasi pertanian yang tepat guna, (2) memilih metode penyuluhan yang efektif, dan (3) memberdayakan agen penyuluhan secara optimal

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) sebagai unit pelaksana teknis Badan Litbang Pertanian di daerah, melalui pelaksanaan fungsi informasi, komunikasi dan diseminasi (3-Si) diharapkan menjadi roda penggerak dalam mempercepat dan memperluas pemanfaatan berbagai inovasi pertanian hasil litkaji oleh petani dan pengguna teknologi lainnya. Untuk memperoleh manfaat diseminasi yang maksimal diperlukan suatu strategi yang mampu menjangkau pemangku kepentingan yang luas dengan memanfaatkan berbagai metoda dan media yang sesuai dengan karakteristik masing-masing pengguna. Pengguna inovasi BPTP antara lain penyuluh, widyaiswara, pengambil keputusan, peneliti, kontak tani nelayan andalan, dan petani.

Salah satu kegiatan yang dilakukan BPTP Lampung adalah mendiseminasikan inovasi teknologi kepada penyuluh, petani dan pengguna teknologi lainnya melalui kegiatan Temu Teknis. Temu Teknis merupakan forum pertemuan antara peneliti, penyuluh BPTP dan penyuluh lapangan dalam rangka mengkomunikasikan serta mendiseminasikan inovasi pertanian hasil litkaji yang digunakan sebagai referensi dalam penyelenggaraan penyuluhan pertanian (Badan Litbang Pertanian, 2018). Kajian ini bertujuan untuk mengetahui respon peserta dan perubahan peningkatan pengetahuan peserta pada pelaksanaan Temu Teknis Inovasi Pertanian yang dilaksanakan di BPTP Lampung.

BAHAN DAN METODE

Pengkajian dilaksanakan pada saat kegiatan “Temu Teknis Inovasi Pertanian Peneliti, Penyuluh dan Stakeholder” dengan tema “Temu Teknis Inovasi Pertanian Peneliti, Penyuluh BPTP, Penyuluh Daerah dan Stakeholder” yang dilaksanakan pada tanggal 26 Juli 2018 di Gedung Pertemuan Taman Sains Pertanian (TSP), Kebun Percobaan Natar, BPTP Lampung. Temu Teknis dilaksanakan dengan metode presentasi yang disampaikan lanjut dengan diskusi antara peserta dengan narasumber.

Responden diambil sebanyak 49 orang dipilih dari 95 peserta temu teknis. Pengumpulan data dilakukan dua kali yaitu sebelum dan sesudah kegiatan (*before and after*) melalui wawancara dengan menggunakan kuesioner. Jenis data yang dikumpulkan terdiri data: (1) identitas peserta, (2) materi, (3) alokasi waktu, (4) narasumber, (5) sarana dan prasarana, (6) data peningkatan pengetahuan peserta sebelum dan sesudah

penyampaian materi. Data yang terkumpul ditabulasi secara sederhana dan dianalisis secara deskriptif bersifat kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Temu Teknis Inovasi Pertanian

Temu Teknis Inovasi Pertanian (Peneliti, Penyuluh BPTP), Penyuluh Daerah dan Stakeholder di Lampung dilaksanakan pada hari Kamis, 26 Juli 2018 bertempat di lokasi pertemuan Aula Taman Sains Pertanian, Kebun Percobaan Natar, BPTP Lampung (Desa Negara Ratu, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung). Kegiatan Temu teknis dihadiri oleh 95 orang peserta yang terdiri dari peneliti dan penyuluh BPTP, Penyuluh daerah (Provinsi, Kabupaten/Kota), dan Guru Sekolah Pembangunan pertanian. Rekapitulasi Instansi asal dan jumlah peserta temu teknis di Lampung disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Peserta kegiatan Temu Teknis Inovasi Pertanian di Provinsi Lampung tahun 2018

No	Asal Peserta	Jumlah (orang)
1	Lampung Utara	10
2	Lampung Tengah	10
3	Way Kanan	10
4	Lampung Timur	10
5	BPP Gedung Tataan, Pesawaran	5
6	Metro	10
7	BPP, Kecamatan Natar	5
8	SPP Hajimena	5
9	BPP Kemiling, Bandar Lampung	5
10	BPP Jati Agung	5
11	Penyuluh Kota Bandar Lampung	5
12	Penyuluh, peneliti dan Litkayasa BPTP Lampung	15
Total		95

Sumber : Data diolah (2019)

Materi Temu teknis difokuskan pada inovasi teknologi hasil litkaji Badan Litbang Pertanian yang yang disesuaikan dengan permintaan/kebutuhan serta permasalahan (hasil koordinasi dengan beberapa Kabupaten). Narasumber berasal dari BPTP Lampung (peneliti dan penyuluh BPTP) dan dari Perguruan Tinggi (Universitas Lampung). Judul materi dan narasumber pada kegiatan temu teknis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Judul materi dan narasumber pada acara Temu Teknis di Provinsi Lampung

No	Materi	Narasumber
1	Pengendalian Hama Penyakit lada, kopi dan kakao	Prof. Dr. Joko Purnomo (Universitas Lampung)
2	Teknologi pasca panen lada, kopi dan kakao	Dra. Alvi Yani, M.Si. (BPTP Lampung)
3	Budidaya tanaman sayuran dengan sistem hidroponik.	Fauziah Y.A., S.P, M.Si. (BPTP Lampung)

Karakteristik Peserta Temu Teknis Inovasi Pertanian

Berdasarkan hasil pengumpulan data pada kegiatan temu teknis diperoleh informasi karakteristik responden seperti umur, pendidikan formal dan jabatan yang terdiri jabatan fungsional, non fungsional dan pengajar/Guru) disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik peserta Temu Teknis Inovasi Pertanian di Provinsi Lampung Tahun 2018

Uraian	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Umur (tahun):		
29-38	17	34,69
39-48	16	32,65
48-58	16	32,65
Pendidikan:		
Sarjana (S1)	47	95,91
Megister (S2)	2	4,08
Doktor (S3)	0	0
Jabatan Fungsional:		
Penyuluh	46	93,87
Guru	2	4,08
Non Fungsional	1	2,04

Sumber : Data diolah (2019)

Sunatra (2006) mengemukakan bahwa tujuan dikemukakannya karakteristik responden adalah untuk memberikan gambaran yang ingin diketahui mengenai keadaan diri responden yang menjadi sampel penelitian. Pada penelitian ini, karakteristik responden yang diteliti antara lain umur dan pendidikan. Seseorang dengan usia produktif secara umum memiliki kemauan dan kemampuan yang cukup tinggi dalam mengembangkan pengetahuan dalam menerima inovasi. Umur responden pada kegiatan temu teknis berada pada usia produktif yang cenderung memiliki semangat untuk ingin tahu hal yang belum diketahui. Umur sangat berkaitan dengan kemampuan fisik seseorang dalam kegiatan usaha, pengalaman berusaha dan pengambilan keputusan terhadap suatu kegiatan yang menyangkut dirinya, yang tentunya berpengaruh terhadap pendapatan keluarga.

Tingkat pendidikan formal merupakan salah satu indikator untuk mengetahui kemampuan berpikir, kreatifitas dan efisiensi serta keefektifan seseorang dalam berusahatani. dan Kualitas sumberdaya yang tinggi dapat ditentukan dengan tingkat

pendidikan yang diperoleh seseorang. Responden pada kegiatan temu teknis memiliki tingkat pendidikan formal yang sama yakni rata-rata berada pada tingkat pendidikan S1-S2 dengan persentase pendidikan terbesar berada pada strata 1 (S1), sehingga responden dapat dikategorikan berpendidikan tinggi karena mengenyam pendidikan lebih dari 15 tahun. Semakin tinggi seseorang mengenyam pendidikan maka akan semakin rasional dalam berpikir dibandingkan dengan seseorang yang mengenyam pendidikan lebih rendah (Mulijanti & Sinaga, 2016; Asnidar *et al.*, 2019). Senada dengan pendapat Mardikanto (1993) bahwa pendidikan tinggi akan berhubungan terhadap tingkat pengetahuan dan keterampilan petani, dimana petani akan berusaha untuk memanfaatkan setiap kesempatan yang dapat memajukan usahatani. Selain itu beliau juga menjelaskan bahwa semakin tinggi tingkat pendidikan akan menyebabkan petani lebih responsif terhadap adopsi teknologi.

Jabatan fungsional peserta temu teknis yang menjadi responden terdiri dari penyuluh daerah, guru sekolah pertanian dan pejabat non fungsional (Ka. UPTD bidang penyuluhan) yang berada di kabupaten. Sebagian besar responden (93,87%) adalah pejabat fungsional penyuluh pertanian dengan berbagai jenjang jabatan fungsional dari penyuluh pertama, muda dan madya serta penyuluh non PNS (THL). Penyuluh Pertanian adalah jabatan fungsional yang memiliki ruang lingkup tugas, tanggung jawab dan wewenang penyuluhan pertanian yang salah satu tugasnya adalah melakukan pembelajaran pada petani/pengguna teknologi lainnya, yang tentunya membutuhkan inovasi baru dalam pelaksanaan tugasnya.

Respon Peserta Terhadap Pelaksanaan Temu Teknis Inovasi Pertanian

Respon adalah Setiap tingkah laku pada hakekatnya merupakan tanggapan atau balasan (respon) terhadap rangsangan atau stimulus (Sarlito, 1995). Menurut Gulo (1996), respon adalah suatu reaksi atau jawaban yang bergantung pada stimulus atau merupakan hasil stimulus tersebut. Individu manusia berperan serta sebagai pengendali antara stimulus dan respon sehingga yang menentukan bentuk respon individu terhadap stimulus adalah stimulus dan faktor individu itu sendiri (Azwar, 1988). Interaksi antara beberapa faktor dari luar berupa objek, orang-orang dan dalam berupa sikap, mati dan emosi pengaruh masa lampau dan sebagiannya akhirnya menentukan bentuk perilaku yang ditampilkan seseorang. Respon seseorang dapat dalam bentuk baik atau buruk, positif atau negatif (Azwar, 1988). Apabila respon positif maka orang yang bersangkutan cenderung untuk menyukai atau mendekati objek, sedangkan respon negatif cenderung untuk menjauhi objek tersebut.

Respon peserta terhadap pelaksanaan kegiatan temu teknis inovasi pertanian diketahui dengan cara melakukan evaluasi pada beberapa aspek meliputi: materi (materi yang diberikan sesuai dengan kebutuhan/permasalahan di lapang; materi yang diberikan akan dimanfaatkan di lapang), kemudian aspek kelengkapan materi, aspek ketepatan waktu pelaksanaan; sikap penyelenggara, penyediaan alat bantu yang digunakan, fasilitas ruangan, kenyamanan tempat dan kualitas makanan. Respon peserta terhadap pelaksanaan kegiatan Temu teknis disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Respon Peserta terhadap Pelaksanaan Temu teknis Inovasi Pertanian di Lampung Tahun 2018.

No	Uraian/Variabel	Bobot Penilaian	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Materi sesuai kebutuhan	Sangat sesuai	35	71,43
		Cukup sesuai	14	28,57
		Tidak sesuai	0	0
2	Materi dimanfaatkan dalam pembinaan di lapang	Sangat sesuai	47	95,91
		Cukup sesuai	2	4,08
		Tidak sesuai	0	0
3	Kelengkapan materi	Memuaskan	37	75,51
		Cukup baik	11	22,44
		Kurang	1	2,04
4	Ketepatan waktu	Memuaskan	36	73,46
		Cukup baik	12	24,48
		Kurang	1	2,04
5	Sikap Penyelenggara	Memuaskan	42	85,71
		Cukup baik	6	12,24
		Kurang	1	2,04
6	Penyediaan alat bantu	Memuaskan	35	71,42
		Cukup baik	13	26,53
		Kurang	1	2,04
7	Fasilitas ruangan	Memuaskan	38	77,55
		Cukup baik	10	20,40
		Kurang	1	2,04
8	Kenyamanan tempat	Memuaskan	37	75,51
		Cukup baik	10	20,40
		Kurang	2	4,08
9	Konsumsi	Memuaskan	32	65,31
		Cukup baik	17	34,69
		Kurang	0	0

Sumber : Data diolah (2019)

Berdasarkan pengamatan respon peserta dalam mengikuti kegiatan temu teknis inovasi pertanian sangat tinggi, hal ini bisa dilihat dari sikap peserta dalam menyimak materi yang diberikan dan saat diskusi berlangsung. Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa penilaian peserta terhadap seluruh aspek pelaksanaan temu teknis berada pada kategori memuaskan seperti pada aspek materi pada unsur sesuai dengan kebutuhan dan permasalahan di lapang sebagian besar peserta (71,43%) menyatakan materi yang diberikan sangat sesuai dengan yang dibutuhkan. Kemudian pada unsur materi dimanfaatkan pada pembinaan di lapang, penilaian sebagian besar peserta (95,91%) berada pada kategori sangat sesuai, artinya materi yang disampaikan dimanfaatkan untuk penyuluhan di lapang oleh peserta. Menurut Van den Ban & Hawkins (1999) menyatakan bahwa materi penyuluhan yang tepat atau sesuai akan sangat mempengaruhi cepat atau lambatnya respon dan penerimaan terhadap materi yang disampaikan.

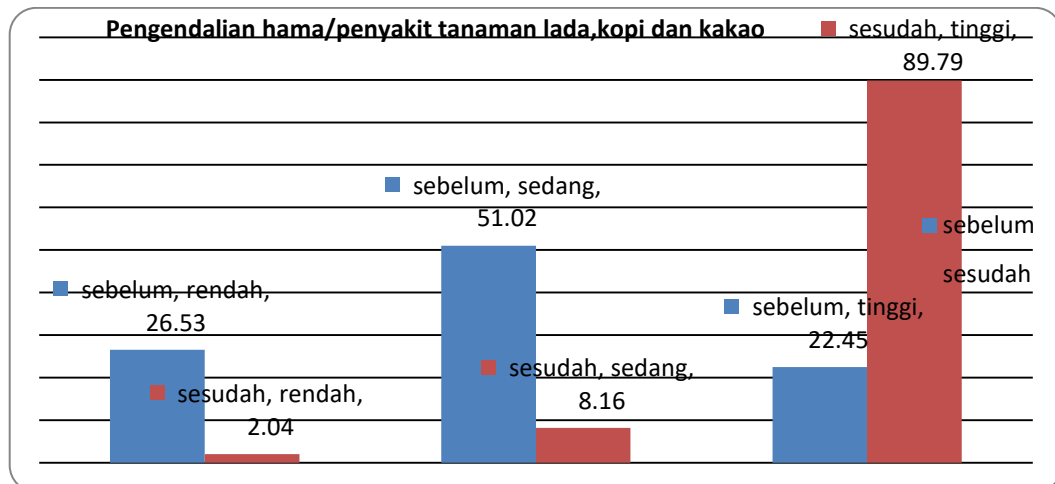
Aspek kelengkapan materi di respon peserta pada kategori memuaskan dengan nilai 75,51%. Hal ini memberi makna bahwa kelengkapan materi berupa softcopy kumpulan bahan materi yang dibagikan dalam bentuk CD/flashdisk saat kegiatan temu teknis sudah memadai bagi peserta, dibandingkan bila materi diberikan dalam bentuk hard copy.

Selanjutnya dari aspek lainnya seperti ketepatan waktu pelaksanaan, sikap panitia, kenyamanan tempat, fasilitas ruangan dan penyediaan alat bantu selama pelaksanaan temu teknis dinilai peserta berada pada kategori memuaskan dengan nilai masing-masing 73,46 % (ketepatan waktu), 85,71 % (sikap penyelenggara), 71,42 % (Penyediaan alat bantu), 77,55 % (Fasilitas ruangan) dan 75,51 % (Kenyamanan tempat). Berarti penilaian rata-rata peserta berada pada kategori memuaskan terhadap ke lima aspek pelayanan tersebut sebanyak 76,73%, sedangkan sebanyak 20,81% peserta menyatakan cukup baik dan sisanya 2,44% peserta memberi nilai pelaksanaan temu teknis berada pada kategori kurang baik. Nilai persentase tersebut dapat diartikan bahwa pelayanan terhadap lima aspek tersebut belum optimal, masih diperlukan peningkatan seperti ruangan yang terlalu sempit, penyediaan pendingin ruangan, juga alat bantu lainnya. Ismerisa (2013) menyatakan bahwa kualitas pelayanan berpengaruh secara signifikan terhadap kepuasan pelanggan. Apabila pelayanan panitia sangat baik maka peserta akan memperoleh kepuasan yang maksimal atas layanan tersebut, demikian pula sebaliknya.

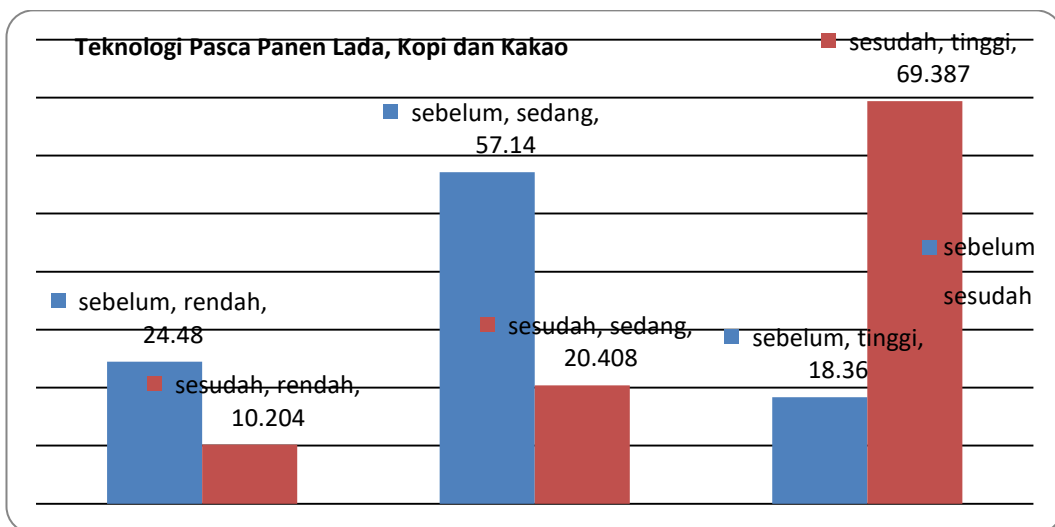
Khusus pada aspek konsumsi selama pelaksanaan temu teknis dinilai peserta berada pada kategori memuaskan (65,31%) dan sebanyak 34,69% peserta memberi nilai cukup baik. Nilai persentase tersebut dapat diartikan bahwa konsumsi sudah cukup baik hanya saja belum memuaskan seluruh (100%) peserta. Diketahui bahwa konsumsi seseorang terhadap menu yang disajikan tergantung pada selera, kebiasaan dan juga adat istiadat.

Peningkatan Pengetahuan Peserta Terhadap Materi Temu Teknis

Maksud dari pengetahuan (*knowledge*) adalah sesuatu yang hadir dan terwujud dalam jiwa dan pikiran seseorang dikarenakan adanya reaksi, persentuhan, dan hubungan dengan lingkungan dan alam sekitarnya. Menurut Probst (1998), pengetahuan adalah keseluruhan kognisi dan keterampilan yang digunakan oleh manusia untuk memecahkan masalah. Peningkatan pengetahuan responden diketahui melalui evaluasi pre test dan post test. Pre test dilakukan sebelum materi diberikan yang bertujuan untuk mengetahui tingkat pengetahuan responden terhadap 2 dari 3 materi yang diberikan yaitu : (1) pengendalian hama penyakit lada, kopi dan kakao; (2) pasca panen lada, kopi dan kakao. Sedangkan post test dilakukan setelah pemberian materi untuk mengukur tingkat perubahan dan meningkatnya pengetahuan yang dimiliki responden. Hasil penilaian terhadap pengetahuan peserta terhadap materi yang diberikan saat pelaksanaan Temu Teknis menunjukkan terjadi peningkatan baik pengetahuan peserta mengenai pengendalian hama dan penyakit lada, kopi dan kakao maupun teknologi pasca panen (Diagram). Pengetahuan peserta mengenai pengendalian hama dan penyakit lada, kopi dan kakao mengalami peningkatan dari 22,45% menjadi 89,79% yang berada pada kategori tinggi. Begitu juga pengetahuan peserta mengenai teknologi pasca panen lada, kopi dan kakao mengalami peningkatan dari 18,36% menjadi 69,38% yang berada pada kategori tinggi. Berikut data peningkatan pengetahuan peserta terhadap materi temu teknis disajikan pada diagram di bawah ini.



Gambar 1. Pengetahuan peserta terhadap materi pengendalian hama/penyakit tanaman lada, kopi dan kakao



Gambar 2. Pengetahuan peserta terhadap materi pasca panen lada, kopi dan kakao

Peningkatan pengetahuan merupakan bagian penting dalam proses adopsi inovasi. Seperti yang dikemukakan Sudarta (2005) dalam Astuti *et al.* (2013) bahwa dalam akselerasi pembangunan pertanian, pengetahuan individu pertanian mempunyai arti penting, karena pengetahuan dapat mempertinggi kemampuan dalam mengadopsi teknologi baru di bidang pertanian. Dengan meningkatnya pengetahuan penyuluh peserta temu teknis berarti meningkatkan kapasitas dan kapabilitas penyuluh dalam proses percepatan dan perluasan adopsi inovasi pertanian untuk mendukung pembangunan pertanian. Banyak faktor yang mempengaruhi tingkat pengetahuan seseorang sebagai bagian dari perilaku penerapan inovasi. Soekartawi (1998) mengatakan, perilaku penerapan inovasi dipengaruhi beberapa faktor yaitu faktor dari dalam diri sendiri maupun faktor dari luar lingkungan salah satu nya frekuensi mengikuti penyuluhan. Selanjutnya Syafruddin *et al.* (2006) menyatakan bahwa setiap individu memiliki kemampuan berbeda untuk mengembangkan pengetahuan. Hal tersebut disebabkan oleh adanya perbedaan karakteristik individu tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Respon peserta terhadap pelaksanaan temu teknis inovasi pertanian secara umum berada pada kategori tinggi
2. Terjadi peningkatan pengetahuan peserta pada pelaksanaan temu teknis inovasi pertanian
3. Kegiatan temu teknis dapat dijadikan salah satu metode yang efektif dalam upaya percepatan diseminasi inovasi teknologi pertanian kepada penyuluh serta mampu menjadi sarana untuk meningkatkan kapasitas dan kapabilitas penyuluh di daerah

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, U.P, Bunaiyah H. (2013). *Pengetahuan petani dalam teknologi pemanfaatan lahan pekarangan terpadu di Provinsi Bengkulu*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu.
- Asnidar, herawati, Gafur, Syamsiah dan m.Abid. dkk. (2019). *Respon dan Peningkatan Pengetahuan Peserta Temu Teknis Inovasi Pertanian di Sulawesi Tengah*. Prosiding Temu Teknis Jabatan Fungsional non Peneliti. Malang.
- Azwar, (1998). *Sikap Manusia Teori dan Pengukurannya*. Yogyakarta
- Badan Litbang Pertanian, (2018). *Pedoman Pelaksanaan Peningkatan Kapasitas Penyuluh dan Diseminasi Inovasi Pertanian*. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Gulo. (1996), *Respon petani padi terhadap penggunaan pupuk*. http://digilibadmin.unismuh.ac.id/5423-fulll_Text
- Ismerisa. (2013). *Pengaruh Pelayanan terhadap Kepuasan Pelanggan*. Skripsi . Fakultas Ilmu Sosial dan Humaniora UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta
- Mardikanto. T, (1993). *Penyuluhan Pembangunan Pertanian*. Sebelas Maret University Press, 2 Surakarta.
- Mayrowani. H. (2012). *Pengembangan Pertanian Organik di Indonesia*. Jurnal Forum Penelitian Agro Ekonomi. 30 (2): 91-108.
- Musafak A dan Tatang Ibrahim (2005). *Strategi Percepatan Adopsi dan Difusi Inovasi Pertanian Mendukung Prima Tani*. Analisis Kebijakan Pertanian. Volume 3 nomor 3, Maret 2005 : 20-37
- Mulijanti. L. S, Sinaga A. 2016 dalam Asnidar, dkk. (2019). *Respon dan Peningkatan Pengetahuan peserta Temu Teknis Inovasi Pertanian di Sulawesi Tengah*. Prosiding Temu Teknis Jabatan Fungsional non Peneliti. Malang.
- Probst, G.J. (1998). *Partical Knowledge Managemen: A.Model That Work*. Prism/Second Quarter. <http://genevaknowledgeforum.ch/downloads/prismaartikel.Pdf>.

- Sulaiman, F. (2002). *Revitalisasi Fungsi Informasi dan Komunikasi serta Diseminasi Luaran Balai Pengkajian Teknologi Pertanian*. Makalah Disampaikan pada Ekspose Seminar Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi Tanggal 14-15 Agustus 2002 di Jakarta. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Soekartawi, (1998). *Prinsip Dasar Komunikasi Pertanian*. Penerbit Universitas Indonesia (UI-press). Jakarta. 137 hal.
- Sunatra (2006). *Analisis faktor yang mempengaruhi kinerja pegawai (online)*. [http://www. Researchgate.net>publication>340627135](http://www.Researchgate.net/publication/340627135).diakses 30 Desember 2009
- Sudarta. (2005). *Pengetahuan dan Sikap Petani Terhadap Pengendalian Hama Tanaman Terpadu (Online)*. [http://ejournal .unud. ac.id/ abstrak / \(6\)%20soca-sudartapks%20pht\(2\).pdf](http://ejournal.unud.ac.id/abstrak/(6)%20soca-sudartapks%20pht(2).pdf) diakses 30 Desember 2009
- Syafruddin, A. Jahi, RWE Lumintang. (2006). *Hubungan Sejumlah Karakteristik Petani Mete dengan Pengetahuan Mereka dalam Usahatani Mete di Kabupaten Bombana, Sulawesi Tenggara*. Jurnal Penyuluhan Juni 2006, Vol 2 No.2.
- Sarlito, (1995). *Teori – teori Psikologi Sosial* . Jakarta: PT. Raja Grafindo
- Tjitropranoto, P. (1991). *Peranan Penelitian dan Sistem Informasi Hasil Penelitian dalam Mendukung Pembangunan Pertanian*. Dalam Prosiding Temu teknis Keterkaitan Penelitian Penyuluhan . Badan Litbang. Jakarta.
- Van Den Ban dan Hawkins. (1999). *Penyuluhan Pertanian tingkatan perilaku*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius,

**FAKTOR YANG MEMPENGARUHI TINGKAT PENGETAHUAN
PETANI TERHADAP FUNGSI KELOMPOKTANI DI
KABUPATEN PRINGSEWU**

***Factors Affecting the Level of Farmers' Knowledge on the Functions of
Farmer Group in Pringsewu District***

Suryani, Zahara, dan Hestiana Karyati

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung
Jl. Z. A. Pagar Alam No. 1a, Rajabasa, Bandar Lampung, Provinsi Lampung

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengetahui faktor faktor yang dapat mempengaruhi tingkat pengetahuan responden tentang fungsi kelompok tani sebagai kelas belajar, wahana kerjasama maupun fungsi kelompok sebagai unit usaha melalui bimtek kelembagaan kelompok tani. Kajian dilaksanakan pada tanggal 5 Juli 2019 di Kelompok Tani Srimakmur VIII, Desa Margodadi, Kecamatan Ambarawa, Kabupaten Pringsewu menggunakan metode ceramah dan diskusi dengan mendalam. Pengambilan data dilakukan setelah pemberian materi bimtek tentang fungsi kelompok tani dengan cara memberikan kuisioner dan wawancara kepada peserta yang hadir yaitu sebanyak 30 orang. Jenis data yang dikumpulkan adalah umur, pendidikan, pengalaman berusahatani, pernah mengikuti pelatihan. Data yang dikumpulkan kemudian ditabulasi dan dianalisis dengan menggunakan analisis korelasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa ada beberapa faktor yang berhubungan dengan tingkat pengetahuan responden tentang fungsi kelompok tani sebagai kelas belajar, wahana kerjasama maupun sebagai unit usaha yaitu umur, pengetahuan dan pengalaman responden. Sedangkan pelatihan petani tidak berkorelasi signifikan terhadap tingkat pengetahuan responden terhadap fungsi kelompok tani.

Kata kunci: Tingkat pengetahuan, petani, fungsi kelompok tani

ABSTRACT

This study aims to determine the factors that affect the level of respondents' knowledge about the function of farmer groups as learning classes, a vehicle for cooperation, and group functions as a business unit through the institutional guidance of farmer groups. The study was carried out on July 5, 2019 at the Srimakmur VIII Farmers Group, Margodadi Village, Ambarawa District, Pringsewu Regency used the lecture method and in-depth discussion. Data collection was carried out after giving the technical guidance material on the function of farmer groups by giving questionnaires and interviews to the participants who attended (30 people). The types of data collected were age, education, experience in farming, and had attended training. The data collected were then tabulated and analyzed using correlation analysis. The results of the analysis show that there were several factors related to the level of knowledge of the respondents about the function of farmer groups as a learning class, a vehicle for cooperation and as a business unit, namely the age, knowledge and experience of the respondents. Meanwhile, farmer training is not significantly correlated with the level of knowledge of respondents on the function of farmer groups.

Keywords : Level of knowledge, farmer, farmer group function

PENDAHULUAN

Penyuluhan pertanian adalah proses pembelajaran bagi pelaku utama serta pelaku usaha agar mereka mau dan mampu menolong dan mengkoordinasikan dirinya dalam mengakses informasi pasar, teknologi, permodalan, dan sumberdaya lainnya, sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi usaha, pendapatan dan kesejahteraan, serta meningkatkan kesadaran dalam pelestarian fungsi lingkungan hidup (Undang-Undang No. 16 Tahun 2006 tentang Sistem Penyuluhan Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan (SP3K) (Deptan, 2006). Agar penyuluhan pertanian dilaksanakan secara efektif dan efisien, diperlukan metode penyuluhan pertanian yang tepat sesuai kebutuhan pelaku utama dan pelaku usaha. Metode penyuluhan pertanian adalah cara/teknik penyampaian materi penyuluhan oleh penyuluh pertanian kepada pelaku utama dan pelaku usaha (Deptan, 2006). Salah satu metode yang digunakan adalah dema cara dimana informasi yang disampaikan lebih lengkap, cepat dan dengan peragaan yang dapat dilihat dan dipraktikkan.

Kabupaten Pringsewu merupakan pemekaran wilayah Kabupaten Tanggamus sesuai dengan Undang-undang No. 48 tahun 2008, yang diresmikan oleh Menteri Dalam Negeri Hi. Mardiyanto pada tanggal 3 April 2009 yang merupakan satu dari 15 kabupaten/kota yang berada di Provinsi Lampung dengan jumlah penduduk 475.353 jiwa, dengan luas wilayah 625 km². Kabupaten Pringsewu terdiri dari 126 pekon/desa dan 5 kelurahan yang tersebar di 9 kecamatan. Luas lahan sawah di Kabupaten Pringsewu mencapai 13.678 hektar atau 22,76% dari seluruh wilayah Kabupaten Pringsewu. Sentral sawah di Kabupaten Pringsewu terletak di Kecamatan Gadingrejo seluas 3.637 hektar atau sekitar 26% dari total lahan sawah yang ada. Lebih dari 2/3 dari seluruh lahan sawah di Kabupaten Pringsewu merupakan sawah irigasi. Untuk komoditas peternakan, Kabupaten Pringsewu memiliki populasi ternak kambing dengan jumlah populasi 42.981 ekor yang tersebar di 9 kecamatan dengan kawasan pengembangan meliputi empat kecamatan yaitu Kecamatan Adiluwih, Kecamatan Sukoharjo, Kecamatan Banyumas, dan Kecamatan Pagelaran. Sentral perikanan ikan air tawar seperti ikan lele, ikan mas, ikan gurame dengan luas lahan perikanan mencapai 1.070 hektar namun baru 519 hektar atau 48,50% dari luas lahan tersebut yang telah dimanfaatkan untuk budidaya ikan air tawar, sedangkan untuk tanaman perkebunan adalah kakao, kelapa, kopi, karet, kelapa, sawit, lada dan lain-lainnya.

Kelompok tani adalah kelembagaan petanian atau peternak yang dibentuk atas dasar kesamaan kepentingan, kesamaan kondisi lingkungan (sosial, ekonomi dan sumberdaya) dan keakraban untuk meningkatkan dan mengembangkan usaha anggotanya serta ditumbuhkembangkan dari, oleh dan untuk petani yang saling mengenal, akrab, saling percaya, mempunyai kepentingan dalam berusahatani, kesamaan baik dalam hal tradisi, pemukiman, maupun hamparan lahan usahatani (Pusat Penyuluhan Pertanian, 2012). Kelompok tani merupakan sebuah lembaga yang menyatukan para petani secara horizontal dan dapat dibentuk beberapa unit dalam satu desa, bisa berdasarkan komoditas, areal tanam pertanian dan gender (Syahyuti, 2007). Kelompok tani memiliki tiga fungsi utama yaitu sebagai unit belajar, unit kerjasama, dan unit produksi. Apabila ketiga unit tersebut sudah berjalan, maka diarahkan untuk menjadi unit kelompok usaha. Keberhasilan kelompok tani menjalani fungsi – fungsi tersebut tidak lepas dari pengaruh

kerja keras anggota dalam kegiatan kelompok untuk mencapai tujuan yang telah disepakati bersama (Dinas Pertanian, 1997). Oleh karena itu tujuan pengkajian ini untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pengetahuan responden tentang fungsi kelompok tani.

METODOLOGI

Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 5 Juli 2019 yang berlokasi di Desa Margodadi, Kecamatan Ambarawa, Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive* sebanyak 30 orang. Materi yang disampaikan pada Bimtek adalah tentang fungsi kelompok tani sebagai Kelas belajar, Wahana kerjasama maupun sebagai Unit usaha. Untuk mengetahui tingkat pengetahuan responden/peserta bimtek maka dilakukan pembagian kuesioner pada akhir acara (*post test*), dan dilakukan juga dengan wawancara. Metode yang dilakukan adalah dengan ceramah dan diskusi yang mendalam. Data yang terkumpul selanjutnya ditabulasi dan diranking dengan Skala Likert dimana jumlah nilai tertinggi 4, 3, 2, 1.

Dengan keterangan sebagai berikut :

Nilai 4: Termasuk Kategori Sangat Memahami

Nilai 3 : Memahami

Nilai 2 : Kurang memahami

Nilai 1 : Tidak Memahami

Selanjutnya data dianalisa dengan menggunakan analisa korelasi Spearman untuk melihat adanya pengaruh penyuluhan dengan umur, pendidikan, pengalaman berusaha tani.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan wilayah

Kelompok tani Srimakmur VIII adalah salah satu kelompok tani yang ada di Desa Ambarawa, memiliki kelas lanjut dengan jumlah anggota 30 orang terdiri dari Ketua kelompok tani yaitu Pak Sudarsin, Bendahara Pak Sutarto, dan Sekretaris Edy Santoso, bergerak di bidang tanaman pangan, hortikultura dan sayuran. Pola tanam di Desa Ambarawa awalnya padi-palawija-sayuran, saat dilakukan pengkajian polanya berubah karena adanya program dari pemerintah yaitu UPSUS maka pola tanam menjadi padi-padi dan palawija, sedangkan tanaman sayuran ditanam pada saat musim tanam palawija. Jadi tidak semua petani menanam jenis tanaman palawija seperti jagung dan kedelai, tetapi sebagian lagi menanam sayuran.

Keadaan kelompok tani

Dalam pelaksanaan bimtek tentang kelembagaan kelompok tani materi yang disampaikan tentang fungsi kelompok tani baik itu sebagai kelas belajar, wahana kerjasama maupun fungsi kelompok tani sebagai unit usaha. Responden yang terpilih sebanyak 30 orang dari Kelompok tani Srimakmur VIII dengan tingkat pendidikan mulai dari SD sampai dengan SMA untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Tingkat Pendidikan Responden

Pendidikan responden	Jumlah	Persentase (%)
Sekolah Dasar (SD)	13	43,33%
Sekolah Menengah Pertama (SLTP)	10	33,33%
Sekolah Menengah Atas (SMA)	7	23,34%
Jumlah	30	100%

Sumber : Data primer terolah

Berdasarkan Tabel 1 untuk tingkat pendidikan responden terendah adalah pendidikan Sekolah Dasar dengan persentase 43,3%, Sekolah Menengah Pertama (SLTP) sebesar 33,3%, dan Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) sebanyak 23,3%. Dari tabel tersebut tingkat pendidikan terbanyak di SD (43%) sedangkan yang terendah di pendidikan SLTA (23,3%). Menurut Mardikanto (1993), kekuatan pendidikan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penyuluhan pertanian. Tingkat pendidikan sasaran sangat menentukan tingkat pemahaman materi penyuluhan dan keterampilannya dalam berkomunikasi dengan penyuluh.

Umur responden peserta bimtek sangat bervariasi, mulai dari umur 30 tahun sampai dengan 68 tahun. Menurut undang-undang tenaga kerja No. 13 Tahun 2003, usia produktif adalah usia antara 15 sampai 64 tahun. Petani yang memiliki umur produktif akan lebih memiliki fisik yang lebih kuat jika dibandingkan dengan petani yang sudah tidak produktif. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Umur responden

Umur Petani	Jumlah	%
Termuda (<30-45 tahun)	8	26,66%
Produktif (45-65 tahun)	20	66,67%
Tua (>-65 tahun)	2	6,67%
Total	30	100 %

Sumber : Data prima terolah

Dari Tabel 2 terlihat umur responden peserta bimtek dengan materi Fungsi kelompok tani sebagai kelas belajar, wahana kerjasama dan sebagai unit usaha adalah umur 30-45 tahun (26,66%), umur 45-65 tahun (66,66%), dan umur lebih dari 65 tahun (6,66%) yang termasuk dalam kategori tidak produktif. Jadi secara keseluruhan umur anggota kelompok tani Srimakmur VIII 93,34% termasuk dalam kategori produktif.

Pengalaman berusaha tani responden rata-rata sudah terbilang lama dan bisa dibbilang sudah mumpuni karena pengalamannya paling sedikit 10 tahun. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengalaman responden dalam berusaha tani

Pengalaman berusahatani	Jumlah	%
10 s/d 20 tahun	10	33,33%
20 s/d 30 tahun	15	50,00%
> lebih dari 30 tahun	5	16,67%
Total	30	100 %

Sumber : Data primer terolah (2021)

Tabel 3 menunjukkan pengalaman berusaha tani kelompok tani Srimakmur VIII paling sedikit berada dikisaran 10 tahun (33,33%), sedangkan yang pengalamannya 20-30 tahun sebanyak 50,0% dan di atas 35 tahun 16,67%. Jadi dapat disimpulkan secara keseluruhan dilihat pengalaman petani sudah lama dan hal ini dapat mempengaruhi produktivitas kelompok tani itu sendiri.

Hasil analisis uji korelasi

Hasil analisis hubungan pengetahuan responden terhadap fungsi kelompok tani dengan menggunakan analisis korelasi Rank Spierman dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis korelasi dengan menggunakan Rank Spierman hubungan pengetahuan responden terhadap fungsi kelompok tani

Variabel	Koefisien Korelasi	Signifikansi
Umur	1,000	0,0000**
Pendidikan	-0,415	0,02*
Pengalaman	0,881	0,00**
Pelatihan	0,012	0,95

Ket : * Signifikan pada $\alpha = 0,05$ ** Signifikan pada $\alpha = 0,01$

Dari Tabel 4 dapat disimpulkan bahwa ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat pengetahuan responden tentang fungsi kelompok tani sebagai kelas belajar, wahana kerjasama, maupun sebagai unit usaha, sebagai berikut :

- Umur responden mempunyai korelasi yang sangat tinggi terhadap tingkat pengetahuan responden tentang fungsi kelompok tani.
- Pendidikan mempunyai korelasi yang cukup signifikan dimana nilai korelasi lebih besar dengan nilai tabel.
- Pengalaman berusaha tani juga mempunyai koelasi yang signifikan terhadap tingkat pengetahuan responden tentang fungsi kelompok tani.
- Sedangkan jumlah pelatihan yang telah diikuti oleh responden tidak mempunyai korelasi terhadap tingkat pengetahuan responden tentang fungsi kelompok tani.

Sedangkan untuk melihat interpretasi korelasi Rank Spearman dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Interpretasi koefisien korelasi Rank Spearman

Nilai Korelasi	Interpretasi
0,000 - 0,199	Sangat Lemah
0,200 - 0,399	Lemah
0,400 - 0,599	Cukup Kuat
0,600 - 0,799	Kuat
0,800 - 1,000	Sangat Kuat

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa ada beberapa faktor yang berhubungan dengan tingkat pengetahuan responden tentang fungsi kelompok tani sebagai kelas belajar, wahana kerjasama maupun sebagai unit usaha yaitu: umur, pengetahuan, dan pengalaman responden. Sedangkan pelatihan petani tidak berkorelasi signifikan terhadap tingkat pengetahuan responden terhadap fungsi kelompok tani.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPSDMP] Badan Pengembangan Sumberdaya Manusia Pertanian. (2003). *Pedoman Umum Pemilihan Metode Penyuluhan Pertanian*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- [Deptan] Departemen Pertanian. (1999). *Undang-undang No. 22 tentang Pemerintahan daerah*. Jakarta: Deptan.
- [Deptan] Departemen Pertanian. (2003). *Pedoman Umum Pemilihan Metode Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan*. Jakarta: Deptan
- [Deptan] Departemen Pertanian. (2007). *Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 273/kpts/OT.160/4/2007 tentang Pedoman Pembinaan Kelembagaan Petani*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- [Deptan] Departemen Pertanian. (1996). *Surat Keputusan Bersama Menteri Dalam Negeri dan Menteri Pertanian Nomor 54 Tahun 1996/301/kpts/lp.120/4/96 Tentang Pedoman Penyelenggaraan Penyuluhan Pertanian*. Pusat pengembangan penyuluhan pertanian. Jakarta: Deptan
- [Deptan] Departemen Pertanian. (2006). *Undang-undang no. 16 tentang Sistem Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan*. Jakarta: Deptan.
- Adjid D A. (1991). *Diversifikasi Pertanian*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Arikunto S. (2002). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arip. (2008). *Pemilihan Metode Penyuluhan Pertanian*.
http://masarip.blogs.friendster.com/my_blog/2007/09/metode_penyuluh.html. (16 Desember 2008).
- Ben Ven den AW dan HS Hawkins. (1999). *Penyuluhan Pertanian*. Jakarta: Kanisius.
- Mardikanto, T dan Sri Sutarni. (1993). *Pertunjuk Penyuluhan Pertanian*. Surakarta: Sebelas Maret University Pers.
- Saragih B. (2001). *Penyuluhan Pertanian*. Jakarta: Yayasan Pengembangan Sinar Tani.
- Sudjana. (1989). *Desain dan Analisis Eksperimen*. Bandung: Bandung Tarsito

Wardani. (2005). *Diktat Metode Penyuluhan Pertanian*. Bogor: Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Bogor.

Wiriaatmaja S. (1990). *Pokok-pokok Penyuluhan Pertanian*. CV Yasa Guna. Jakarta, halaman 102-103.

[http://eprints.undip.ac.id/54444/4/BAB II Skripsi PDF.pdf](http://eprints.undip.ac.id/54444/4/BAB_II_Skripsi_PDF.pdf)*pengertian dan fungsi kelompok tani*

PREFERENSI PETANI TERHADAP PENERAPAN SISTEM TANAM ZIGZAG PADA BUDIDAYA JAGUNG BERDASARKAN KARAKTERISTIK INOVASI

Farmer's Preference in Implementation of "Zig-Zag" Maize Planting System Based on Characterization of Innovation

Fauziah Yulia Adriyani* dan Tri Kusnanto

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung
Jl. Z. A. Pagar Alam No. 1a, Rajabasa, Bandar Lampung, Provinsi Lampung

*Email: fyadriyani@gmail.com

ABSTRAK

Selain benih unggul, peningkatan produksi jagung juga dapat diperoleh dari peningkatan populasi tanaman. Pada budidaya jagung telah dikembangkan sistem tanam zig-zag, akan tetapi inovasi ini belum banyak diterapkan oleh petani. Pengkajian ini bertujuan untuk mengetahui keunggulan sistem tanam zig-zag dan preferensi petani berdasarkan karakterisasi inovasi. Pengkajian dilaksanakan pada bulan Maret-Juli 2020 di lokasi Demplot penerapan sistem tanam zig-zag pada budidaya jagung Desa Karangrejo Kecamatan Jatiagung Lampung Selatan seluas 1 ha. Data yang dikumpulkan yaitu tinggi tanaman, panjang tongkol, bobot tongkol, bobot biji per tongkol dan produksi dan preferensi petani berdasarkan karakteristik inovasi. Responden merupakan petani di sekitar lokasi demplot sebanyak 30 orang. Data dianalisis secara deskriptif. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa sistem tanam zig-zag menyebabkan pertumbuhan tanaman lebih rendah daripada sistem tanam pada umumnya, namun produksi tanaman pada sistem tanam zig-zag lebih tinggi ($\pm 4,5$ ton/ha). Berdasarkan karakteristik inovasi, sebagian besar petani menyukai sistem tanam zig-zag karena menguntungkan secara ekonomi, inovasi ini dinilai juga dapat dicoba terlebih dahulu pada luasan kecil dan petani dapat melihat penerapan inovasi secara langsung. Namun, sebagian besar petani juga tidak ingin menerapkan sistem tanam zig-zag karena inovasi ini dianggap rumit.

Kata kunci: Adopsi, jagung, sistem tanam

ABSTRACT

In addition to superior seeds, increasing maize production can also be obtained from increasing plant populations. In maize cultivation, a zigzag planting system has been developed, however this innovation has not been widely implemented by farmers. This study aims to determine the advantages of the zigzag planting system and farmers' preferences based on the characterization of innovation. The assessment was carried out in March-July 2020 at the demonstration plot location for the application of the zigzag planting system in maize cultivation was done in Karangrejo Village, Jatiagung District, South Lampung, covering an area of 1 ha. The data were collected are plant height, ear length, ear weight, seed weight per ear and farmer production and preferences based on the characteristics of the innovation. Respondents were 30 farmers around the demonstration plot location. Data were analyzed descriptively. The results of the study showed that the zigzag cropping system caused lower plant growth than the usual cropping system, but the crop production in the zigzag cropping system was higher (± 4.5

ton / ha). Based on the characteristics of innovation, most farmers like the zigzag cropping system because it is economically profitable, this innovation is considered to be able to be tried first on a small area and farmers can see the application of the innovation directly. However, most farmers also do not want to implement the zigzag cropping system because this innovation is considered complicated.

Keywords: Adoption, maize, planting system.

PENDAHULUAN

Jagung selain untuk keperluan pangan juga digunakan untuk bahan baku industri pakan ternak, maupun ekspor. Semakin bertambahnya permintaan jagung menyebabkan upaya peningkatan produksi menjadi suatu yang penting dilakukan. Berbagai kendala dalam meningkatkan produksi antara lain iklim, keterlambatan tanam akibat tenaga kerja dan alsintan yang terbatas, serta saprodi terutama benih dan pupuk yang terbatas. Selain itu, penerapan budidaya yang kurang optimal seperti penggunaan pupuk Urea misalnya ada yang sampai 600 kg/ha jauh lebih tinggi dari anjuran yang hanya 350 kg-400 kg. lebih lanjut, teknologi pasca panen yang sederhana mengakibatkan kualitas jagung ditingkat petani rendah sehingga harganya menjadi rendah.

Salah satu upaya yang dilakukan Kementerian Pertanian untuk peningkatan produktivitas dan produksi jagung melalui program pengembangan jagung nasional seluas 3 juta hektar, dengan memberikan bantuan benih unggul dan subsidi pupuk. Dalam upaya pengembangan jagung hibrida yang lebih kompetitif, di perlukan upaya efisiensi usahatani, baik ekonomi mutu maupun produktifitas melalui penerapan teknologi, mulai dari penentuan lokasi, penggunaan varietas, benih bermutu, penanaman, pemeliharaan, hingga penanganan panen dan pasca panen yang tepat. Teknologi budidaya jagung sudah banyak dihasilkan oleh Badan Litbang Pertanian salah satunya adalah pembentukan varietas baik hibrida maupun komposit, namun sampai saat ini belum banyak diterapkan oleh petani.

Pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) pada tanaman jagung telah terbukti dapat meningkatkan produktivitas, terutama pada penggunaan komponen teknologi utama yang terdiri atas: penggunaan varietas unggul, benih bermutu, populasi optimal, dan penggunaan pupuk berimbang sesuai dengan kebutuhan tanaman dan kondisi tanah. Cukup banyak VUB Jagung yang dihasilkan oleh Badan Litbang Pertanian, baik hibrida maupun komposit akan tetapi di beberapa daerah kurang dapat diterima terutama di Provinsi Lampung. Hal ini disebabkan karena hibrida jagung yang dihasilkan dianggap petani belum mampu menandingi keunggulan hibrida jagung yang dihasilkan perusahaan benih jagung swasta nasional.

Selain benih unggul, peningkatan produksi juga dapat dilakukan melalui peningkatan populasi. Pengaturan jarak tanam dengan merapatkan jarak tanam mampu meningkatkan populasi, tapi peningkatan populasi tersebut belum tentu meningkatkan produksi karena sifat daun jagung yang melebar menyebabkan pada jarak tanam yg rapat, daun saling bertumpuk dan mengganggu proses fotosintesis yang akhirnya justru dapat menurunkan produksi. Penerapan jarak tanam rapat meyebabkan kompetisi tanaman yang tinggi sehingga berakibat pada rendahnya produktivitas (Sitepu dkk., 2018). Namun

demikian, penggunaan jarak tanam yang terlalu lebar berakibat pada pengurangan populasi tanaman sehingga pemanfaatan cahaya matahari dan unsur hara tidak optimal, karena sebagian cahaya akan jatuh ke permukaan tanah dan unsur hara yang tidak dimanfaatkan akan hilang melalui pencucian dan penguapan (Kartika, 2018).

Peningkatan populasi tanaman melalui pengaturan jarak tanam bertujuan untuk menekan kompetisi antar tanaman (Silaban dkk., 2013). Beberapa sistem tanam telah diteliti dalam mendapatkan jarak tanam optimal pada tanaman jagung. Seperti halnya budidaya padi yang menggunakan sistem tanam jarak legowo untuk meningkatkan populasi tanaman mencapai 30%, penerapan sistem tanam jarak legowo 2:1 hasil yang sangat baik karena meningkatkan penerimaan intensitas sinar matahari oleh daun, mempermudah pemeliharaan dan memberikan cukup unsurhara dan air bagi tanaman (Rahmansyah & Sudiarso, 2018). Lebih lanjut, jarak tanam jarak legowo 2 : 1 (75 cm x 25 cm x 25 cm) memberikan hasil terbaik dibandingkan jarak tanam lainnya yaitu sekitar 11,68 ton/ha (Wahyudin dkk., 2017). Selain jarak legowo, penelitian sistem tanam pada tanaman jagung juga dilakukan pada sistem tanam lingkaran berjajar. Pada sistem tanam ini, penanaman dilakukan melingkar pada titik tanam. Penerapan sistem tanam lingkaran berjajar mampu meningkatkan populasi tanaman 239 – 274% dari tanam konvensional (Etica & Hamawi, 2018). Selain itu, pada budidaya jagung juga dikenal sistem tanam zig-zag. Sistem tanam zig-zag merupakan inovasi Balitbangtan yang mampu meningkatkan produksi melalui peningkatan populasi. Namun yang menjadi pertanyaan adalah apakah petani mau dan mampu mengadopsi inovasi. Untuk itu diperlukan suatu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui keunggulan sistem tanam zig-zag dan preferensi petani berdasarkan karakteristik inovasi.

METODE

Pengkajian dilakukan di sentra produksi jagung Kabupaten Lampung Selatan pada bulan Januari-Desember 2020. Demplot sistem tanam zig-zag ditempatkan di lahan petani Desa Karang Rejo Kecamatan Jatiagung seluas 1 ha.

Data yang dikumpulkan meliputi data pertumbuhan vegetatif (tinggi tanaman), komponen produksi (panjang tongkol, bobot tongkol, bobot biji per tongkol) dan produksi (ubinan) dan preferensi petani terhadap perlakuan (VUB dan sistem zig-zag) berdasarkan karakteristik inovasi.

Data agronomis dari kegiatan kaji terapan seperti tinggi tanaman, panjang tongkol, bobot tongkol, bobot biji per tongkol, hasil ubinan ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Vegetatif Tanaman

Pertumbuhan tanaman varietas jagung Badan Litbang Pertanian (JH 37) kurang baik bila dibandingkan dengan varietas jagung swasta nasional (NK Super dan P27).

Tabel 1. Tinggi tanaman 3 varietas jagung dan penerapan 2 jarak tanam sistem zig-zag

Perlakuan		Tinggi tanaman 3	Tinggi tanaman
Varietas	Jarak tanam (cm)	MST±SD (cm)	maksimal±SD (cm)
JH 37	35 x 12,5 x 75	48.1±4.82	201.5±12.48
NK Super	35 x 12,5 x 75	58.2±6.11	214.5±11.41
P27	35 x 12,5 x 75	52.5±6.92	222.5±10.34
NK Super	35 x 75	52±4.45	215.5±12.57

Ket: Analisis data primer, SD = standar deviasi

Pertumbuhan jagung baik pada sistem tanam yang biasa digunakan dan sistem tanam zigzag hampir sama yang berarti penerapan sistem tanam zig-zag tidak menghambat pertumbuhan tanaman jagung meskipun terjadi penambahan populasi. Pada kondisi ketersediaan air dan nutrisi yang mencukupi, penambahan populasi dengan jarak tanam yang rapat dapat menghambat pertumbuhan tanaman akibat cahaya matahari tidak dapat maksimal diterima oleh semua tanaman (Madonni dkk., 2006). Perlakuan jarak tanam berpengaruh pada tinggi tanaman diduga karena jarak tanam menunjang pertumbuhan tanaman dalam menyediakan hara dan diakibatkan intensitas cahaya terpenuhi (Irawan dkk., 2019). Jarak tanam yang lebih rapat kemungkinan tidak mempengaruhi pertumbuhan apabila diberi tambahan unsur hara sehingga kompetisi antar tanaman dapat diminimalisir.

Penelitian terdahulu mendapatkan bahwa terdapat interaksi perlakuan jarak tanam dan pemberian pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan panjang tongkol dan bobot 1000 biji tanaman jagung yang disebabkan pemberian pupuk kandang sapi memberikan tambahan unsur hara yang diperlukan tanaman jagung (Agusni, 2017). Penambahan pupuk organik dengan kandungan mikroba mampu meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara oleh tanaman (Lumbantobing dkk., 2008). Lebih lanjut penerapan sistem tanam jajar legowo 70 cm x 40 cm x 20 cm pada budidaya jagung manis menghasilkan produktivitas yang tinggi (Saputra & Mutaqin, 2020).

Produksi dan Komponen Produksi

Komponen produksi yang diamati yaitu panjang tongkol, bobot 3 tongkol, jumlah tongkol perubinan dan bobot 100 butir. Berdasarkan hasil pengamatan komponen produksi, panjang tongkol semua varietas relatif sama dengan rata-rata berkisar 13,67-15,61 cm. Jumlah tongkol pada ubinan varietas JH 37 lebih rendah daripada varietas lainnya, hal ini disebabkan varietas JH 37 terserang bulai pada awal pertumbuhan sehingga populasi tanaman berkurang. Sebagaimana halnya penelitian yang dilakukan pada lahan gambut, diketahui bahwa hasil biji dipengaruhi varietas dan interaksinya (Jafri, 2011). Lebih lanjut, serangan *downy mildew* pada jagung menyebabkan pertumbuhan awal menjadi kurang baik yang berpengaruh pada jumlah tongkol yang dihasilkan per ha dan bobot 1.000 biji (Zhiwu dkk., 2019).

Tabel 2. Komponen produksi 3 varietas jagung dan penerapan 2 jarak tanam sistem zig-zag.

Perlakuan		Panjang tongkol	Jumlah tongkol/ ubinan	bobot 100 butir $\pm$ SD	Hasil ubinan 3x3 m $\pm$ SD	Konversi hasil $\pm$ SD
Varietas	Jarak tanam (cm)	$\pm$ SD (cm)	9 m ²	(g)	(kg)	(t/ha)
JH 37	35x12,5x75	13,67 $\pm$ 2,15	83,33 $\pm$ 7,64	31,67 $\pm$ 4,93	11,17 $\pm$ 1,04	9,93 $\pm$ 0,51
NK Super	35x12,5x75	15,28 $\pm$ 1,20	105,67 $\pm$ 5,77	36,33 $\pm$ 2,08	20,67 $\pm$ 0,58	18,37 $\pm$ 0,53
P27	35x12,5x75	14,50 $\pm$ 0,83	109,00 $\pm$ 0,00	41,00 $\pm$ 1,00	20,00 $\pm$ 1,73	17,78 $\pm$ 1,54
NK Super	35x75	14,33 $\pm$ 1,56	80,33 $\pm$ 10,50	36,67 $\pm$ 1,15	15,51 $\pm$ 0,58	13,78 $\pm$ 0,92

Ket: Analisis data primer, SD = standar deviasi

Meskipun jumlah tongkol pada jarak tanam zigzag yang lebih rapat (25 x 12,5 x 75 cm) lebih banyak sekitar 5-10 tongkol per ubinan 9 m², namun bobot tongkol dan bobot 100 butirnya menjadi lebih rendah. Hal ini berdampak pada produktivitas tanaman. Hasil ubinan menunjukkan bahwa penerapan sistem tanam zigzag dengan jarak tanam 35 x 12,5 x 75 cm menghasilkan bobot ubinan yang lebih tinggi. Jarak tanam berpengaruh nyata pada indeks luas daun, berat tongkol per hektar dan berat hijauan per hektar (Desyanto & Susetyo, 2014). Seperti pada penerapan penanaman dua baris pada jagung manis yang menghasilkan bobot tongkol yang lebih rendah daripada penanaman konvensional (satu baris), namun jumlah populasi pada tanam dua baris lebih tinggi dibandingkan dengan penanaman satu baris sehingga produksi pada penanaman dua baris menjadi lebih tinggi (Sesanti dkk., 2020).

Peningkatan populasi sekitar 23% dan produksi tanaman sekitar 4,5 t/ha dengan penerapan sistem tanam zigzag. Produksi tanaman pada sistem tanam zigzag juga lebih tinggi. Jarak tanam yang lebih sempit mampu meningkatkan produksi per luas lahan dan jumlah biji namun menurunkan bobot dari biji (Maddonna dkk., 2006). Jarak tanam optimal akan berdampak pada pemenuhan kebutuhan cahaya, air dan unsur hara. Kebutuhan tersebut berpengaruh pada pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman, karena kekurangan sinar matahari pada pertumbuhan vegetatif tanaman menyebabkan proses fotosintesis terganggu yang menyebabkan proses metabolisme tanaman tidak maksimal, selain itu penyerapan unsur hara N dan K maksimal akibat kompetisi antar tanaman (Maulan, 2017).

Hasil konversi produksi jagung dengan penerapan sistem tanam zig-zag dengan jarak dalam barisan lebih renggang (35 x 12,5 x 75 cm) lebih tinggi sekitar 400-1.500 kg/ha. Bila dibandingkan dengan jarak tanam biasa, berdasarkan deskripsi varietas P27, penerapan sistem tanam zig-zag mampu meningkatkan potensi hasil sekitar 4 ton/ha. Sedangkan produksi JH 37 pada uji terapan lebih rendah (9,9 ton/ha) daripada potensi hasil pada deskripsi varietas yang bisa mencapai 12,5 ton/ha. Hal ini disebabkan pertumbuhan tanaman varietas JH 37 terganggu serangan hama.

Lebih lanjut, penelitian mengenai pengaruh peningkatan populasi pada varietas Nasa 29 menunjukkan terjadinya penurunan produksi dengan meningkatnya populasi 70.125 tan/ha menjadi 71.248 tan/ha dan 80.000 tan/ha sebagai akibat kompetisi dalam unsur hara, cahaya matahari dan ruang tumbuh (Suwardi dkk., 2020). Penanaman jagung dengan populasi tinggi merupakan komponen utama untuk mencapai produksi tinggi namun keberhasilannya tidak terlepas dari pemanfaatan teknologi secara menyeluruh

mulai dari penggunaan benih unggul, pemupukan, dan pemeliharaan tanaman (Zhiwu, dkk., 2019).

Preferensi Petani

Inovasi memiliki lima karakteristik yaitu keunggulan relatif, kesesuaian, kerumitan, ketercobaan dan dapat diamati yang dapat menentukan adopsi (Rogers, 2003). Lebih lanjut, karakteristik inovasi berpengaruh terhadap keputusan individu untuk mengadopsi inovasi (Tornatzky & Klein, 1982). Karakteristik pertama yaitu *relative advantage* (keunggulan relatif), yaitu tingkat sebuah inovasi dipersepsikan lebih baik daripada inovasi sebelumnya. Pada karakteristik ini, varietas Balitbangtan yaitu JH37 memiliki keunggulan yang dianggap petani rendah bila dibandingkan dengan varietas lain yang sudah biasa digunakan sedangkan penggunaan sistem tanam zig-zag dianggap memiliki keunggulan yang lebih tinggi berdasarkan produksinya.

No	Karakteristik Inovasi	Skor	
		Varietas CH37	Sistem tanam zig-zag
1.	Keuntungan relatif	2,57	4,33
2.	Kesesuaian	2,43	3,27
3.	Kerumitan	1,00	4,67
4.	Dapat dicoba	4,27	3,87
5.	Dapat diamati	4,53	4,17

Ket: skor 1,00-1,80 (sangat rendah), 1,81-2,60 (rendah), 2,61-3,40 (sedang), 3,41-4,20 (tinggi), 4,21-5,00 (sangat tinggi)

Kedua, *compatibility* (kesesuaian) yaitu inovasi dianggap tidak bertentangan dengan kondisi setempat. varietas JH 37 memiliki tingkat kesesuaian yang rendah, dianggap kurang sesuai karena banyaknya tanaman yang terserang bulai dan pertumbuhan yang kurang baik sedangkan sistem tanam zig-zag cukup sesuai dengan kondisi setempat.

Ketiga, *complexity* (kerumitan) dimana inovasi itu dipersepsikan sulit untuk dipahami atau digunakan. Pada budidaya secara organik, kerumitan merupakan variabel yang berpengaruh negatif terhadap keputusan petani dalam mengadopsi inovasi (Ahmad, 2016). Hasil penelitian adopsi inovasi sistem tanam jajar legowo pada padi sawah di Kecamatan Syamtalira Bayu Kabupaten Aceh Utara dipengaruhi oleh kerumitan inovasi (Zuriani & Martina, 2016). Penggunaan varietas JH sama dengan varietas lainnya sehingga tidak ada kesulitan menggunakannya sedangkan penerapan sistem tanam zig-zag dianggap sangat sulit karena petani belum terbiasa dan membutuhkan lebih banyak waktu dan tenaga kerja untuk menerapkannya. Kebutuhan tenaga kerja yang lebih banyak berarti bahwa inovasi sistem tanam zig-zag membutuhkan biaya input yang lebih tinggi. Penerapan rekomendasi teknologi produksi juga ditentukan oleh kemampuan petani untuk membeli pupuk, benih unggul bersertifikat, memenuhi biaya tenaga kerja dan tambahan biaya input lainnya (Akumbole dkk., 2018). Tenaga kerja menjadi kendala sehubungan dengan semakin berkurangnya tenaga kerja di sector pertanian. Minat generasi muda untuk bekerja di bidang pertanian berkurang sebagai akibat kurangnya akses terhadap pengetahuan, informasi dan pendidikan pertanian (Dhital, 2017).

Keempat, *trialability* yaitu dapat dicoba dan kelima, *observability* atau dapat dilihat dan diamati. Dalam hal ini berkaitan dengan penerimaan/akseptabilitas petani, petani dapat menilai langsung keunggulan teknologi yang ada. Akseptabilitas dapat menjelaskan perilaku petani dalam adopsi varietas, sehingga penting untuk memperhatikan preferensi terhadap karakteristik varietas (Ghimire *et al.*, 2015). Pada kedua karakteristik tersebut, baik varietas dan penggunaan sistem tanam zigzag dapat dicoba pada lingkup terbatas dan dapat diamati oleh petani.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik adalah petani menyukai sistem tanam zig-zag karena menguntungkan secara ekonomi, inovasi ini juga dapat dicoba terlebih dahulu pada luasan kecil dan petani dapat melihat penerapan inovasi secara langsung. Namun, penerapan sistem tanam zig-zag dianggap rumit dan hal ini dapat menghambat adopsi inovasi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusni. (2017). Pengaturan Jarak Tanam dan Aplikasi Pupuk Kandang Terhadap Produksi Tanaman Jagung pada Lahan Kering. *Variasi: Majalah Ilmiah Universitas Almuslim*, 9, 1-6.
- Ahmad, M.Y. (2016). Pengaruh Karakteristik Inovasi Pertanian terhadap Keputusan Adopsi Usaha Tani Sayuran Organik. *Journal of Agroscience*, 6(2), 1-14
- Akumbole, J.A., Zakaria, H., and Adam H. (2018). Determinants of Adoption of Improved Maize Technology among Smallholder Maize Farmers in the Bawku West District of the Upper East Region of Ghana. *Agricultural Extension Journal*, 2(3), 165-175.
- Desyanto, E. dan Susetyo, H.B. (2014). Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Hijauan dan Hasil Buah Jagung (*Zea mays* L.) pada Varietas Bisi dan Pioneer di Lahan Marginal. *Agro^{UPY}*, 5(2), 50-66.
- Dhital, P.R. (2017). Agricultural Extension In Nepal: Experiences and Issues. *Journal of Advances in Agriculture*, 7(3), 1071-1082.
- Etica, U. dan Hamawi, M. (2018). Tanam Lingkar Berjajar untuk Meningkatkan Populasi dan Produksi pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* Saccharata). *Agritop*, 16(1), 106-117.
- Ghimire, R., Huang W., Shrestha, R.B. (2015). Factors Affecting Adoption of Improved Rice Varieties among Rural Farm Households in Central Nepal. *Rice Science*, 22(1), 35–43.

- Irawan, I., Safruddin dan Mawarni, R. (2019). Pengaruh Perlakuan Jarak Tanam Dan Pemberian Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Agricultural Research Journal*, 15(1), 174-184.
- Jafri. (2011). Tanggap Pertumbuhan Beberapa Varietas Jagung Terhadap Sistem Tanam Lurus dan Zigzag di Lahan Gambut Kalimantan Barat. *Prosiding Seminar Nasional Serealia 2011*. Maros: Balitsereal.
- Kartika, T. (2018). Pengaruh Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung (*Zea mays* L) Non Hibrida di Lahan Balai Agro Teknologi Terpadu (ATP). *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 15(2), 129-139.
- Klein, Katherine; Tornatzky, Louis G. (1982). Innovation Characteristic and Innovation Adoption Implementation: Meta-Analysis of Finding. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 29(1), 28-43.
- Lumbantobing, E. L. N., Hazra, F. dan Anas, I. (2008). Uji Efektivitas Bio-Organic Fertilizer (Pupuk Organik Hayati) dalam Mensubstitusi Kebutuhan Pupuk Anorganik pada Tanaman Sweet Sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. *Jurnal Tanah Lingkungan*, 10(2), 72-76.
- Maddoni G.A, Cirilo and Otegui M.E. (2006). Row Widht and Maize Grainyield. *Agron. Journal*, 98, 1532-1543.
- Maulan, N.W. (2017). Pengaruh Jarak Tanam Dalam Baris Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Semi (*Zea mays* L.) Varietas Bonanza. *Jurnal Agroteknan*, 4(2). 54-60.
- Rahmansyah B. dan Sudiarso. (2018). Pengaruh Teknik Jajar Legowo dan Berbagai Jarak Tanam pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Bisi 16 (*Zea mays* indentata). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(6), 1012-1019.
- Rogers, E.M. (2003). *Difussion of Innovations*. London: Collier Macmillan Publisher.
- Sitepu J.R., Sitepu, F.E.T. dan Lahay, R.R. (2018). Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam Pada Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays* saccharata Sturt.). *Jurnal Agroteknologi USU*, 6 (1), 37-46.
- Saputra, H. dan Mutaqin, Z. (2020). Optimasi Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis pada Berbagai Kerapatan Tanam. *Jurnal Planta Simbiosa*, 2(2), 64-72.
- Sesanti R.N., Wentasari, R., Ismad, W., dan Yanti, W.F. (2020). Perbandingan Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays* Saccharata L) pada Sistem Tanam Satu Baris Dan Dua Baris. *Agrovor*, 7(2), 76-84.
- Silaban, E.T., Purba, E., dan Ginting, J,. (2013). Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays* Sacaratha Sturt. L) pada berbagai Jarak Tanam dan Waktu Olah Tanah. *Agroekoteknologi*, 1(3), 806-818.
- Suwardi, Aqil, M., dan Bunyamin Z. (2020). Tingkat Populasi dengan Model Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Hibrida. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 17(2):165-176.

- Wahyudin, A., Yuwariah, Y., Wicaksono, F.Y., dan. Bajri, R.A.G. (2017). Respons jagung (*Zea mays* L.) akibat jarak tanam pada sistem tanam legowo (2:1) dan berbagai dosis pupuk nitrogen pada tanah inceptisol Jatinangor. *Jurnal Kultivasi*, 16 (3), 507-513.
- Zhiwu, W., Kai, C., Shijun, Q., Zengbin, L., Wen, C., Huanying, X., Suxian, Z., Musa, Y., Dermawan, R., Syahrudin, K., dan Zhaohua, D. (2019). Budidaya Jagung dengan Populasi Tinggi untuk Meningkatkan Produktivitas dan Efisiensi Lahan di Indonesia. *Agrosainstek*, 3(1), 15-20.
- Zuriani dan Martina. (2016). Analisis Adopsi Inovasi Penyuluhan Pertanian di Kabupaten Aceh Utara Dalam Mendukung Kedaulatan Pangan. *AGRISEP*, 15 (2), 143-150.

TINGKAT ADOPSI TEKNOLOGI PTT PADI PADA KAWASAN PENGEMBANGAN PERTANIAN BIOINDUSTRI BERBASIS INTEGRASI PADI-SAPI DI LAMPUNG

ICM Rice Technology Adoption Rate in Bio-Industrial Agricultural Development Area Based on Rice-Cattleintegration in Lampung

Erdiansyah^{1*}, Yulia Pujiharti², Nila Wardani¹

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung
Jl. ZA. Pagar Alam No. 1A Rajabasa Bandar Lampung,
Provinsi Lampung

*Email: e.erdiansyah@gmail.com

²Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
Jl. Merdeka No. 147 Bogor, Jawa Barat

ABSTRAK

Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) merupakan salah satu paket teknologi yang diterapkan dalam sistem budidaya padi sawah di Lokasi Pengembangan Pertanian Bioindustri Berbasis Integrasi Tanaman Padi dan Sapi di Lampung. Diseminasi paket teknologi PTT padi telah dilakukan melalui demplot sejak Tahun 2015. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: 1) tingkat adopsi PTT padi sawah di wilayah pengembangan bioindustri berbasis integrasi tanaman padi dan sapi; 2) perbedaan tingkat adopsi teknologi PTT padi sawah antara anggota kelompok tani sasaran program dan petani bukan sasaran program. Lokasi penelitian di Desa Poncokresno, Kecamatan Negeri Katon, Kabupaten Pesawaran sebagai daerah pengembangan kegiatan Bioindustri Berbasis Integrasi Tanaman Padi dan Sapi. Responden penelitian berjumlah 30 orang terdiri dari 15 orang petani sasaran program dan 15 orang bukan sasaran program. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara kepada masing-masing responden menggunakan kuesioner. Tingkat adopsi petani terhadap PTT padi sawah diukur menggunakan formulasi: $TA = (SA \times IA) / IA_{max}$ (Hendayana, 2016). Hasil penelitian menunjukkan tingkat adopsi petani terhadap PTT padi masuk dalam kategori sedang. Komponen utama PTT padi sawah yang sebaran adopsinya sudah mencapai 70% yakni penggunaan benih berlabel dan bermutu, pemupukan tepat dan berimbang, serta penggunaan bahan organik. Sedangkan sebaran adopsi terndah pada komponen utama PTT padi sawah yakni pengaturan populasi tanam dengan penerapan sistem tanam jarak legowo. Tingkat adopsi PTT padi anggota kelompok tani sasaran program lebih tinggi dibandingkan dengan non anggota kelompok sasaran program.

Kata kunci: Adopsi, PTT padi, teknologi

ABSTRACT

Integrated Crop Management (ICM) is one of the technology packages applied in the lowland rice cultivation system at the Development Location of Bio-Industrial Agriculture Based on Rice and Cattle, Integration in Lampung. Dissemination of ICM rice technology packages has been conducted through demonstration plots since 2015. This study aims to : 1) determine the ICM adoption level for lowland rice in the area of bio-industry development

*based on the rice and cattle integration; 2) the differences in the level of adoption of ICM technology for lowland rice between members of the program target farmer groups and non-program target farmers. The research location was in Poncokresno Village, Negeri Katon District, Pesawaran Regency as a development area for Bioindustry activities based on Rice and Cattle Integration. Respondents in this study were 30 persons consisting of 15 program target farmers and 15 non-program target farmers. Data were collected by interviewing each respondent using a questionnaire. The farmer adoption level of ICM for lowland rice was measured using the formulation: $TA = (SA \times IA)/IA_{max}$ (Hendayana, 2016). The results showed that the farmer adoption level of ICM rice was in the medium category. The main components of ICM for lowland rice whose adoption has reached 70% were the use of labeled and quality seeds and proper and balanced fertilization and use of organic materials. Meanwhile, the distribution of the lowest adoption on the main component of ICM for lowland rice was the planting population management with the application of the *jajarlegowo* planting system. The adoption level of rice ICM members of the program target farmer groups is higher than the non members.*

Keywords: Adoption, ICM rice, technology

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Teknologi dalam budidaya tanaman senantiasa diperlukan guna menjaga konsistensi dan kontinuitas produksi. Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) merupakan salah satu paket teknologi yang diterapkan dalam sistem budidaya padi sawah. Teknologi ini telah dikembangkan sejak awal Tahun 2000 dan terus disempurnakan. Perakitan teknologi PTT dilakukan secara partisipatif dan spesifik lokasi. Pada mulanya teknologi PTT hanya terdiri dari 10 komponen meliputi: (1) Varietas unggul baru; (2) Benih bermutu dan sehat; (3) Penanaman bibit muda (umur 15 hari); (4) Pengaturan cara tanam (populasi); (5) Pemberian kompos bahan organik; (6) Penggunaan pupuk nitrogen berdasar kebutuhan tanaman dengan menggunakan BWD; (7) Penggunaan pupuk P dan K berdasar hasil analisis tanah, PUTS, atau petak omisi; (8) pengaturan pengairan secara benar; (9) pengendalian OPT dengan konsep PHT; dan (10) Perbaikan penanganan panen dan pascapanen. Teknologi PTT yang telah dirakit tersebut diuji coba di 8 provinsi oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) dan kemudian pada tahun 2001 dan 2002 uji coba diperluas di 199 kabupaten. Dikarenakan terbukti dapat meningkatkan produktivitas padi hingga 1,4 ton/ha, teknologi PTT selanjutnya dikembangkan melalui kegiatan Peningkatan Produktivitas Padi Terpadu (P3T) (Sembiring & Abdurachman, 2008).

Sesuai prinsipnya, bahwa teknologi PTT bersifat dinamis mengikuti perkembangan teknologi sehingga terdapat perkembangan pada komponen teknologinya. Zaini *et al.* (2015) menjabarkan komponen teknologi PTT padi meliputi 6 komponen dasar dan 6 komponen pilihan. Komponen utama terdiri dari varietas unggul baru, benih berlabel dan bermutu, pemberian bahan organik, pengaturan populasi tanaman secara optimum, pemupukan tepat dan berimbang, pengendalian OPT dengan pendekatan PHT. Komponen pilihan terdiri dari pengolahan tanah sesuai musim dan pola tanam, tanam benih muda (< 21 hari), tanam benih 1-3 batang per lubang, pengairan efektif dan efisien, penyiangan dengan landak/gosrok, serta panen tepat waktu dan gabah segera dirontok.

Teknologi PTT padi apabila diterapkan sesuai anjuran terbukti mampu meningkatkan produktivitas padi. Penerapan PTT padi di Kabupaten Bogor dapat meningkatkan efisiensi teknis usahatani dan mampu mendongkrak produksi padi hingga 2 ton/ha (Ismilaili, 2015; Apriani *et al.*, 2018; Saeroji, 2018). Kajian Asnawi *et al.* (2013) di Kabupaten Pesawaran menunjukkan bahwa penerapan VUB yang merupakan komponen dasar PTT padi dapat meningkatkan produktivitas padi sawah sebesar 8,85% dan pendapatan petani hingga 76,12%. Pada penelitian lainnya Aribawa (2012), Witjaksono (2018), serta Prasetyo & Kadir (2019) menyimpulkan bahwa peningkatan populasi tanaman dengan penerapan sistem tanam jarak legowo dapat meningkatkan produksi padi sebesar 14-16%.

Namun, beberapa pengkajian menunjukkan masih rendahnya sebaran adopsi beberapa komponen teknologi PTT padi. Penelitian sebelumnya yang dilakukan Bananiek & Abidin (2013) di Sulawesi Tenggara terhadap tingkat adopsi PTT padi menunjukkan masih rendahnya adopsi pemupukan tepat dan berimbang serta pengendalian OPT berdasarkan pendekatan PHT. Tiominar (2015) menyimpulkan bahwa di Kabupaten Cianjur penerapan teknologi PTT belum optimal terutama pada komponen penentuan populasi tanaman secara optimum dengan penerapan sistem tanam jarak legowo yang baru mencapai 43,55%. Wirasti *et al.* (2018) mengemukakan bahwa di Daerah Istimewa Yogyakarta laju adopsi VUB relatif lambat dimana penggunaan benih bermutu padi masih rendah baru mencapai 40%.

Untuk itu, diperlukan upaya diseminasi yang terus menerus salah satunya melalui demplot. Melalui Program Pengembangan Pertanian Bioindustri Berbasis Integrasi Padi-Sapi telah dilakukan diseminasi teknologi PTT padi sawah di Desa Poncokresno, Kecamatan Negeri Katon, Kabupaten Pesawaran sejak tahun 2015. Untuk mengetahui seberapa tinggi tingkat adopsi teknologi PTT padi sawah pasca pelaksanaan program perlu dilakukan penelitian.

Tujuan

Tujuan dilakukan evaluasi ini adalah:

- 1) Mengetahui tingkat adopsi PTT padi sawah di wilayah pengembangan Bioindustri Berbasis Integrasi Tanaman Padi dan Sapi.
- 2) Mengetahui perbedaan tingkat adopsi teknologi PTT padi sawah antara anggota kelompok tani sasaran program dan petani bukan sasaran program.

BAHAN DAN METODE

Lokasi, waktu dan cara penelitian

Lokasi penelitian ini yakni di Desa Poncokresno, Kecamatan Negeri Katon, Kabupaten Pesawaran sebagai daerah pengembangan kegiatan Bioindustri Berbasis Integrasi Tanaman Padi dan Sapi. Demplot penerapan PTT padi sawah telah dilakukan sejak Tahun 2015. Penelitian Tingkat Adopsi PTT padi sawah dilakukan pada bulan Oktober 2019. Responden penelitian ini terdiri dari 2 kelompok petani pada hamparan yang sama, yakni: kelompok petani sasaran program (15 orang) dan non sasaran program (15 orang). Pemilihan responden di masing-masing kelompok dilakukan secara acak.

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara kepada masing-masing responden menggunakan kuesioner.

Pengumpulan Data dan Variabel yang diamati

Data di kumpulkan dengan cara wawancara menggunakan kuisisioner. Variabel yang diamati adalah tingkat adopsi PTT padi sawah. Tingkat adopsi PTT padi sawah dilihat dari 12 komponen meliputi 6 komponen utama dan 6 komponen pilihan. Komponen utama yakni: 1) VUB; 2) Benih berlabel dan bermutu; 3) Pemberian bahan organik; 4) Pengaturan populasi tanaman secara optimum; 5) Pemupukan tepat dan berimbang; dan 6) Pengendalian OPT dengan pendekatan PHT. Selanjutnya 6 komponen pilihan terdiri dari: 1) Pengolahan tanah sesuai musim dan pola tanam; 2) Tanam benih muda (< 21 hari); 3) Tanam benih 1-3 batang per lubang; 4) Pengairan efektif dan efisien; 5) Penyiangan dengan landak/gosrok; dan 6) Panen tepat waktu dan gabah segera dirontok.

Analisis Data

Analisa data akan dilakukan terhadap tingkat adopsi PTT padi dan perbedaan tingkat adopsi PTT padi berdasarkan kelompok petani. Tingkat adopsi petani terhadap PTT padi sawah akan diukur dengan formulasi: $TA = \frac{IA \times SA}{Total\ IA\ max}$ (Hendayana, 2016).

Dimana:

TA = Tingkat Adopsi

SA = Sebaran Adopsi (%) dengan rumus $SA = \frac{n}{N} \times 100\%$

IA = Intensitas Adopsi (%) dengan rumus $IA = n \times \frac{NB}{T}$

IA_{max} = Nilai Iamaksimal dengan rumus $IA_{max} = N \times \frac{NB}{T}$

n = Jumlah adopter (orang)

N = Total jumlah anggota kelompok (orang)

B = Bobot komponen teknologi (ketetapan expert)

NB = Nilai Bobot dengan rumus $NB = \frac{B}{Total\ B} \times 100$

T = Total Komponen PTT

Tingkat adopsi PTT padi sawah diklasifikasikan dalam 5 kelas, yakni sangat rendah (<20%), rendah (20,1 - 40%), sedang (40,01 - 60%), tinggi (60,01 - 80%), dan sangat tinggi (80,01 - 100%).

Selanjutnya, untuk melihat perbedaan tingkat adopsi kelompok petani sasaran program dengan kelompok petani non sasaran program terhadap teknologi PTT padi sawah digunakan analisa perbedaan *Mann-Whitney*. Uji *Mann-Whitney* merupakan analisa nonparametrik untuk menguji ada tidaknya perbedaan dari dua populasi yang saling independen. Syarat penggunaan uji ini yakni apabila skala data minimal ordinal (Trimawartinah, 2020; Suyatno & Gio, 2017). Pada penelitian ini Uji *Mann-Whitney* akan dilakukan dengan alat bantu SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat adopsi PTT padi sawah

Tingkat adopsi PTT padi sawah diukur berdasarkan penerapan komponen teknologi baik utama maupun pilihan. Tingkat adopsi terhadap PTT padi diklasifikasikan dalam 5 kategori yakni sangat rendah (< 20%), rendah (20,1 - 40%), sedang (40,01 - 60%), tinggi (60,01 - 80%), dan sangat tinggi (80,01 - 100%). Sebaran tingkat adopsi responden terhadap PTT padi sawah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sebaran tingkat adopsi petani di Desa Poncokresno terhadap teknologi PTT padi sawah

No	Komponen Teknologi	N (orang)	SA (%)	Rank	Bobot	Nilai Bobot	IA	I _{Amax}	TA (%)
1	VUB	19	63,33	1	10	13,70	21,69	34,25	5,49
2	Benih berlabel dan bermutu	24	80,00	1	10	13,70	27,40	34,25	8,77
3	Pemberian bahan organik	21	70,00	2	9	12,33	21,58	30,82	6,04
4	Pengaturan populasi tanam dengan Jajar Legowo	16	53,33	3	8	10,96	14,61	27,40	3,12
5	Pemupukan tepat dan berimbang	26	86,67	3	8	10,96	23,74	27,40	8,23
6	Pengendalian OPT dengan pendekatan PHT	17	56,67	4	7	9,59	13,58	23,97	3,08
7	Pengolahan tanah sesuai musim dan pola tanam	21	70,00	5	6	8,22	14,38	20,55	4,03
8	Tanam benih muda	21	70,00	6	5	6,85	11,99	17,12	3,36
9	Tanam benih 1-3 batang/ lubang	29	96,67	7	4	5,48	13,24	13,70	5,12
10	Pengairan efektif dan efisien	13	43,33	8	3	4,11	4,45	10,27	0,77
11	Penyiangan dengan landak/gosrok	25	83,33	9	2	2,74	5,71	6,85	1,90
12	Panen tepat waktu	28	93,33	10	1	1,37	3,20	3,42	1,19
Rerata/Total			72,22		73	100	175,57	250	51,10 (Sedang)

Sumber: Diolah dari data primer

Keterangan:

TA = Tingkat Adopsi

SA = Sebaran Adopsi

IA = Intensitas Adopsi

I_{Amax} = Nilai IA maksimum

n = Jumlah adopter (orang)

N = Total jumlah anggota kelompok (orang)

Rank = Peringkat komponen teknologi (ketetapan expert)

Bobot = Bobot komponen teknologi (ketetapan expert)

NB = Nilai Bobot

T = Total Komponen atau aspek teknologi yang dianjurkan (unit)

Berdasarkan Tabel 1, secara umum sebaran adopsi petani di Desa Poncokresno 77,22% terhadap 12 komponen teknologi PTT padi sawah masuk dalam kategori tinggi, tidak ada komponen teknologi yang sebaran adopsinya masuk kategori rendah dan sangat rendah. Beberapa komponen teknologi PTT Padi, sebaran adopsinya sudah mencapai 70% yakni penggunaan benih 1-3 batang perlubang, panen tepat waktu, pemupukan, penyiangan, penggunaan bahan organik, pengolahan tanah sesuai musim dan pola tanam, dan tanam benih muda. Namun demikian, terlihat bahwa persentase tingkat adopsi petani terhadap PTT padi 51,1% masuk dalam kategori sedang. Hal ini dikarenakan penilaian tingkat adopsi memperhitungkan nilai bobot berdasarkan komponen utama dan komponen pilihan, dimana komponen utama memiliki nilai bobot lebih tinggi dibandingkan komponen pilihan.

Apabila kita mencermati Tabel 1, tampak bahwa pada komponen utama PTT padi sawah, hanya pemupukan tepat dan berimbang, penggunaan benih berlabel dan bermutu, serta penggunaan bahan organik saja yang sebaran adopsinya sudah mencapai 70%. Sebaran adopsi komponen teknologi pengaturan populasi tanam dengan jajar legowo, pengendalian OPT dengan pendekatan PHT, dan penggunaan VUB sebaran adopsinya masih dibawah 70%. Sebaran adopsi komponen utama paling rendah yakni pengaturan populasi tanam dengan Jajar Legowo (53,33%), dan di atasnya secara berurutan pengendalian OPT dengan pendekatan PHT (56,67%), serta penggunaan VUB (63,33%).

Belum optimalnya sebaran adopsi sistem tanam jajar legowo dimungkinkan disebabkan sebagian petani penanam masih menganggap teknis penanaman lebih rumit dan memakan waktu dan tenaga kerja lebih banyak. Hal ini sesuai penelitian Hariyanto & Herwinarni (2015) dimana masih rendahnya minat petani menerapkan sistem tanam jajar legowo di Kabupaten Banyumas disebabkan belum terbiasanya tenaga tanam menerapkan teknologi ini. Hal ini menyebabkan penanaman menjadi lebih lama dan meningkatnya biaya tanam. Selanjutnya Hiola & Indriana (2018) menyimpulkan bahwa rendahnya penerapan sistem tanam jajar legowo di Desa Ilomangga Kecamatan Tabogo Kabupaten Gorontalo dipengaruhi oleh peran penyuluh dan keaktifan petani dalam mencari informasi. Pengetahuan akan mempengaruhi persepsi untuk melakukan tindakan. Hasil penelitian Asaad *et al.* (2015) menunjukkan bahwa persepsi petani berpengaruh positif terhadap penerapan sistem tanam jajar legowo di Sulawesi Tenggara. Untuk itu, diseminasi teknologi jajar legowo baik secara langsung seperti seperti demplot atau media lainnya akan mempengaruhi persepsi sasaran.

Sebaran adopsi teknologi jajar legowo yang belum optimal dalam sistem budidaya padi dapat disebabkan kurangnya pengetahuan tenaga tanam. Hal ini dapat pahami karena tenaga tanam umumnya jarang menjadi sasaran kegiatan penyuluhan secara langsung. Tenaga tanam biasanya bekerja musiman dan didominasi oleh buruh tani yang umumnya tidak tergabung dalam kelompok tani. Sehingga difusi inovasi tanam jajar legowo kepada tenaga tanam berjalan lambat. Selain itu pula, di Desa Negeri Katon, sebagian besar kegiatan tanam padi masih dilakukan oleh buruh tani.

Sebaran adopsi teknologi pengendalian OPT dengan pendekatan PHT juga belum merata dan baru mencapai 56,67%. Hal ini disebabkan tidak banyak petani melakukan pengamatan OPT padi secara berkala. Pengendalian hama dan penyakit tanaman padi lebih sering dilakukan ketika gejala serangan telah nampak. Pengendalian sebagian besar masih mengandalkan pestisida kimia. Pamungkas *et al.* (2020) menyimpulkan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi adopsi pengendalian hama terpadu yakni proses

penyuluhan. Melalui proses penyuluhan, diseminasi teknologi pengendalian OPT dengan pendekatan PHT akan lebih cepat. Materi-materi penyuluhan terkait PHT harus diperbanyak dan disampaikan baik secara langsung maupun melalui media tercetak seperti brosur, folder, dan poster. Pada penelitian sebelumnya, Jailanis *et al.* (2014) menyimpulkan dari sisi karakteristik petani bahwa pengalaman berusahatani berhubungan terhadap adopsi teknologi pengendalian hama secara terpadu. Semakin lama petani melakukan kegiatan usahatani, tentu semakin banyak belajar dari kesalahan dan mencoba inovasi baru.

Sebaran adopsi komponen PTT yang masih belum menyebar merata selanjutnya yakni penggunaan VUB yang baru mencapai 63,33%. Penggunaan varietas unggul merupakan salah satu faktor penentu produktivitas tanaman. Belum optimalnya penyebaran adopsi VUB dimungkinkan disebabkan banyak faktor diantaranya kurangnya informasi yang diterima petani, ketersediaan VUB di tingkat petani, serta selera pasar.

Kementerian Pertanian melalui Balai Besar Penelitian Tanaman Padi telah merilis VUB padi meliputi: Inbrida Padi Sawah Irigasi (Inpari); Hibrida Padi (Hipa); Inbrida Padi Godo (Inpago); dan Inbrida Padi Rawa (Inpara). Khususnya Inpari telah dirilis sejak tahun 2008 dimulai dari Inpari 1. Pada Tahun 2020 telah dilepas 4 VUB Inpari, yakni: Inpari Arumba, Inpari 47 WBC, Inpari 48 Blas, dan Inpari Gemah (Sasmita *et al.*, 2020). Inovasi teknologi VUB berjalan cukup cepat dimana sejak 2008 rata-rata pertahun Kementerian Pertanian dapat melepas 4 VUB Inpari. Sampai saat ini VUB yang dominan diadopsi petani yakni Ciherang dan Mekongga. Hasil penelitian Siagian & Yusron (2015) di Kabupaten Banten, adopsi varietas Ciherang masih mencapai 62,4-81% disusul varietas Mekongga 19-37,6%. Hal ini menunjukkan indikasi kurang siapnya petani, konsumen, dan petugas lapangan terhadap perubahan VUB yang teramat cepat. Selain itu, cepatnya perubahan VUB tidak diimbangi dengan ketersediaan di tingkat petani.

Adopsi inovasi teknologi sangat dipengaruhi oleh proses komunikasi. Sebagaimana dikemukakan Tarigan *et al.* (2016) bahwa lambatnya teknologi VUB toleran rendaman kerap disebabkan komunikasi yang kurang efektif. Komunikasi dalam hal ini sosialisasi dan proses diseminasi yang kurang gencar. Sehingga perlu perbaikan prosedur diseminasi inovasi teknologi dengan manajemen komunikasi yang lebih baik. Peranan komunikasi sangat penting dalam peningkatan adopsi inovasi VUB sebagaimana penelitian Wulanjari *et al.* (2019) yang mengemukakan bahwa gencarnya promosi atau diseminasi mempengaruhi tingginya adopsi Inpari 32 di Jawa Tengah. Hasil penelitian Zahara *et al.* (2016) bahwa minat petani dalam penerapan VUB dipengaruhi oleh peran penyuluh. Pada era dimana informasi sebenarnya sangat mudah didapat ini menjadi peluang bagi para penyuluh pertanian khususnya dalam pelaksanaan penyebaran inovasi teknologi. Namun, pada era yang serba online ini justru para penyuluh banyak disibukkan dengan kegiatan administratif yang sangat menyita waktu seperti penginputan data e-RDKK, e-verval, dan simluhtan.

Perbedaan Tingkat Adopsi antar Kelompok

Perbedaan sebaran dan tingkat adopsi PTT padi sawah kelompok petani sasaran program dan bukan sasaran program terhadap PTT padi sawah disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sebaran tingkat adopsi PTT padi sawah berdasarkan kelompok

Komponen Teknologi PTT	Bukan Anggota Kelompok Sasaran		Anggota Kelompok Sasaran	
	Sebaran Adopsi	Tingkat Adopsi	Sebaran Adopsi	Tingkat Adopsi
1. VUB	53,33	3,90	73,33	7,37
2. Benih bermutu, berlabel	66,67	6,09	93,33	11,93
3. Penggunaan Bahan Organik	60,00	4,44	80,00	7,89
4. Jajar Legowo	40,00	1,75	66,67	4,87
5. Pemupukan	86,67	8,23	86,67	8,23
6. Pengendalian OPT	53,33	2,73	60,00	3,45
7. Pengolahan Tanah	60,00	2,96	80,00	5,26
8. Benih muda	60,00	2,47	80,00	4,38
9. Jumlah benih/lubang	93,33	4,77	100,00	5,48
10. Pengairan	40,00	0,66	46,67	0,89
11. Penyiangan	80,00	1,75	86,67	2,06
12. Panen	86,67	1,03	100,00	1,37
Rata-rata	65,00	40,77 (sedang)	79,44	63,19 (tinggi)

Sumber: Diolah dari data primer

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa rata-rata sebaran adopsi teknologi PTT padi sawah kelompok petani sasaran program sudah lebih dari 70%, sedangkan pada kelompok petani bukan sasaran program masih dibawah 70%. Begitu pula dengan sebaran adopsi, terdapat perbedaan klasifikasi pada persentase tingkat adopsi. Tingkat adopsi petani kooperator 63,19% terhadap teknologi PTT padi masuk dalam kategori tinggi, sedangkan petani non kooperator dengan persentase 40,77% masuk dalam kategori sedang.

Secara statistik perbedaan tingkat adopsi petani kooperator dan non kooperator terhadap teknologi PTT padi sawah dilakukan uji beda *Mann-Whitney*. Pada penelitian ini uji beda *Mann-Whitney* dilakukan menggunakan tools SPSS dengan hasil disajikan pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Rata-rata peringkat tingkat adopsi petani kooperator dan non kooperator terhadap teknologi PTT padi sawah

		Ranks		
	Kelompok Petani	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tingkat Adopsi	Kooperator	15	18,80	282,50
	Non Kooperator	15	12,20	183,00
	Total	30		

Tabel 3 menunjukkan rata-rata peringkat adopsi petani kooperator terhadap teknologi PTT padi sawah 18,80 lebih tinggi dibandingkan petani non kooperator 12,20. Signifikansi perbedaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji Mann Whitney terhadap perbedaan tingkat adopsi teknologi PTT padi sawah petani kooperator dan non kooperator

Test Statistics ^a	
	Tingkat Adopsi
Mann-Whitney U	63,000
Wilcoxon W	183,000
Z	-2,055
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,040
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0,041 ^b
a. Grouping Variable: Kelompok Petani	
b. Not corrected for ties.	

Berdasarkan uji beda *Mann-Whitney* yang tampak pada Tabel 4, nilai signifikansi (2-tailed) $0,04 < \alpha = 0,05$, maka terdapat perbedaan tingkat adopsi PTT padi antara petani kooperator dan non kooperator pada taraf kepercayaan 95%. Adanya perbedaan signifikan tingkat adopsi PTT padi sawah antara kelompok petani sasaran program dengan kelompok petani bukan sasaran program dimungkinkan disebabkan faktor intensitas diseminasi dan tingkat pengetahuan petani. Hal ini dapat dipahami bahwa kelompok petani sasaran program lebih sering mendapatkan informasi dan kunjungan tidak hanya dari penyuluh pertanian lapangan setempat melainkan pula dari peneliti dan penyuluh BPTP Lampung. Sehingga informasi inovasi PTT padi sawah dapat diterima secara langsung oleh kelompok petani sasaran program. Sedangkan kelompok petani bukan sasaran program pada areal yang sama menerima informasi secara tidak langsung. Informasi mereka terima dapat hanya dari penyuluh pertanian setempat, petani pelaksana program, dan melihat lahan demplot. Hal ini sesuai penelitian Kiswanto & Adriyani (2016) bahwa pelaksanaan diseminasi teknologi PTT padi melalui Sekolah Lapang dapat meningkatkan adopsi komponen teknologi PTT padi di Lampung hingga 61,25%.

KESIMPULAN

1. Tingkat adopsi teknologi PTT padi sawah di wilayah pengembangan Bioindustri Berbasis Integrasi Tanaman Padi dan Sapi Desa Poncokresno, Kecamatan Negeri Katon masuk dalam klasifikasi sedang.
2. Terdapat perbedaan signifikan tingkat adopsi PTT padi sawah antara petani non anggota kelompok sasaran dengan petani anggota kelompok sasaran program pada taraf kepercayaan 95%, dimana tingkat adopsi PTT padi anggota kelompok tani sasaran program lebih tinggi dibandingkan dengan non anggota kelompok sasaran program.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, M., Rachmina, D., & Rifin, A. (2018). Pengaruh Tingkat Penerapan Teknologi Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Terhadap Efisiensi Teknis Usahatani Padi. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 6(2), 119-132.
- Aribawa, I. B. (2012). Pengaruh Sistem Tanam Terhadap Peningkatan Produktivitas Padi di Lahan Sawah Dataran Tinggi Beriklim Basah. *Prosiding Seminar Nasional Kedaulatan Pangan dan Energi 2012*. Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura.
- Asaad, M., Bananiek, S., Warda, & Abidin Z. (2017). Analisis Persepsi Petani Terhadap Penerapan Tanam Jajar Legowo Padi Sawah Di Sulawesi Tenggara. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 20(3), 197-208.
- Asnawi, R., Zahara, & Arief, R. W. (2013). Peningkatan Produktivitas dan Pendapatan Petani Melalui Penerapan Model Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi Sawah Di Kabupaten Pesawaran, Lampung. *Jurnal Pembangunan Manusia*, 7(3), 87-100.
- Bananiek, S. & Abidin, Z. (2013). Faktor-Faktor Sosial Ekonomi Yang Mempengaruhi Adopsi Teknologi Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi Sawah di Sulawesi Tenggara. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 16(2), 111-121.
- Hariyanto, W. & Herwinarni, E. M. (2015). Analisis intervensi teknologi umur bibit, jajar legowo, dan pemupukan urea terhadap produksi padi. *Jurnal Informatika - Pertanian*, 24(1), 9-16.
- Hendayana, R., (2016). Persepsi dan Adopsi Teknologi. Landasan Teoritis dan Praktik pengukuran. IAARD Press.
- Hiola, N. A. & Indriana. (2018). Tingkat Adopsi Inovasi Sistem Tanam Jajar Legowo Pada Tanaman Padi Di Desa Ilomangga Kecamatan Tabongo Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Agropolitan*, 5(1), 53-62.
- Ismilaili. (2015). Tingkat Adopsi Inovasi Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi Sawah di Kecamatan Leuwiliang Kabupaten Bogor. Tesis. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.

- Jailanis, A., Kusriani, N. & Sudrajat, J. (2014). Tingkat Adopsi Teknologi Pengendalian Hama Terpadu Petani Padi (Studi Kasus Di Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya). *Jurnal Social Economic of Agriculture*, 3(1), 65-78.
- Kiswanto & Adriyani, F. Y. 2016. Analisis Adopsi Komponen Teknologi Sebelum Dan Sesudah Dilaksanakannya Sekolah Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi Sawah Irigasi Di Lampung. Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi Spesifik Lokasi Untuk Ketahanan Pangan Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN. Bandar Lampung: BPTP Lampung.
- Saeroji. (2018). Analisis Adopsi Inovasi Program Sekolah Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu (SI-PTT) Untuk Peningkatan Produktivitas Padi. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 25(1), 57-67.
- Sasmita, P., Suprihanto, Nugraha, Y., Hasmi, I., Satoto, Rumanti, I.A., Susanti, Z... Arismiati, D. (2020). Deskripsi Varietas Unggul Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.
- Sembiring, H. & Abdulrachman, S. (2008). Potensi Penerapan dan Pengembangan PTT dalam Upaya Peningkatan Produksi Padi. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*, 3(2), 145-155.
- Siagian, V. & Yusron, M. (2015). Tingkat Penyebaran Varietas Unggul Baru Padi Sawah Di Provinsi Banten. Dalam Yusron, M., Purba, R., & Yursak, Z. Teknologi Spesifik Lokasi Komoditas Padi di Provinsi Banten. BPTP Banten (hal 83-96).
- Suyanto & Gio, P. U. (2017). Statistika Nonparametrik Dengan SPSS, Minitab, dan R. USU Press.
- Pamungkas, R. T., Achidayat, & Saridewi, T. R. (2020). Tingkat Adopsi Petani dalam Penerapan Pengendalian Hama Terpadu Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) di Kecamatan Raman Utara Kabupaten Lampung Timur Provinsi Lampung. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(3), 569-578.
- Prasetyo, O.R. & Kadir. (2019). Teknik Penanaman Jajar Legowo untuk Peningkatan Produktivitas Padi Sawah di Jawa Tengah. *Jurnal Litbang Sukowati*, 3(1), 28-40.
- Trimawartinah. (2017). Bahan Ajar Statistik Nonparametrik. Uhamka.
- Tarigan, H., Suhaeti, R. N., & Rivai, R. S. (2016). Strategi Komunikasi Pemanfaatan Varietas Unggul Baru Padi Toleran Rendaman. *Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian*, 14(2), 97-112.
- Tiominar AK. (2015). Penerapan Teknologi Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) dalam Peningkatan Produksi Usahatani Padi di Kabupaten Cianjur. (tesis). Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.
- Witjaksono, W. (2018). Kajian Sistem Tanam Jajar Legowo untuk Peningkatan Produktivitas Tanaman Padi di Sulawesi Tenggara. *Jurnal Pangan*, 27(1), 1-8.

- Wirasti, C.A., Pujiastuti, E., Purwaningsih, & Sudarmaji. (2019). Kinerja Diseminasi Varietas Unggul Baru Padi Produksi UPBS BPTP Yogyakarta. Dalam Rubiyo, Widiarta, I.N., Hendayana, R. & Harnowo, D. Perbenihan Pertanian: *Mendukung Peningkatan Mutu Benih dan Adopsi Varietas Unggul Spesifik Lokasi untuk Ketahanan Pangan Nasional*. IAARD Press (hal 13-26).
- Wulanjari, M. E., Sahara, D., Setiani, C., & Prasetyo, T. (2019). Analisis Preferensi Dan Perkembangan Sebaran Varietas Unggul Baru Padi Di Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Peternakan Terpadu Ke-3*. BPTP Jawa Tengah.
- Zahara, Pujiharti, Y. & Silalahi, M. (2016). Proses Pengambilan Keputusan Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Minat Petani Terhadap Penggunaan Varietas Unggul Padi Di Kabupaten Lampung Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi Spesifik Lokasi Untuk Ketahanan Pangan Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN*. Bandar Lampung: BPTP Lampung.
- Zaini, Z., Abdurrahman, S., Widiarta, N., Wardana, P., Setyorini, D., Kartaatmadja, S., & Yamin, M. (2015). *Pedoman Umum PTT Padi Sawah*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

ANALISIS USAHA TANI PADI SAWAH BERDASARKAN TIGA TEKNIK CARA TANAM DI KECAMATAN SEPUTIH RAMAN KABUPATEN LAMPUNG TENGAH

Financial Analysis of Rice Farming Based on Three Planting Techniques in Seputih Raman Subdistrict of Central Lampung Regency

Asropi*, Erliana Novitasari, Widodo

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung
Jl. Z. A. Pagar Alam No. 1a, Rajabasa, Bandar Lampung, Provinsi Lampung

*Email: rofianwar4@gmail.com

ABSTRAK

Cara tanam benih langsung (tabela) memberikan keuntungan karena hanya sedikit tenaga kerja yang dibutuhkan namun masih dapat menghasilkan produktifitas yang tinggi. Saat ini juga berkembang cara tanam menggunakan alat tanam benih langsung secara mekanis menggunakan *seed planter* tipe dorong yang digunakan petani. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan analisa kelayakan usaha tani padi sawah berdasarkan teknik penanaman menggunakan cara tabela tradisional (tabela), cara tabela menggunakan alat tanam (tabela alat), dan cara tanam pindah (tapin). Penelitian dilaksanakan di Desa Rejo Asri, Kecamatan Seputih Raman, Kabupaten Lampung Tengah. Pengambilan data dilakukan berdasar survei dan wawancara langsung dengan menggunakan metode *purposive sampling* dengan jumlah responden 24 petani. Analisis data yang digunakan adalah deskriptif, analisis biaya, analisis pendapatan, dan kelayakan R/C rasio. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cara tabela menggunakan alat tanam memberikan tingkat keuntungan yang tertinggi sebesar Rp. 15.015.000,-/hektar dan total biaya usaha tani sebesar Rp. 8.385.000,-/ha dengan nilai R/C rasio sebesar 2,79. Sedangkan sistem tanam pindah memiliki nilai R/C rasio terkecil sebesar 2,61 dengan keuntungan sebesar Rp. 13.975.000,-/ha dan total biaya usaha tani sebesar Rp. 8.705.000,-/ha.

Kata kunci : Padi sawah, tabela, usaha tani

ABSTRACT

Direct seed planting method (tabela) provides advantages because only a small amount of labor is needed but can still produce high productivity. Currently, a method of planting using a mechanical direct seed planting tool has been develop using a push-type seed planter used by farmers. The purpose of this study was to obtain a feasibility analysis of lowland rice farming based on planting techniques using the traditional direct seed planting method (tabela), the direct seed planting method using planting tools (tabela tools), and the transplanting method (tapin). The research was conducted in Rejo Asri Village, Seputih Raman District, Central Lampung Regency. Data were collected based on surveys and direct interviews using purposive sampling method with 24 farmers as respondents. The data analysis used was descriptive, cost analysis, income analysis, and the feasibility of the R/C ratio. The direct seed planting method using planting tools provides the highest level of profit of Rp. 15.015.000,-/hectare and the total cost of farming is Rp. 8,385,000,-/ha with an R/C ratio of 2.79. While the transplanting system has the smallest R/C ratio of 2.61 with a profit of Rp. 13.975.000,-/ha and the total cost of farming is Rp. 8.705.000,-/ha.

Keywords: Lowland rice, direct seed planting, farming

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan populasi penduduk, kebutuhan pangan juga akan terus meningkat dalam jumlah, keragaman, dan mutunya. Jumlah penduduk Indonesia yang cukup besar, membutuhkan ketersediaan pangan yang cukup besar, yang tentunya akan memerlukan upaya dan sumber daya yang besar untuk memenuhinya (Kurniawan, 2004).

Pada tahun 2020, Provinsi Lampung memiliki luas panen 545.149 ha yang merupakan Provinsi dengan luas panen padi terbesar ke 6 di Indonesia. Salah satu sentra penghasil padi di Provinsi Lampung terdapat di Kabupaten Lampung Tengah dengan luas panen 158.908 ha (BPS, 2020). Kabupaten Lampung tengah merupakan salah satu sentra penghasil padi di Provinsi Lampung dengan luas lahan sawah sebesar 80.763 ha yang merupakan 20,69% luas lahan sawah di seluruh Lampung.

Usaha tani padi sampai saat ini masih menjadi tulang punggung dalam penyediaan sumber pangan sekaligus pembangunan perekonomian di desa. Upaya untuk meningkatkan produksi dan produktivitas usaha tani padi akan terus dilakukan agar pendapatan dan kesejahteraan petani meningkat. Peningkatan produktivitas padi yang dicapai selama ini disebabkan oleh dua faktor yaitu peningkatan penggunaan varietas unggul padi yang berpotensi hasil tinggi dan semakin membaiknya mutu usaha tani seperti pengolahan tanah, cara tanam dan pemupukan (Irawan, 2004).

Program percepatan tanam padi secara serempak berdampak pada terbatasnya ketersediaan tenaga kerja dalam budidaya tanam padi. Cara tanam benih langsung (tabela) baik secara tradisional maupun mekanis memberikan keuntungan karena hanya sedikit tenaga kerja yang dibutuhkan namun membutuhkan input produksi seperti bibit, pupuk dan pestisida yang lebih besar. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan analisa kelayakan usaha tani padi sawah berdasarkan teknik penanaman menggunakan cara tabela tradisional, cara tabela menggunakan alat, dan cara tanam pindah.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2019 di Desa Rejo Asri, Kecamatan Seputih Raman, Kabupaten Lampung Tengah. Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*purposive*) dengan pertimbangan bahwa Desa Rejo Asri merupakan salah satu sentra produksi padi di Kabupaten Lampung Tengah.

Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung melalui observasi dan wawancara langsung dengan petani responden. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dengan cara penelusuran kepustakaan buku, laporan penelitian dan artikel yang berkaitan dengan masalah penelitian.

Petani responden berjumlah 24 orang yang ditentukan secara *purposive sampling* dengan mempertimbangkan luas lahan yang dimiliki minimal 0,5 ha, dan pengalaman teknik budidaya padi dari petani. *Purposive sampling* adalah suatu teknik yang disengaja oleh peneliti dari seorang informan berdasarkan kualitas yang dimiliki informan. Teknik ini merupakan nonrandom teknik yang tidak membutuhkan teori atau himpunan yang mendasari jumlah informan (Bernard, 2002).

Metode Pengumpulan Data

Metode dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif analitis (Narbuko & Ahmadi, 2004) dengan penyajian data dalam bentuk tabel. Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik survei dengan cara wawancara dan observasi. Sugiyono (2008) menyatakan wawancara ialah pengumpulan data langsung dari petani dengan menggunakan daftar pertanyaan yang telah disiapkan sebelumnya. Observasi yaitu cara pengumpulan data dengan mengamati langsung keadaan/situasi di lapangan.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis biaya, analisis pendapatan, dan kelayakan R/C rasio. Analisis biaya dilakukan dengan menghitung biaya yang benar-benar dikeluarkan dalam usaha tani padi. Penerimaan usaha tani padi dihitung dengan rumus (Suratiyah, 2008):

$$\text{Penerimaan} = P_y \cdot Y \dots\dots\dots (1)$$

dimana P_y : Harga produksi (Rp/Kg) dan Y : Jumlah produksi (Kg)

Pendapatan usaha tani padi adalah selisih antara penerimaan dan semua biaya usaha tani padi. Pendapatan usaha tani padi dihitung dengan rumus (Soekartawi, 2006):

$$Pd = TR - TC \dots\dots\dots (2)$$

dimana Pd : Pendapatan usaha tani padi,

TR : Total penerimaan usaha tani padi, dan

TC : Total biaya usaha tani padi

Sedangkan efisiensi usaha tani padi dihitung dengan rumus:

$$\text{Efisiensi} = R/C \dots\dots\dots (3)$$

dimana R : total penerimaan usaha tani padi dan C : total biaya usaha tani padi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Eksisting

Kondisi eksisting merupakan gambaran umum mengenai usaha tani padi sawah yang dilakukan oleh responden saat pengambilan data. Kondisi tersebut meliputi luas lahan usaha tani padi dan metode cara tanam yang dilakukan oleh petani. Sebanyak 24 responden telah diwawancara terkait dengan luas lahan dan cara tanam dalam budidaya padi. Data kondisi eksisting ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi eksisting luas lahan dan sistem tanam petani responden

Uraian	Jumlah responden	Persentase (%)
Luas lahan		
a. 0,5 – 0,75 ha	10	41,67
b. 0,75 – 1 ha	7	29,17
c. 1 – 1,25 ha	4	16,67
d. 1,25 – 1,5 ha	2	8,33
e. > 1,5 ha	1	4,17
Cara tanam		
a. Tabela	2	8,33
b. Tabela alat	4	16,67
c. Tapin	11	45,83
d. Transplanter	3	12,50
e. SRI	4	16,67

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa petani responden terbanyak memiliki luas sawah antara 0,5-1 hektar dengan rata-rata luas kepemilikan lahan sawah sebesar 0,87 hektar. Kondisi tersebut termasuk dalam kategori petani non gurem sehingga dianggap cukup mampu dalam menjalankan usaha tani padi sawah. Menurut Susilowati & Maulana (2012), untuk mencapai BEP usaha tani padi diperlukan luas lahan sebesar 0,51 hektar. Sedangkan menurut Badan Pusat Statistik (BPS), luas lahan budidaya padi yang dibutuhkan untuk memperoleh pendapatan setara atau diatas garis batas kemiskinan adalah 0,65 hektar. Hasil penelitian juga menemukan terdapat 5 cara tanam yang dilakukan oleh petani responden. Meskipun cara tanam tapin masih menjadi kebiasaan yang dilakukan oleh 11 orang (45,83%) petani responden, namun petani juga telah mengadopsi cara tanam menggunakan alat tanam tipe dorong (*seed planter*) dan mesin tanam padi (*rice transplanter*). Dari hasil observasi diketahui untuk alat tanam tipe dorong diproduksi oleh PT. Mitra Bina Industri Bandung dengan tipe alat APBP 10T. Sedangkan untuk mesin transplanter yang digunakan yakni Yanmar AP4 dan Indojarwo transplanter. Keberadaan alat dan mesin tanam tersebut merupakan bantuan dari Dinas Pertanian setempat.

Dari hasil wawancara dan observasi terkait usaha tani padi sawah yang dilakukan oleh petani responden disimpulkan bahwa mereka termasuk dalam kelompok petani yang berorientasi ekonomi yang akan memperhitungkan setiap biaya yang dikeluarkan, hasil panen, dan keuntungan atau kerugian yang diperoleh. Penggunaan peralatan tanam *seed planter* dan *rice transplanter* dalam budidaya padi yang dilakukan oleh petani responden juga mengindikasikan bahwa tingkat adopsi dan penerapan teknologi budidaya padi oleh petani cukup baik. Penggunaan peralatan tanam oleh petani responden juga dipengaruhi oleh keterbatasan tenaga kerja saat musim tanam.

Komparasi Input Produksi dan Sistem Budidaya

Usaha tani dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang mengorganisasi sarana produksi pertanian dan teknologi dalam suatu usaha yang menyangkut bidang pertanian (Moehar, 2001). Pengelolaan sarana produksi berupa sumber daya lahan, tenaga kerja,

permodalan, dan teknologi dalam upaya menghasilkan suatu produk pertanian harus dilakukan secara efektif dan efisien. Pemilihan metode tanam merupakan salah satu pengelolaan sarana produksi dalam budidaya padi. Hasil wawancara petani responden dalam pemilihan cara tanam yang dilakukan dipengaruhi oleh ketersediaan air (curah hujan), kesiapan lahan, dan ketersediaan tenaga kerja.

Cara tanam benih langsung (tabela) merupakan salah satu cara tanam yang sudah banyak dilakukan petani. Cara ini dinilai lebih murah karena penggunaan tenaga kerja yang lebih sedikit dibandingkan cara tanam secara konvensional (tanam pindah). Selain itu cara tanam benih langsung juga dapat berdampak pada peningkatan indeks pertanaman karena biasanya petani yang melakukan cara tanam benih langsung akan melakukan di awal musim penghujan (Pane, 2003). Namun cara tanam benih langsung juga memiliki kekurangan diantaranya gulma yang tumbuh lebih banyak sehingga biaya yang dikeluarkan untuk penangan gulma akan meningkat.

Cara tanam benih langsung menggunakan alat (tabela alat) dilakukan oleh petani responden dengan menggunakan alat tanam biji (*seed planter*). Alat ini berbentuk seperti roda yang memiliki beberapa corong sebagai tempat keluarnya benih dan pupuk dengan cara didorong. Desain alat ini diperuntukkan untuk menanam biji-bijian seperti jagung, kedelai, kacang tanah, dan biji lainnya. Untuk menanam padi menggunakan alat ini diperlukan tambahan bahan pengisi pada *matering device* agar benih yang keluar dari alat tidak berlebihan.

Perbedaan cara tanam yang dilakukan petani responden akan menyebabkan perbedaan dalam input produksi maupun sistem budidaya usaha tani padi yang dilakukan. Perbedaan yang signifikan adalah penggunaan benih, pupuk, herbisida, tenaga kerja tanam, dan hasil panen. Sedangkan penggunaan pupuk utama (NPK), tenaga kerja pemeliharaan, dan tenaga kerja panen cenderung sama dari ketiga cara tanam yang dilakukan. Komparasi input produksi dan sistem budidaya padi dengan tiga cara tanam ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Komparasi input produksi dan sistem budidaya padi dengan tiga cara tanam

Uraian	Tabela Alat	Tabela	Tapin
Input Produksi			
a. Benih (kg)	35	25	25
b. Pupuk Granul (kg)	150	0	0
c. Herbisida	3	3	2
d. Tenaga Kerja (orang)	2 – 3	4 – 6	4 – 8
Sistem Budidaya			
a. Sistem tanam	Tegel	Tegel	Tegel
b. Jarak tanam	23 x 25	25 x 25	28 x 30
c. Jumlah biji/lubang	4 – 8	3 – 5	2 – 5
d. Produksi (kg/ha)	6.500	6.500	6.300

Dari Tabel 2 diketahui bahwa cara tanam benih langsung menggunakan alat membutuhkan benih dan pupuk granul (petroganik) yang lebih banyak namun membutuhkan tenaga kerja tanam yang lebih sedikit dibandingkan cara tabela konvensional maupun cara tanam pindah. Penggunaan pupuk granul dimaksudkan sebagai bahan pengisi dalam *matering device* untuk mengurangi penggunaan benih sehingga

benih yang keluar dari alat tanam berkisar 4 – 8 benih per lubang. Pencampuran benih dan pupuk granul dengan rasio 1 : 4 mesti dilakukan secara merata untuk mendapatkan hasil tanam yang baik.

Rata-rata hasil panen pada cara tanam pindah hanya berkisar 6.300 kg/hektar, lebih rendah sekitar 200 kg/hektar dibandingkan dengan cara tabela maupun tabela menggunakan alat yang dapat menghasilkan panen sebesar 6.500 kg/ha gabah kering panen. Hal ini disebabkan karena populasi tanaman pada cara tapin lebih sedikit karena jarak tanam yang lebih lebar. Biasanya para buruh tanam pada cara tapin enggan menanam dengan jarak yang lebih rapat, karena semakin rapat jarak tanam akan membuat pekerjaan tanam (tandur) semakin lama.

Analisis Biaya Usaha tani

Perbedaan jumlah input sarana produksi akan menyebabkan total biaya produksi (biaya variabel) berbeda pada tiga cara tanam yang dilakukan petani. Cara tapin akan menyebabkan biaya produksi tertinggi yang disebabkan penggunaan tenaga kerja lebih besar dibandingkan dengan 2 cara tabela. Perhitungan total biaya produksi dari tiga teknik cara tanam yang dilakukan ditampilkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Komparasi total biaya produksi dengan tiga cara tanam

Input Produksi	Tabela Alat	Tabela	Tapin
Benih	350.000	250.000	250.000
Pupuk	1.755.000	1.635.000	1.635.000
Pestisida	410.000	410.000	350.000
Tenaga Kerja	5.870.000	6.270.000	6.470.000
Total Biaya	8.385.000	8.565.000	8.705.000

Dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa biaya tenaga kerja merupakan pengeluaran terbesar dalam usaha tani padi sawah yang dilakukan oleh petani responden. Hal ini disebabkan karena pola usaha tani padi sawah masih bersifat padat karya yang banyak melibatkan tenaga kerja serta minimnya penggunaan teknologi dalam budidaya padi sawah yang dimanfaatkan oleh petani. Penggunaan alat tanam (*seed planter*) pada cara tanam benih langsung dapat menurunkan biaya tenaga kerja sebesar 3-4% dari total biaya produksi padi sawah pada teknik tanam tabela maupun tapin yang dilakukan petani responden.

Berdasarkan perhitungan total biaya produksi dan penerimaan maka dapat untuk mengukur kelayakan usaha tani padi sawah berdasar tiga cara tanam yang dilakukan oleh petani responden. Analisis kelayakan digunakan untuk mengukur apakah suatu usaha yang dijalankan layak untuk diusahakan. Soekartawi (2003) dan Hanafie (2010) menyatakan kelayakan usaha tani merupakan perbandingan antara total penerimaan dengan total biaya yang dikeluarkan dalam satu proses produksi. Komparasi analisis usaha tani padi sawah pada tiga teknik cara tanam ditampilkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Komparasi analisis biaya usahatani padi sawah dengan tiga cara tanam

Uraian	Tabela Alat	Tabela	Tapin
Produksi (kg/ha)	6.500	6.500	6.300
Harga GKP (Rp)	3.600	3.600	3.600
Penerimaan (Rp)	23.400.000	23.400.000	22.680.000
Biaya Produksi (Rp)	8.385.000	8.565.000	8.705.000
Pendapatan (Rp)	15.015.000	14.835.000	13.975.000
R/C rasio	2.79	2.73	2.61

Dari Tabel 4 diketahui bahwa total biaya produksi dari usaha tani padi sawah pada cara tabela alat yang lebih rendah dibandingkan cara tabela maupun tapin, akan meningkatkan nilai pendapatan yang diperoleh petani. Dengan harga jual gabah kering panen sebesar Rp. 3.600,-/kg pada saat pengambilan data, maka usaha tani padi sawah menggunakan cara tabela alat akan menghasilkan keuntungan sebesar 15.015.000,-/ha, lebih tinggi 1,21% dibandingkan pada cara tabela, dan 7,44% pada cara tapin.

Efisiensi usaha tani padi ditunjukkan dengan nilai R/C rasio. Nilai R/C rasio yang lebih dari satu menunjukkan bahwa usaha tani padi yang dilakukan oleh petani responden layak untuk diusahakan dan dikembangkan. Hasil analisis menunjukkan bahwa usaha tani padi sawah menggunakan cara tabela alat maupun tabela memiliki nilai pendapatan dan R/C rasio lebih tinggi dibandingkan dengan cara tapin. Hasil penelitian sejalan dengan yang telah dilaporkan oleh Susanta dkk. (2016) yang menyatakan usaha tani padi sawah sistem tanam benih langsung yang dijalankan oleh petani di Desa Astina Kecamatan Torue Kabupaten Parigi Moutong layak untuk diusahakan dengan nilai R/C rasio 2,2.

KESIMPULAN DAN SARAN

Usaha tani padi sawah dengan cara tanam benih langsung (tabela) akan menghasilkan keuntungan lebih tinggi dengan penggunaan tenaga kerja yang lebih sedikit dibandingkan dengan cara tanam pindah. Efisiensi usaha tani berdasar nilai R/C rasio dari ketiga cara tanam adalah 2,79 untuk tabela alat, 2,73 untuk tabela, dan 2,61 untuk tapin.

Berdasarkan kesimpulan penelitian, disarankan untuk melakukan budidaya padi sawah menggunakan cara tabela alat dengan melakukan modifikasi pada matering device yang sesuai dengan bentuk benih padi sehingga tidak memerlukan tambahan pupuk granul sebagai bahan pengisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bernard, HR. (2002). *Research methods in anthropology: Qualitative and quantitative approaches*. 3rd Alta Mira Press; Walnut Creek, CA.
- BPS. (2020). Lampung Dalam Angka. BPS Lampung.

- Irawan, B. (2004). *Dinamika Produktifitas dan Kualitas Padi Sawah. Ekonomi Padi dan Beras Indonesia*. Badan Litbang Pertanian, Jakarta.
- Kurniawan, F. (2004). *Budidaya Tanaman Sistem Tabela*. PT. Agrotekatama. Bogor.
- Moehar. (2001). *Pengantar Ekonomi Pertanian*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Narbuko, C. dan A. Achmadi. (2004). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Sugiyono, (2008). *Statistik Untuk Penelitian*. CV. Alfabeta, Bandung.
- Suratiah Ken. (2008). *Ilmu Usaha tani*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Susanta, I. W. E., Antara, M., Effendy. (2016). Analisis Pendapatan Usahatani Padi Sawah Metode Tanam Benih Langsung Di Desa Astina Kecamatan Torue Kabupaten Parigi Moutong. *e-J. Agrotekbis 4 (1)* : 113-120.
- Susilowati, S. H. dan Maulana, M. (2012). Luas Lahan Usaha Tani dan Kesejahteraan Petani : Eksistensi Petani Gurem dan Urgensi Kebijakan Reforma Agraria. *Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian 10 (1)* : 17-30.
- Soekartawi. (2006). *Analisis Usaha tani*. Jakarta: UI Press.
- Pane, H. (2003). Kendala dan Peluang Pengembangan Teknologi Padi Tanam Benih Langsung. *Jurnal Litbang Pertanian. 22(4)* : 172-178.

**PENGETAHUAN PENGUNJUNG TERHADAP TEKNOLOGI BUDIDAYA
CABAI PADA VISITOR PLOT TAMAN SAINS PERTANIAN NATAR
DI LAMPUNG**

***Knowledge of Visitors to Chili Cultivation Technology in the Visitor Plot of
Natar Agriculture Sains Park in Lampung***

Gohan Octora Manurung* dan Edwin Herdiansyah

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung
Jl. Z.A Pagar Alam No 1A Raja Basa Bandar Lampung

*Email : manroego@gmail.com

ABSTRAK

Taman Sains Pertanian Natar menampilkan salah satu visitor plot teknologi budidaya cabai. Untuk mengetahui respon pengunjung terhadap visitor plot teknologi di TSP Natar dilakukan penelitian tentang pengetahuan pengunjung tentang teknologi budidaya cabai pada visitor plot di Taman Sains Pertanian Natar. Pengunjung adalah penyuluh, mahasiswa, guru, dan pengunjung umum yang mengunjungi visitor plot teknologi budidaya cabai di Taman Sains Pertanian Natar, Lampung. Jumlah sampel yang diambil yaitu sebanyak 30 orang pengunjung secara acak. Pengambilan data dilakukan pada pengunjung yang mengunjungi visitor plot budidaya cabai di Taman Sains Pertanian Natar. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengisi kuesioner yang sudah disiapkan, Data yang dikumpulkan meliputi pengetahuan pengunjung terhadap teknologi budidaya cabai., beserta karakteristik dan factor pendukung individu. Pengkajian ini menggunakan metode analisis statistik deskriptif. Hasil Penelitian, pengetahuan pengunjung terhadap teknologi budidaya cabai pada visitor plot di Taman Sains Pertanian Natar, Lampung dengan kategori sedang sebanyak 80 % dengan persentase pencapaian skor 70,60 %. Data dianalisis dengan analisis statistik sosial IBM SPSS 19 pada taraf signifikansi 5%. Korelasi Pengetahuan terhadap teknologi budidaya cabai pada visitor plot tidak memiliki hubungan yang signifikan pada faktor umur, pendidikan, Pengalaman kerja.

Kata kunci : Pengetahuan, visitor plot, cabai

ABSTRACT

Natar Agricultural Science Park featured one of the visitors plot to the chili cultivation technology. This Assessment aims to determine the knowledge of visitors to chili cultivation technology in the visitor plot of Natar Agriculture Sains Park in Lampung. Visitors are extension agents, students, teachers, and public visitors who visit the visitor plot of chili cultivation technology in the visitor plot of Natar Agriculture Sains Park in Lampung. The number of samples was taken 30 random visitors. The data collection was done by filling the prepared questionnaire about knowledge of visitors to chili cultivation technology. This study used descriptive statistical analysis methods. The knowledge of visitors to chili cultivation technology in the visitor plot of Natar Agriculture Sains Park in Lampung showed medium category as much as 80 % with percentage score of 70,60 %. The data analysis used Pearson correlation social statistical analysis with IBM SPSS 19 program at 5% significance level. The knowledge

of visitors to chili cultivation technology in the visitor plot has no significant correlation with age, education, work experience and gender.

Keywords: Knowledge, visitor plot, chili

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pengetahuan adalah hasil dari tahu, dan terjadi setelah seseorang melakukan penginderaan terhadap suatu objek. Tanpa pengetahuan seseorang tidak mempunyai dasar untuk mengambil keputusan dan menentukan tindakan terhadap masalah yang dihadapi (Effendy, 2014). Menurut KBBI online (2018) pengetahuan adalah segala sesuatu yang diketahui; kepandaian. Objek penginderaan ini perlu difasilitasi untuk menambah pengetahuan seseorang. Salah satu yang dilakukan yaitu dengan membuat suatu visitor plot tentang teknologi budidaya cabai di Taman Sains Pertanian (TSP) Natar.

Salah satu Taman Sains Pertanian yang dibangun Kementerian Pertanian adalah Taman Sains Pertanian Natar yang berbasis agroekosistem lahan kering masam. Balitbangtan (2016) mendefinisikan Taman Sains Pertanian adalah tempat penciptaan ilmu pengetahuan dan teknologi yang diarahkan berfungsi sebagai penyedia pengetahuan terkini oleh dosen universitas setempat, peneliti dari lembaga litbang pemerintah, dan pakar teknologi yang siap diterapkan untuk kegiatan ekonomi. TSP yang dilaksanakan di area Kebun Percobaan milik Badan Litbang Kementerian Pertanian, lebih bernuansa sebagai sumber inovasi teknologi yang dapat diakses oleh masyarakat pengguna, yang dilengkapi dengan sarana berlatih bagi masyarakat yang ingin menerapkan inovasi teknologi yang ada. Proses penerapannya dilakukan melalui demonstrasi plot atau area percontohan, penyuluhan, pelatihan, dan inkubasi bisnis, kepada petani maupun pemangku kepentingan di daerah sehingga inovasi teknologi dapat dengan mudah diadopsi.

Salah satu visitor plot di Taman Sains Pertanian Natar adalah visitor plot bidang hortikultura. Pada visitor plot ini dikembangkan teknologi budidaya cabai. Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu komoditi sayuran penting yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, dikenal sebagai bahan penyedap dan pelengkap menu makanan khas Indonesia (Dirjen Hortikultura, 2009). Budidaya cabai dilakukan dengan persemaian, transplanting, persiapan lahan, penanaman, pemeliharaan, pengendalian hama dan penyakit, panen dan pasca panen (Susila, 2016). Beberapa komponen Teknologi budidaya yang dilakukan pada visitor plot ini yaitu benih bermutu, jarak tanam, Pengendalian OPT dengan tanaman refugia, Irigasi tetes dengan menggunakan drip, dan penggunaan mulsa.

Pengetahuan pengunjung terhadap teknologi budidaya cabai pada visitor plot di Taman Sains Pertanian (TSP) Natar, Lampung Selatan. Untuk mengetahui respon pengunjung terhadap visitor plot teknologi di TSP Natar dilakukan penelitian tentang pengetahuan pengunjung tentang teknologi budidaya cabai pada visitor plot di Taman Sains Pertanian Natar.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengetahuan pengunjung tentang teknologi budidaya cabai dan mengetahui faktor-faktor yang memiliki hubungan dengan pengetahuan pengunjung tentang teknologi budidaya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif analisis. Penentuan lokasi kajian dilakukan secara sengaja (*purposive*) berdasarkan ciri-ciri atau sifat-sifat yang diketahui sebelumnya sesuai dengan kepentingan penelitian. Taman Sains Pertanian Natar dipilih karena merupakan salah satu *show window* teknologi pertanian untuk lahan kering masam yang berada di Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung. Penelitian dilakukan pada bulan Juni sampai Agustus 2017. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari wawancara dengan pengunjung responden sesuai dengan daftar pertanyaan yang sudah disusun sebelumnya. Data sekunder dikumpulkan dari dinas dan instansi terkait dengan teknologi budidaya tanaman cabai. Penentuan responden dilakukan dengan metode *Random Sampling*, yaitu pengambilan sampel secara acak kepada pengunjung TSP Natar yang mengunjungi visitor plot teknologi budidaya cabai pada di Taman Sains Pertanian Natar. Pengambilan data dilakukan dengan membagikan kuisioner kepada pengunjung (Hendayana, 2016).

Data dianalisis untuk menjawab untuk mengetahui tingkat pengetahuan pengunjung visitor plot teknologi budidaya cabai di Taman Sains Pertanian Natar, dilakukan analisis deskriptif statistik menggunakan variabel: budidaya, irigasi tetes drip dan manfaatnya, penggunaan mulsa, pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) melalui tanaman refugia.

Pengetahuan pengunjung dapat diketahui persen pencapaian skor dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$\text{Persentase Pencapaian Skor} = \frac{\text{Skor Rata-rata} - \text{skor min}}{\text{skor max} - \text{skor min}} \times 100\%$$

1. Untuk mengetahui faktor-faktor yang memiliki keterkaitan dengan keragaman pengetahuan pengunjung visitor plot dilakukan dengan menggunakan analisis statistik sosial korelasi pearson menggunakan program IBM SPSS 19 pada tingkat signifikansi 5%.

Rumus korelasi pearson :

$$r = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{\left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right) \left(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right)}}$$

Dimana :

r = nilai korelasi

x = variabel x

y = variabel y

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Pada Pengkajian ini, karakteristik pengunjung visitor plot teknologi budidaya cabai dilihat dari komponen umur, tingkat pendidikan, pengalaman kerja dan pekerjaan. Kategori dilakukan dengan rumus Kategori untuk golongan umur dan pengalaman kerja muda ($x - sd$), agak tua ($x - sd$ sampai dengan $x + sd$), dan tua ($> x + sd$), sedangkan tingkat Pendidikan berdasarkan jenis Pendidikan yang dikutinya dan pekerjaan berdasarkan profesio yang dilakukannya. Hasil Tabulasi data karakteristik pengunjung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Pengunjung Visitor Plot Teknologi Budidaya Cabai di TSP Natar

Komponen	Frekuensi (orang)	Persentase (%)
Umur		
muda (<33)	6	20.00
sedang (33-57)	24	80.00
Tua (>57)	0	0,00
Jumlah	30	100.00
Tingkat Pendidikan		
SD	0	0.00
SMP	0	0.00
SMA	4	13.33
D3	7	23.33
S1	19	63.33
Jumlah	30	100.00
Pengalaman Kerja		
baru (<6)	5	16.67
sedang (6-30)	20	66.67
Lama (>30)	5	16.67
Jumlah	30	100.00
Pekerjaan		
PNS Lingkup Dinas Pertanian	13	43,33
Penyuluh Pertanian Lapang (PPL)	12	40,00
Guru	1	3,33
Mahasiswa	4	13,33
Jumlah	30	100.00

Sumber : Data primer tahun 2017

Tingkat umur pengunjung visitor plot teknologi budidaya cabai di Taman Sains Pertanian Natar paling banyak pada umur kategori sedang yaitu 33-57 tahun sebanyak 24 orang dengan persentase sebesar 80,00%, artinya pengunjung visitor plot sebagian besar merupakan pengunjung yang masih berada pada usia produktif. Umur berkaitan dengan kemampuan seseorang dalam bekerja dan mengambil keputusan dimana umur pengunjung berada pada usia produktif. Usia produktif pengunjung ini diharapkan mampu

untuk menerima pengetahuan dan mendiseminasikan teknologi budidaya cabai yang diketahuinya pada visitor plot ini.

Tingkat pendidikan penyuluh paling banyak pendidikan S1 sebanyak 19 orang atau 63,33%, pendidikan D3 sebanyak 7 orang atau 23,33%, pendidikan SMA sebanyak 4 orang atau 13,33%, serta tidak ada yang berpendidikan SMP dan SD. Pengunjung paling banyak berpendidikan S1 sehingga diharapkan mampu untuk menyerap teknologi budidaya cabai dengan baik, karena teknologi visitor plot yang disampaikan membutuhkan tingkat pengetahuan dasar tentang tanaman cabai yang cukup. Selain itu peluang untuk mempercepat penyampaian informasi teknologi budidaya cabai yang memerlukan pengetahuan tinggi untuk meningkatkan adopsi teknologi oleh pengunjung. Tingkat Pendidikan pengunjung yang tinggi juga sangat diperlukan, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Suhariyanto dkk. (2009) yang menyatakan bahwa tinggi rendahnya pendidikan berpengaruh terhadap kecepatan adopsi inovasi teknologi, semakin tinggi pendidikan akan semakin cepat mengadopsi teknologi baru.

Pengalaman kerja pengunjung paling banyak pada pengalaman sedang 20 orang atau 66,67%, lama sebanyak 4 orang atau 16,67%, pengalaman baru sebanyak 5 orang atau 16,67%. Para pengunjung banyak memiliki pengalaman yang sedang menunjukkan perlu terusnya pengunjung belajar tentang budidaya cabai yang salah satunya didapat melalui kunjungan visitor plot ini. Pengunjung yang memiliki pengalaman kategori sedang ini diharapkan mampu mengatasi menganalisa, kendala dan masalah yang dihadapinya pada tanaman cabai.

Pekerjaan yang paling banyak mengunjungi visitor plot tanaman cabai yaitu PNS lingkup dinas Pertanian 43,33% dan Penyuluh Pertanian lapang 40%. Hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan pengunjung sangat berhubungan dengan budidaya tanaman cabai. Visitor plot teknologi budidaya cabai diharapkan memenuhi kebutuhan pengunjung akan inovasi teknologi.

Pengetahuan Pengunjung Visitor Plot Teknologi Budidaya Cabai

Uji Validitas dan Reabilitas alat ukur kuisioner dilakukan terlebih dahulu pada peneltian ini sebelum dipakai untuk menguji pengetahuan pengunjung visitor plot teknologi budidaya cabai di Taman Sains Pertanian Natar. Hasil analisis pada data primer 7 item pertanyaan valid. Hal ini dapat dibuktikan dengan uji validitas dengan nilai $CIT > r$ kritis tabel, dimana nilai r kritis tabel satu sisi menggunakan rumus $n-2$ dari 30 sampel mempunyai nilai r kritis tabel : 0,2407. Untuk Uji Reliabilitas menunjukan alat ukur yang dipakai reliabel dengan Cronbach's Alpha sebesar 0,822. Alat ukur yang dipakai reliabel sesuai dengan pernyataan Widiyanto (2012) bahwa alat dapat dikatakan reliabel jika Cronbach's Alpha $> 0,6$.

Pengetahuan adalah hasil dari tahu, dan terjadi setelah seseorang melakukan penginderaan terhadap suatu objek, oleh karena itu dapat dianalisis pengetahuan pengunjung setelah mengindra visitor plot teknologi budidaya cabai di TSP Natar. Tingkat pengetahuana pengunjung seteah melakukan penginderaan terhdap teknologi budidaya cabai di visitor plot ini dapt dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Keragaman Tingkat Pengetahuan Pengunjung Visitor Plot Teknologi Budidaya Cabai di Natar

Kategori Pengetahuan	Jumlah (orang)	%
Rendah (skor : < 25)	2	7
Sedang (skor : 25-29)	24	80
Tinggi (skor : >29)	4	13
Jumlah	30	100

Sumber : Data primer tahun 2017

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa pengetahuan pengunjung berada pada kategori sedang, mencapai 80 %. Hal ini masih dapat ditingkatkan lagi dengan memperbaiki sarana dan prasarana visitor plot. Penggunaan metode kunjungan ke visitor plot atau demonstrasi plot teknologi budidaya cabai di TSP Natar dapat membuat pengetahuan pengunjung dalam kategori sedang. Pengunjung dapat melihat melalui indra penglihatan, pendengaran, dan juga dapat menyentuh langsung teknologi budidaya cabai yang ditampilkan.

Analisis pengetahuan pengunjung juga dilakukan pada setiap komponen budidaya cabai yang ditampilkan pada visitor plot. Ada 7 komponen teknologi budidaya cabai yang ditampilkan untuk dikunjungi yang akan memberikan tambahan pengetahuan pada pengunjung. Pengetahuan Pengunjung terhadap Teknologi budidaya cabai dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengetahuan Pengunjung terhadap Teknologi budidaya cabai pada Visitor Plot di TSP Natar

No	Komponen Pengetahuan	Interval Skor	Skor Rata-rata	Persentase Pencapaian Skor (%)
1	Budidaya cabai	1-5	3,80	70,00
2	Irigasi irigasi tetes drip	1-5	3,80	70,00
3	Manfaat irigasi tetes drip	1-5	3,80	70,00
4	Penggunaan mulsa	1-5	4,00	75,00
5	Manfaat penggunaan mulsa	1-5	4,13	78,33
6	Pengendalian OPT dengan refugia	1-5	3,63	65,83
7	Manfaat penggunaan refugia	1-5	3,60	65,00
<i>Pengetahuan</i>		1-35	26,77	70,60

Sumber : Data primer tahun 2017

Secara keseluruhan pengetahuan pengunjung terhadap teknologi budidaya cabai pada visitor plot di TSP Natar mencapai 70,60%. Capaian pengetahuan pengunjung visitor plot ini masih dapat ditingkatkan lagi terutama pada komponen teknologi yang masih rendah seperti pengendalian OPT dengan refugia. Teknologi pengendalian POPT refugia oleh pengunjung masih baru sehingga komponen persentase pengetahuannya paling kecil sebesar 65%. Pengunjung sepertinya masih belum mengetahui kegunaan dan

manfaat refugia pada visitor plot ini. Hal ini juga mungkin disebabkan keefektifan refugia belum signifikan untuk mengatasi penyakit endemik cabai seperti virus kuning. Komponen penggunaan mulsa dan manfaatnya memiliki persentase pencapaian skor yang paling tinggi. Hal ini dapat diartikan bahwa pengunjung dapat mengetahui teknologi penggunaan mulsa dan manfaatnya pada tanaman cabai. Penggunaan mulsa sendiri sangat membantu dalam pengendalian gulma dan menjaga kelembaban tanah. Komponen irigasi tetes drip dan manfaatnya sudah cukup diketahui pengunjung visitor plot teknologi budidaya cabai dengan skor 70%. Irigasi tetes dengan drip sangat cocok diterapkan pada tanaman yang dimulsa, selain itu juga tersedia dan mudah diterapkan.

Faktor-faktor yang memiliki hubungan dengan Pengetahuan Pengunjung Visitor Plot Teknologi Budidaya Cabai

Faktor-faktor yang memiliki hubungan dengan pengetahuan pengunjung visitor plot teknologi budidaya cabai dapat dilihat out put 1. Faktor yang dianalisis yaitu umur, pendidikan dan pengalaman kerja pengunjung. Nilai koefisien korelasi menurut Susetyo (2014), bahwa angka yang menunjukkan tinggi atau rendahnya hubungan antara dua variabel atau lebih. Besarnya koefisien korelasi berkisar $-1 \leq r \leq +1$. Koefisien korelasi sebesar 1 menunjukkan terjadinya hubungan yang sangat tinggi atau sempurna diantara variabel yang dihubungkan.

Hubungan antara senjang pengetahuan pengunjung dengan umur tidak berbeda nyata dan memiliki korelasi yang sangat lemah 0,137. Hubungan antara senjang pengetahuan pengunjung dengan pendidikan tidak berbeda nyata dan memiliki korelasi yang sangat lemah 0,212. Hubungan antara pengetahuan pengunjung dengan pengalaman kerja tidak berbeda nyata dan memiliki korelasi yang sangat lemah 0,132. Pada tingkat signifikansi 5%. Korelasi pengetahuan pengunjung visitor plot teknologi budidaya cabai di Taman Sains Pertanian Natar tidak memiliki hubungan yang signifikan pada faktor umur, pendidikan, pengalaman kerja.

Out Put 1. Hasil Analisis Korelasi
Correlations

		Umur	Pendidikan	Pengalaman Kerja	Pengetahuan
Umur	Pearson Correlation	1	.643**	.863**	-.137
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.470
	N	30	30	30	30
Pendidikan	Pearson Correlation	.643**	1	.426*	-.212
	Sig. (2-tailed)	.000		.019	.262
	N	30	30	30	30
Pengalaman Kerja	Pearson Correlation	.863**	.426*	1	-.132
	Sig. (2-tailed)	.000	.019		.485
	N	30	30	30	30
Pengetahuan	Pearson Correlation	-.137	-.212	-.132	1
	Sig. (2-tailed)	.470	.262	.485	
	N	30	30	30	30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

KESIMPULAN

Pengetahuan pengunjung teknologi budidaya cabai Sebagian besar (80%) berada pada kategori sedang dengan persentase pencapaian skor 70,60%. Persentase pencapaian pengetahuan pengunjung paling tinggi pada point manfaat penggunaan mulsa menunjukan paling tinggi yaitu 78,33%. Analisis data menunjukan pengetahuan pengunjung tentang teknologi budidaya cabai pada visitor plot tidak memiliki hubungan yang signifikan pada faktor umur, pendidikan, dan pengalaman kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Balitbangtan. (2015). Pedoman Umum Pengembangan Taman Sains dan Teknologi Pertanian (TSTP). IAARD Press. Jakarta
- Dirjen Hortikultura. (2009). Satndar Prosedur Operasional Produksi Benih Cabe (*Capsicum annum* L.) Kabupaten Ciamis Provinsi Jawa Barat. Kementerian Pertanian. Jakarta
- Effendy, L. (2014). Merancang Pengkajian Penyuluhan dengan Pendekatan Statistik Non-Parametrik. Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Medan. Medan.
- Hendayana, R. (2016). Persepsi dan Adopsi Teknologi; Landasan teori dan praktek pengukuran. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. IAARD Press. Jakarta

- KBBI. (2017). Kamus Besar Bahasa Indonesia, kamus versi online.
<https://kbbi.web.id/pengetahuan> diunduh 10 September 2018.
- Kulsum, U. dan M. Jauhar. (2014). Pengantar Psikologi Sosial. Prestasi Pustaka Publisher.
- Suhariyanto, Suprio Guntoro dan Jemmy Rinaldi. (2009). *Kelayakan Ekonomi Model Integrasi Usahatani Kopi-Kambing di Kabupaten Buleleng*. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Untuk Petani dan Peningkatan Daya Saing Produk Pertanian. Balai Pengkajian Pertanian, Jawa Timur. Malang.
- Susetyo, B. (2014). *Statistik Untuk Analisis Data Penelitian*. Bandung : PT Refika Aditama.
- Susila, A. (2006). Panduan Budidaya Tanaman Sayuran. Institut Pertanian Bogor. 2006

STRATEGI PENGEMBANGAN AGROWISATA PETIK JERUK DI TSP NATAR

Orange Picking Agro-Tourism Development Strategy at Natar Agricultural Science Park

Tiara Aprilia Putri Hernanda* dan Erdiansyah*

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung Jl. ZA. Pagar Alam No. 1a
Rajabasa Bandar Lampung, Provinsi Lampung

*Email: tiarahernanda11@gmail.com,
e.erdiansyah@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor lingkungan internal dan eksternal Agrowisata Petik Jeruk BPTP Lampung. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif guna mengidentifikasi dan menginterpretasikan suatu hal yang dialami dalam objek penelitian. Data dan informasi yang terkumpul diolah dan dianalisa secara kualitatif dan kuantitatif untuk memperoleh alternatif strategi bagi agrowisata. Penelitian ini dilakukan di Agrowisata Petik Jeruk Visitor Plot BPTP Lampung, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan pada bulan Agustus sampai Oktober 2020. Responden dalam penelitian ini ditetapkan melalui teknik *purposive sampling* yaitu metode penentuan narasumber yang dilakukan secara sengaja namun dengan pertimbangan tertentu. Metode pengolahan dan analisis data menggunakan matriks IFE (*Internal Factor Evaluation*), EFE (*Eksternal Factor Evaluation*) dan analisis SWOT. Terdapat 14 faktor internal dan 14 faktor eksternal yang berhasil diidentifikasi. Strategi yang dapat diterapkan adalah pengembangan pasar, produk dan penetrasi pasar, dengan tujuh strategi prioritas dan manajerial.

Kata kunci: Agrowisata, IFE, EFE, strategi pengembangan, SWOT.

ABSTRACT

This study aims to identify and analyze internal and external environmental factors of Orange Picking Agro-Tourism BPTP Lampung. This study uses a descriptive approach to identify and interpret something that was experienced in the object of research. The collected data and information are processed and analyzed qualitatively and quantitatively to obtain alternative strategies for agro-tourism. This research was conducted at the Orange Picking Agro-tourism Visitor Plot BPTP Lampung, Natar District, South Lampung Regency from August to October 2020. Respondents in this study were determined through a purposive sampling technique, which is a method of determining resource persons intentionally but with certain considerations. The data processing and analysis method uses the IFE (Internal Factor Evaluation) matrix, EFE (External Factor Evaluation) and SWOT analysis. There are 14 internal factors and 14 external factors that have been identified. The strategies that can be applied are strategies related to market development, product and market penetration, with seven priority and managerial strategies.

Keywords: Agrotourism, IFE, EFE, Development Strategy, SWOT.

PENDAHULUAN

Di tengah pandemi Covid-19, masyarakat hampir tidak memiliki akses terhadap tempat-tempat wisata. Hal ini disebabkan selain karena kekhawatiran masyarakat akan penularan virus Covid-19 juga karena belum banyaknya tempat wisata yang menawarkan pilihan berwisata dengan lingkungan yang sehat. Padahal, sektor pariwisata diproyeksikan dapat menyumbang 8% PDB Indonesia pada tahun 2019, dengan nilai mencapai USD 20 miliar (Sujai, 2016). Namun, karena pandemi PDB Indonesia dari sektor pariwisata turun sebesar USD 1,3 miliar (Sugihamretha, 2020). Angka ini diprediksi akan terus menurun, seiring dengan pandemi yang belum berakhir. Oleh sebab itu, dibutuhkan suatu upaya untuk meningkatkan aktivitas pariwisata dengan beragam inovasi yang lebih ramah bagi lingkungan dan kesehatan.

Terkait dengan hal tersebut di atas, kolaborasi sektor pariwisata dengan sektor lain dinilai sangat dibutuhkan. Salah satu sektor yang berpeluang besar untuk dikembangkan sisi pariwisatanya adalah sektor pertanian. Kolaborasi tersebut dapat dimanfaatkan guna meningkatkan perekonomian nasional dengan menggabungkan sektor pertanian sebagai sektor primer dan pariwisata sebagai sektor tersier. Kolaborasi antara kedua sektor tersebut populer dengan istilah agrowisata. Diketahui bahwa potensi besar agrowisata dapat dinilai dari nilai pendidikan, nilai ekonomis, nilai estetika dan nilai pelestarian lingkungan (Astuti, 2014; Windia dkk., 2013). Menurut Utama & Junaedi (2016) pengembangan agrowisata dapat menahan arus urbanisasi karena akan menciptakan lapangan pekerjaan di pedesaan. BPS (2020) memproyeksikan penduduk Indonesia yang tinggal di perkotaan pada tahun 2035 akan mencapai 66,6% dibanding tahun 2020 yang hanya 56,7%. Hal ini menunjukkan bahwa daya tarik perkotaan sebagai penyedia lapangan pekerjaan masih tinggi. Karenanya dengan menggiatkan sektor agrowisata di pedesaan akan menciptakan lapangan pekerjaan baru dan menekan laju urbanisasi.

Pengembangan agrowisata di Indonesia akan sangat menjanjikan mengingat potensi sumber daya alamnya yang sangat besar. Salah satunya adalah potensi tanaman buah subtropika seperti jeruk. Saat ini Indonesia menempati urutan pertama dalam produksi jeruk di wilayah ASEAN dan menempati urutan ke tiga di wilayah Asia-Pasifik (Statista, 2020). Adapun luas panen jeruk siam menurut Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian (2019) adalah seluas 43.109 hektar, sedangkan panen jeruk besar adalah seluas 3.813 hektar. Pada jumlah produksi, jeruk siam memiliki jumlah produksi sebesar 2.176.596,9 ton, sedangkan jeruk besar sebesar 103.193,9 ton (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2019). Hal ini merupakan suatu peluang yang sangat besar bagi Indonesia untuk memimpin pasar jeruk di tingkat regional ASEAN dan Asia-Pasifik.

Tingkat produksi yang cukup tinggi tersebut juga diiringi dengan tingkat konsumsi yang tinggi. Hal ini ditinjau dari jumlah konsumsi jeruk dalam negeri yang diproyeksikan akan mencapai 2.619.617 ton pada tahun 2019 (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2016). Angka proyeksi ini mungkin jauh lebih besar pada realita mengingat kebutuhan pangan masyarakat dan juga tingkat kesadaran masyarakat yang semakin tinggi terhadap kesehatan dan pemenuhan gizi berimbang. Potensi ini yang kemudian didorong untuk dikembangkan di Provinsi Lampung. BPTP Lampung melalui kegiatan Visitor Plot Jeruk telah melakukan budidaya jeruk pada lahan kering masam di IP2TP Natar sejak tahun 2016.

Selain dari segi produksi, lahan jeruk yang ada juga memiliki potensi wisata yang dapat dimanfaatkan. Memadukan sektor pertanian dengan penerapan inovasi teknologi dan sektor wisata dapat dikembangkan agrowisata yang menjanjikan. Menikmati suasana alam, merasakan sensasi memetik dan mengkonsumsi buah secara langsung di lahan kebun menjadi keinginan banyak orang untuk mengisi akhir pekan. Hal ini dapat dilihat dari antusiasme masyarakat saat dibukanya wisata petik jeruk di TSP Natar pada Agustus 2020 lalu.

Agrowisata petik jeruk visitor plot BPTP Lampung baru pertama kali diadakan pada bulan Agustus 2020. Acara ini diharapkan dapat menjadi agenda tahunan yang dilaksanakan oleh BPTP Lampung. Tujuan membuka kebun untuk kegiatan agrowisata adalah untuk memperkenalkan BPTP Lampung dan berbagai inovasi teknologi yang ada di dalamnya. Hal ini sesuai dengan tujuan dari kegiatan Visitor Plot yakni sebagai display hasil penelitian dan pengkajian teknologi oleh BPTP Lampung. Visitor plot merupakan contoh konkret komoditas unggulan dan model pengkajian yang dirancang untuk menjadi wahana promosi dan ekspose hasil litkaji dan pemanfaatan kebun percobaan. Kegiatan Visitor Plot dimaksudkan agar masyarakat yang berkunjung ke Kebun Percobaan BPTP Lampung dapat secara langsung melihat berbagai macam komoditas pertanian yang prospektif untuk dikembangkan dengan penerapan teknologi salah satunya adalah jeruk. Pengembangan visitor plot diarahkan menjadi model agribisnis sekaligus dapat merupakan tempat berdiskusi untuk merancang pola usahatani yang berwawasan agribisnis (Iskandar dkk., 2010).

Dari sisi efisiensi usaha, pengembangan agrowisata, juga sangat efektif dalam memangkas biaya produksi jeruk. Melalui pemasaran langsung di lokasi, terdapat beberapa hal yang dapat menambah margin keuntungan. Hal-hal tersebut adalah 1) Konsumen langsung ke lokasi produsen; 2) Tingkat kesegaran buah yang terjaga; dan 3) Meminimalisir kehilangan nilai karena buah rusak baik pada saat ditimbang atau dikirim (Hidayat dkk., 2016).

Akan tetapi, agrowisata petik jeruk visitor plot BPTP Lampung masih bersifat musiman dan tergolong baru. Tentu ini sangat disayangkan mengingat potensinya yang begitu besar. Guna memaksimalkan berbagai potensi yang ada, agroekowisata memerlukan banyak pengembangan. Hal ini terkait dengan keberlangsungan agrowisata itu sendiri. Sehingga, penelitian perlu untuk dilakukan guna menemukan strategi yang cocok dan sesuai untuk mengembangkan agrowisata visitor plot jeruk BPTP Lampung. Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi faktor lingkungan internal dan eksternal dalam pengembangan agrowisata petik jeruk visitor plot BPTP Lampung,
2. Menganalisis strategi pengembangan agrowisata petik jeruk visitor plot BPTP Lampung,
3. Menentukan strategi prioritas dan implikasi manajerial yang tepat digunakan dalam pengembangan agrowisata petik jeruk visitor plot BPTP Lampung.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif guna mengidentifikasi dan menginterpretasikan suatu hal yang dialami dalam objek penelitian. Data dan informasi yang terkumpul diolah dan dianalisa berupadata kualitatif dan kuantitatif untuk memperoleh alternatif strategi bagi agrowisata. Penelitian ini dilakukan di Agrowisata Petik Jeruk Visitor Plot BPTP Lampung, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan pada bulan Agustus sampai Oktober 2020. Responden dalam penelitian ini ditetapkan melalui teknik *purposive sampling* yaitu metode penentuan narasumber yang dilakukan secara sengaja namun dengan pertimbangan tertentu (Sangadji & Sopiah, 2010). Responden dalam penelitian ini diambil dari pihak internal yakni Kepala BPTP Lampung, Ka Sie KSPP BPTP Lampung, Penanggungjawab Kegiatan Visitor Plot BPTP Lampung, Pengelola Kebun Jeruk Visitor Plot, Pengunjung dan Pemerintah Desa Negara Ratu. Analisis data menggunakan analisis SWOT dengan tiga tahapan formulasi strategi. Pertama tahap input dengan menganalisis lingkungan eksternal dan internal kemudian dievaluasi dengan menggunakan matrik *Eksternal Factor Evaluation* (EFE) dan *Internal Factor Evaluation* (IFE). Tahap ke dua yaitu tahap pencocokan dengan melakukan analisis matrik *Internal-Eksternal* (IE) dan analisis *Strength, Weaknesses, Opportunities, and Threats* (SWOT). Matrik ini menggunakan *input* dari analisis tahap 1 (matrik EFE dan IFE) dan hasil pencocokan tahap 2 (matrik IE dan SWOT) digunakan untuk menentukan prioritas strategi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Faktor Internal dan Eksternal

Guna menyusun strategi pengembangan agrowisata petik jeruk, dibutuhkan analisis lingkungan. Tujuan analisis lingkungan adalah untuk mengevaluasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang dihadapi. Analisis lingkungan yang mencakup lingkungan internal dan lingkungan eksternal sangat berpengaruh terhadap pengembangan strategi agrowisata. Faktor internal terdiri atas dua faktor yakni kekuatan dan kelemahan. Sedangkan, faktor eksternal terdiri atas peluang dan ancaman. Sesuai dengan namanya, faktor internal berasal dari dalam lingkungan BPTP Lampung. Sedangkan, faktor eksternal berasal dari faktor-faktor di luar BPTP Lampung yang tidak dapat dikontrol oleh BPTP Lampung. Berdasarkan hasil analisis lingkungan yang telah dilakukan berikut adalah faktor internal dan eksternal dari agrowisata petik jeruk BPTP Lampung tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Faktor-faktor strategis internal dan eksternal agrowisata

KEKUATAN	KELEMAHAN
1. Lokasi agrowisata jeruk yang strategis	1. Periode wisata yang masih terkendala musim
2. Memiliki produk yang berkualitas	2. Promosi tidak maksimal
3. Penggunaan teknologi pertanian	3. Segmen pasar terbatas
4. Harga yang kompetitif	4. Kurangnya tenaga terampil
5. Adanya pengaturan organisasi dan manajemen yang teratur	5. Tidak adanya petunjuk jalan menuju lokasi

KEKUATAN	KELEMAHAN
6. Memiliki proses operasi yang sistematis	6. Belum adanya produk jeruk hasil teknologi pangan
7. Pertumbuhan laba dan penjualan meningkat	7. Belum adanya kemasan produk yang menarik
PELUANG	ANCAMAN
1. Trend wisata alam	1. Banyaknya pesaing serupa
2. Pandemi Covid 19	2. Konsumen semakin sensitif terhadap harga
3. Harga jeruk yang murah	3. Biaya pemeliharaan tinggi
4. Jumlah wisatawan Provinsi Lampung yang meningkat	4. Belum ada toilet di area kebun
5. Harga tiket masuk yang murah	5. Fasilitas jalan dalam kebun kurang memadai
6. Penggunaan teknologi pertanian	6. Kurangnya fasilitas hiburan di area kebun
7. Lokasi yang mudah dijangkau	7. Periode wisata pendek (tergantung musim)

Perumusan Matrik IFE dan EFE

Setelah melakukan identifikasi lingkungan agrowisata petik jeruk diperoleh empat komponen utama, yakni kekuatan, kelemahan, ancaman dan peluang. Kemudian, dilakukan evaluasi terhadap empat komponen tersebut. Ada dua evaluasi yang dilakukan pertama adalah *Internal Factor Evaluation* (IFE) dan ke dua adalah *External Factor Evaluation* (EFE). Hasil evaluasi akan dituangkan dalam matriks, di mana IFE berisikan faktor kekuatan dan kelemahan agrowisata, sedangkan matriks EFE berisikan peluang dan ancaman. Selanjutnya kedua matriks diberikan penambahan bobot dengan menggunakan metode pembobotan *paired comparison*, sehingga memperoleh hasil tes yang lebih baik (Lee, 2013).

Tabel 2. Analisis IFE

KEKUATAN	BOBOT	RATING	SKOR
1. Lokasi agrowisata jeruk yang strategis	0,10	3,5	0,33
2. Memiliki produk yang berkualitas	0,10	4	0,38
3. Penggunaan teknologi pertanian	0,10	3,5	0,33
4. Harga yang kompetitif	0,10	3	0,29
5. Adanya pengaturan organisasi dan manajemen yang teratur	0,07	4	0,29
6. Memiliki proses operasi yang sistematis	0,07	3	0,21
7. Pertumbuhan laba dan penjualan meningkat	0,07	1,5	0,11
Total Kekuatan	0,60		1,94
KELEMAHAN	BOBOT	RATING	SKOR
1. Periode wisata yang masih terkendala musim	0,07	3,5	0,25
2. Promosi tidak maksimal	0,05	4	0,19
3. Segmen pasar terbatas	0,05	2	0,10
4. Kurangnya tenaga terampil	0,05	4	0,19
5. Tidak adanya petunjuk jalan menuju lokasi	0,05	1	0,05
6. Belum adanya produk jeruk hasil teknologi pangan	0,07	1	0,07
7. Belum adanya kemasan produk yang menarik	0,07	1,5	0,11
Total Kelemahan	0,40		0,95
Total Faktor Strategi Internal	1,00		2,89

Internal Factor Evaluation (IFE) Analisis lingkungan internal agrowisata petik jeruk telah mengidentifikasi beberapa faktor kekuatan dan kelemahan. Matriks IFE bertujuan untuk meringkas dan mengevaluasi kekuatan dan kelemahan utama dalam fungsi-fungsi perusahaan, serta memberikan dasar untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi hubungan antara fungsi tersebut (David, 2010). Hasil perhitungan analisis IFE dapat dilihat pada Tabel 2. Pada komponen kekuatan diketahui bahwa memiliki produk berkualitas memiliki skor tertinggi. Hal ini sesuai dengan instansi yang menginisiasi agrowisata petik jeruk yakni Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung yang sangat unggul dalam hal teknologi pertanian. Sehingga, melalui berbagai perlakuan budidaya dengan teknologi unggul seperti pemilihan bibit jeruk unggul Badan Litbang Pertanian juga menggunakan perlakuan budidaya yang sesuai dengan syarat tumbuh ideal jeruk. Adapun jenis varietas yang digunakan adalah Siam Pontianak, Siam Banjar, Keprok Madura, Borneo Prima, Keprok Tejakula. Introduksi teknologi unggul Balitbangtan ini terlihat nyata hasilnya pada buah jeruk di Kebun Visitor Plot yang menjadi lokasi agrowisata petik jeruk. Rata-rata buah memiliki tampilan yang menarik, ukuran yang lebih besar dari jeruk sejenis, kandungan air yang lebih banyak dan rasa yang lebih enak. Hal ini merupakan kekuatan utama dari Agrowisata Petik Jeruk BPTP Lampung yang harus dipertahankan dan dioptimalkan.

Sedangkan, untuk kelemahan utama yang wajib diwaspadai adalah periode wisata yang singkat karena terkendala musim panen. Hal ini menyebabkan pengunjung harus benar-benar memperhatikan waktu kunjungan mereka. Tentu saja hal ini berimplikasi negatif bagi kelangsungan usaha, karena membuat pengunjung merasa enggan ke lokasi karena kekhawatiran habis masa musim. Oleh sebab itu, hal ini harus mendapat perhatian. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan menerapkan teknologi bujangseta, yakni teknologi untuk meningkatkan produksi tanaman jeruk sehingga dapat berproduksi sepanjang tahun. Berdasarkan Suratno dkk (2018) diketahui bahwa penerapan teknologi ini di Banyuwangi telah mampu meningkatkan produksi dan keuntungan usahatani jeruk. Artinya, kelemahan ini masih dapat dimodifikasi sehingga tidak akan berefek negatif di masa depan.

Eksternal Factor Evaluation (EFE) atau analisis lingkungan eksternal dari agrowisata petik jeruk mengidentifikasi beberapa faktor peluang dan ancaman. Guna memperoleh hasil perhitungan untuk mengevaluasi faktor internal dan eksternal dilakukan dengan cara menghitung rata-rata skor dari responden. Selanjutnya, faktor-faktor internal kekuatan dan kelemahan dalam instansi disusun dalam matrik evaluasi. Hasil perhitungan analisis EFE dapat dilihat pada Tabel 3.

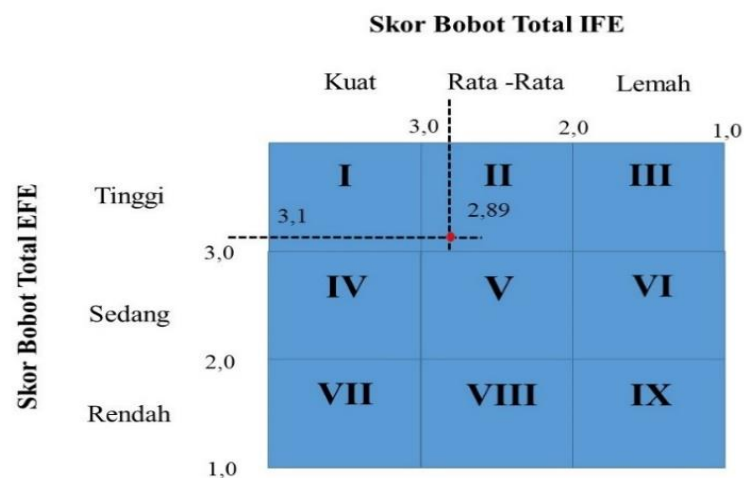
Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diketahui bahwa peluang terbesar adalah dari segi lokasi yang strategis. Berlokasi di Desa Negara Ratu, Komplek Taman Sains Pertanian Natar lokasi ini merupakan lokasi yang sangat dekat dengan pusat kota dibandingkan dengan lokasi wisata sejenis. Selain itu, akses menuju lokasi juga sangat mudah sehingga menjadi keunggulan tersendiri. Ke depannya, untuk semakin menunjang peluang ini akan disediakan papan petunjuk atau kendaraan jemputan apabila memungkinkan. Selain lokasi yang mudah dijangkau, ada tiga poin lain yang berpotensi untuk dioptimalkan peluangnya. Ketiganya adalah jumlah wisatawan Provinsi Lampung yang meningkat, harga tiket masuk yang murah dan penggunaan teknologi pertanian. Penambahan fasilitas penunjang di lokasi tentu akan menambang peluang bertambahnya pengunjung, selain itu untuk penggunaan teknologi pertanian akan menjadi keunggulan

utama apabila dapat disediakan pojok informasi dan pramuwicara yang dapat berjaga dan menerangkan perihal teknologi yang ada kepada pengunjung.

Sedangkan, untuk ancaman yang tertinggi adalah periode wisata musiman. Hal ini membuat pengunjung cenderung melupakan agrowisata petik jeruk BPTP Lampung. Pengelola harus terus melakukan promosi yang kuat pada tiap musim panen. Apabila teknologi yang memungkinkan panen sepanjang tahun bisa segera diterapkan tentu masalah promosi tentu tidak akan mengambil porsi pemasaran yang besar.

Tabel 3. Analisis IFE

PELUANG	BOBOT	RATING	SKOR
1. Trend wisata alam	0,08	3	0,23
2. Pandemi Covid 19	0,08	2,5	0,19
3. Harga jeruk yang murah	0,08	2,5	0,19
4. Jumlah wisatawan Provinsi Lampung yang meningkat	0,08	3,5	0,27
5. Harga tiket masuk yang murah	0,08	3,5	0,27
6. Penggunaan teknologi pertanian	0,08	3,5	0,27
7. Lokasi yang mudah dijangkau	0,08	4	0,31
Total Peluang	0,54		1,73
ANCAMAN	BOBOT	RATING	SKOR
1. Banyaknya pesaing serupa	0,05	4	0,21
2. Konsumen semakin sensitif terhadap harga	0,05	2,5	0,13
3. Biaya pemeliharaan tinggi	0,05	3	0,15
4. Belum ada toilet di area kebun	0,08	3	0,23
5. Fasilitas jalan dalam kebun kurang memadai	0,08	3	0,23
6. Kurangnya fasilitas hiburan di area kebun	0,08	1,5	0,12
7. Periode wisata pendek (tergantung musim)	0,08	4	0,31
Total Ancaman	0,46		1,37
Total Faktor Strategi Eksternal	1,00		3,10



Gambar 1. Matriks IE

Matriks IE seperti pada Gambar 1 memiliki fungsi sebagai peta dari faktor internal dan eksternal. Melalui matriks di atas dapat diketahui posisi dari agrowisata petik jeruk BPTP Lampung, yakni di kuadran II. Maka, strategi yang dapat digunakan adalah strategi tumbuh dan bina. Sehingga, strategi yang dapat dikembangkan adalah strategi terkait pengembangan pasar, produk dan penetrasi pasar.

Matrik SWOT

Analisis SWOT adalah identifikasi berbagai factor secara sistematis untuk merumuskan strategi perusahaan. Analisis ini didasarkan pada logika yang dapat memaksimalkan kekuatan (*strength*) dan peluang (*opportunities*), namun secara bersamaan dapat meminimalkan kelemahan (*weakness*) dan ancaman (*threats*). (Rangkuti, 2006). Setelah memperoleh strategi andalan yang akan digunakan, selanjutnya dilakukan analisis SWOT untuk merumuskan strategi-strategi tersebut. Melalui perumusan analisis SWOT organisasi dapat strategi yang paling sesuai dan menguntungkan (Gurel & Tat, 2017). Pemilihan strategi berhubungan erat dengan visi, misi, tujuan serta analisis internal dan eksternal dari organisasi (Gurel & Tat, 2017).

Tabel 4. Matrik SWOT

	STRENGTH	WEAKNESS
	SO	WO
OPPORTUNITY	1. Mengoptimalkan lokasi agrowisata dengan menanam pepohonan peneduh 2. Menyediakan tenda-tenda terbuka untuk pengunjung istirahat 3. Menyediakan pemandu wisata 4. Menyediakan pamflet, brosur, papan peraga dan banner sebagai saran informasi.	1. Menggunakan teknologi Bujangseta agar jeruk dapat berbuah sepanjang tahun 2. Menambah tenaga kerja di lokasi agrowisata 3. Mengembangkan produk olahan jeruk dengan inovasi dan tampilan kekinian.
	ST	WT
THREAT	1. Menyediakan buah jeruk berkualitas dengan harga yang lebih murah dari pasar 2. Melengkapi sarana dan prasarana di lokasi agrowisata petik jeruk	1. Melakukan promosi secara langsung dengan mengadakan pameran atau melalui media sosial. Misalnya pembuatan video <i>company profile</i> untuk disebarluaskan atau mengundang influencer untuk berwisata ke lokasi

Berdasarkan matrik SWOT yang sudah dibuat dapat dirumuskan beberapa strategi yang memformulasikan faktor internal dan eksternal yang dimiliki. Alternatif strategi yang disusun berdasarkan empat strategi utama yang disarankan yakni SO (*Strengths-Opportunities*), ST (*Strengths-Threats*), WO (*Weaknesses-Opportunities*), dan WT (*Weaknesses-Threats*). Secara keseluruhan terdapat 10 strategi SWOT yang dapat dirumuskan dengan uraian 4 strategi SO, 2 strategi ST, 3 strategi WO, dan 1 strategi WT.

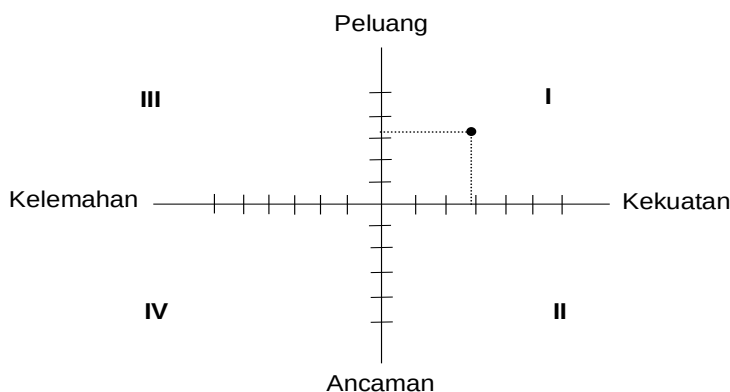
Berdasarkan kuadran dalam diagram analisis SWOT diperoleh hasil bahwa Agrowisata Jeruk BPTP Lampung berada pada kuadran I yang artinya adalah berada pada

kondisi yang baik. Strategi utama yang sebaiknya dilakukan adalah strategi SO (strength opportunity). Adapun strategi SO dari Agrowisata Jeruk BPTP Lampung adalah:

1. Mengoptimalkan lokasi agrowisata dengan menanam pepohonan peneduh,
2. Menyediakan tenda-tenda terbuka untuk pengunjung istirahat,
3. Menyediakan pemandu wisata,
4. Menyediakan pamflet, brosur, papan peraga dan banner sebagai saran informasi.

Berada pada kuadran I juga memungkinkan Agrowisata ini untuk terus tumbuh dan berkembang. Besarnya kekuatan dan peluang merupakan kesempatan yang harus dimanfaatkan. Maka, strategi lanjutan juga wajib dikembangkan agar dapat kekuatan dan peluang yang ada dapat lebih berefek positif.

Pada strategi WO, untuk meminimalkan kelemahan yang ada maka penggunaan inovasi dan teknologi harus diutamakan. Hal ini sebagai pembeda dan juga identitas utama Agrowistas Petik Jeruk milik BPTP Lampung dari agrowisata sejenis. Sedangkan, untuk strategi ST diperlukan upaya pemasaran yang baik, dengan cara menekan harga jeruk yang berkualitas dan melengkapi sarana prasarana sehingga lebih menarik bagi pengunjung. Terakhir untuk strategi WT, guna melengkapi dan mendorong seluruh strategi yang ada, perlu dilakukan promosi secara besar-besaran dan berkelanjutan untuk meninggalkan kesan yang kuat pada calon pengunjung.



Gambar 2. Diagram analisis SWOT

KESIMPULAN

Terdapat 14 faktor internal dan 14 faktor dalam pengembangan agrowisata petik jeruk visitor plot BPTP Lampung. Strategi yang dapat diterapkan dalam upaya pengembangan agrowisata petik jeruk visitor plot BPTP Lampung adalah strategi tumbuh dan bina. Sehingga, strategi yang dapat dikembangkan adalah strategi terkait pengembangan pasar, produk dan penetrasi pasar. Strategi prioritas dan implikasi manajerial yang tepat digunakan dalam pengembangan agrowisata petik jeruk visitor plot BPTP Lampung antara lain adalah: 1) Mengoptimalkan lokasi agrowisata dengan menanam pepohonan peneduh; 2) Menyediakan tenda-tenda terbuka untuk pengunjung istirahat; 3) Menyediakan pemandu wisata; 4) Menyediakan pamflet, brosur, papan peraga dan banner sebagai saran informasi; 5) Penggunaan inovasi dan teknologi dalam pengembangan sebagai pembeda dan juga identitas utama Agrowisata Petik Jeruk milik

BPTP Lampung dari agrowisata sejenis; 6) Upaya pemasaran yang baik, dengan cara menekan harga jeruk yang berkualitas dan melengkapi sarana prasarana sehingga lebih menarik bagi pengunjung; dan 7) Perlu dilakukan promosi secara besar-besaran dan berkelanjutan untuk meninggalkan kesan yang kuat pada calon pengunjung.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, M.T. (2014). Potensi Agrowisata dalam Meningkatkan Pengembangan Pariwisata. *JDP* 1(1) Hal. 52-57.
- Badan Pusat Statistik. (2020). Persentase Penduduk Daerah Perkotaan menurut Provinsi 2010 - 2035.
<https://www.bps.go.id/statictable/2014/02/18/1276/persentase-penduduk-daerah-perkotaan-hasil-proyeksi-penduduk-menurut-provinsi-2015---2035.html>
- David, F. R. (2010). *Manajemen Strategi : Konsep*. Jakarta: Salemba Empat edisi 12.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. (2016). *Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Hortikultura, Jeruk*. Jakarta: Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. (2019). *Laporan Tahunan Direktorat Jenderal Hortikultura Tahun 2018*. Jakarta: Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian.
- Hidayat, M.I., Suslinawati, & Andriani, P. (2016). Analisis Tata Niaga Jeruk Siam Banjar (*Citrus reticulata*) di Desa Karang Buah Kecamatan Belawang Kabupaten Barito Kuala. *Al Ulum Sains dan Teknologi* 1(2). 123-129
- Lee, J.S. (2013). Paired Comparison for Subjective Multimedia Quality Assessment: Theory and Practice. *IEEE Proceeding*. Page :1099-1102
- Rangkuti, F. (2001). *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Sangadji, Etta Mamang & Sopiah. (2010). *Metodologi Penelitian–Pendekatan Praktis dalam Penelitian*, Yogyakarta, ANDI
- Sujai, Mahpud. 2016. David, F.R. (2010). *Manajemen Strategi: Konsep dan Kasus, Edisi ke12*. Jakarta: Salemba Empat.
- Sugihamretha, I.D.G. (2020). Respon Kebijakan: Mitigasi Dampak Wabah Covid-19 Pada Sektor Pariwisata. *The Indonesian Journal of Development Planning* 4 (2). 191-206
- Suratno, Kasutjiningati, & Firgiyanto, R. (2018). Penerapan Teknologi Bujangseta (Buah Berjenjang Sepanjang Tahun) dalam Mendukung Keberhasilan Pengembangan Sentral Agribisnis Jeruk di Banyuwangi. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Negeri Jember* 2018. Hal. 156-162

- Utama, I.G.B.R., & Junaedi, I.W.R. (2016). Agrowisata Sebagai Pariwisata Alternatif Indonesia: Solusi Masif Pengentasan Kemiskinan. Deepublish. Yogyakarta. 240 hlm.
- Windia, W., M. Wirartha, K. Suamba dan M. Sarjana. (2007). Model Pengembangan Agrowisata di Bali. SOCA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian. 7 (1). 20-34

PASCAPANEN

DAN

MEKANISASI PERTANIAN

PENGOLAHAN DESSERT MOUSSE BISBUL DAN ALPUKAT UNTUK MENINGKATKAN NILAI TAMBAH SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL

Processing of Apple Velvet and Avocado Mousse Dessert to Increase Additional Value as Functional Food

Etty Hesthiati*, Nurul Hanifah, Dena Anggari dan Inkorena G.S. Sukartono

Fakultas Pertanian Universitas Nasional, Jakarta
Jl. Sawo Manila No.61, Pejaten Bar., Kec. Ps. Minggu, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta

*Email : efshw2016@gmail.com

ABSTRAK

Bisbul (*Diospyros blancoi*) dan Alpukat (*Persea americana* Mill) merupakan buah lokal Indonesia. Bisbul merupakan tanaman buah endemik Jawa Barat yang belum banyak dibudidayakan dan dimanfaatkan buahnya walaupun kandungan nutrisinya tinggi, berbeda dengan buah alpukat yang telah banyak dikonsumsi. Kedua buah ini mengandung komponen gizi yang spesifik sehingga keduanya memiliki potensi sebagai pangan fungsional. Salah satu cara memanfaatkan buah-buahan adalah dengan mengolahnya menjadi makanan inovatif, misalnya sebagai *dessert mousse*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan mutu *mousse* yang dihasilkan dari jenis buah yang berbeda yang diberi perlakuan bahan penstabil pengganti gelatin. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok faktorial. Faktor pertama adalah jenis buah: alpukat dan bisbul dan faktor kedua adalah bahan penstabil: CMC dan *jelly powder*. Hasil penelitian menunjukkan *mousse* yang diolah dari buah bisbul dan alpukat dengan bahan penstabil CMC dan *jelly powder* menghasilkan total padatan terlarut dan pH yang berbeda tidak nyata. Mutu organoleptik *mousse* bisbul dengan bahan penstabil CMC maupun *jelly powder* menghasilkan rasa yang cukup disukai, aroma cukup disukai, tekstur lembut dan warna putih gading, sedangkan *mousse* alpukat dengan bahan penstabil *jelly powder* lebih baik dibanding CMC yang menghasilkan rasa lebih disukai, aroma yang cukup disukai, teksturnya lembut dengan warna *mousse* hijau muda. Baik bisbul maupun alpukat mempunyai prospek diolah menjadi *dessert mousse* sehingga dapat memberikan nilai tambah.

Kata kunci : Alpukat, bahan penstabil, bisbul, gelatin, *mousse*

ABSTRACT

Bisbul (Diospyros blancoi) and Avocado (Persea americana Mill) are local Indonesian fruits. Bisbul is an endemic fruit plant in West Java that has not been widely cultivated and utilized for its fruit even though its nutritional content is high, in contrast to avocado which has been widely consumed. Both of these fruits contain specific nutritional components so that both of them have potential as functional food. One way to take advantage of fruit is to process it into innovative foods, for example as a dessert mousse. This study aims to determine the differences in the quality of mousse produced from different types of fruit treated with a gelatin substitute as a stabilizer. This research used factorial randomized block design. The first factor is the type of fruit: avocado and bisbul and the second factor is the stabilizer: CMC and jelly powder. The results showed that mousse made from bisbul fruit and avocado with CMC stabilizer and jelly powder

resulted in insignificant differences in total dissolved solids and pH. The organoleptic quality of bisbul mousse with CMC stabilizer or jelly powder produces a favorable taste, a pleasant aroma, soft texture and ivory white color, while avocado mousse with jelly powder stabilizer is better than CMC which produces a preferred taste, a rather favorable aroma, the texture is soft with a light green mousse color. Both bisbul and avocado have the prospect of being processed into a dessert mousse so that they can provide added value.

Keywords : Apple velvet, stabilizer, avocado, gelatin, mousse

PENDAHULUAN

Buah bisbul (*Diospyros blancoi*) merupakan salah satu tanaman buah lokal tropis yang tumbuh di Indonesia. Keberadaannya mulai langka sehingga sangat disayangkan karena mengandung senyawa nutrisi yang tinggi. Buah bisbul merupakan salah satu buah lokal *exotic* yang diduga endemik di daerah tertentu, memiliki rasa dan aroma yang khas dan hingga saat ini baru dikonsumsi oleh masyarakat setempat. Menurut Rodrigues *et al.* (2018) buah *exotic* adalah buah lokal yang dikonsumsi berdasarkan praktek budaya setempat, sering kali bentuknya tidak umum, rasanya unik, bersifat musiman dan endemik akan tetapi memiliki kandungan nutrisi yang lebih kaya dibanding buah umumnya. Widowati *et al.* (2010) melaporkan salah satu tanaman yang mempunyai efek antioksidan adalah buah bisbul. Penelitian Noviardi *et al.* (2019) juga melaporkan kandungan fitokimia buah bisbul adalah golongan senyawa alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, fenolik, triterpenoid dan glikosida. Golongan senyawa flavonoid dan fenolik berpotensi sebagai antioksidan. Antioksidan dapat menghambat proses kerusakan sel kulit akibat oksidasi. Lebih jauh dilaporkan ekstrak kental buah bisbul menggunakan etanol 95 % memiliki kadar antioksidan yang tinggi yaitu memiliki nilai IC_{50} sebesar 69,13 ppm. Namun demikian, buah bisbul yang merupakan buah endemik Jawa Barat ini belum dimanfaatkan secara maksimal, bahkan buah ini masih memiliki nilai ekonomi yang rendah. Buah bisbul yang matang daging buahnya lembut seperti krim (*creamy*) dengan aroma harum yang khas. Berdasarkan potensi yang dipunyainya tersebut amatlah sayang apabila bila buah ini tidak diolah agar diperoleh manfaat yang lebih besar. Di sisi yang lain, buah alpukat (*Persea americana* Mill) merupakan buah yang sudah sangat dikenal oleh masyarakat dan dikonsumsi sehari-hari sebagai buah meja. Namun tanaman buah dari famili Lauraceae yang dapat tumbuh di daerah tropis dan subtropis ini masih belum banyak diketahui dapat berkhasiat sebagai obat. Alpukat secara empiris berkhasiat mengobati penyakit seperti sariawan, kencing batu, sakit gigi, muka kering, bengkak karena peradangan dan juga kencing manis (Katja & Wehantouw, 2009 dalam Aminah *et al.*, 2017). Dewasa ini pengolahan hasil pertanian khususnya pengolahan buah-buahan mulai banyak dikembangkan. Pengolahan ini pada umumnya bertujuan untuk memperpanjang umur simpan karena sifat khas dari buah-buahan adalah mudah rusak (*perishable*), selain juga menciptakan diversifikasi produk. Buah-buahan ini diolah bukan hanya berupa hidangan utama tapi juga berupa hidangan penutup atau *dessert*. *Dessert* merupakan makanan ringan yang biasanya mempunyai rasa manis dan menyegarkan. Jenis olahan ini sekarang menjadi tren di kalangan anak muda milenial. Salah satu produk

dessert yang sering disantap adalah *Mousse*. *Mousse* merupakan *dessert* yang berasal dari Prancis yang memiliki arti busa yang memiliki tekstur cerah. *Mousse* memiliki cita rasa manis yang berasal dari perisa buah yang digunakan. *Mousse* biasanya menggunakan *Topping Cream*, yang diolah menjadi *whipped cream* kemudian ditambahkan susu sapi segar serta dengan pemberian gelatin sebagai bahan penstabil/pengikat (Panji *et al.*, 2019). Bahan penstabil merupakan bagian dari bahan tambahan pangan yang sering digunakan pada proses pengolahan produk pangan seperti pada es krim, minuman kemasan, saos sambal, dan masih banyak lagi. Bahan penstabil yang sudah banyak dikenal adalah gelatin. Gelatin yang beredar di pasaran sebagian besar berasal dari kulit dan tulang babi atau sapi. Data dari *Gelatin Manufacturers of Europe* produksi gelatin dunia terbesar berasal dari bahan baku kulit babi yakni 44,5% (136.000 ton) (Faridah & Susanti, 2018). Oleh karena itu peluang pemanfaatan bahan lain yang memiliki karakteristik mirip dengan gelatin untuk menggantikan fungsi gelatin cukup terbuka. *Carboxy methyl cellulose* (CMC) adalah salah satu jenis hidrokoloid atau bahan pengental yang sering digunakan dalam industri makanan (Mailoa *et al.*, 2017). CMC mengandung selulosa yang tinggi sekitar 42-47% yang memiliki pengaruh untuk menyerap air. *Jelly powder* adalah serbuk yang terbuat dari rumput laut, agar atau agarosa adalah zat yang biasanya berupa gel yang diolah dari rumput laut atau alga (Sari & Sutiadiningsih, 2016). *Mousse* memiliki rasa yang lembut dan halus menyerupai es krim. Penelitian Panji *et al.* (2019), pembuatan *mousse* menggunakan bahan buah nangka, sedang Paramita (2017) *mousse* dibuat dari bahan buah alpukat dan Dani (2017) *mousse* dibuat dari bahan ubi Cilembu. Buah bisbul yang memiliki karakteristik daging buah yang lembut juga dinilai memiliki potensi yang sama dijadikan bahan pembuatan *mousse* seperti alpukat. Tekstur lembut dari kedua jenis buah sesuai untuk diolah menjadi *mousse*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu *mousse* pada perlakuan menggunakan buah bisbul dan buah alpukat yang diberi perlakuan penambahan bahan penstabil pengganti gelatin yaitu CMC dan *jelly powder*. Variabel yang diamati adalah nilai pH, total padatan terlarut, dan mutu organoleptik *mousse*. Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk mempelajari pemanfaatan buah bisbul dan alpukat menjadi produk olahan sehingga memberikan nilai tambah (*added value*) serta untuk mengembangkan potensinya sebagai pangan fungsional.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ilmu-ilmu Pertanian, Pusat Laboratorium Universitas Nasional, Jl. Bambu Kuning, Jatipadang, Pasar Minggu, Jakarta Selatan pada bulan Maret-April 2021.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah bisbul dan buah alpukat sebagai bahan utama, gula pasir, telur, maizena, susu sapi segar *full cream*, *whipped cream*, bahan penstabil CMC dan *jelly powder* sebagai pengganti gelatin. Alat yang digunakan antara lain blender, mangkuk, mixer, kompor, panci, sendok, gelas piala, gelas ukur, timbangan, pisau, pH meter dan *hand-refractometer*.

Percobaan dirancang menggunakan RAK faktorial. Faktor pertama yaitu perbedaan bahan utama (A) yang terdiri atas dua jenis, yaitu: A₁= Alpukat; dan A₂= Bisbul. Faktor kedua adalah perbedaan bahan penstabil pengganti gelatin (B) yang terdiri dari dua taraf, yaitu: B₁= CMC; dan B₂= *Jelly powder*. Pada percobaan ini diperoleh 4

kombinasi perlakuan yang dicobakan pada 2 kelompok percobaan sebagai ulangan, sehingga akan diperoleh sebanyak 8 unit percobaan. Pengaruh perlakuan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf signifikansi 0,05. Adanya perbedaan antar perlakuan selanjutnya akan diuji menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada taraf 0,05 dengan menggunakan aplikasi SPSS. Variabel yang diamati adalah total padatan terlarut, nilai pH dan mutu organoleptik yang meliputi rasa, tekstur, aroma dan warna.

Pembuatan *mousse* menggunakan formula Hesthiati *et al.* (2019) yang dimodifikasi. Daging buah bisbul dan alpukat masing masing sebanyak 200 g diblender hingga halus. Selanjutnya 1 butir telur ayam yang diambil kuningnya saja, tambahkan 25 g gula pasir, dicampur dan dikocok hingga gula halus dan kuning telur menjadi lebih pucat. Tambahkan 10 g maizena. Kemudian ditambahkan 165 mL susu sapi segar *full cream* kemudian diaduk. Adonan dimasak dengan menggunakan api kecil sambil ditambahkan bahan penstabil sesuai perlakuan (CMC atau *jelly powder*) sebanyak 10 g sedikit demi sedikit agar tidak menggumpal dan dimasak hingga mengental. *Whipped cream* 165 mL dikocok atau dimixer hingga kaku dan mengembang lalu ditambahkan adonan yang sebelumnya sudah dimasak. Adonan dimixer hingga tercampur rata dan tidak ada gumpalan, kemudian adonan ditambahkan daging buah sesuai perlakuan (bisbul atau alpukat) lalu diaduk lagi hingga merata. Setelah tercampur rata, adonan atau *mousse* ini dimasukkan ke dalam plastik segitiga kemudian dimasukkan ke dalam cup yang sebelumnya sudah diberikan *base* coklat *brownies* sebagai pelengkap rasa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Buah Bisbul dan Alpukat

Pangan fungsional menurut Halawa (2018) adalah pangan yang karena kandungan komponen aktifnya dapat memberikan manfaat bagi kesehatan, di luar manfaat yang diberikan oleh zat-zat gizi yang terkandung di dalamnya. Beberapa fungsi fisiologis yang diharapkan dari pangan fungsional adalah pencegahan dari timbulnya penyakit, meningkatnya daya tahan tubuh, memperlambat proses penuaan, dan sebagai pemulihan. Buah bisbul berdasarkan literatur mengandung komponen nutrisi yang lengkap sehingga berpotensi sebagai pangan fungsional. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan uji kandungan buah bisbul sebagai acuan untuk mengetahui kandungannya sebelum diolah menjadi *mousse* (Tabel 1).

Hasil pengujian daging buah bisbul tersebut diperoleh data komponen gizi yang menonjol tinggi adalah kadar serat kasar (3,25%), vitamin C (255 mg/100 g), karbohidrat (15,0%) dan lemak yang cukup rendah (0,21 %) sehingga buah bisbul mempunyai potensi yang besar untuk dikonsumsi sebagai sumber gizi. Selain itu Tim Riset IDNmedis (2020) juga melaporkan bisbul mengandung sejumlah mineral diantara yang tinggi adalah kalsium (42,80 mg/100 g), kalium (19,60 mg/100 g), fosfor (17,00 mg/100 g) juga beberapa mineral lain yaitu magnesium, seng dan zat besi. Oleh karena itu berdasarkan kandungan-kandungan tersebut bisbul sangatlah berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pangan fungsional.

Tabel 1. Hasil Analisis Laboratorium Kandungan Nutrisi Buah Bisbul per 100 g

Parameter	Satuan	Kandungan	Metode/Uji Teknik
Air	%	80,0	SNI 01-2891-1992, butir 5.1
Abu	%	0,86	SNI 01-2891-1992, butir 6.1
Protein	%	0,69	SNI 01-2891-1992, butir 7.1
Lemak	%	0,21	SNI 01-2891-1992, butir 8.2
Serat kasar	%	3,25	SNI 01-2891-1992, butir 11
Karbohidrat	%	15,0	IK 7.2.3 (cara penghitungan)
Beta karoten	mg/100 g	0.2	MU/INST/3 (HPLC)
Vitamin C (Asam skobat)	mg/100 g	255	MU/INST/9 (HPLC)
Vitamin E (Tokoferol)	mg/100 gram	<0,01	MU/INST/11(HPLC)

Di sisi lain buah alpukat, selain telah diketahui mengandung gizi utama yang tinggi, juga mengandung mineral yang lengkap dan tinggi. Lebih jauh kandungan buah alpukat dalam 100 gramnya menurut Marsigit dkk. (2016) dan Hudayani (2017) seperti disajikan pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Daging Buah Alpukat Panjang Ijo per 100 g

Komponen Gizi	Satuan	Kandungan
Air	G	81.81
Karbohidrat	G	8.84
Protein	G	1.32
Lemak	G	7.13
Abu	G	0.44
Serat	G	0.01¹⁾
Vitamin A	µg	832.39
Vitamin C	Mg	49.69
Vitamin E	Mg	40.24
Kalsium	Mg	14.32
Besi	Mg	1.75
Magnesium	Mg	32.34
Natrium	Mg	10.73
Kalium	Mg	1587.45
Mangan	Mg	0.27
Seng	Mg	3.25
Fosfor	Mg	271.73

Sumber : Marsigit dkk. (2016) dan ¹⁾ Hudayani (2017)

Pengujian Mutu *Mousse Dessert*

Total Padatan Terlarut

Pengukuran total padatan terlarut menggunakan hand refractometer menurut SNI 01-3546-2004. Mutu *mousse* yang dihasilkan berdasarkan total padatan terlarutnya (TPT) disajikan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Interaksi Jenis Buah dengan Bahan Penstabil Terhadap Total Padatan Terlarut *Mousse*

Jenis Buah	Total Padatan Terlarut	
	CMC	<i>Jelly Powder</i>
Alpukat	4,50Aa	5,00Aa
Bisbul	2,00Aa	2,50Aa

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada kolom yang sama dan angka rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut DMRT 5%

- huruf besar membandingkan perlakuan perbedaan jenis buah.
- huruf kecil membandingkan perlakuan bahan penstabil.

Berdasarkan Tabel 3 di atas baik perlakuan perbedaan jenis buah dan perbedaan bahan penstabil tidak menghasilkan total padatan terlarut yang berbeda nyata, namun *mousse* alpukat cenderung mempunyai TPT yang lebih tinggi dibanding *mousse* bisbul. Walaupun kandungan karbohidrat total daging buah alpukat lebih rendah dari bisbul namun TPT yang cenderung lebih tinggi ini diduga dipengaruhi oleh komponen-komponen lain seperti glukosa, fruktosa dan sukrosanya juga kemungkinan kandungan asam-asam organik yang dikandungnya. Pada percobaan ini nilai TPT *mousse* mengalami peningkatan yang signifikan karena pengukuran TPT awal buah alpukat dan bisbul mempunyai nilai yang sama yaitu 0.2⁰ Brix. Total padatan terlarut merupakan komponen kimia (lemak, protein, karbohidrat, mineral dan vitamin) yang terkandung dalam bahan pangan setelah kandungan air diuapkan (Ismawati *et al.*, 2016).

Pada perlakuan bahan penstabil CMC dan *jelly powder* menunjukkan total padatan terlarut yang juga berbeda tetapi tidak nyata. Hal ini dikarenakan CMC merupakan salah satu penstabil yang memiliki kemampuan mengikat gula, air, asam organik dan komponen lain sehingga menjadi lebih stabil dalam mengikat komponen tersebut (Novidahlia *et al.*, 2018). Menurut Alistair (1995) dalam Widjaja *et al.* (2017) sumber total padatan terlarut “jelly” berasal dari bahan pengental, natrium benzoat dan gula yang ditambahkan.

Berdasarkan Tabel 3 di atas terlihat total padatan terlarut yang berbeda namun tidak nyata pada semua interaksi perlakuan yang berbeda. *Mousse* yang diolah menggunakan buah alpukat dengan bahan penstabil CMC maupun *Jelly powder* cenderung memiliki kandungan total padatan terlarut yang lebih tinggi dibanding *mousse* yang diolah menggunakan buah bisbul. Demikian pula pada interaksi bahan penstabil dengan jenis buah. Bahan penstabil CMC berbeda tidak nyata dengan *Jelly powder* baik pada buah alpukat maupun bisbul.

Derajat Keasaman (pH)

Pengujian mutu *mousse* selanjutnya adalah penilaian derajat keasaman (pH). Hasil uji pH pada *mousse* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Interaksi Jenis Buah dengan Bahan Penstabil Terhadap Nilai pH *Mousse*

Jenis Buah	Nilai pH	
	CMC	<i>Jelly Powder</i>
Alpukat	7,25Aa	7,40Aa
Bisbul	7,40Aa	7,20Aa

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada kolom yang sama dan angka rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut DMRT 5%

- huruf besar membandingkan perlakuan perbedaan jenis buah.
- huruf kecil membandingkan perlakuan bahan penstabil.

Berdasarkan Tabel 4 di atas baik perlakuan perbedaan jenis buah maupun perbedaan bahan penstabil menghasilkan nilai pH yang berbeda tidak nyata. pH yang dihasilkan cenderung netral karena mempunyai nilai sekitar 7. Pada pH netral (7) bakteri *E. coli* menunjukkan efektivitas inaktivasi terendah dibanding pada pH rendah (73%) maupun pH tinggi (57%) (Kurniati *et al.*, 2020). Hasil ini menunjukkan *dessert mousse* mempunyai mutu yang relatif baik sehingga diharapkan mempunyai daya tahan yang relatif lama. Penggunaan bahan penstabil CMC maupun *jelly powder* menghasilkan pH yang berbeda tidak nyata. *Dessert mousse* yang dihasilkan mempunyai nilai pH antara 7,20-7,40. Kisaran nilai ini wajar karena sesuai dengan penelitian Mahendra dan Mitarlis (2017) bahwa pH CMC mendekati netral, dan CMC terbaik yang dibuat dari eceng gondok memiliki pH sebesar 7,79. Interaksi antara jenis buah dengan bahan penstabil menghasilkan pH yang berbeda tidak nyata. Semua interaksi dinyatakan baik karena memiliki pH yang netral, meskipun hingga saat ini *mousse* belum ada syarat mutu SNInya.

Mutu Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan *mousse*. Pengujian ini dilakukan oleh panelis dengan kualifikasi panelis agak terlatih sebanyak 12 orang, yang terdiri atas laki laki dan perempuan dengan rentang usia 18-23 tahun. Atribut yang diamati yaitu rasa, aroma dan tekstur dan warna. Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Organoleptik *Dessert Mousse*

Perlakuan	Mutu Organoleptik				Total
	Rasa	Aroma	Tekstur	Warna	
Alpukat, CMC	3,30 (cukup suka)	3,40 (cukup suka)	4,10 (lembut)	4,20 (hijau muda)	18,90
Alpukat, <i>Jelly Powder</i>	3,90 (suka)	3,70 (suka)	4,10 (lembut)	4,10 (hijau muda)	15,80
Bisbul, CMC	2,90 (cukup suka)	3,50 (suka)	3,50 (lembut)	4,10 (putih gading)	12,00
Bisbul, <i>Jelly Powder</i>	2,90 (cukup suka)	3,30 (cukup suka)	3,50 (lembut)	4,10 (putih gading)	11,80

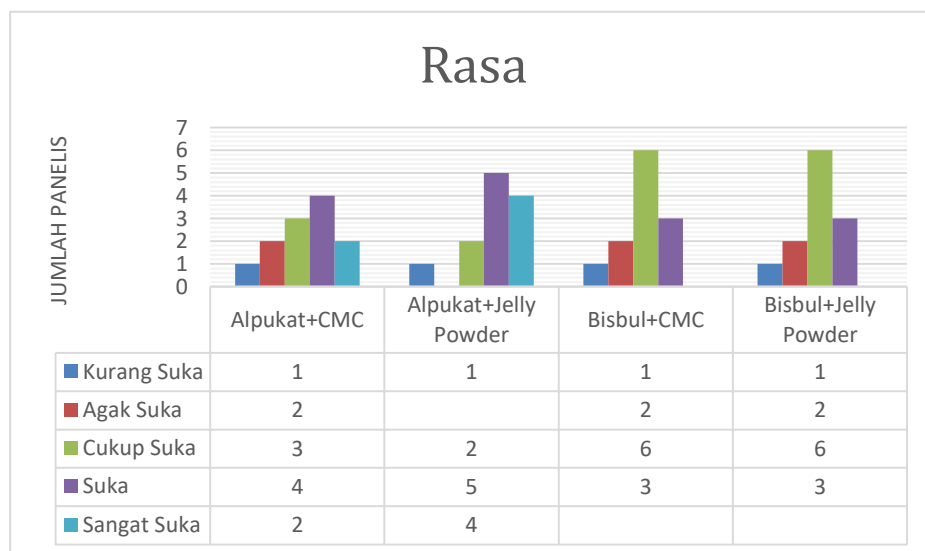
Rasa

Mutu organoleptik berdasarkan tingkat kesukaan terhadap atribut rasa dari *mousse* didapatkan hasil dari cukup suka hingga suka. Pada Tabel 5 *mousse* dari alpukat dengan *jelly powder* menghasilkan skor mutu rasa paling tinggi, yaitu 3,90 (suka).

Sedangkan pada *mousse* dari bisbul dengan CMC menghasilkan mutu rasa yang relatif rendah, yaitu 2,90 (cukup suka). Tingkat kesukaan rasa dari *mousse* yang dihasilkan diduga disebabkan karena perbedaan jenis buah. Hal ini diduga sangat dipengaruhi oleh belum dikenalnya buah bisbul. Hampir semua panelis belum mengenal dengan baik buah bisbul dan belum pernah mengonsumsi buah segarnya.

Kondisi ini berbeda dengan buah alpukat yang sudah sangat familiar bagi panelis. Walaupun demikian pengolahan *mousse* alpukat maupun bisbul dapat diterima panelis karena skor yang paling rendah yaitu kurang suka hanya dihasilkan dari penilaian 1 panelis. Pada perlakuan bahan penstabil pengganti gelatin baik CMC maupun jelly powder tidak mempengaruhi rasa dari *mousse* karena menurut Abdullah dan Mutia (2020) CMC merupakan bahan penstabil yang tidak memiliki rasa. Demikian juga dengan *jelly powder* yang juga bersifat tidak memiliki rasa dan tidak berpengaruh terhadap pembuatan permen *jelly* (Kurniawan & Deglas, 2019).

Lebih jauh grafik jumlah panelis yang menyatakan tingkat kesukaan terhadap mutu rasa dari *dessert mousse* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Uji Organoleptik Rasa

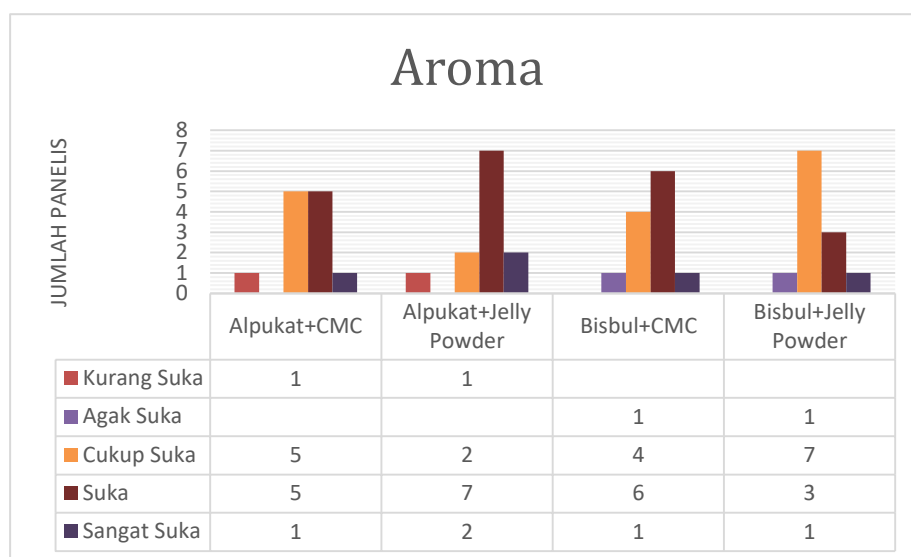
Pada Gambar 1. dapat dijelaskan bahwa 33,3% menyatakan suka dengan *mousse* alpukat dengan bahan penstabil CMC, 25% menyatakan cukup suka dan masing masing 16,6% menyatakan agak suka dan sangat suka. Pada *mousse* alpukat dengan bahan penstabil *jelly powder* sebanyak 41,6% menyatakan suka, dan 33,3% menyatakan sangat suka rasanya. Pada *mousse* bisbul dengan bahan penstabil CMC dan *jelly powder* masing masing sebanyak 50% menyatakan cukup suka, 25% menyatakan suka, dan hanya 25% menyatakan agak suka sampai kurang suka.

Aroma

Mutu organoleptik berdasarkan kesukaan terhadap atribut aroma diperoleh hasil tingkat kesukaan dari cukup suka hingga suka. Pada Tabel 5 terlihat perlakuan *mousse* alpukat dengan bahan penstabil *jelly powder* menghasilkan skor mutu aroma paling tinggi, yaitu 3,70 (suka). Sedangkan pada perlakuan *mousse* bisbul dengan bahan

penstabil *jelly powder* menghasilkan mutu aroma relatif rendah, yaitu 3,30 (cukup suka). Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma diduga dipengaruhi oleh perbedaan jenis buah. Buah bisbul memiliki aroma yang khas dan cukup tajam dibanding dengan buah alpukat. Aroma yang cukup tajam/menyengat inilah yang justru oleh beberapa panelis kurang disukai. Namun secara keseluruhan panelis menyatakan kesukaan terhadap aroma *mousse* bisbul pada tingkat cukup suka hingga suka.

Pada perlakuan bahan penstabil tidak mempengaruhi aroma, hal ini sesuai dengan penelitian Widjaja *et al.* (2017) bahwa perbedaan konsentrasi *jelly powder* tidak mempengaruhi aroma pada minuman jeli yang dihasilkan. Demikian pula bahan penstabil CMC juga tidak memiliki komponen volatil yang dapat menguap sehingga tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma bahan makanan (Abdullah & Mutia, 2020). Lebih jauh grafik jumlah panelis yang menyatakan tingkat kesukaan terhadap mutu aroma dari *dessert mousse* dapat dilihat pada Gambar 2.



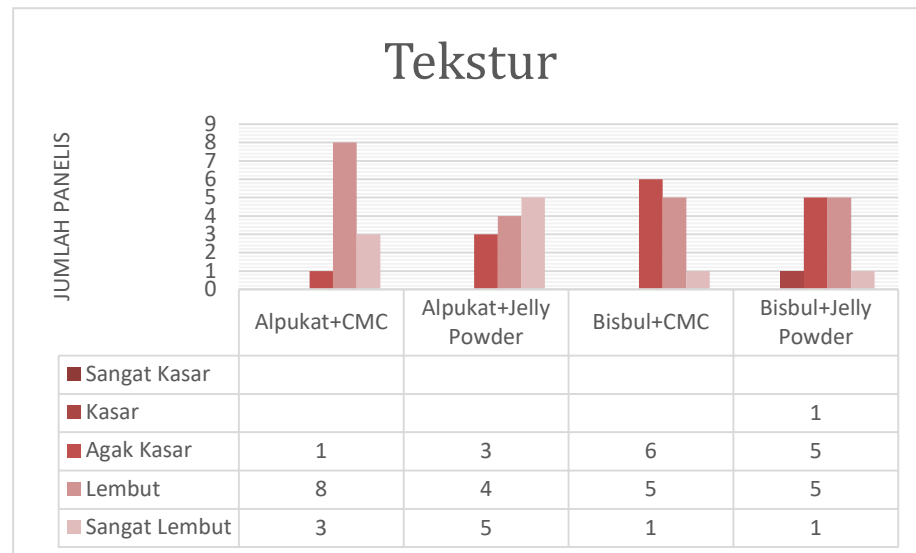
Gambar 2. Grafik Uji Organoleptik Aroma

Pada Gambar 2. dapat dijelaskan bahwa 41,6% menyatakan cukup suka dan suka dengan *mousse* alpukat dengan bahan penstabil CMC, serta hanya 8,3% menyatakan sangat suka dan kurang suka. Pada *mousse* alpukat dengan bahan penstabil *jelly powder* sebanyak 58,3% menyatakan suka, dan masing masing 16,6% menyatakan sangat suka dan cukup suka. Pada *mousse* bisbul dengan bahan penstabil CMC 50% menyatakan suka dengan aromanya, dan 33,3% menyatakan cukup suka. Sedangkan pada *mousse* bisbul dengan bahan penstabil *jelly powder* 58,3% menyatakan cukup suka, 25% menyatakan suka.

Tekstur

Mutu organoleptik berdasarkan kesukaan terhadap atribut tekstur diperoleh hasil rata-rata pada tingkatan lembut. Pada Tabel 5 terlihat Semua perlakuan tidak menghasilkan mutu tekstur yang berbeda, semua dinyatakan lembut (skor 3,50- 4,10). Tekstur *mousse* sangat dipengaruhi oleh dari tekstur dari buah yang digunakan, baik alpukat maupun bisbul keduanya memiliki tekstur buah yang lembut. Hal ini juga

diduga karena pada proses pengolahan *mousse* daging buah dilembutkan dengan cara diblender. Penambahan bahan lainnya pada proses pengolahan seperti telur juga dapat menambah kelembutan tesktur. Lebih jauh grafik jumlah panelis yang menyatakan tingkat kesukaan terhadap mutu tekstur dari *dessert mousse* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Uji Organoleptik Tekstur

Pada Gambar 3 dapat dijelaskan bahwa 58,3% panelis menyatakan lembut pada tekstur *mousse* alpukat dengan bahan penstabil CMC, dan sebanyak 25% menyatakan sangat lembut. Pada *mousse* alpukat dengan bahan penstabil *jelly powder* sebanyak 41,6% panelis menyatakan sangat lembut, 33,3% menyatakan lembut dan hanya 25% menyatakan agak kasar terhadap teksturnya. Pada *mousse* bisbul dengan bahan penstabil CMC, sebanyak 41,6% panelis menyatakan lembut, 50% menyatakan agak kasar dan 8,3% menyatakan sangat lembut. Sedangkan pada *mousse* bisbul dengan bahan penstabil *jelly powder* masing-masing 41,6% menyatakan agak kasar dan lembut, dan masing-masing 8,3% menyatakan kasar dan sangat lembut. Tingkat kelembutan *mousse* bisbul yang sedikit lebih rendah dibanding *mousse* alpukat diduga disebabkan oleh kadar serat yang lebih tinggi pada bisbul dibanding alpukat. Namun kadar serat yang tinggi ini justru menunjukkan bahwa bisbul mempunyai nilai pangan fungsional yang tinggi.

Warna

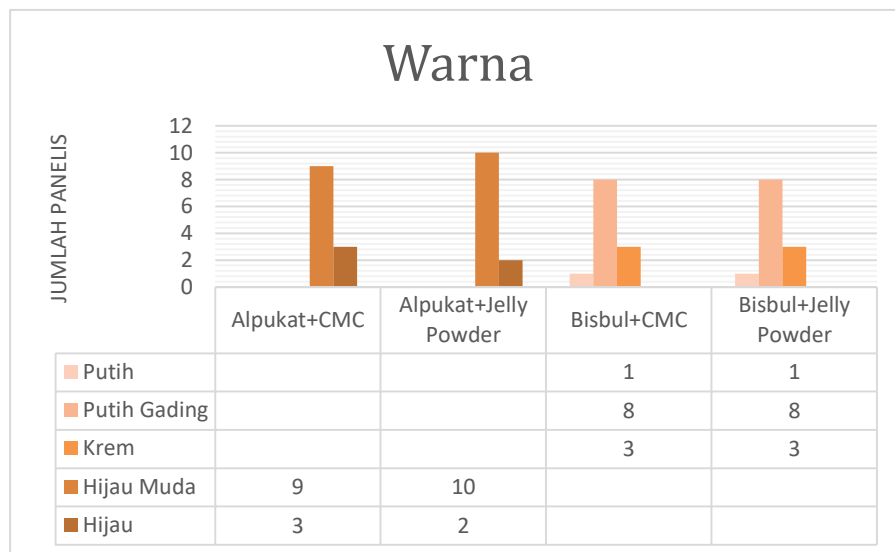
Warna yang berbeda pada *mousse* bisbul dan *mousse* alpukat disebabkan oleh warna asli dari masing-masing jenis buah tersebut. *Mousse* bisbul berwarna putih kecoklatan/krem, putih gading hingga putih bersih. Perbedaan warna atau gradasi warna pada *mousse* bisbul ini diduga karena terjadinya reaksi browning yang disebabkan enzim polifenol oksidase yang dikandung buah bisbul pada proses pengolahannya. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan Abdullah & Mutia (2020) bahwa bahan penstabil CMC berwarna putih, hampir tidak memiliki bau dan rasa dan memiliki bentuk higroskopis sehingga tidak menyebabkan perubahan warna hasil olahannya. Selanjutnya *jelly powder* adalah contoh dari hidrokoloid yang merupakan bahan *biodegradable* yang tidak memiliki warna sehingga tidak berpengaruh terhadap karakteristik warna suatu bahan pangan yang

digunakan (Nurzakiyah, 2017). Sedangkan *mousse* alpukat berwarna hijau dan hijau muda. Perbedaan warna ini diduga disebabkan adanya penambahan susu *full cream* dan *whipped cream* yang ditambahkan pada pengolahan *mousse*. Warna dari *mousse* alpukat dan bisbul disajikan pada Gambar 4 berikut ini :



Gambar 4. *Mousse* Alpukat dan Bisbul dengan Warna yang berbeda sesuai Warna Buahnya

Lebih jauh grafik jumlah panelis yang menyatakan tingkat kesukaan terhadap mutu warna dari *dessert mousse* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Uji Organoleptik Warna

Pada Gambar 5 dapat dijelaskan bahwa 75% panelis menyatakan warna *mousse* alpukat dengan bahan penstabil CMC adalah hijau muda, dan sebanyak 25% menyatakan hijau. Pada *mousse* alpukat dengan bahan penstabil *jelly powder* sebanyak 83,3% panelis menyatakan hijau muda, dan 16,6% menyatakan hijau terhadap warna *mousse* yang dihasilkan. Pada *mousse* bisbul dengan bahan penstabil CMC maupun *jelly powder* masing masing sebanyak 66,67% panelis menyatakan warnanya adalah putih gading, 25% menyatakan putih kecoklatan/krem dan 8,3% menyatakan putih.

KESIMPULAN

Mousse bisbul maupun alpukat menggunakan bahan penstabil pengganti gelatin CMC maupun *jelly powder* menghasilkan total padatan terlarut dan pH yang tidak berbeda. Mutu organoleptik *mousse* bisbul dengan bahan penstabil CMC maupun *jelly powder* menghasilkan rasa yang cukup disukai, aroma cukup disukai, tekstur lembut dan warna putih gading, sedangkan *mousse* alpukat dengan bahan penstabil *jelly powder* lebih baik dibanding CMC pada tingkat kesukaan rasa lebih disukai, aroma cukup disukai, teksturnya lembut dengan warna *mousse* hijau muda. Baik bisbul maupun alpukat mempunyai prospek diolah menjadi *dessert mousse* yang saat ini menjadi tren di kalangan anak muda milenial sehingga dapat memberikan nilai tambah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, F., dan Mutia, A.K. (2020). Pengaruh Penambahan CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) Terhadap Uji Organoleptik Otak Otak Ikan Nike. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 6(2), 171-180.
- Aminah, A., Tomayahu, N., dan Abidin, Z. (2017). Penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol kulit buah alpukat (*Persea Americana Mill.*) dengan metode spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), 226-230.
- Faridah, H.D. dan Susanti, T. (2018). Polisakarida Sebagai Material Pengganti Gelatin Pada Halal *Drug Delivery System*. *Journal of Halal Product and Research (JHPR)*, 1(2), 16-21.
- Hesthiati, E., Rasyad R.N., dan Sukartono, I.G.S. (2019). Pengolahan Alkesa (*Pouteria campechiana*) Menjadi *Mousse Brownies*. *Artikel Ilmiah*. Jakarta: Fakultas Pertanian Universitas Nasional.
- Hidayani, A., & Daningsih, E. (2017) Kelayakan Media Pembelajaran Poster Kandungan Gizi Buah Alpukat dan Buah Naga pada Sub Materi Zat Makanan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 6(4).
- Ismawati, N., Nurwantoro, N., Pramono, Y.B. (2016). Nilai pH, Total Padatan Terlarut, dan Sifat Sensoris Yoghurt dengan Penambahan Ekstrak Bit (*Beta vulgaris L.*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5, 89-93.
- Kurniati, E., Anugroho, F., dan Sulianto, A. A. (2020). Analisis pengaruh pH dan suhu pada desinfeksi air menggunakan microbubbbble dan karbondioksida bertekanan. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 10(2), 247-256.
- Kurniawan, T.W., dan Deglas, W. (2019). Pemanfaatan Kulit Buah Jeruk Mandarin (*Citrus reticulata*) dalam Pembuatan Permen Jelly dengan Variasi Konsentrasi Bubuk Agar. *Jurnal Pertanian dan Pangan*, 1(2), 1-5.
- Mahendra, A dan Mitarlis.(2017). Sintesis dan Karakterisasi Carboxymethyl Cellulose (CMC) dari Selulosa Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). *UNESA Journal of Chemistry*, 6(1).

- Mailoa, M., Rodiyah, S., dan Palijama, S. (2017). Pengaruh Konsentrasasi *Carboxymethyl Celulose* Terhadap Kualitas Es Krim Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L.). *AGRITEKNO. Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(2), 45-51.
- Marsigit, W., Astuti, M., Anggrahini, S., & Naruki, S. (2016). Kandungan Gizi, Rendemen Tepung, dan Kadar Fenol Total Alpukat (*Persea americana*, Mill) Varietas Ijo Panjang dan Ijo Bundar. *agriTECH*, 36(1), 48-55.
- Noviadahlia, N., Pangandian, G. P., dan Aminullah. (2018). Karakteristik *Red Smoothies* dari Buah Pisang Ambon dan Naga Merah dengan Penambahan CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*). *Jurnal Agroindustri Halal*, 4 (2), 183-191.
- Noviardi, H., Ratnasari, D., dan Fermadianto, M. (2019). Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya dari Ekstrak Etanol Buah Bisbul (*Diospyros blancoi*). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17(2), 262-271.
- Nurzakiyah, U. (2017). Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Hidrokoloid Terhadap Karakteristik Mie Basah Tepung Komposit (Terigu dan Bekatul). *Skripsi*. Bandung: Universitas Al Ghifari
- Panji, D. D., Octaviany, V., dan Gusnandi, D. (2019). Pemanfaatan Buah Nangka Sebagai Substitusi Gula dan Lemak Nabati Pada *Mousse* 2019. *e-Proceeding of Applied Science*, 5(3), 2785.
- Sari, A.A.A., dan Sutiadiningsih, A. (2016). Pengaruh Proporsi Sari Buah Belimbing dan Tomat Serta Bahan Pengental (*Jelly Powder* dan Agar) terhadap Sifat Organoleptik. *E-Journal Boga*, 5(1), 211-220.
- Widowati, W., Safitri, R., Rumumpuk, R., & Siahaan, M. (2010). Penapisan aktivitas superoksida dismutase pada berbagai tanaman. *Jurnal Kedokteran Maranatha*, 5(1), 33-47
- Widjaja, W.P., Sumartini, dan Rifani. (2017). Pengaruh Konsentrasi *Jelly Powder* Terhadap Karakteristik Minuman Jeli Ikan Lele (*Clarias* sp.). *Jurnal Pasundan Food Techonology*, 4 (3), 197-207.

EFEKTIFITAS MINYAK JERUK NIPIS DAN PURUT MENGHAMBAT JAMUR PENYEBAB PENYAKIT PASCAPANEN SALAK PONDOH SECARA IN VITRO

Effectiveness of Lime and Kaffir Oil to Inhibit Fungi Cause Postharvest Disease of Salacca var Pondoh In vitro

Leni Marlina, Hendri, Jumjunidang, dan Mizu Istianto

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika
Jl. Raya Solok – Arian KM 8 PO BOX 5 Solok, Sumatera Barat

ABSTRAK

Salak pondoh merupakan salah satu komoditas ekspor Indonesia. Akan tetapi dalam pengembangannya masih terkendala karena adanya penyakit pascapanen. Jamur *Thieviolopsis paradoxa* merupakan jamur utama penyebab penyakit yang mengakibatkan kehilangan hasil buah salak pondoh setelah panen. Minyak jeruk nipis dan jeruk purut merupakan antimikroba alami yang bahan bakunya berlimpah di Indonesia dan berpotensi untuk mengendalikan penyakit pascapanen buah salak pondoh. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui efektifitas minyak jeruk nipis dan purut menghambat jamur penyebab penyakit pascapanen salak pondoh secara invitro. Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari sampai Desember 2020 di Laboratorium Proteksi Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Solok Sumatera Barat. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan 5 ulangan, setiap unit perlakuan terdiri dari 2 cawan petri. Perlakuan pada penelitian ini adalah 1) tanpa minyak jeruk nipis dan jeruk purut (kontrol) 2) minyak jeruk nipis 1 ml/L, 3) minyak jeruk nipis 2 ml/L, 4) minyak jeruk nipis 3 ml/L, 5) minyak jeruk purut 1 ml/L, 6) minyak jeruk purut 2 ml/L, 7) minyak jeruk purut 3 ml/L. Hasil penelitian menunjukkan minyak jeruk nipis 3 ml/L paling efektif menghambat pertumbuhan koloni dari jamur *T. paradoxa* (100%) hingga 7 hari setelah perlakuan.

Kata kunci: Efektifitas, jamur, minyak jeruk nipis, minyak jeruk purut, salak.

ABSTRACT

Salacca var. pondoh is one of export commodities from Indonesia. However, its development is still constrained due to post-harvest diseases. *Thieviolopsis paradoxa* is the main fungi causes postharvest disease which results in loss of yield of *salacca var. pondoh*. Lime and kaffir oil are natural antimicrobials whose raw materials are abundant in Indonesia and have the potential to control postharvest diseases of *salacca var. pondoh* fruit. The objective of the research was to determine the effectiveness of lime and kaffir oil to inhibit the fungi causes postharvest disease of *sallaca var. pondoh* in vitro. The research was conducted at Plant Protection Laboratory of Indonesian Tropical Fruit Research Institute (IFTRI) Solok from January to December 2020. The research used a completely randomized design (CRD) with seven treatments and five replications, each treatment unit consisted of 2 petri dishes. The treatments in this research were 1) without lime and kaffir oil (control) 2) lime oil 1 ml/L, 3) lime oil 2 ml/L, 4) lime oil 3 ml/L, 5) kaffir oil 1 ml/L, 6) kaffir oil 2 ml/L, 7) kaffir oil 3 ml/L. The results showed that 3 ml/L of

lime oil was the best concentration to inhibit colony growth of *T. paradoxa* (100%) up to 7 days after treatment.

Keywords: Effectivity, fungi, lime oil, kaffir oil, salacca.

PENDAHULUAN

Buah salak pondoh (*Salacca zalacca* (Gaertner) Voss) merupakan buah eksotik Indonesia yang bernilai gizi dan bernilai ekonomi. Buah salak selain mengandung energi, vitamin, dan mineral, juga sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidan buah salak terbukti lebih tinggi dibandingkan buah kiwi (Gorinstein *et al.*, 2009; Aralas *et al.*, 2009). Di sisi ekonomi, terjadi peningkatan konsumsi perkapita buah salak dari tahun 2013 sampai 2017 berturut-turut adalah 1.199, 1.043, 1.304, 1.669, dan 3.346 (Kementan, 2018). Sebaliknya, volume ekspor buah salak cenderung tidak stabil dan menurun selama 5 tahun terakhir. Volume ekspor buah salak 5 tahun terakhir berturut-turut adalah 1.025, 966, 2.202, 938, 966 ton (Kementan, 2018). Menurunnya volume ekspor ini salah satunya disebabkan oleh penyakit pascapanen yang menyebabkan kehilangan hasil setelah panen.

Penyakit busuk buah yang diawali dari busuk pangkal buah merupakan penyebab utama penyebab pendeknya umur simpan salak pondoh selain kering pada kulit buah (Marlina, 2015). Penyakit busuk pangkal buah ditemukan setelah buah dipanen dan menyebabkan umur simpan menjadi pendek yaitu hanya 7 hari disuhu 27°C-32 °C (Ahmat *et al.*, 2018). Hasil identifikasi Pratomo *et al.* (2009) secara invitro menunjukkan jamur penyebab busuk buah salak pondoh adalah jamur *Chalaropsis* sp. Sebaliknya, Ahmad *et al.* (2018) menemukan jamur penyebab busuk pada buah salak pondoh adalah jamur *Thieviolopsis paradoxa* berdasarkan hasil isolasi invitro dan analisis mulekuler. *T. paradoxa* merupakan salah satu jenis jamur penting penyebab penyakit pascapanen (Majundar & Mandal, 2018). Jamur ini ditemukan pertama kali pada buah nenas sebagai penyebab kehilangan hasil panen serius buah nenas (Hewaljulige & Wijensundera, 2014). Hasil penelitian Jamaludin *et al.* (2019) juga menyebutkan jenis jamur *T. paradoxa* (58,4%) adalah penyebab kerusakan utama, selain *C. gloeosporioides* (19,48%), *R. stolonifer* (15,58%), *Mucor* sp. (3,90%), *M. sterilia* (2,60%).

Disisi lain, pengendalian jamur *Thieviolopsis paradoxa* pada buah salak pondoh hingga saat ini masih terbatas informasinya. Pengendalian dengan menggunakan fungisida sintetik telah banyak dilakukan pada buah-buahan (Hewaljulige & Wijensundera, 2014), akan tetapi pengendalian tersebut tidak sesuai dengan arah kebijakan pengembangan nasional yaitu mendorong pengembangan teknologi yang inovatif, berdaya saing, dan ramah lingkungan. Oleh sebab itu penggunaan pestisida botani merupakan hal yang diharuskan. Penggunaan citrox[®] yaitu formulasi dari ekstrak kulit buah jeruk 0.5% efektif untuk mengendalikan symptoms *T. paradoxa* pada nenas (Hewaljulige & Wijensundera, 2014). Hasil penelitian Pratomo (2009), baru melaporkan penggunaan ekstrak bunga kecombrang (*Nicolaia speciosa*) 48–50% menghambat pertumbuhan koloni *Chalaropsis* sp. hingga 90% secara invitro dan mampu menghambat pertumbuhan jamur tersebut setelah diaplikasikan pada buah. Akan tetapi hasil penelitian terakhir menunjukkan jamur *T. paradoxa* penyebab utama penyakit pascapanen buah salak pondoh.

Selain jeruk nipis, jeruk purut merupakan bahan alami yang tersedia melimpah di Indonesia. Dalam proses ekstraksi, rendemen minyak atsiri yang dihasilkan dari kulit jeruk purut lebih banyak dibandingkan kulit jeruk nipis. Akan tetapi hingga saat ini belum ada penelitian yang menunjukkan efektifitas minyak jeruk nipis maupun jeruk purut untuk menghambat jamur penyebab penyakit pascapanen salak pondoh. Tujuan penelitian untuk mengetahui efektifitas minyak jeruk nipis dan jeruk purut menghambat jamur penyebab penyakit pascapanen salak pondoh secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari hingga Desember 2020 di Laboratorium Proteksi Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Solok, Sumatera Barat. Bahan yang digunakan adalah isolat jamur *Thielaviopsis paradoxa* koleksi Balitbu Tropika yang berumur ± 7 hari pada media PDA, jeruk nipis, jeruk purut, tween 80 merck, alkohol 70%, aquades media PDA (Potato Dextrose Agar) Difco dan bahan penunjang lainnya. Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, oven, blender, autoklaf, cawan petri, laminar air flow, mikroskop, mikro pipet, dan alat penunjang lainnya.

Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan. Perlakuan pada penelitian ini adalah 1) tanpa minyak jeruk nipis (JN) dan jeruk purut (JP) (kontrol) 2) minyak jeruk nipis (JN) 1 ml/L, 3) minyak jeruk nipis (JN) 2 ml/L, 4) minyak jeruk nipis (JN) 3 ml/L, 5) minyak jeruk purut (JP) 1 ml/L, 6) minyak jeruk purut (JP) 2 ml/L, 7) minyak jeruk purut (JP) 3 ml/L, Perlakuan terdiri dari 5 ulangan dengan tiap unit perlakuan terdiri dari 2 cawan petri.

Kegiatan penelitian diawali dengan persiapan meliputi pencucian dan sterilisasi cawan petri. Pencucian cawan petri diameter 9 cm menggunakan air bersih dan dilanjutkan dengan sterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C bertekanan 15 lbs selama 30 menit setelah dikeringkan terlebih dahulu. Persiapan berikutnya adalah ekstraksi minyak atsiri dari jeruk nipis dan jeruk purut. Buah jeruk nipis dan jeruk purut yang dipanen dari kebun petani di Solok diambil kulitnya, dikeringanginkan selama 4 hari dan diperkecil ukurannya. Selanjutnya bahan tanaman yang telah diperkecil ukurannya ($\pm 1-2$ mm) diekstrak dengan metode destilasi uap (Guillet *et al.*, 1998). Minyak jeruk nipis dan minyak jeruk purut yang diperoleh selanjutnya disimpan dalam botol gelap berukuran 5-8 ml.

Pengujian daya hambat minyak jeruk nipis dan minyak jeruk purut dilakukan dengan cara mencampur minyak jeruk nipis dan minyak jeruk purut pada media PDA sesuai dengan perlakuan. Selanjutnya media PDA dituang ke dalam cawan petri diameter 9 cm. Jamur uji yang berumur ± 7 hari pada media PDA dipotong dengan cork borer diameter 0.5 cm. Potongan jamur ini diletakkan di tengah cawan petri yang telah berisi campuran media PDA dengan minyak jeruk nipis dan minyak jeruk purut sesuai perlakuan. Selanjutnya biakan diinkubasi pada suhu ruang dan diamati.

Peubah yang diamati meliputi diameter koloni jamur dan daya hambat minyak jeruk nipis dan jeruk purut terhadap koloni jamur. Persentase penghambatan pertumbuhan koloni dengan rumus:

$$R = \frac{R_1 - R_2}{R_1} \times 100\% \text{ (Pratomo et al. 2009)}$$

Ket: R = Persentase penghambatan,

R1 = Diameter koloni kontrol,

R2 = Diameter koloni perlakuan

Data diameter koloni dan daya hambat pertumbuhan koloni dianalisis dengan analisis sidik ragam dan apabila terdapat perbedaan yang nyata maka dilakukan uji lanjut DMRT 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan beberapa konsentrasi minyak jeruk nipis dan minyak jeruk purut berpengaruh nyata dalam menghambat pertumbuhan jamur *T. Paradoxa* penyebab penyakit busuk buah salak pondoh setelah panen. Nilai perkembangan diameter koloni *T. Paradoxa* sebagai jamur penyebab penyakit pascapanen salak pondoh ditampilkan pada Tabel 1. Selanjutnya nilai penghambatan minyak jeruk nipis dan jeruk purut pada beberapa konsentrasi berbeda juga ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Nilai perkembangan diameter koloni (cm) *T. Paradoxa* penyebab penyakit pascapanen salak pondoh dengan perlakuan beberapa konsentrasi minyak jeruk nipis dan jeruk purut.

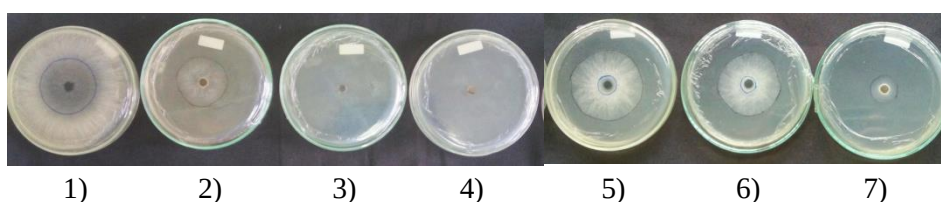
Perlakuan	Volume ml/L)	Nilai perkembangan diameter koloni spora <i>T. Paradoxa</i> pada hari ke -					
		2	3	4	5	6	7
Tanpa minyak jeruk nipis dan jeruk purut	0	3,38a	8,16a	9,00a	9,00a	9,00a	9,00a
Minyak jeruk nipis	1	0,00b	0,00c	3,33d	7,84b	9,00a	9,00a
	2	0,00b	0,00c	0,00f	3,23d	7,39b	8,93a
	3	0,00b	0,00c	0,00f	0,00e	0,00c	0,00b
Minyak jeruk purut	1	0,00b	1,27b	5,55b	9,00a	9,00a	9,00a
	2	0,00b	1,11b	5,08c	9,00a	9,00a	9,00a
	3	0,00b	0,00c	1,97e	6,29c	9,00a	9,00a

Pada Tabel 1 terlihat diameter koloni jamur pada perlakuan tanpa minyak atsiri jeruk nipis dan jeruk purut (kontrol) sudah memenuhi seluruh permukaan media dalam cawan petri (9,00 cm) pada hari ke – 4 setelah perlakuan (inkubasi). Sebaliknya diameter koloni pada perlakuan minyak atsiri jeruk nipis 2 ml/L dan 3 ml/L belum terlihat pada permukaan media dalam cawan petri (0,00 cm) pada hari yang sama setelah inkubasi. Sedangkan diameter koloni pada perlakuan lainnya yaitu minyak jeruk nipis 1 ml/L, minyak jeruk purut 1 ml/L, 2 ml/L, dan 3 ml/L sudah mulai tumbuh pada media dalam cawan petri (3,33 cm, 5,55 cm, 5.08 cm, dan 1,97 cm) pada hari ke -4 setelah inkubasi. Selanjutnya pada hari berikutnya hingga hari ke -7 setelah inkubasi, diameter koloni jamur pada perlakuan minyak atsiri 3 ml/L tetap belum tumbuh pada permukaan media dalam cawan petri, sedangkan diameter koloni jamur pada perlakuan lainnya terus meningkat meningkat pertumbuhannya.

Tabel 2. Nilai penghambatan (%) terhadap koloni *T. Paradoxa* penyebab penyakit pascapanen salak ponoh dengan perlakuan beberapa konsentrasi minyak jeruk nipis dan jeruk purut.

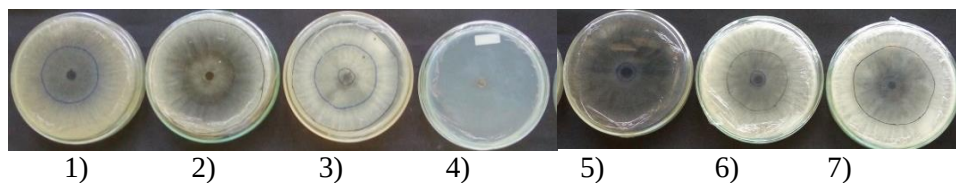
Perlakuan	Volume (ml/L)	Nilai penghambatan (%) terhadap koloni spora <i>T. Paradoxa</i> pada hari ke -					
		2	3	4	5	6	7
Minyak jeruk nipis	1	100,00a	100,00a	63,00c	12,94d	0,00c	0,00b
	2	100,00a	100,00a	100,00a	64,17b	17,94b	0,78b
	3	100,00a	100,00a	100,00a	100,00a	100,00a	100,00a
Minyak jeruk purut	1	100,00a	83,94b	38,39e	0,00e	0,00c	0,00b
	2	100,00a	85,76b	43,61d	0,00e	0,00c	0,00b
	3	100,00a	100,00a	78,17b	30,11c	0,00c	0,00b

Dari hasil penelitian pada Tabel 2 terlihat bawah nilai penghambatan minyak jeruk nipis 2 ml/L dan 3 ml/L adalah 100 % terhadap koloni jamur *T. paradoxa* adalah 100% pada hari ke-4 setelah inkubasi. Akan tetapi hari berikutnya hingga hari ke-7 setelah inkubasi hanya perlakuan minyak jeruk nipis 3 ml/L yang tetap memiliki nilai penghambatan 100% terhadap koloni *T. paradoxa*. Sebaliknya nilai penghambatan (%) terhadap jamur *T. paradoxa* dari perlakuan lainnya yaitu minyak jeruk nipis 1 ml/L, minyak jeruk nipis 2 ml/L, minyak jeruk purut 1 ml/L, minyak jeruk purut 2 ml/L, dan minyak jeruk purut 3 ml/L terus menurun hingga hari ke-7 setelah inkubasi. Penampilan koloni spora jamur *T. Paradoxa* pada semua perlakuan pada hari ke-4 dan ke-7 dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Pertumbuhan koloni *T. Paradoxa* dengan perlakuan beberapa konsentrasi minyak jeruk nipis dan minyak jeruk purut 1) tanpa JN dan JP (kontrol) 2) JN 1 ml/L, 3) JN 2 ml/L, 4) JN 3 ml/L, 5) JP 1 ml/L, 6) JP 2 ml/L, 7) JP 3 ml/L pada 4 hari setelah perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak jeruk nipis lebih efektif menghambat pertumbuhan koloni spora jamur *T. paradoxa* dibandingkan minyak jeruk purut. Hasil penelitian juga menunjukkan semakin tinggi konsentrasi minyak jeruk nipis dan jeruk purut, semakin tinggi nilai penghambatan dari minyak tersebut terhadap pertumbuhan koloni spora jamur *T. paradoxa*. Minyak atisiri dapat menyebabkan kerusakan pada sel maupun pertumbuhan morfologi pada hifa jamur (Istianto & Eliza, 2009).



Gambar 2. Pertumbuhan koloni *T. Paradoxa* dengan perlakuan beberapa konsentrasi minyak jeruk nipis dan minyak jeruk purut 1) tanpa JN dan JP (kontrol) 2) JN 1 ml/L, 3) JN 2 ml/L, 4) JN 3 ml/L, 5) JP 1 ml/L, 6) JP 2 ml/L, 7) JP 3 ml/L pada 4 hari setelah perlakuan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Minyak jeruk nipis efektif menghambat pertumbuhan koloni spora jamur *T. paradoxa*, jamur penyebab busuk buah salak pondoh. Semakin tinggi konsentrasi minyak jeruk yang digunakan semakin efektif pengambatan terhadap pertumbuhan koloni jamur *T. paradoxa*. Minyak jeruk nipis 3 ml/L (0,3%) paling efektif menghambat perkembangan koloni spora *T. paradoxa*. Untuk penelitian selanjutnya disarankan meningkatkan konsentrasi minyak jeruk purut agar lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan koloni jamur *T. paradoxa*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada **Subhana** dan **Fauzul Hamdika, A.Md** yang telah banyak membantu pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad RZ, Setyabudi DA, and Wulandari NF. (2018). The Mold Causing Agent of Rotten SnakeFruit (*Salacca zalacca*(gaertn.) from Traditional Fruit Markets. The 2nd International Conference on Biosciences (IcoBio) IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 197. IOP Publishing.
- Aranaz, I., M. Mengibar, R. Harris, I. Paños, B. Miralles, N. Acosta, G. Galed and Á. Heras. (2009). Functional characterization of chitin and chitosan. *Current Chemical Biology*, 3: 203-230.
- Adiartayasa, W. (2004). Isolasi dan Identifikasi Penyebab Penyakit Busuk Berair pada Buah Salak. *Agritrop. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. 23(4): 134-137.
- Ahmad, U. (2013). *Teknologi Penanganan Pascapanen Buah dan Sayuran*. Graha Ilmu. Yogyakarta.

- Bowers, J. H., and J. C. Locke. (2000). Effect of botanical extracts on population density of *Fusarium oxysporum* in soil and control of Fusarium wilt in the Greenhouse. *Plant Dis.* 84:300 – 305.
- Bellotti NandDeya C. (2018). Studies in Natural Products Chemistry; Natural Products Appliedto AntimicrobialCoatings. Elsevier (60): 485-508.
- Gad, M.M, Zagzog O.A. and Hemeda, O.M. (2016). Development of Nano-Chitosan Edible Coating for Peach Fruits Cv. Desert Red. *International Journal of Environment.* 05 (04): 43-55.
- HewajuligeI.G.N. and R.L.C. WijesunderaR.L.C. (2014). *Postharvest Decay: Thielaviopsis paradoxa, Thielaviopsis basicola* (Black Rot, Black Root Rot). Elsevier: 287-304.
- Horison, R., Sulaiman, F.O., Alfredo, D. and *Wardana, A.A. (2019). Physical characteristics of nanoemulsion from chitosan/nutmeg seed oil and evaluation of its coating against microbial growth on strawberry. *Food Research:* 1-7.
- Istianto M dan Eliza. (2009). Aktivitas antijamur minyak atsiri terhadap penyakit antraknos buah pisang di penyimpanan pada kondisi Laboratorium. *J.Hort.* 19(2): 192-198.
- Jamaludin, Nugroho, L.P.E, Darmawati, E. (2018). investigasi penyakit busuk ujung lancip buah salak pada rantai pasok. 6(3):303-310.
- Jumjunidang, R., Yanda, I.Muas, Sudjijo, L. Octriana dan B.Haryanto. (2016). Keefektifan minyak sereh wangi, cengkeh dan kayu manis sebagaibiopestisida dalam pengendalian penyakit tanaman buah naga(*hylocereus polyrhizus*).Prosiding Plant Protection Day II (2): 224-232
- Jumjunidang, RP. Yanda, M. Istianto, Riska, dan D. Emilda. (2015). Efektivitas fungisida botani daun cengkeh dan sereh wangi dalammengendalikan *Colletotrichum* sp. penyebab antraknose pada tanamanbuah naga secara *In-Vitro*. Prosiding Semnas Perhimpunan Hortikultura Indonesia ; 362-367
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2018). Statistik Pertanian. Jakarta.
- Lestari R, Ebert G, Huyskens-Keil S. (2013). Fruit Quality Changes of Salak “Pondoh” Fruits(*Salacca zalacca*(Gaertn.) Voss) during Maturation and Ripening. *Journal of Food Research.* 2(1) 204-216.
- Majumdar N and Mandal NC. (2018). Growth and Sporulation Physiology of Postharvest Pathogen *Thielaviopsis paradoxa* (De Seynes.) Höhn. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.*7(7): 537-544.
- Mogea, J. (1990). The Salak Palm Species in Indonesia. *Voice of Nature*, 85: 42 dan 62
- Marlina L. (2015). Aplikasi pelapis kitosan untuk mempertahankan mutu salak Pondoh (*Salacca edulis Reinw.*) selama penyimpanan. [Tesis]. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.

- Pangentu, E, Suswanto, I, Supriyanto. (2014). Uji penggunaan asap cair tempurung kelapa dalam pengendalian *Phytophthora* sp. penyebab penyakit busuk buah kakao secara in vitro. Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika no 4 :39-44
- Pratomo, A, C. Sumardiyono dan YMS. Maryudani. (2009). Identifikasi dan pengendalian jamur busuk putih buah salak dengan ekstrak bunga kecombrang (*Nicolaia speciosa*). Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia, Vol. 15, No. 2, 2009: 65 – 70.
- Rahmawati M. (2010). Pelapisan kitosan pada buah salak Pondoh (*Salacca edulis Reinw.*). J Teknolgi Pertanian. 6(2): 45-49.
- Raliya, R., R. Saran, K. Choudhary and J.C. Tarafdar. (2014). Biosynthesis and characterization of nanoparticles. Journal of Advancement in Medical and Life Science., 1: 4.
- Sunaryono. (2013). Berkebun 26 jenis tanaman buah. penebar swadaya jakarta
- Suganda, T. (2015). Beberapa trend perkembangan riset bidang pengendalian patogen penyakit tanaman. Makalah Utama Semnas PFI, Bekasi 11-13 Nov 2015. 14 hal.
- Sumantra IK.,Suyasdi Pura I.N.L, Ashari S. (2014). Heat unit, phenology and fruit quality of Salak (*Salacca zalacca* var. amboinensis) cv. Gulapisir on different elevation in Tabanan regency-Bali. Agriculture, Forestry and Fisheries. 3(2): 102-107.
- Suptijah P, Jacob A.M, Rachmania D. (2011). Karakterisasi Nano Kitosan Cangkang Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Dengan Metode Gelasi Ionik. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. XIV (2): 78-84.
- Wijesinghe C.J, Wijeratnam R.S.W, Samarasekara J.K.R.R,Wijesundera R.L.C. (2010). Biological control of *Thielaviopsis paradoxa* on pineapple by an isolate of *Trichoderma asperellum*. Biological Control. 53: 285–290.
- Ziani, K., I. Fernandez Pan, M. Royo and J. Maté. (2009). Antifungal activity of films and solutions based on chitosan. Food Hydrocolloids, 23: 2309-2314.

SUSUT PASCAPANEN KEDELAI DI KABUPATEN GUNUNGKIDUL DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Postharvest Losses of Soybeans in Gunungkidul Regency, Yogyakarta Special Region

Nurdeana Cahyaningrum*, Muhammad Fajri, Mahargono Kobarsih, Irawati,
dan Heni Purwaningsih

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Yogyakarta
Jln. Stadion Maguwoharjo No. 22 Karang Sari Wedomartani Ngemplak Sleman
Yogyakarta

*Email : deana_yk@yahoo.com

ABSTRAK

Penanganan pascapanen kedelai merupakan rangkaian dari beberapa tahapan yang dimulai sejak pemanenan sampai siap simpan atau siap dipasarkan. Kegiatan ini membutuhkan teknologi penanganan pascapanen untuk menekan kehilangan hasil (susut hasil) dan mempertahankan mutu kedelai agar memiliki harga jual yang tinggi. Susut pascapanen sangat dipengaruhi oleh proses panen, pengangkutan, pengeringan, perontokan, dan penyimpanan kedelai. Data atau informasi hasil penelitian tentang kehilangan hasil pascapanen kedelai di Daerah Istimewa Yogyakarta, khususnya di kabupaten Gunungkidul masih sangat terbatas. Oleh karena itu, tujuan pengkajian ini untuk mengetahui susut pascapanen kedelai di kabupaten Gunungkidul Yogyakarta. Pengkajian dilakukan di Srikoyo, Bleberan, Playen, Gunungkidul. Varietas kedelai yang digunakan yaitu Anjasmoro, Dega, Dena-1, dan Grobogan. Pelaksanaan penanganan pascapanen dilakukan dengan dua cara yaitu cara petani (menggunakan alat tradisional) dan dengan penggunaan teknologi (sabit bergerigi dan power thresher). Susut pascapanen yang diamati yaitu susut panen, susut pengeringan, dan susut perontokan. Data yang diperoleh diolah menggunakan metode pengukuran susut pascapanen secara nasional dan disajikan secara tabular dan deskriptif. Hasil pengkajian menunjukkan susut panen yang terendah yaitu pada Grobogan dengan menggunakan sabit bergerigi (0,50%) dan yang tertinggi yaitu Dena-1 dengan menggunakan sabit biasa (0,85 %). Susut pengeringan terendah yaitu Grobogan sebesar 0,26 % dan tertinggi Dega sebesar 0,34 %. Susut rontok yang terendah yaitu pada Anjasmoro dengan menggunakan power thresher (2,19 %) dan yang tertinggi yaitu Dega dengan cara dipukul (3,74 %).

Kata kunci : Kedelai, susut pascapanen, Gunungkidul

ABSTRACT

Soybean postharvest handling is a series of several stages starting from harvesting until it is ready to be stored or ready to be marketed. This activity requires post-harvest handling technology to reduce yield losses and maintain the quality of soybeans so that they have a high selling price. Postharvest losses are strongly influenced by the process of harvesting, transporting, drying, threshing, and storing soybeans. Data or information on research results regarding post-harvest yield losses of soybeans in the Special Region of Yogyakarta, especially in Gunungkidul district, is still very limited. Therefore, the purpose of this study was to determine postharvest losses of soybean in Gunungkidul

district, Yogyakarta. The study was conducted in Srikoyo, Bleberan, Playen, Gunungkidul. The soybean varieties used were Anjasmoro, Dega, Dena-1, and Grobogan. Post-harvest handling is carried out in two ways, namely the farmer method (using traditional tools) and the use of technology (jagged sickle and power thresher). Postharvest losses observed were harvest losses, drying losses, and threshing losses. The data obtained were processed using the national harvest loss measurement method and presented in a tabular and descriptive manner. The results of the study showed that the lowest harvest loss was in Grobogan using a serrated sickle (0.50%) and the highest was Dena-1 using an ordinary sickle (0.85%). The lowest drying shrinkage was Grobogan at 0.26% and the highest was Dega at 0.34%. The lowest loss was in Anjasmoro using a power thresher (2.19%) and the highest was Dega by hitting (3.74%).

Keywords: Soybean, postharvest loss, Gunungkidul

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max*) merupakan salah satu sumber protein yang murah dan mudah didapatkan untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Kebutuhan terhadap kedelai semakin meningkat dari tahun ketahun sejalan dengan bertambahnya penduduk dan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap makanan berprotein nabati (Meirina *et al.*, 2009) Kedelai dapat diolah menjadi susu kedelai, tempe, tahu, kecap, dan berbagai makanan ringan lainnya (Krisnawati, 2017). Selain sebagai konsumsi pangan, kedelai juga dimanfaatkan untuk benih dan sektor industri. Berdasarkan data BPS (2015), terjadi peningkatan yang cukup tinggi pada kebutuhan kedelai yaitu mencapai 2,54 juta ton biji kering yang terdiri atas konsumsi langsung penduduk 2,3 juta ton, benih 39.000 ton, industri non makanan 446.000 ton, dan susu 49.000 ton. Berdasarkan data dari Kementerian Pertanian Republik Indonesia produksi kedelai pada tahun 2018 mencapai 982.598 ton. Produksi kedelai pada tahun 2018 ini naik sebesar 82,39 % dari tahun sebelumnya yang hanya sebesar 538.728 ton Sedangkan produksi kedelai di Daerah Istimewa Yogyakarta hanya menyumbangkan 1,13 % kedelai nasional. Akan tetapi pada tahun 2018 mengalami peningkatan 28,15% dimana pada tahun 2017 produksi kedelai sebesar 8.656 ton (BPS, 2018).

Permasalahan susut pascapanen yang terjadi saat ini antara lain belum memadainya sarana dan teknologi pascapanen, pengetahuan dan keterampilan petani, serta kepedulian dan kesadaran dalam penanganan pascapanen oleh pelaku pascapanen belum optimal. Di samping itu, belum dapat benar-benar dirasakannya insentif dari adanya penanganan pascapanen yang menghasilkan mutu hasil yang lebih baik (Molenaar, 2020). Seperti halnya yang terjadi di Kabupaten Gunungkidul, penanganan pascapanen kedelai masih konvensional sehingga kuantitas dan kualitas kedelai yang dihasilkan masih rendah.

Penanganan pascapanen kedelai adalah semua kegiatan yang dilakukan sejak kedelai dipanen sampai dipasarkan. Dengan demikian kegiatan penanganan pascapanen kedelai meliputi kegiatan pemanenan, pengangkutan, pengeringan, perontokan dan penyimpanan (Suismono & Harnowo, 2014). Penerapan teknologi penanganan pascapanen kedelai merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi komoditas kedelai. Kehilangan hasil terjadi pada setiap kegiatan penanganan

pascapanen. Kehilangan hasil dapat secara kuantitatif (susut bobot) maupun kualitatif (susut mutu). Penanganan pascapanen kedelai bertujuan untuk: (a) menjaga kualitas atau mutu kedelai agar tetap tinggi seperti pada saat panen, (b) menekan tingkat kehilangan secara kuantitatif (susut tercecet), dan (c) mendapatkan harga jual kedelai yang tinggi (Suismono & Harnowo, 2014). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa susut pascapanen kedelai rata-rata 1,88% dengan rincian susut hasil pada tahap pemanen 0,80%; pengangkutan 0,66%; pengeringan 0,06%; perontokan 0,36% (Suismono & Harnowo, 2014). Data atau informasi hasil penelitian tentang kehilangan hasil pascapanen kedelai di Daerah Istimewa Yogyakarta khususnya di Kabupaten Gunungkidul masih sangat terbatas. Oleh karena itu, pengkajian ini dilakukan untuk mengetahui susut pascapanen kedelai di kabupaten Gunungkidul.

BAHAN DAN METODE

Pengkajian dilakukan di Kelompok Tani Sedyo Maju, Dusun Srikoyo, Desa Bleberan, Kecamatan Playen, Kabupaten Gunungkidul pada tahun 2019. Bahan yang digunakan yaitu 4 varietas kedelai (Anjasmono, Dega, Dena-1, dan Grobogan) yang merupakan hasil panen di Kelompok Tani Sedyo Maju. Peralatan yang digunakan yaitu sabit biasa, sabit bergerigi, terpal, karung, power thresher, pemukul kayu/gedig, timbangan.

Pelaksanaan penanganan pascapanen dilakukan dengan dua cara yaitu cara petani (menggunakan alat tradisional) dan dengan penggunaan teknologi (sabit bergerigi serta power thresher). Susut pascapanen yang diamati yaitu susut panen, susut pengeringan, dan susut perontokan. Data yang diperoleh diolah menggunakan metode pengukuran susut pascapanen secara nasional (Suismono & Harnowo, 2014) dan disajikan secara tabular dan deskriptif.

Susut Panen

Susut tercecet panen kedelai adalah susut berat karena tercecet pada saat panen di lahan budidaya. Perhitungan susut panen kadar air rendah adalah :

$$STPK = \frac{T1+T2}{B + (T1+T2)} \times 100\%$$

Dimana :

STPK = Susut panen kedelai

T1 = Bobot polong/biji kedelai tercecet dalam petak ubinan

T2 = Bobot polong/biji tercecet pada alas penampungan brangkas
kedelai

B = Bobot biji kedelai hasil perontokan dari ubinan

Susut Pengerinan

Pengerinan dilakukan sesuai dengan kebiasaan petani, baik cara, tempat, dan perlakuan selama pengerinan. Perhitungan susut pengerinan adalah :

$$STP_{jK} = \frac{T1+T2}{B + T1+T2} \times 100\%$$

Dimana :

STP_{jK} = Susut penjemuran kedelai,

T1 = Bobot biji kedelai tertinggal di dalam alas setelah pengerinan

T2 = Bobot kedelai tercecer/terlempar di luar alas pengerinan

B = Bobot biji kedelai hasil perontokan

Susut Perontokan

Perontokan dilakukan secara manual dan mekanis. Susut tercecer perontokan terdiri dari tigakomponen, yakni (1) tercecer karena terlempar ke luar alas perontokan, (2) susut karena biji kedelai tidak terontok dan masih menempel pada polong, dan (3) susut karena terbang bersama limbah perontokan.

Perhitungan susut perontokan secara manual adalah:

$$STP_{rK} = \frac{T1+T2+T3}{B + T1+T2+T3} \times 100\%$$

Dimana :

STP_{rK} = Susut tercecer perontokan kedelai secara manual

B = Bobot biji kedelai hasil perontokan

T1 = Bobot biji kedelai yang tercecer di luar alas perontokan

T2 = Bobot biji kedelai yang tidak terontok

T3 = Bobot biji kedelai yang terbang bersama kotoran

Perhitungan susut perontokan secara mekanis adalah:

$$STP_{rKm} = \frac{T1m+T2m+T3m}{Bm + T1m+T2m+T3m} \times 100\%$$

Dimana :

STP_{rKm} = Susut tercecer perontokan kedelai secara mekanis

B_m = Bobot biji kedelai hasil perontokanmekanis

T1_m = Bobot biji kedelai yang tercecer di luar alas perontokan

T2_m = Bobot biji kedelai yang tidak terontok

T3_m = Bobot biji kedelai yang terbang bersama kotoran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panen

Pemanenan kedelai harus dilakukan dengan tepat. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan benih bermutu tinggi. Benih yang dipanen pada saat yang tepat mempunyai mutu fisiologis tertinggi (Harnowo, 2017). Panen dilakukan pada kedelai yang sudah masak optimal. Kehilangan hasil kedelai bergantung pada cara dan waktu pemanenan dan karakteristik varietas. Waktu panen terbaik adalah pada saat sebagian besar polong telah berwarna coklat dan daun menguning serta telah gugur yaitu sekitar 5 hari setelah 95% daun mencapai kematangan warna serta kadar air biji sekitar 14–15% bergantung pada kondisi cuaca (Staton & Harrigan, 2011; Ennen, 2011). Petani tradisional biasanya mengambil beberapa biji kemudian menggigitnya untuk mengetahui tingkat kekerasan biji, semakin keras biji semakin rendah kadar airnya (Islas & Higuera, 2002). Kehilangan hasil di lapangan dipengaruhi oleh penanganan panen yang kurang hati-hati dan hujan yang terus menerus, serangan hama, burung dan tikus (Dutta, Makwana, & Parmar, 2013).

Panen dilakukan pada lahan ubinan seluas 2,5 m x 2,5 m, luasan panen disesuaikan dengan kondisi lahan petani yang pada umumnya lebar lahan sangat sempit kurang dari 5 meter. Panen dilakukan menggunakan sabit biasa dan sabit bergerigi. Sabit bergerigi merupakan introduksi dari kajian ini karena selama ini petani masih menggunakan sabit biasa (teknologi eksisting). Berdasarkan hasil pengkajian, pemanenan kedelai menggunakan sabit bergerigi mengurangi resiko pecah kulit polong dan mempercepat waktu panen (Tastra, 2015). Hasil panen berdasarkan penggunaan alat panen (sabit biasa dan sabit bergerigi) seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata hasil panen kedelai dengan luas ubinan 2,5 m x 2,5 m

No	Varietas	Alat panen	
		Sabit biasa (kg)	Sabit bergerigi (kg)
1	Anjasromo	0,57	0,57
2	Dega	0,59	0,64
3	Dena-1	0,61	0,71
4	Grobogan	0,60	0,65

Berdasarkan Tabel 1 hasil ubinan menunjukkan bahwa pada umumnya penggunaan sabit biasa hasil ubinan lebih rendah dibanding menggunakan sabit bergerigi, Hal ini disebabkan penggunaan sabit bergerigi saat panen dapat mengurangi pecahnya polong saat panen (Tastra, 2015).

Pengaruh Penggunaan Varietas terhadap Susut panen

Varietas kedelai yang ditanam sangat berpengaruh terhadap susut panen. Susut panen masing-masing varietas seperti Tabel 2. Varietas Grobogan memiliki susut panen yang tinggi, disusul varietas Dega, Anjasromo dan Dena. Tingginya susut panen pada varietas Grobogan disebabkan polong telah mencapai matang fisiologis dan polong mudah pecah (Suismono & Harnowo, 2014).

Tabel 2. Persentase susut panen masing-masing varietas

No	Varietas	T1 (g)	T2 (g)	B (g)	Susut panen (%)
1	Anjasmoro	1,58	1,45	462	0,65
2	Dena-1	1,58	1,51	548	0,56
3	Dega	3,91	1,53	560	0,97
4	Grobogan	4,42	1,80	601	1,02

T1 = Hasil biji kedelai tertinggal didalam alas setelah pengeringan

T2 = Hasil kedelai tercecer/terlempar di luar alas pengeringan, dan B = Hasil biji kedelai hasil perontokan.

Pengaruh Alat Panen terhadap Susut Panen

Cara dan alat panen berpengaruh terhadap susut panen kedelai. Pada umumnya petani melakukan panen dengan memotong pangkal batang setinggi 5 cm dari permukaan tanah dengan sabit biasa. Cara panen dan penggunaan alat panen berpengaruh penggunaan alat panen berpengaruh pada susut hasil (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh alat panen terhadap susut panen

No	Varietas	Susut hasil (%)	
		Alat panen	
		Sabit bergerigi	Sabit biasa
1	Anjasmoro	0,51	0,74
2	Dega	0,78	0,70
3	Dena-1	0,51	0,85
4	Grobogan	0,50	0,60

Berdasarkan penggunaan alat panen, susut hasil (Tabel 3) menunjukkan bahwa pada penggunaan sabit bergerigi susut hasil lebih rendah dibanding sabit biasa. Hal ini juga dipengaruhi oleh varietas kedelai, berapa varietas memiliki polong yang tahan terhadap guncangan karena sabit bergerigi, sehingga menyebabkan polong tidak mudah jatuh tercecer (Tastra, 2013).

Susut pengeringan

Pengeringan kedelai brangkasan dilakukan dengan tujuan untuk menurunkan kadar air benih kedelai mencapai 17–20% bb, sehingga dapat memudahkan proses pembijian. Tahap selanjutnya adalah pengeringan benih yang bertujuan untuk mengurangi kadar air benih kedelai sampai pada taraf yang aman untuk penyimpanan, sehingga dapat mempertahankan viabilitas benih, terutama yang berada di daerah bersuhu dan kelembaban tinggi (Patriyawaty & Tastra, 2011).

Pengeringan dilakukan dengan alas terpal ukuran standar 4 m x 6 m. Susut pengeringan dihitung dengan menghitung berat biji di luar alas pengeringan. Hasil perhitungan susut pengeringan seperti pada Tabel 4. Berdasarkan hasil perhitungan, susut hasil pengeringan (Tabel 4) tertinggi pada varietas Dega disusul varietas Dena, Anjasmoro dan Grobogan.

Tabel 4. Susut pengeringan

No	Varietas	Susut pengeringan (%)
1	Anjasmoro	0,31
2	Dega	0,34
3	Dena-1	0,32
4	Grobogan	0,26

Susut perontokan

Perontokan cara manual (digidig/dipukul) menggunakan alat pelepah daun kelapa mengakibatkan susut hasil lebih tinggi dibanding menggunakan mesin perontok power thresher dengan nilai kehilangan hasil rata-rata 3,48 %, untuk cara gedig dan 2,67% dengan power thresher. Susut panen dengan alat perontok yang berbeda seperti pada Tabel 5. Berdasarkan hasil perhitungan susut panen pada Tabel 5 menunjukkan bahwa penggunaan power thresher menekan kehilangan hasil 0,81% oleh karena itu sangat dianjurkan penggunaan power thresher saat panen. Untukantisipasi agar biji kedelai tidak rusak dengan mengatur putaran pada power thresher pasa kisaran 450-500 rpm (Harwono, 2017).

Tabel 5. Pengaruh alat perontok terhadap susut hasil

No.	Varietas	Susut perontokan	
		Gedig/pukul (%)	Power thresher (%)
1	Anjasmoro	2,82	2,19
2	Dega	3,74	2,81
3	Dena-1	3,67	2,73
4	Grobogan	3,71	2,97

KESIMPULAN

Hasil pengkajian menunjukkan susut pascapanen yang terendah yaitu pada Grobogan dengan menggunakan sabit bergerigi (0,50%) dan yang tertinggi yaitu Dena-1 dengan menggunakan sabit biasa (0,85%). Susut pengeringan terendah yaitu Grobogan sebesar 0,26 % dan tertinggi Dega sebesar 0,34%. Susut rontok yang terendah yaitu pada Anjasmoro dengan menggunakan power thresher (2,19%) dan yang tertinggi yaitu Dega dengan cara dipukul (3,74%).

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. (2015). *Produksi Kedelai Menurut Provinsi*.
- BPS. (2018). *Produksi kedelai menurut Provinsi*. Jakarta.
- Dutta, R. A., Makwana, M., & Parmar, H. (2013). *Assessment of Pre and Post Harvest Losses in soybean Crop in Rajasthan*. Agro-Economic Research Centre, Vallabh Vidyanagar 388120, Dist. Anand, Gujarat, India.

- Ennen, R.D. (2011). Earlier Harvest and Drying of Soybean Seed Within Intact Pods Maintains Seed Quality. Thesis. Iowa State University. Iowa. 62 p.
- Harnowo, D. (2017). Prinsip-Prinsip Pengelolaan Pascapanen untuk Mempertahankan Daya Simpan Benih Kedelai. In *bunga rampai*.
- Islas-Rubio, A.R. and I. Higuera-Ciapara. (2002). Soybean Post-harvest Operations. Food and Agriculture Organization of The United Nation. Rome. Italy. 94 p.
- Krisnawati, A. (2017). Kedelai Sebagai Sumber Pangan Fungsional. *Iptek Tanaman Pangan*, 12(1), 57–65.
- Molenaar, R. (2020). Panen dan pascapanen padi, jagung, dan kedelai. *Eugenia*, 26(1), 26.
- Patriyawaty N.R, T. I. . (2011). Status Dan Prospek Penerapan Alat Pengering Di Tingkat Penangkar Benih Kedelai. *Buletin Palawija*, (22), 96–106.
- Staton, M. and T. Harrigan. (2011). Soybean Fact: Reducing Soybean Harvest Losses. Soybean Management and Research Technology (SMaRT), MSU Extention, Michigan, USA. 2 p.
- Suismono dan Harnowo. (2014). Pengkajian Pengukuran Susut Pascapanen Kedelai. In *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2014* (pp. 473–479). Jawa timur: Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan umbi.
- Tastra I.K., (2013). Teknologi Pascapanen Primer Kedelai. Ha. 464-490 dalam Sumarno dkk (Editor) Kedelai, Teknik Produksi dan Pengembangan, Puslitbangtan Tanaman Pangan Badan Litbang Pertanian
- Trasta, I.K. (2015). Penanganan Pasca Panen Kedelai. Informasi Praktis Balitkabi No. 12-2015
- Tettrina Meirina, Sri Darmanti, S. H. (2009). Produktivitas Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill var. Lokon) yang Diperlakukan dengan Pupuk Organik Cair Lengkap pada Dosis dan Waktu Pemupukan yang Berbeda. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 17(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/baf.v17i2.2559>

PENGARUH PERSENTASE PENAMBAHAN SAWI HIJAU TERHADAP DAYA LELEH DAN ORGANOLEPTIK ES KRIM

The Effect of Percentage of Green Mustard Addition on Melting Power and Organoleptic of Ice Cream

Astrid Fransisca* dan Jonri Suhendra Sitompul

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kepulauan Riau
Jl. Pelabuhan S. Jang No.38 Tanjung Ayun Sakti, Tanjung Pinang,
Provinsi Kepulauan Riau
*Email:as3df89@gmail.com

ABSTRAK

Sawi hijau merupakan salah satu sayuran yang banyak dikembangkan di Pulau Bintan. Sawi hijau merupakan produk hortikultura yang mengandung banyak gizi namun memiliki umur yang relatif singkat dan memiliki rasa pahit jika dikonsumsi langsung. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan menambahkan sawi hijau kedalam pembuatan es krim. Es krim merupakan salah satu bentuk olahan beku yang memiliki daya simpan yang relatif panjang dan banyak disukai oleh masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui es krim dengan tingkat persentase penambahan sawi hijau terbaik serta mengetahui pengaruhnya terhadap daya leleh dan organoleptik es krim yang dihasilkan. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 taraf perlakuan persentase penambahan sawi hijau (5%, 10%, 15%, 20%, 25%) dengan 4 kali ulangan. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah daya leleh dan organoleptik warna, aroma, rasa serta tekstur es krim. Data daya leleh es krim dianalisis dengan Anova dan jika berbeda nyata dilakukan uji lanjut Duncan sedangkan data organoleptik es krim dianalisis dengan Kruskal-Wallis dan jika berbeda nyata dilakukan uji lanjut Mann whitney. Perlakuan terbaik untuk parameter organoleptik dan daya leleh adalah es krim dengan penambahan sawi sebanyak 5% dengan nilai parameter organoleptik warna 3,3 (suka), aroma 2,9 (agak suka), rasa 3,37 (suka), tekstur 3,1 (suka) dan parameter daya leleh adalah 16,65 menit. Persentase penambahan sawi hijau kedalam pembuatan es krim berpengaruh nyata terhadap parameter organoleptik warna, rasa dan tekstur namun tidak berpengaruh nyata terhadap aroma dan daya leleh es krim yang dihasilkan.

Kata kunci : Persentase, sawi hijau, es krim, daya leleh, organoleptik

ABSTRACT

Green mustard is one of the vegetables that is widely developed in Bintan Island. Green mustard is a horticultural product that contains a lot of nutrients but has a relatively short lives and has a bitter taste when consumed directly. One alternative that can be done is to add green mustard greens to making ice cream. Ice cream is a form of frozen processed which has a relatively long shelf life and is widely liked by the public. This study aims to determine the ice cream with the percentage level of the addition of the best green mustard greens and to determine its effect on the melting power and organoleptic of the resulting ice cream. The design used in this study was a completely randomized design (CRD) with 5 levels of treatment, the percentage of addition of green mustard greens (5%, 10%, 15%, 20%, 25%) with 4 replications. The parameters measured in this

study were the melting power and organoleptic color, flavor, taste and texture of ice cream. The data on the melting power of ice cream were analyzed by ANOVA and if it was significantly different then the Duncan test was carried out, while the organoleptic data for the ice cream were analyzed using Kruskal-Wallis and if they were significantly different, the Mann whitney test was carried out. The best treatment for organoleptic parameters and melting power was ice cream with the addition of mustard greens as much as 5% with the organoleptic parameter value, color 3,3 (like), flavor 2,9 (rather like), taste 3,37 (like), texture 3,1 (like) and the melting power parameter 16,65 minutes. The percentage of adding green mustard into the making of ice cream has a significant effect on the organoleptic parameters of color, taste and texture but does not significantly affect the aroma and melting power of the resulting ice cream.

Keywords : Percentage, green mustard, ice cream, melting power, organoleptic

PENDAHULUAN

Sawi termasuk salah satu jenis sayuran yang banyak dikembangkan oleh petani Kabupaten Bintan (BPS, 2020). Sawi merupakan salah satu jenis sayuran yang mengandung banyak gizi. Tiap 100 g sawi hijau mengandung protein 2,3 g, lemak 0,4 g, karbohidrat 4 g, kalsium 22 mg, fosfor 38 mg, besi 2,9 mg, vitamin A 1940 mg, vitamin B 0,09 mg, vitamin C 102 mg, serat 0,7 g dan Natrium 20 g (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan, 2012).

Disamping kaya akan gizi sawi hijau merupakan salah satu jenis sayuran yang memiliki masa simpan yang tergolong relatif singkat. Sawi hijau ini akan cepat menguning dan membusuk dalam waktu dua sampai empat hari jika tidak dilakukan pengolahan ataupun penanganan lebih lanjut. Didalam Sawi juga terkandung senyawa *alkaloid carpaine* (Alifah dkk., 2019) dimana senyawa ini yang dapat menimbulkan rasa pahit pada sawi sehingga beberapa masyarakat kurang menyukai mengkonsumsi sayuran ini secara langsung.

Es krim merupakan salah produk makanan beku dari hasil campuran beberapa bahan baku seperti susu, gula, penstabil, pengemulsi serta bahan tambahan lainnya melalui proses pemanasan dan homogenisasi (Aisyah, 2010). Es krim pada umumnya banyak disukai kalangan anak dan juga dewasa serta memiliki waktu simpan yang relatif lama. Penambahan sawi ke dalam es krim diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif bagi masyarakat yang kurang menyukai mengkonsumsi sayuran sawi hijau secara langsung serta menyelamatkan sawi yang memiliki umur simpan yang pendek.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui es krim perlakuan terbaik yang dihasilkan dengan penambahan persentase sawi hijau serta mengetahui pengaruh persentase penambahan sawi hijau terhadap daya leleh dan organoleptik warna, aroma, rasa dan tekstur es krim yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pasca Panen BPTP Kepri pada bulan Juni-Desember 2020.

Bahan dan Alat

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sawi hijau yang diperoleh dari salah satu toko/penjual sayuran yang ada di kota Tanjungpinang, *susu full cream*, susu skim, *emulsifier* (SP), *stabilizer* (agar-agar) gula pasir, tepung maizena dan air. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik merek Ohaus, Timbangan bahan merek digi, Freezer merek Tomori, kulkas merek Getta, mixer miyako, blender philips, panci kukusan stainless sutil, pisau, talenan, baskom, sarung tangan plastik, kertas organoleptik, *stopwatch*, wadah plastik tempat es krim, sendok eskrim, piring plastik, kertas dan alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 taraf perlakuan persentase penambahan sawi hijau berbeda (5%, 10%, 15%, 20% dan 25%) dengan empat kali ulangan sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Parameter yang diamati meliputi mutu fisik berupa daya leleh es krim dan organoleptik warna, aroma, rasa dan tekstur es krim. Data daya leleh dianalisis dengan menggunakan Anova dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan dengan taraf signifikansi 5%. Data organoleptik warna, aroma, rasa dan tekstur dianalisis dengan Kruskal Wallis (David & Djamaris, 2018) dan jika berbeda nyata dilanjutkan uji lanjut Mann Whitney (Kadir, 2015) pada taraf signifikansi 5%

Adapun tahapan dalam penelitian mengacu pada penelitian Sarika dkk. (2019) yang telah dimodifikasi. Tahapan penelitian ini terdiri atas 2 tahapan yaitu pembuatan bubur sawi hijau dilakukan dengan cara memilih sawi hijau disortasi dan dipilih yang masih segar lalu dicuci bersih dan ditiriskan. Sawi kemudian diiris dan diambil bagian lembaran daunnya. Setelah itu dilakukan tahap *blanching* dengan cara direndam dengan air hangat kuku selama 5 menit agar tidak langu. Adonan es krim kemudian diblender dengan penambahan air dan dilakukan penyaringan agar memperoleh hasil yang lembut. Tahap kedua adalah pembuatan es krim. Pembuatan es krim diawali dengan mencampurkan bahan-bahan seperti air, susu *full cream*, susu skim, *emulsifier*, *stabilizer* dan tepung maizena sambil dilakukan pengocokan dengan *mixer* hingga homogen. Adonan kemudian dipanaskan selama 3 menit sambil terus diaduk kemudian diangkat. Setelah itu, adonan es krim diangkat dan di kocok kembali menggunakan *mixer* serta ditambahkan bubur sawi hijau dengan taraf persentase 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Adonan kemudian dimasukkan ke dalam wadah es krim dan dilakukan proses *aging* di dalam *refrigerator* pada suhu 4°C selama 24 jam. Setelah itu, adonan dikeluarkan untuk dilakukan pengocokan kembali menggunakan *mixer* selama 30 menit dan dimasukkan kembali kedalam wadah es krim serta disimpan di dalam *freezer* selama 24 jam. Sampel es krim kemudian dikeluarkan kembali untuk diuji daya leleh serta organoleptik warna, aroma, rasa dan teksturnya.

Daya Leleh

Penentuan daya leleh ditentukan berdasarkan Muse & Hartel (2004) yaitu sebanyak 5 g es krim yang telah dibekukan selama 24 jam, dibiarkan pada suhu ruang menggunakan wadah *cup* dan dibiarkan sampai benar-benar meleleh. Kecepatan pelelehan dihitung dengan menggunakan *stopwatch*. Waktu yang diperlukan es krim

untuk mencair dengan sempurna pada suhu ruang merupakan waktu leleh dari es krim tersebut.

Nilai Organoleptik

Penentuan nilai organoleptik dilakukan terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur es krim dengan melihat tingkat kesukaan terhadap panelis terhadap es krim yang dihasilkan. Nilai organoleptik es krim ditentukan melalui uji hedonik dengan menggunakan taraf skor penilaian sebagai berikut : 1 (tidak suka); 2 (agak suka); 3 (suka); 4 (sangat suka). Sampel diberi kode 3 digit yang dilakukan dengan cara sampling *with replacement* dengan cara menuliskan angka 0 sampai 9 pada kertas dan dimasukkan ke dalam botol, lalu botol dikocok sebanyak 3 kali untuk menentukan penomoran tiap sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Leleh

Pengaruh persentase penambahan sawi hijau terhadap parameter daya leleh es krim tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Daya leleh es krim dengan persentase penambahan sawi hijau yang berbeda

Parameter	Perlakuan				
	F1	F2	F3	F4	F5
Daya leleh (menit)	16,65 ± 1,47 ^a	16,52 ± 2,55 ^a	16,70 ± 2,52 ^a	16,70 ± 2,73 ^a	17,25 ± 2,44 ^a

Keterangan :

^{a-d} *Superscript* huruf yang berbeda nyata pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$), F adalah Persentase penambahan sawi hijau F1 = 5%, F2 = 10%, F3= 15%, F4=20%, F5=25%

Daya leleh merupakan salah satu parameter mutu fisik es krim. Daya leleh merupakan waktu yang dibutuhkan es krim untuk meleleh sempurna pada suhu kamar (Sanggur, 2017). Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa penambahan bubuk sawi sebesar 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% kedalam pengolahan es krim tidak berpengaruh nyata terhadap daya leleh es krim, namun terjadi sedikit peningkatan walaupun tidak signifikan pada daya leleh es krim dengan bertambah banyaknya persentase bubuk sawi yang ditambahkan.

Hal ini disebabkan oleh semakin banyak bubuk sawi yang ditambahkan adonan es krim menjadi lebih kental. Kekentalan ini disebabkan oleh bahan-bahan penyusun dalam es krim salah satunya adalah sawi hijau. Sawi hijau mengandung sedikit serat, setiap 100 g sawi mengandung sebesar 0,7% serat (Annisava *et al.*, 2014). Kekentalan ini akan mempengaruhi waktu leleh pada es krim, selain itu kemampuan serat dalam mengikat air mengakibatkan waktu leleh menjadi lebih lama (Oksila *et al.*, 2012). Adapun rentang waktu leleh es krim pada penelitian ini yang terendah pada F2 16,52 menit dan yang tertinggi F5 pada 17,25 menit. Waktu leleh es krim masih tergolong baik karena menurut

data SNI No. 01-3713-1995, es krim yang baik memiliki kisaran waktu pelelehan es krim yang baik adalah 15-25 menit yang ditempatkan pada suhu ruang.

Nilai Organoleptik

Dari hasil penelitian pengaruh persentase penambahan sawi hijau terhadap nilai organoleptik warna, aroma, rasa dan tekstur es krim tersaji dalam Tabel 2.

Tabel 2. Nilai organoleptik warna, aroma, rasa dan tekstur es krim dengan persentase penambahan sawi hijau yang berbeda

Organoleptik	Perlakuan				
	F1	F2	F3	F4	F5
Warna	3,30 ± 0,651 ^a	3,23 ± 0,626 ^a	2,90 ± 0,607 ^b	2,83 ± 0,699 ^b	2,73 ± 0,944 ^b
Aroma	2,90 ± 0,803 ^a	2,77 ± 0,626 ^a	2,60 ± 0,621 ^a	2,57 ± 0,774 ^a	2,4 ± 0,675 ^a
Rasa	3,37 ± 0,718 ^a	3,10 ± 0,803 ^{ab}	2,80 ± 0,761 ^b	2,70 ± 0,718 ^c	1,97 ± 0,669 ^d
Tekstur	3,10 ± 0,845 ^a	2,83 ± 0,834 ^a	2,80 ± 0,805 ^{ab}	2,47 ± 0,629 ^{bc}	2,3 ± 1,015 ^c

Keterangan :

Skor : 1= tidak suka, 2 = agak suka/biasa 3 = suka, 4= sangat suka

^{a-d} Superscript huruf yang berbeda nyata pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$), F adalah Persentase penambahan sawi hijau F1 = 5%, F2 = 10%, F3= 15%, F4=20%, F5=25%.

Warna

Warna merupakan salah satu parameter yang menentukan penerimaan atau penolakan oleh panelis atas suatu produk (Lanusu *et al.*, 2017). Berdasarkan Tabel 2. diatas diketahui bahwa penambahan persentase bubuk sawi hijau pada taraf penambahan 5%,10%,15%, 20% dan 25% kedalam pengolahan es krim akan berpengaruh nyata terhadap warna es krim yang dihasilkan. Warna es krim yang dihasilkan adalah hijau muda hingga menjadi hijau agak tua. Warna Es krim dihasilkan dari penambahan sawi berwarna hijau. Warna hijau ini diperoleh dari penambahan bubuk sawi hal ini disebabkan daun tanaman sawi secara umum berwarna hijau yang berasal dari klorofil yang terkandung dalam daun (Hasan & Fitriyani, 2011). Penurunan tingkat kesukaan panelis terjadi seiring dengan bertambahnya konsentrasi bubuk sawi hijau yang ditambahkan. Nilai organoleptik panelis terhadap warna es krim tertinggi terdapat pada perlakuan es krim dengan penambahan bubuk sawi hijau 5% dengan rata-rata 3,30 (suka) dan terendah pada es krim dengan penambahan bubuk sawi hijau sebanyak 25% yaitu 2,73 (agak suka). Hal ini sesuai dengan pernyataan Chauliyah & Murbayani (2015) yang menyebutkan warna merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi persepsi masyarakat terhadap tingkat penerimaan terhadap makanan, konsumen lebih mudah untuk menyukai dan menerima makanan dengan warna yang lebih cerah.

Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter yang penting dalam suatu produk pangan karena dapat mempengaruhi kesukaan konsumen dan akan memberikan gambaran apakah produk yang dihasilkan dapat diterima atau tidak (Suryani *et al.*, 2014). Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa penambahan persentase bubuk sawi hijau pada taraf penambahan 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% tidak memberikan perbedaan yang signifikan

terhadap aroma es krim yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan pada saat pengolahan bubur sawi hijau dilakukan proses blansing selama 5 menit sehingga diduga dapat menekan sedikit bau yang dihasilkan oleh sawi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Khamidah & Novitasari (2017) yang menyatakan bahwa proses blansing pada sayuran selain berfungsi untuk melunakkan bahan juga berfungsi untuk menonaktifkan enzim-enzim oksidatif yang dapat mengakibatkan perubahan bau salah satunya. Nilai kesukaan panelis terhadap aroma tertinggi terdapat es krim dengan penambahan bubur sawi hijau 5% dengan nilai penerimaan 2,9 (agak suka) dan terendah 2,4 (agak suka) pada es krim dengan penambahan bubur sawi hijau sebanyak 25%.

Rasa

Rasa merupakan parameter yang penting dalam keberadaan suatu produk dalam hal selera konsumen (Mulyani dkk., 2017). Berdasarkan data pada Tabel 2. diketahui bahwa penambahan persentase bubur sawi hijau 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% memberikan pengaruh yang nyata terhadap rasa es krim yang dihasilkan. Semakin tinggi persentase bubur sawi yang ditambahkan maka nilai organoleptik panelis terhadap rasa akan semakin menurun. Rata-rata tertinggi untuk nilai organoleptik es krim terdapat pada perlakuan F1 dengan nilai 3,37 (suka) dan yang terendah pada perlakuan F5 dengan nilai 1,97 (tidak suka). Hal ini disebabkan karena rasa yang dihasilkan dari suatu produk es krim pada umumnya masih memberikan ciri bahan utamanya (susu) dan rasa yang dominan adalah rasa manis yang timbul akibat susu *full cream* dan penambahan gula (Hasanuddin dkk., 2011). Namun semakin banyak sawi ditambahkan rasa manis es krim akan semakin berkurang. Hal ini disebabkan sayuran sawi mengandung senyawa *alkaloid carpaine* (Alifah dkk., 2019) Senyawa ini yang dapat menyebabkan rasa pahit pada sawi sehingga beberapa masyarakat kurang menyukai mengkonsumsi sayuran ini secara langsung.

Tekstur

Tekstur merupakan salah satu faktor yang berkaitan dengan kelembutan dan kekerasan es krim dan faktor yg perlu diperhatikan karena faktor tersebut akan menentukan kualitas es krim (Haryanti & Zueni, 2015). Dari data Tabel 2 diketahui bahwa penambahan persentase bubur sawi hijau 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tekstur es krim yang dihasilkan. Hasil uji lanjut Mann Whitney diperoleh bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap tekstur antara perlakuan es krim dengan penambahan persentase bubur sawi hijau. Data tekstur es krim yang tertinggi terdapat pada es krim dengan penambahan bubur sawi sebesar 5% dengan rata-rata 3,10 (suka) dan terendah 2,3 (agak suka) pada es krim dengan penambahan bubur sawi sebesar 25%. Dari data tersebut diketahui bahwa semakin tinggi persentase penambahan bubur sawi maka es krim yang dihasilkan semakin tidak disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan karena semakin banyak bubur sawi yang ditambahkan kedalam adonan es krim akan menyebabkan adonan menjadi lebih kental. Sarika *et al.* (2020) menyatakan bahwa kekentalan pada adonan es krim akan berpengaruh pada tingkat kehalusan tekstur. Adonan es krim yang kental akan menyebabkan es krim sulit mengembang dan menyebabkan *overrun* yang dihasilkan rendah. Menurut Kumala (2015) *overrun* yang semakin rendah akan menyebabkan es krim menjadi keras dan kasar.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Penambahan sawi kedalam es krim berpengaruh nyata terhadap nilai organoleptik warna, rasa serta tekstur es krim namun tidak berpengaruh nyata terhadap aroma dan daya lelehnya.
2. Pengolahan es krim dengan penambahan sawi memberikan pengaruh nyata terhadap nilai organoleptik warna, rasa dan tekstur dan masih memenuhi standar mutu fisik daya leleh.
3. Persentase penambahan sawi terbaik terdapat pada perlakuan F1 yaitu dengan penambahan 5% sawi hijau dapat memberikan warna hijau muda alami pada es krim dan tekstur yang disukai karena es krim masih lembut dan masih memenuhi standar mutu standar mutu daya leleh es krim berdasarkan SNI es krim.
4. Diperlukan penelitian lebih lanjut terkait pengaruh penambahan es krim terhadap mutu kimia es krim dengan penambahan sawi hijau dan penelitian terakait penambahan bahan tambahan lainnya untuk mengurangi aroma sawi yang kurang baik pada es krim yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifah, S., Nurfid, A., Hermawan, A. (2019). Pengolahan Sawi Hijau Menjadi Mie Hijau Yang Memiliki Nilai Ekonomis Tinggi Di Desa Sukamanis Kecamatan Kadu Dampit Kabupaten Sukabumi. *Jurnal of Empowerment Community*. 1(2). 52-58.
- Aisyiah., E. Kartikaningsih, dan S. Rahayu. (2010). Pembuatan Es Krim dengan Menggunakan Stabilisator Natrium Alginat dari *Sargassum* sp. *Jurnal Makanan Tradisional Indonesia*, 1(3) : 23-27.
- Annisava, A.R., Anjela,L, Solfan. (2014). Respon Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L) terhadap Pemberian Beberapa Dosis Bokashi Sampah dengan Dua Kali Penanaman secara Vertikultur. *Jurnal Agroteknologi*, 5(1):17-24.
- Badan Pusat Statistik [BPS]. (2020). Kabupaten Bintan dalam Angka 2020: Badan Pusat Statistik Kabupaten Bintan
- Chauliyah, A.I.N, Murbawani, E.A. (2015). Analisisa Kandungan Gizi dan Aktivitas Antioksidan Es Krim Nanas Madu. *Journal of Nutrition College*, 4(2) : 628-635
- David, W., Djamari, A.R.A. (2018). Metode Statistik Untuk Ilmu dan Teknologi Pangan. UB Press.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. (2012). Komposisi Kimia Sawi Hijau. Depkes RI, Jakarta
- Hasan, R., Fitriyani, E. (2011). Analisis Kandungan Klorofil Pada Beberapa Jenis Tanaman Sawi di Sentra Perkebunan Sayuran Curup. *Biodiversitas*, 17(1) :1-6.

- Haryanti, N., Zueni, A. (2015). Identifikasi Fisik, Kimia dan Organoleptik Es Krim Daging Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Dengan Variaasi Susu Krim. *Agritepa*, 1(2) : 143-156
- Hasanuddin, Dew, K., H dan Fitri, I. (2011). Pengaruh Proses Pembuatan Es Krim terhadap Mutu Es Krim Berbahan Baku Pisang. *Jurnal Agroindustri*, 1(1) : 1-7
- Khamidah, A., Novitasari. (2017). Pemanfaatan Sawi Dalam Pembuatan Permen Jelly Untuk Meningkatkan Nilai Tambah. Malang: Seminar Nasional dan Gelar Produk of Universitas Muhammadiyah Malang.
- Kadir. (2015.) *Statistika Terapan: Konsep, Contoh Dan Analisis Data dengan Program SPSS/Lisrel Dalam Penelitian Edisi Kedua*. Rajawali Pers.
- Kumala, I. (2015). Pengaruh penambahan Puree Labu Kuning dan Lama Pengocokan (Agitasi) Terhadap Sifat Organoleptik Es Krim Yoghurt. Skripsi Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Lanusu, A.D., S.E. Surtijono., L.C.M. Karisoh dan E.H.B. Sondakh. (2017). Sifat Organoleptik Es Krim dengan Penambahan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.). *Jurnal ZOOTEK*, 5(2) :474-482.
- Mulyani, D, R., Dewi, N., D, Kurniasih R., A. (2017). Karakteristik Es Krim dengan Penambahan Alginat sebagai Penstabil. *J. Peng & Biotek. Hasil Pi*, 6(3): 36-42.
- Muse, M.R., and W. Hartel. (2004). Ice Cream Structure Elements that Affect Melting rate and Hardness. *Journal of Diary Science*. 8(7): 1-10.
- Oksilia, M.I. Syafutri dan E. Lindasari. (2012). Karakteristik Es Krim Hasil Modifikasi Formulasi Bubur Timun Suri (*Cucumis melo* L) dan Sari Kedelai. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 23(1): 17-22.
- Sanggur, Y, F. (2017). Kualitas Organoleptik dan Daya Leleh Es Krim dengan Penambahan Persentase Buah Nenas (*Ananas sativus*) Berbeda. Skripsi Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Sarika, H, A., Hintono, A., Bintoro, V.P. (2020). Pengaruh Penambahan Tape Singkong Terhadap Karakteristik Fisik Es Krim Sawi Sendok. *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(1) : 42-27.
- SNI (Standar Nasional Indonesia) No. 01-37313. (1995). Es Krim. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Suryani, D.R., Legowa, A.M., Mulyani, S. (2014). Aroma dan Warna Susu Kerbau Akibat Proses Glikasi D-Psikosa, L-Psikosan, D-Tagatosa, dan L-Tagatosa. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3(3) : 94-97

KEAMANAN PANGAN DAN BAHAN TAMBAHAN MAKANAN (BTM): PENGAWET DAN PEMANIS MAKANAN

Food Safety and Food Additives: Food Preservatives and Sweeteners

Erliana Novitasari dan Tika Nafiah Ramadhani*

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung
Jl. Z. A. Pagar Alam No. 1a, Rajabasa, Bandar Lampung, Provinsi Lampung
*Email: tikanafiah@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan bahan tambahan makanan (BTM) ke dalam makanan bertujuan untuk meningkatkan mutu dan daya tarik makanan. Untuk menjamin keamanan pangan, penggunaan BTM dalam industri pangan harus diimplementasikan dengan tepat baik jenis maupun takarannya. Beberapa jenis BTM antara lain: pengawet, pemanis, pewarna, penambah rasa, dan lain sebagainya. Bahan pengawet merupakan aditif makanan yang digunakan untuk memperpanjang kesegaran dan melindungi produk pangan dari kerusakan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Bahan pemanis atau pengganti gula adalah aditif untuk menambah rasa manis pada makanan. Metode yang digunakan dalam penulisan yaitu *systematic review* secara kualitatif (*meta-synthesis*). Artikel ini bertujuan untuk merangkum hasil-hasil penelitian tentang bahan pengawet dan pemanis artifisial terkait bahaya dan alternatif bahan pengawet dan pemanis alami. Beberapa reaksi akibat penggunaan BTM yang tidak sesuai yaitu alergi dan intoleransi. Bahan-bahan alam dapat dimanfaatkan sebagai pengawet dan pemanis alami antara lain align, minyak esensial tanaman, propolis, chitosan, madu dan stevia.

Kata kunci: Aditif buatan, pengawet, pemanis

ABSTRACT

The use of food additives in food aims to increase the quality and attractiveness of food. In order to ensure food safety, the use of food addition in food industry should be implemented appropriately, both in type and dosage. Several types of food additives include: preservatives, sweeteners, colorant, flavor enhancers, etc. Preservatives are food additives that are used to prolong freshness and protect food from deterioration caused by microorganisms. Sweeteners or sugar substitutes are additives to add sweetness level of food. Excessive use of artificial food additives can potentially be toxic and cause health problems. The method used in writing is a qualitative systematic review (meta-synthesis). This article aims to summarize the results studies on food preservatives and food sweeteners related to the potential hazard and alternative source of natural food preservatives and sweeteners. Some reactions due to inappropriate use of food additives are allergies and intolerances. However, natural ingredients can be used as preservatives and natural sweeteners include align, plant essential oils, propolis, chitosan, honey and stevia.

Keywords: Artificial food additives, preservatives, sweeteners

PENDAHULUAN

Bahan tambahan makanan (BTM) bukan sesuatu hal yang baru di sektor industri pangan. Orang Mesir menambahkan pewarna makanan, bumbu dan rempah-rempah untuk disajikan dalam makanan. Pencarian rempah-rempah sebagai komoditas perdagangan membawa eksplorasi ke berbagai belahan dunia. Saat ini, BTM mengambil peran penting dalam industri pangan sebagai penentu keamanan dan kualitas makanan (Food Standards Australia New Zealand, 2014). US Food and Drug Administration (2010) mendefinisikan BTM sebagai zat yang ditambahkan dengan sengaja ke bahan makanan untuk mendapatkan karakteristik seperti yang diinginkan dalam hal rasa, warna, tekstur, aroma dan sebagainya. Tujuan penambahan BTM dalam makanan antara lain untuk meningkatkan kualitas, meningkatkan nilai gizi, memperpanjang daya simpan, memperbaiki rasa, tekstur dan penampilan.

Penggunaan BTM dalam industri pangan harus tetap memperhatikan keamanan pangan. Dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 86 Tahun 2019 dijelaskan bahwa keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi. Aplikasi BTM dalam makanan merupakan salah satu faktor penentu aman atau tidaknya suatu produk makanan. Menurut Anggrahini (2017), penyebab terjadinya permasalahan keamanan pangan terkait penggunaan BTM antara lain penggunaan BTM melebihi ketentuan, penggunaan BTM yang tidak tepat dan penggunaan BTM non-pangan untuk pangan.

Meskipun penggunaan BTM membawa banyak manfaat bagi masyarakat, tetapi terdapat potensi risiko terkait dengan penggunaannya. Sebagian orang tertentu mungkin mengalami alergi terhadap BTM tertentu. Masalah kesehatan lainnya adalah konsumsi *monosodium glutamate* (MSG) dalam jumlah kecil tetapi dalam frekuensi tinggi dapat mengubahnya menjadi zat karsinogenik yang menumpuk di dalam tubuh dan berpotensi menjadi risiko kanker (Bearth *et al.*, 2014). Metode yang digunakan dalam penulisan yaitu *systematic review* secara kualitatif (*meta-synthesis*). Review ini fokus dalam memberikan informasi tentang pengawet dan pemanis makanan, potensi bahaya dan sumber alternatif pengawet dan pemanis alami.

TIPE BAHAN TAMBAHAN MAKANAN (BTM)

FDA (2010) mengategorikan BTM menjadi beberapa tipe berdasarkan tujuan penggunaannya dalam makanan (Tabel 1).

Tabel 1. Kategori BTM, fungsi, aplikasi dan nama produk (FDA, 2010)

Kategori BTM	Fungsi	Contoh penggunaan	Nama produk dalam label makanan
Pengawet	• Mencegah mikroorganisme yang menyebabkan kerusakan produk pangan, • Memperpanjang daya simpan, • Mencegah perubahan penampilan • Menunda bau tengik • Menjaga kesegaran bahan pangan	Jus buah, saus dan jeli buah, roti-rotian, margarin dan minyak, seral, snack, daging yang diawetkan	Asam askorbat, asam sitrat, natrium benzoat, kalsium propionat, natrium nitrit, kalsium sorbat, potasium sorbat, BHA (butylated hydroxyanisole), BHT (butylated hydroxytoluene), tokoferol (vitamin E)
Pemanis	Menambah tingkat kemanisan makanan dengan atau tanpa penambahan kalori.	Minuman, roti-rotian, permen, gula meja	Sukrosa, glukosa, fruktosa, sorbitol, manitol, sirup jagung, sirup jagung fruktosa tinggi, sakarin, aspartam, asesulfam, neotam
Pewarna	Mencegah hilangnya warna karena tekanan lingkungan, kelembaban, kondisi penyimpanan dan mempertajam warna.	Permen, makanan ringan, selai, jeli, minuman ringan, jus buah, gelatin, puding, isian pie, keju	FD & C Biru No. 1 dan 2, FD&C Hijau No. 3, FD dan C Merah No. 3 dan 40, FD dan C Kuning No. 5 dan 6, Orange B, Citrus Red No. 2, ekstrak annatto, betakaroten, ekstrak kulit anggur, cochineal extract atau carmine, paprika oleoresin, safron
Penambah rasa dan rempah	Menciptakan rasa yang spesifik.	Puding dan isian pie, campuran kue, es krim, saus barbeque, saus salad	Perasa alami, perasa buatan, rempah
Penambah rasa	Meningkatkan rasa dalam makanan tanpa memberikan rasa tersendiri.	Berbagai olahan pangan	MSG, protein kedelai terhidrolisis, ekstrak ragi autolisis, disodium guanylate atau inosinate
Pengganti lemak	Menciptakan tekstur yang spesifik dengan tekstur lembut dalam makanan rendah lemak	Roti, perisa makanan, hidangan penutup, permen, kue serta olahan susu lainnya	Olestra, karagenan, gel selulosa, pati makanan termodifikasi, polidekstrosa, guar gum, protein putih telur mikropartikel, konsentrat protein whey, xanthan gum
Nutrisi	Makanan yang diperkaya, menggantikan mineral dan vitamin yang hilang selama pengolahan makanan, menambah nutrisi yang mungkin tidak cukup dalam bahan makanan (fortifikasi)	Tepung, nasi, makaroni, roti, mie instan, garam, susu, minuman buah, energy bar, minuman sarapan instan	Tiamin hidroklorida, riboflavin (vitamin B ₂), niasin, niacinamide, folat atau asam folat, beta karoten, kalium iodida, besi atau besi sulfat, alpha tocopherol, asam askorbat, vitamin D, asam amino (L-triptofan, L-lisin, L-leusin, L-metionin)

Kategori BTM	Fungsi	Contoh penggunaan	Nama produk dalam label makanan
Pengemulsi	Membuat campuran bahan yang halus dan mencegah pemisahan. Menjaga stabilitas produk emulsi, mengurangi lengket, mengontrol kristalisasi, menjaga bahan terdispersi dan membantu produk larut dengan mudah	Saus salad, selai kacang, cokelat, margarin, makanan penutup beku	Lesitin kedelai, mono dan digliserida, kuning telur, polisorbat, sorbitan-monostearat
Stabilizer dan pengental, pengikat, texturizer	Menghasilkan tekstur yang seragam dan rasa yang lebih baik	Makanan penutup beku, produk susu, kue, puding dan campuran gelatin, selai, jeli, saus	Gelatin, pektin, guar gum, karagenan, xanthan gum, whey
Agen pengontrol pH dan acidulant	Mengendalikan keasaman dan alkalinitas, mencegah makanan dari pembusukan	Minuman, makanan penutup beku, cokelat, makanan kaleng rendah asam, baking powder	Asam laktat, asam sitrat, amonium hidroksida, natrium karbonat
Agen ragi	Mempengaruhi daya kembang produk roti	Roti, donat, produk roti lainnya	Soda kue, monokalsium fosfat, kalsium karbonat
Agen anti-caking	Menjaga makanan bubuk agar tidak menggumpal, mencegah penyerapan kelembaban	Baking powder, garam, gula pasir	Silikon dioksida, kalsium silikat, besi amonium sitrat
Humektan	Mencegah hilangnya kelembaban	Marshmallow, permen lunak, permen, kelapa parut	Sorbitol, gliserin
Nutrisi ragi	Mempercepat pertumbuhan ragi	Roti, produk roti	Amonium fosfat, kalsium sulfat
Penguat dan kondisioner adonan	Menghasilkan adonan yang lebih stabil	Roti, produk roti	Amonium sulfat, L-sistein, azodikarbonamida
Agen pengencang	Pertahankan kekenyalan dan kerenyahannya	Buah dan sayuran olahan	Kalsium laktat, kalsium klorida
Persiapan enzim	Memodifikasi protein, polisakarida dan lemak	Produk susu, keju, daging	Enzim, laktase, papain, chymosin, rennet
Gas	Menyediakan aerasi propelan atau buat karbonasi	Minuman berkarbonasi, semprotan minyak goreng, krim kocok	Dinitrogen oksida, karbon dioksida

PENGAWET MAKANAN

Pengawetan makanan memiliki beberapa tujuan antara lain mempertahankan karakteristik gizi makanan, mempertahankan penampilan dan memperpanjang umur simpan agar dapat disimpan lebih lama. BTM yang telah digunakan secara luas sejak lama adalah gula dan garam (natrium klorida) yang menciptakan tekanan osmotik tinggi di lingkungan makanan sehingga dapat mencegah mikroba yang tidak diinginkan untuk tumbuh dan berkembang pada makanan (Abdulmumeen *et al.*, 2012). Selama pengolahan makanan, pengawetan diterapkan untuk melindungi makanan terhadap kerusakan dengan cara menon-aktifkan, memperlambat atau mengendalikan pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri, jamur dan kapang (FSANZ, 2014).

Pengawet makanan dibagi menjadi dua (2) klasifikasi berdasarkan asalnya: alami (pengawet makanan kelas I) dan pengawet makanan buatan (pengawet makanan kelas II), seperti yang disajikan pada Tabel 2. Jenis makanan tertentu bahkan menggunakan tidak lebih dari satu jenis pengawet buatan karena konsumsi yang berlebihan dari berbagai jenis pengawet makanan berisiko terhadap kesehatan akibat terpapar berbagai bahan kimia (Anand & Sati, 2013).

Tabel 2. Klasifikasi bahan pengawet makanan berdasarkan asalnya (Singh *et al.*., 2010)

Pengawet alami (pengawet makanan Kelas I)	Pengawet buatan (pengawet makanan Kelas II)
- Diekstraksi dari sumber alami dari tumbuhan, hewan, mikroba dan konstituen antimikroba tertentu. - Tidak ada batasan penggunaan karena ditemukan secara alami. - Aman dikonsumsi. - Garam, gula, kandungan minyak, flavonoid, senyawa fenolik.	- Bahan kimia yang diproduksi - Ada batasan penggunaan - Dalam penggunaan berlebihan memiliki risiko - Nitrat, sulfit, natrium benzoat, kalium sorbat, propil galat

Pengawet alami didefinisikan sebagai bahan kimia yang berasal dari hewan, tumbuhan, mikroba, dan metabolitnya yang mempunyai fungsi potensial untuk mencegah dekomposisi atau kerusakan produk melalui beberapa mekanisme antara lain dengan menghambat pertumbuhan mikroba, oksidasi dan reaksi enzimatik lainnya yang terjadi pada produk pangan (Singh *et al.*, 2010). Berdasarkan mekanisme perlindungannya terhadap pangan, pengawet pangan dapat dikelompokkan menjadi antimikroba, antioksidan, *chelating agent* dan antienzim, seperti dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi pengawet makanan berdasarkan mekanisme pengawetan makanan

Pengawet	Fungsi dalam makanan	Contoh	Referensi
Antimikroba	Mencegah pembusukan makanan dengan menghambat pertumbuhan mikroorganisme	Natrium benzoat dan propionat, kalium sorbat, sulfit, klorida, nitrit, triclosan, fungisida, minyak esensial	Kuorwel <i>et al.</i> , 2011

Pengawet	Fungsi dalam makanan	Contoh	Referensi
Antioksidan	mengurangi beban oksidatif dari makanan	BHA, BHT, asam askorbat, minyak esensial	Prakash <i>et al.</i> , 2012
Agen chelating	mengikat zat logam dalam makanan, meningkatkan sensitivitas isolat toleran pengawet	EDTA, laktoferin, desferrioxamine, deferiprone, bathophenanthroline sulfonat (BPS)	Holbein & de Orduna, 2010
Antienzimatik	Memblokir proses enzimatik seperti pematangan produk pertanian setelah dipanen	Asam eritorbat dan asam sitrat	Anand & Sati, 2013

Efek Berbahaya Pengawet Makanan Buatan

Meskipun penggunaan pengawet buatan dalam jumlah tertentu masih dianggap aman, namun tetap memiliki potensi risiko kesehatan. Individu menunjukkan reaksi yang berbeda sebagai akibat dari konsumsi bahan pengawet makanan yang berlebihan. Beberapa reaksi diindikasikan sebagai alergi, sementara yang lain dianggap sebagai intoleransi. Telah dilaporkan beberapa reaksi yang disebabkan paparan bahan tambahan makanan seperti masalah kulit, urtikaria atau angioedema, dermatitis atopik, berkerengat, gatal, gastrointestinal, sakit perut, mual, muntah, diare, pernapasan, gejala asma, batuk, rinitis, muskuloskeletal, nyeri otot, nyeri sendi, kelelahan, kelemahan, neurologis, perubahan perilaku dan mood, defisit perhatian dan gangguan hiperaktif, sakit kepala migrain, mati rasa, jantung berdebar dan aritmia. Contoh lainnya adalah belerang dioksida yang sering digunakan untuk mengawetkan anggur. Hal ini dapat menyebabkan iritasi pada saluran bronkial dari individu yang menderita asma (Abdulummeen *et al.*, 2012).

Nitrit/ Nitrat

Secara alami, nitrat dapat ditemukan dalam sayuran, karena merupakan salah satu nutrisi penting bagi tanaman. Selain keberadaan alaminya pada tumbuhan, telah diketahui tentang aplikasi kalium atau natrium nitrat untuk mengawetkan daging dan ikan. Di negara Eropa, nitrit dan nitrat diizinkan untuk tujuan pengawetan produk daging, keju tertentu, pengawetan ikan asin karena kemampuannya dalam menghambat *Clostridium botulinum* yang menghasilkan racun yang berpotensi fatal. Masalah pertama yang dilaporkan pada masalah senyawa karsinogenik N-nitroso, seperti nitrosamin dapat terbentuk dalam produk daging telah diawetkan dengan nitrit atau nitrat dalam kondisi tertentu. Studi telah melaporkan bahwa sejumlah N-nitrosamin bersifat karsinogenik pada spesies hewan dan lebih jauh lagi, telah ditemukan bukti bahwa nitrit dalam makanan dikaitkan dengan peningkatan kejadian kanker lambung (Barlow & Schlatter, 2010).

Badan Perlindungan Lingkungan Amerika Serikat (US EPA) (2007) melaporkan bahwa nitrat dan nitrit dapat ditemukan dalam berbagai bentuk, umumnya bubuk putih atau kristal dalam bentuk kering. Paparan nitrat dan nitrit yang berlebihan memiliki masalah risiko kesehatan yang merugikan pada bayi atau anak-anak dan orang dewasa. Risiko paling besar yang mungkin dialami bayi atau anak adalah sindrom bayi biru atau methemoglobinemia yang dialami oleh anak atau bayi yang terpapar nitrat dari air minum

untuk membuat susu formula. Risiko tertinggi sindrom *baby blue* dialami bayi usia 0-3 bulan karena mikroflora usus normal mereka berkontribusi pada pembentukan methemoglobin. Berkurangnya distribusi oksigen dalam jaringan dapat membawa banyak masalah bagi anak, yang paling parah adalah koma dan bahkan kematian. Sementara, paparan nitrat atau nitrit yang lebih tinggi terkait dengan peningkatan kejadian kanker pada orang dewasa dan peningkatan tumor otak, leukemia dan tumor nasofaring pada anak-anak.

Lebih lanjut, protein bereaksi dengan nitrit menghasilkan nitrosamin, sejenis zat yang dianggap karsinogenik. Telah diklaim bahwa ada hubungan substansial antara peningkatan kadar nitrat yang terkandung dalam makanan dan peningkatan kematian akibat Alzheimer, diabetes tipe 2, dan Parkinson (Anand & Sati, 2013).

Butylated Hydroxyanisole (BHA)/Butylated Hydroxytoluene (BHT)

Butylated hydroxyanisole (BHA) dan butylated hydroxytoluene (BHT) digunakan sebagai antioksidan makanan yang mengandung senyawa fenol yang mampu mendonorkan atom hidrogen dari gugus phenol hidroksil dan menstabilkan radikal peroksil sehingga melarutkan reaksi berantai peroksidasi lipid sebelum makanan mengalami pembusukan. Asupan harian yang dapat diterima (ADI) BHT yang diterbitkan oleh FAO/WHO adalah 0-0,125 mg/kg dianggap terlampaui pada semua kelompok umur dan jenis kelamin, tetapi terutama pada kelompok 1-6 tahun, paparan jangka pendek atau jangka panjang. BHT dapat memodifikasi toksisitas BHT. Kerusakan DNA yang disebabkan oleh metabolit BHT sebagai mekanisme potensial karsinogenisitas. Kedua metabolit BHT, BHT kuinon dan BHT-OOH menginduksi fragmentasi DNA internukleosom, yang merupakan karakteristik apoptosis. BHT-OOH berkontribusi dalam kerusakan DNA oksidatif secara langsung, sedangkan BHT-kuinon menyebabkan kerusakan DNA melalui pembentukan hidrogen peroksida (Engin *et al.*, 2011).

Pandey *et al.* (2014) menyebutkan bahwa BHA banyak digunakan juga dalam kemasan makanan, kosmetik, karet dan produk minyak bumi. ADI BHA adalah 0,3 mg/kg. Studi sebelumnya menyelidiki aplikasi dosis tinggi BHA ke tikus rumah kesturi Jepang mengakibatkan kematian semua hewan karena perdarahan gastrointestinal, sedangkan hewan dengan aplikasi dosis ringan telah menunjukkan 50-60% insiden hiperplasia adenomatosa paru-paru. BHA mungkin bersifat karsinogen bagi manusia. Baik BHA dan BHT bersifat sitotoksik dan dapat menyebabkan cedera pada sel kultur myocordial dan pada dosis berlebih dalam jangka panjang mengakibatkan lisis sel.

Alternatif Pengawet Makanan Alami

Beberapa pengawet buatan diperbolehkan untuk diterapkan untuk mengatur umur simpan makanan dan penampilan produk makanan. Namun, selalu ada kemungkinan potensi risiko kesehatan yang serius yang terkait dengan zat-zat ini, selain masalah lingkungan, masalah keamanan dan pengembangan hama yang resisten dan toksisitas residu, perlu dikembangkan bahan yang ramah lingkungan, dapat terurai secara hayati dan alternatif yang lebih aman untuk mengelola biodegradasi dan biodeteriorasi produk makanan. Zat atau ekstrak alami yang berasal dari tumbuhan, hewan, mikroba dan metabolitnya dapat memberikan alternatif yang lebih aman sebagai pengawet makanan (Prakash *et al.*, 2012). Beberapa bahan alam yang dapat diperoleh dari alam untuk dimanfaatkan sebagai biopreservatif disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Alternatif pengawet makanan alami untuk makanan

Zat	Asal	Fungsi atau pemanfaatan dalam makanan	Referensi
Algin	Rumput laut	Memperpanjang umur simpan makanan dalam puding, milkshake, es krim, dan lebih kental.	Anand & Sati, 2013
Minyak esensial tanaman	Zingiberaceae, Apiaceae, oleoresin-gum, Lamiaceae, Annonaceae	Mengawetkan makanan terhadap biodeteriorasi dari jamur penyimpanan dan peroksidasi lipid, serta untuk melindungi terhadap aflatoxin.	Prakash <i>et al.</i> , 2012
Minyak atsiri dan oleoresin	Lada hitam	Menunda pertumbuhan mikroorganisme dalam jus.	Kapoor <i>et al.</i> , 2012
Propolis	<i>Apis mellifera</i>	Memiliki sifat antijamur, antimikroba dan antioksidan. Ini digunakan untuk produk daging, jus buah, produk ikan.	
Minyak esensial rosemary	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Melakukan sifat penghambatan terhadap beberapa mikroorganisme yang ditemukan dalam sayuran, keju mozzarella. Menetralkan radikal bebas, mencegah oksidasi asam lemak tak jenuh, dan menunda oksidasi lipid pada makanan.	Tzima <i>et al.</i> , 2015
Oligo-chitosan dan nano-whisker chitosan	Kitin organisme laut	Menghambat pertumbuhan mikroba, pembentukan amina biogenik dan oksidasi lipid selama masa penyimpanan. Alternatif pengawet makanan alami untuk buah-buahan, jus, roti, daging, daging babi cincang.	Chantarasataporn <i>et al.</i> , 2014
Polifenol	<i>Chrysanthemum morifolium</i> (bunga krisan)	Mencegah oksidasi lipid dan protein pada daging.	Khan <i>et al.</i> , 2020
Flavonoid, alkaloid dan gum	<i>Acacia nilotica</i> (biji)	Memperpanjang daya simpan <i>chicken patties</i> .	Babiker <i>et al.</i> , 2019

PEMANIS MAKANAN

Tujuan aplikasi pemanis pada makanan adalah untuk menambah tingkat kemanisan makanan dengan atau tanpa penambahan kalori (FDA, 2010). Ada dua kategori pemanis makanan: pemanis makanan bergizi dan nonnutrisi. Pemanis nutritif

adalah pemanis yang memberikan kalori atau energi dalam bentuk karbohidrat. Jenis gula ini dapat ditemukan secara alami dalam makanan, seperti fruktosa yang dapat ditemukan pada buah-buahan segar, madu, sirup jagung. Contoh gula tambahan adalah sukrosa dan sirup jagung fruktosa tinggi (HFCS). Pemanis nonnutritif tidak memberikan kalori atau kalori rendah yang tidak sepenuhnya diserap dalam saluran pencernaan manusia, ini merupakan alternatif pemanis bergizi, seperti gula meja. FDA telah mengizinkan beberapa pemanis non-nutrisi seperti acesulfame-K, aspartame, neotame, sakarin, sucralose dan stevia (USDA, 2015) seperti yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Beberapa pemanis buatan yang diizinkan oleh FDA dan potensi risiko kesehatannya (Whitehouse *et al.*, 2008)

Nama pemanis makanan	Kelipatan kemanisan: sukrosa	Kkal/g	ADI (mg/kg/hari)	Penggunaan komersial	Potensi toksisitas	
					Akut	Kronis
Asesulfa m-K	200	0	15	Produk roti, makanan penutup beku, minuman, permen, obat batuk, permen nafas	Sakit kepala	Clastogenic, genotoksik pada dosis tinggi, tumor tiroid pada tikus
Aspartam	200	4	50	Makanan serba guna	Sakit kepala, mulut kering, pusing, perubahan suasana hati, mual, muntah, kejang, trombositopenia	Limfoma, leukemia pada tikus
Siklamat	30	0	1	Pemanis gula meja, minuman		Kanker kandung kemih pada tikus, atrofi testis pada tikus
Neotam	7.000-13.000		2	Produk makanan panggang, minuman ringan, permen karet, selai, jeli, gelatin, puding, topping, sirup	Sakit kepala, hepatotoksik pada dosis tinggi	Tingkat kelahiran rendah, penurunan berat badan (karena penurunan con sangkaan pada dosis yang lebih tinggi)
Sakarin	200-700	0	5	Pemanis gula meja, makanan yang di-panggang, minuman ringan, selai, permen karet	Mual, muntah, diare	Kanker pada keturunan dari hewan yang diberi ASI, berat badan lahir rendah, kanker kandung kemih, hepato-toksitas

Nama pemanis makanan	Kelipatan kemanisan: sukrosa	Kkal/g	ADI (mg/kg/hari)	Penggunaan komersial	Potensi toksisitas	
					Akut	Kronis
Sukralosa	~600	0	5	Minuman, permen karet, makanan penutup beku, jus buah, gelatin	Diare	Penyusutan kelenjar timus pada tikus

Efek Berbahaya Pemanis Makanan Buatan

Acesulfame-K

Acesulfame-K melewati tubuh tidak berubah dan diekskresikan oleh ginjal. Acetoacetamide adalah produk sampingan dari pemecahan Ace-K dalam tubuh yang beracun pada dosis tinggi. Namun, penerapan Ace-K pada produk pangan dianggap aman pada dosis ADI dan tidak menimbulkan bahaya keamanan (Shankar *et al.*, 2013). Konsumsi Ace-K yang berlebihan dapat menimbulkan masalah risiko kesehatan karena berpotensi menjadi karsinogen dalam tubuh. Efek samping dari paparan kronis seperti sakit kepala, depresi, kebingungan mental, bronkitis, efek hati, mual, kehilangan nafsu makan, gangguan penglihatan dan kanker pada manusia. Peneliti lain telah melaporkan bahwa Ace-K menyebabkan mutasi pada sel sumsum tulang tikus (Saad *et al.*, 2014).

Siklamat

Produk metabolisme zat tersebut, yaitu sikloheksilamina bersifat toksik. Manusia mengubah siklamat menjadi sikloheksilamin dalam jangka panjang konsumsi, dan dosis tinggi zat tersebut dapat menyebabkan atrofi testis pada tikus, gangguan kardiovaskular dan sistem saraf, kanker kandung kemih, adenoma tiroid, kelainan pada merah, leukosit, monolayer, sumsum tulang dan sel germinal (Saad *et al.*, 2014). Siklamat cepat tetapi tidak sepenuhnya diserap dan diekskresikan dalam urin, terutama tidak dimetabolisme. Namun, bagian dari siklamat yang tidak diserap diubah oleh mikroflora usus menjadi sikloheksilamin (CHA) yang berdasarkan penelitian pada hewan telah menunjukkan toksisitas testis (Larsen, 2012).

Sucralose

Studi toksisitas sucralose menemukan bahwa konsumsi sucralose yang berlebihan mengakibatkan banyak masalah kesehatan seperti masalah hati dan ginjal, kelenjar timus menyusut hingga 40%, peningkatan berat tinja, atrofi folikel limfa di limpa dan timus, penurunan sel darah merah, penurunan laju pertumbuhan, perpanjangan masa kehamilan, hiperplasia panggul, aborsi, dan diare. Selain itu, telah dilaporkan migrain yang disebabkan oleh sucralose, menginduksi kerusakan DNA pada organ gastrointestinal (Saad *et al.*, 2014). Sucralose merupakan pemicu yang mungkin untuk beberapa pasien migrain. Namun penelitian tentang keamanan sucralose mengungkapkan hasil yang bertentangan. Beberapa penelitian telah mengklaim bahwa sucralose tidak memiliki efek buruk pada sistem saraf pusat, sistem kekebalan dan kinerja reproduksi, juga konstituen sel darah merah dan morfologi. Pentingnya konsumsi sukralosa bagi penderita diabetes harus mengikuti profil lipidnya untuk menghindari komplikasi diabetes (Saada *et al.*, 2013).

Alternatif Pemanis Makanan Alami

Pemanis alami telah diteliti sebagai alternatif pengganti pemanis buatan yang dapat diekstraksi dari tumbuhan atau produk alami dengan beberapa nilai gizi tanpa modifikasi kimia selama proses ekstraksi (Saad *et al.*, 2014). Berbagai sumber pemanis alami telah menarik perhatian masyarakat karena zat tersebut tidak hanya berfungsi sebagai pemanis makanan, tetapi juga membawa banyak manfaat bagi kesehatan. Seperti stevia yang berasal dari daun semak abadi, *Stevia rebaudiana*. Saat ini potensi pemanfaatan stevia sebagai pemanis makanan semakin meningkat dalam produksi makanan seperti, minuman buah, biskuit dan roti, serta makanan olahan lainnya. Dalam bentuk kering, daun stevia mengandung mineral, senyawa fenolik, vitamin, flavonoid dan senyawa antioksidan lainnya. Ini melayani tidak hanya sifat antioksidan, tetapi juga aktivitas antimikroba. Yang terpenting stevia terbukti aman meski dikonsumsi dalam dosis tinggi (Barba *et al.*, 2014; Saad *et al.*, 2014). Sumber pemanis alami lainnya disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Alternatif pemanis makanan alami

Zat	Asal	Fungsi atau sifat kesehatan	Referensi
Steviol glikosida	<i>Stevia rebaudiana</i>	Pengaturan gula darah pada pasien diabetes dan hipoglikemia	Tejo <i>et al.</i> , 2013
Madu	Lebah madu	Sumber kaya antibiotik, antioksidan, menyediakan energi, meningkatkan pencernaan, meningkatkan kesehatan mulut, efek metabolisme dan kardiovaskular	Ajibola <i>et al.</i> , 2012
Glikosida mogrol	<i>Siraitia grosvenorii</i>	Pemanis alami dan telah digunakan sebagai obat untuk pengobatan pilek, batuk kering, sakit tenggorokan, dan ketidaknyamanan perut atau usus ringan.	Philippe <i>et al.</i> , 2014
Xylitol	Hidrolisat hemiselulosa oleh <i>Candida tropicalis</i> melalui fermentasi tongkol jagung	Daya pemanis tinggi, antikarsinogenik, pencegahan otitis akut, osteoporosis, infeksi paru-paru dan defisiensi myoadenylate deaminase	Li <i>et al.</i> , 2012
Gula kelapa	Nira kelapa	Kaya vitamin C, B dan antioksidan, indeks glikemik lebih rendah, fruktosa lebih rendah	Saraiva <i>et al.</i> , 2020

KESIMPULAN

Meskipun penggunaan bahan tambahan makanan buatan diperbolehkan, namun jika penggunaannya tidak tepat berpotensi memiliki risiko terhadap kesehatan. Masalah kesehatan tersebut antara lain alergi, urtikaria atau angioedema, dermatitis atopik, berkeringat, gatal, gastrointestinal, sakit perut, mual, muntah, diare, pernapasan, gejala asma, batuk, nyeri otot, nyeri sendi, kelelahan, kelemahan, perubahan perilaku dan mood, defisit perhatian dan gangguan hiperaktif, sakit kepala migrain, mati rasa, jantung berdebar dan aritmia. Pemanfaatan bahan alam dapat menjadi alternatif pilihan karena bahan tersebut lebih aman dan tidak menimbulkan gangguan kesehatan. BTM alami juga membawa beberapa manfaat kesehatan seperti antioksidan, antimikroba, antidiabetes, efek kardiovaskular, pencegahan osteoporosis dan banyak lainnya. Bahan pengawet alami contohnya align, propolis, chitosan dan minyak esensial tumbuhan. Bahan pemanis alami contohnya madu, stevia, xylitol dari tongkol jagung dan gula nira kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdumumeen, H. A., Risikat, A. N. & Sururah, A. R. (2012). Foods: its preservatives, additives and applications. *International Journal and Biochemical Science*. 36-47.
- Ajibola, A., Chamunorwa, J. P. & Elwanger, K. H. (2012). Nutraceutical values of natural honey and its contribution to human health and wealth. *Nutrition and Metabolism* 9(61). 1-12
- Anand, S. P. & Sati, N. (2013). Artificial preservatives and their harmful effect: looking toward nature for safer alternatives. *International Journal of Pharmaceutical Science and Research* 4(7). 2496-2501.
- Anggrahini, S. (2017). Keamanan Pangan. <https://keamanan-pangan.tp.ugm.ac.id/2017/09/05/keamanan-pangan-2>. Diunduh pada 4 Agustus 2021.
- Babiker, E.E., Al-Juhaimi, F.Y., Alqah, H.A., Adisa, A.R., Adiamo, O.Q., Ahmed, I.A.M., Alsawmahi, O.N., Ghafoor, K., Ozcan, M.M. (2019). The effect of Acacia nilotica seed extract on the physicochemical, microbiological and oxidative stability of chicken patties. *Journal of Food Sciences and Technology* 56. 3910–3920.
- Barba, F. J., Criado, M. N., Belda-Galbis, C. M., Esteve, M. J. & Rodrigo, D. (2014). *Stevia rebaudiana* Bertoni as a natural antioxidant/ antimicrobial for high pressure processed fruit extract: processing parameter optimization. *Food Chemistry* 148. 261-167.
- Barlow, S. & Schlatter, J. (2010). Risk assessment of carcinogens in food. *Toxicology and Applied Pharmacology* 243. 180-190.

- Bearth, A., Cousin, M. & Siegrist, M. (2014). The consumer's perception of artificial food additives: influence on acceptance, risk and benefit perceptions. *Food Quality and Preference* 38. 14-23.
- Chantarasataporn, P., Tepkasikul, P., Kingcha, Y., Yoksan, R., Pichyangkura, R., Visessanguan, W. & Chirachanchai, S. (2014). Water-based ologochitosan and nanowhisker chitosan as potential food preservatives for shelf life extension of minced pork. *Food Chemistry* 159. 463-470.
- Engin, A. B., Bukan, N., Kurukahvecioglu, O., Memis, L. & Engin, A. (2011). Effect of butylated hydroxytoluene (E321) pre-treatment versus L-arginine on liver injury after sub-lethal dose of endotoxin administration. *Environmental Toxicology and Pharmacology* 32. 457-464.
- FDA. (2010). Overview of food ingredients, additives and colors. <http://www.fda.gov/Food/IngredientsPackagingLabeling/FoodAdditivesIngredients/ucm094211.htm#foodadd>. Retrieved on 31 July 2015.
- FSANZ. (2014). Additives. <http://www.foodstandards.gov.au/consumer/additives/additiveoverview/Pages/default.aspx>. Retrieved on 31 July 2015
- Holbein, B. E. & de Orduna, R. M. (2010). Effect of trace iron levels and iron withdrawal by chelation on the growth of *Candida albicans* and *Candida vini*. *FEMS Microbiology Letter* 307. 19-24.
- Kapoor, I. P. S., Singh, B., Singh, S. & Singh, G. (2012). Essential oil and oleoresins of black pepper as natural food preservatives for orange juice. *Journal of Food Processing and Preservation* 38. 146-152.
- Khan, I.A., Xu, W., Wang, D., Yun, A., Khan, A., Zongshuai, Z., Ijaz, M.U., Yiqun, C., Hussain, M. & Huang, M. (2020). Antioxidant potential of chrysanthemum morifolium flower extract on lipid and protein oxidation in goat meat patties during refrigerated storage. *Journal of Food Science* 85. 618–627.
- Kuorwel, K. K., Cran, M. J., Sonneveld, K., Miltz, J. & Bigger, S. W. (2011). Essential oil and their principal constituents as antimicrobial agents for synthetic packaging films. *Journal of Food Science* 76(9). 164-177.
- Larsen, J. C. (2012). Artificial sweeteners: a brief review of their safety issues. *Nutrafoods* 11. 3-9.
- Li, M., Meng, X., Diao, E. & Du, F. (2012). Xylitol production by *Candida tropicalis* from corn cob hemicellulose hydrolysate in a two-stage fed-batch fermentation process. *Journal Chemistry Technology Biotechnology* 87. 387-392.
- Pandey, H., Kumar, V. & Boy, B. K. (2014). Assessment of the genotoxicity of some common food preservatives using *Allium cepa* L. as a test plant. *Toxicology Report I*. 300-308.
- Philippe, R. N., Mey, M. D., Anderson, J. & Ajikumar, P. K. (2014). Biotechnological production of natural zero-calorie sweeteners. *Current Opinion in Biotechnology* 26. 155-161.

- Prakash, B., Singh, P., Kedia, A. & Dubey, N. K. (2012). Assessment of some essential oils as food preservatives based on antifungal, antiaflatoxin, antioxidant activities and *in vivo* efficacy in food system. *Food Research International* 49. 201-208.
- Shankar, P., Ahuja, S. & Sriram., K. (2013). Non-nutritive sweeteners: review and update. *Nutrition* 29. 1293-1299.
- Saad, A., Khan, F. A., Hayee, A. & Nazir, M. Z. (2014). A review on potential toxicity of artificial sweeteners vs safety of stevia: a natural bio-sweetener. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare* 4(15). 137-148.
- Saada, H. N., Mekky, N. H., Eldawy, H. A. & Abdelaal, A. F. (2013). Biological effect of sucralose in diabetic rats. *Food and Nutrition Science* 4. 82-89.
- Saraiva, A., Carrascosa, C., Raheem, D., Ramos, F. & Raposo, A. (2020). Natural sweeteners: The relevance of food naturalness for consumers, food security aspects, sustainability and health impacts. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17.
- Singh, A., Sharma, P. K. & Garg, G. (2010). Natural products as preservatives. *International Journal of Pharma and Bio Sciences* 1(4). 601-612
- Tejo, V. K., Karsodihardjo, S. & Ananingsih, V. K. (2013). *Stevia Rebaudiana*: an excellent natural alternative for sugar replacer. *The Third of International Congress on Interdiscilpinary Research and Development*. 1-4
- The Ministry of Primary Industry. (2014). Identifying food additives. www.mpi.govt.nz/document-vault/3677. Retrieved on 2 August 2015
- Tzima, K., Makris, D., Nikiforidis, C. V. & Mourtzinis, I. (2015). Potential use of rosemary, propolis and thyme as natural food preservatives. *Journal of Nutrition and Health* 1 (1). 1-6
- US EPA. (2007). Nitrates and nitrites. http://www.epa.gov/teach/chem_summ/Nitrates_summary.pdf. Retrieved on 6 August 2015
- USDA. (2015). Nutritive and non-nutritive sweetener resources. <https://fnic.nal.usda.gov/food-composition/nutritive-and-nonnutritive-sweetener-resources>. Retrieved on 7 August 2015
- Whitehouse, C. R., Boullata, J. & McCauley, L. A. (2008). The potential toxicity of artificial food sweeteners. *AAOHN Journal* 56(6). 251-25

KOMODITAS PERKEBUNAN

KARAKTERISASI MORFOLOGI PADA PERTUMBUHAN AWAL JAMBU METE (*Anacardium occidentale* L.)

Morphological Characterization in the Early Growth of Cashew (Anacardium occidentale L.)

Muhammad Susanto Prabowo*, Erny Ishartati, dan Agus Zainudin

Universitas Muhammadiyah Malang
Jl. Raya Tlogomas No.246 Malang, Jawa Timur
*Email:susantoprabowo70@gmail.com

ABSTRAK

Karakterisasi dan evaluasi hubungan kekerabatan pada populasi tanaman sangat penting untuk pengelolaan dan konservasi keanekaragaman genetik. Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai kekerabatan genetik aksesori jambu mete dari sepuluh populasi di wilayah di Indonesia menggunakan sifat kuantitatif dan kualitatif. Penelitian menggunakan 10 aksesori jambu mete dari beberapa sentra jambu mete di Indonesia. Metode penelitian yang digunakan adalah analisis deskriptif berdasarkan karakter morfologi tanaman jambu mete dan menganalisis hubungan kekerabatannya dengan menggunakan aplikasi NTSYS 2.0. Berdasarkan hasil penelitian terdapat keragaman antar aksesori. Berdasarkan analisis kekerabatan pada sembilan karakter morfologi dari 10 aksesori yang diteliti, didapatkan 4 kluster, yaitu kluster I terdiri aksesori Karangasem, Muna, Mojokerto dan Yogyakarta, kluster II aksesori Bangkalan dan Maumere, kluster III aksesori Bima, Ende dan Wonogiri, cluster IV aksesori Alor. Sembilan karakter morfologi yang digunakan pada penelitian ini dapat digunakan untuk karakterisasi tanaman jambu mete karena memberikan kontribusi yang mendukung program pemuliaan.

Kata kunci: Karakterisasi, mete, morfologi

ABSTRACT

Characterization and evaluation of kinship in plant populations is very important for the management and conservation of biodiversity. The purpose of this study was to assess the genetic kinship of cashew accessions from ten populations in regions in Indonesia using quantitative and qualitative traits. The study used 10 cashew accessions from several cashew centers in Indonesia. The research method used is descriptive analysis based on the morphological character of the cashew plant and analysis of its kinship using the NTSYS 2.0 application. Based on the results of the study, there was diversity between accessions. Based on kinship analysis on nine morphological characters from 10 accessions studied, 4 clusters were obtained, namely cluster I consisting of accessions of Karangasem, Muna, Mojokerto and Yogyakarta, cluster II accessions of Bangkalan and Maumere, cluster III accessions of Bima, Ende and Wonogiri, cluster IV accessions of Alor. The nine morphological characters used in this study can be used for characterization of cashew plants because they contribute to supporting the breeding program.

Keywords: Characterization, cashew, morphology

PENDAHULUAN

Jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) merupakan komoditas perkebunan yang berperan penting di Indonesia. Selain penghasil devisa negara, tanaman ini juga sebagai sumber pendapatan petani, khususnya di Sulawesi Tenggara, Nusa Tenggara dan Jawa Timur, bahan baku industri pangan (makanan dan minuman), kosmetik, industri otomotif (rem, serbuk friksi, campuran ban, cat, dempul, lak dan lain-lain), industri pertanian (pupuk, pestisida nabati, dan pakan ternak), dan industri kimia (cat, vernis, tinta, perekat, kanvas rem, minyak rem, pelumas), serta sebagai tanaman konservasi lahan (Listyarti & Sudjormoko, 2011; Wawansyah, 2017; Witjaksono, 2018).

Produk mete ini harganya cukup stabil dan prospek pasarnya juga terbuka, baik untuk pasar dalam maupun luar negeri. Permintaan kacang mete dalam negeri dari pedagang besar dan industri makanan yang ada di Jakarta, Semarang, Surabaya, dan kota besar lainnya, sedangkan luar negeri ke negara Amerika, Belanda, Inggris, Jerman, Australia, Hong Kong, Singapura, Taiwan, Cina, Jepang, India, Libanon, Malaysia, Italia, Kanada, Korea Selatan, Swiss, dan lain-lain (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2019).

Pengembangan usahatani jambu mete harus terpadu dari semua elemen terkait yang berorientasi agribisnis dan berkelanjutan. Lahan potensial yang ada di Indonesia cukup luas untuk dikembangkan. Namun pengembangan tanaman jambu mete di Indonesia masih tergolong rendah dari segi produktivitasnya, yang mana secara nasional hanya 432 kg/ha, sedangkan negara penghasil kacang mete utama seperti India, Brazil, Vietnam dan Tanzania produktivitasnya 3.894 kg/ha (Masawe, 2010; FAO, 2015).

Rendahnya produktivitas kacang mete ini antara lain disebabkan masih kurang tersedianya bahan tanam berkualitas tinggi. Upaya untuk mendapatkan bahan tanam yang berkualitas yaitu melalui program pemuliaan tanaman. Langkah awal dari program pemuliaan adalah pemilihan karakter morfologi. Karakter morfologi, menurut Hidayati dkk. (2014) merupakan karakter yang mudah dilihat dan bukan karakter-karakter yang tersembunyi, sehingga variasinya dapat dinilai dengan cepat jika dibandingkan dengan karakter-karakter lainnya. Selain karakter morfologi, pendugaan kekerabatan antar tanaman sangat diperlukan sebagai informasi awal dalam pemilihan tetua untuk persilangan dan konservasi tanaman.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai kekerabatan genetik aksesori jambu mete dari sepuluh populasi di wilayah di Indonesia menggunakan sifat kuantitatif dan kualitatif

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Pendem Kecamatan Junrejo Kota Batu terletak pada posisi 7° 53'46" Lintang Selatan dan 112° 34'27" Bujur Timur dengan ketinggian +700 mdpl, Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan selama 3 bulan mulai pada bulan Januari – April 2021. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jangka sorong, handsprayer, label, wadah/baskom, parang, bambu, plastik semai, gembor, kamera, timbangan elektrik, alat tulis dll. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah 10 aksesori benih Jambu Mete, polybag ukuran 35 x 35 cm, tanah, dan pupuk kandang.

Penelitian ini dilaksanakan secara diskriptif pada tiap aksesori tanaman Jambu Mete : JBM 1 (Karangasem), JBM 2 (Muna), JBM 3 (Bangkalan), JBM 4 (Bima), JBM 5 (Mojokerto), JBM 6 (Ende), JBM 7 (Maumere), JBM 8 (Wonogiri), JBM 9 (Yogyakarta), dan JBM 10 (Alor). Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 20x25 cm dan masing – masing aksesori terdiri dari 20 tanaman hasil perkecambahan benih sebelumnya yang ditanam secara per kelompok. Pengamatan dilakukan saat mulai perkecambahan dan pengamatan morfologi dilakukan saat 1 bulan setelah perkecambahan. Penyirangan dilakukan setiap 2 minggu sekali, dan untuk penyiraman dilakukan setiap 2 hari sekali.

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan karakter morfologi, perkecambahan benih, pertumbuhan tanaman dan kekerabatan. Pengamatan karakter morfologi berdasarkan descriptor (Nayak dkk., 2014) dilakukan terhadap bentuk daun, bentuk ujung daun, warna daun muda, sudut tangkai daun terhadap batang, warna batang, bentuk gelondong, bentuk dasar gelondong dan bentuk atas gelondong. Pengamatan perkecambahan, meliputi parameter potensi tumbuh (Darsan dkk., 2018), daya berkecambah (Tefa, 2017), kecepatan tumbuh (Rusmin dkk., 2016), dan keserempakan tumbuh (Tefa, 2017). Pengamatan pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang dengan 5 tanaman sampel secara acak. Pengamatan kekerabatan berdasarkan ciri morfologi menggunakan metode analisis cluster.

Pengolahan data pertumbuhan tanaman menggunakan analisis ragam dan jika nyata dilanjutkan dengan uji BNJ, untuk kekerabatan menggunakan aplikasi NTSYS 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan karakter morfologi ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakter Morfologi 10 Aksesori Jambu Mete

Aksesori	BG	BAG	BDG	STD	BD	BUD	WDM	WB
Karangasem	Kidney	Intermediate	Round	Acute	Obovate	Pointed	Green yellow	Green
Muna	Kidney	Intermediate	Round	Acute	Obovate	Pointed	Green yellow	Green
Bangkalan	Kidney	Pointed	Flattened	Acute	Obovate	Pointed	Green yellow	Green
Bima	Kidney	Round	Obliquely flattened	Acute	Oblong	Pointed	Green yellow	Green
Mojokerto	Kidney	Round	Round	Acute	Obovate	Pointed	Green yellow	Green
Ende	Kidney	Round	Obliquely flattened	Acute	Obovate	Pointed	Green yellow	Green
Maumere	Kidney	Round	Flattened	Acute	Obovate	Pointed	Green yellow	Green
Wonogiri	Kidney	Round	Obliquely flattened	Acute	Obovate	Pointed	Green yellow	Green
Yogyakarta	Kidney	Pointed	Round	Acute	Obovate	Pointed	Green yellow	Green
Alor	Kidney	Round	Round	Acute	Oblong	Pointed	Green yellow	Green

Keterangan : Bentuk Gelondong (BG), Bentuk Atas Gelondong (BAG), Bentuk Dasar Gelondong (BDG), Sudut Tangkai Daun (STD), Bentuk Daun (BD), Bentuk Ujung Daun (BUD), Warna Daun Muda (WDM), Warna Batang (WB)

Berdasarkan hasil karakter morfologi 10 aksesori jambu mete pada Tabel 1 karakter yang tidak variatif adalah BG dimana semua aksesori berbentuk kidney. Sedangkan karakter BAG dan BDG cukup bervariasi. Karakter BAG aksesori Karangasem dan Muna berbentuk Intermediate, aksesori Bangkalan dan Yogyakarta berbentuk pointed sedangkan aksesori yang lain berbentuk Round. Pada karakter BDG aksesori Karangasem, Muna, Mojokerto, Yogyakarta dan Alor memiliki bentuk round, aksesori Bangkalan dan Maumere memiliki bentuk flattened, dan aksesori Bima, Ende, Maumere memiliki bentuk obliquely flattened. Penelitian Wahyuni (2020) mendapatkan hasil dari 15 aksesori diantaranya terdapat aksesori Madura, Jogja, Wonogiri dan Mojokerto bentuk gelondong umumnya adalah ginjal (kidney). Sementara itu terdapat perbedaan hasil karakter BAG dimana Wahyuni (2020) pada aksesori Madura dan Yogyakarta berbentuk round, karakter BDG pada aksesori Wonogiri dan Yogyakarta berbentuk flattened. Menurut Susanto dkk. (2018) Keragaman morfologi dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan genetik dan menurut Naipospos dkk. (2014) Identifikasi melalui pendekatan morfologi mudah berubah, karena karakter morfologi dipengaruhi oleh lingkungan. Hal ini berarti meskipun berasal dari daerah yang sama karakter morfologi dapat berbeda-beda.

Karakter morfologi daun dan batang tidak menunjukkan ada variasi kecuali karakter BD. Karakter BD aksesori Bima dan Alor berbentuk oblong sedangkan sisanya memiliki bentuk obovate. Semua aksesori pada karakter STD memiliki sudut acute, sejalan dengan Haryudin & Rostiana (2016) menyatakan arah percabangan jambu mete condong ke atas. Karakter BUD berbentuk pointed, karakter WDM berwarna green yellow, dan karakter WD berwarna green.

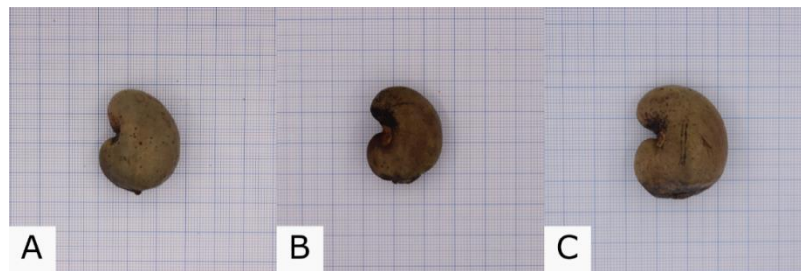
Tabel 2. Karakter Berat dan Luas Benih

Aksesori	Berat (g)	Luas benih
Karangasem	7,5	5,9
Muna	7,5	7,1
Bangkalan	5,5	5,5
Bima	9,0	8,6
Mojokerto	6,0	6,0
Ende	8,2	6,8
Maumere	6,2	6,4
Wonogiri	6,5	6,9
Yogyakarta	7,0	7,1
Alor	6,0	5,3

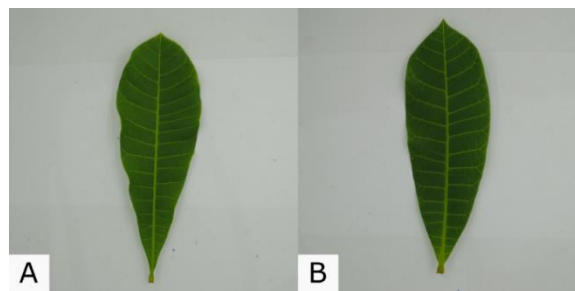
Rata-rata berat benih dari 10 aksesori jambu mete yang didapatkan cukup bervariasi antara 5-9 g (Tabel 3) menurut Wahyuni (2020) benih jambu mete dengan berat 3-4 g termasuk rendah, 5-6 g termasuk sedang, 7-8 g termasuk benih besar, lebih dari 9 g termasuk sangat besar. Sehingga aksesori Bangkalan, Mojokerto, Maumere, Wonogiri dan Alor termasuk benih sedang, pada aksesori Karangasem, Muna, Ende dan Yogyakarta termasuk sedang, kemudian aksesori Bima termasuk ke benih yang sangat besar. Sedangkan untuk luas benih pada tiap aksesori luas benih tertinggi juga terdapat pada JBM 4 8,64 dan yang terendah pada JBM 10 5,305.



Gambar 1. Dokumentasi benih bentuk atas gelondong, A bulat (Bima), B intermediate (Karangasem), C Pointed (Jogja) (Dokument Pribadi, 2021)



Gambar 2. Dokumentasi benih bentuk dasar gelondong, A. bulat (muna), B. datar (Bangkalan), C. datar miring (Bima) (Dokument Pribadi, 2021)



Gambar 3. Dokumentasi bentuk daun A. obovate, B. bujur (Dokument Pribadi, 2021)

Pada pengamatan perkecambahan dilakukan uji viabilitas, mulai perkecambah pada hari ke-10 setelah tanam dan selesai perkecambahan pada hari ke-17. Uji viabilitas benih *A. occidentale* menunjukkan benih yang terkumpul dari sepuluh aksesori tersebut sangat layak di kisaran (60 - 90%) yang ditunjukan pada potensi tumbuh dan daya berkecambah di Tabel 3.

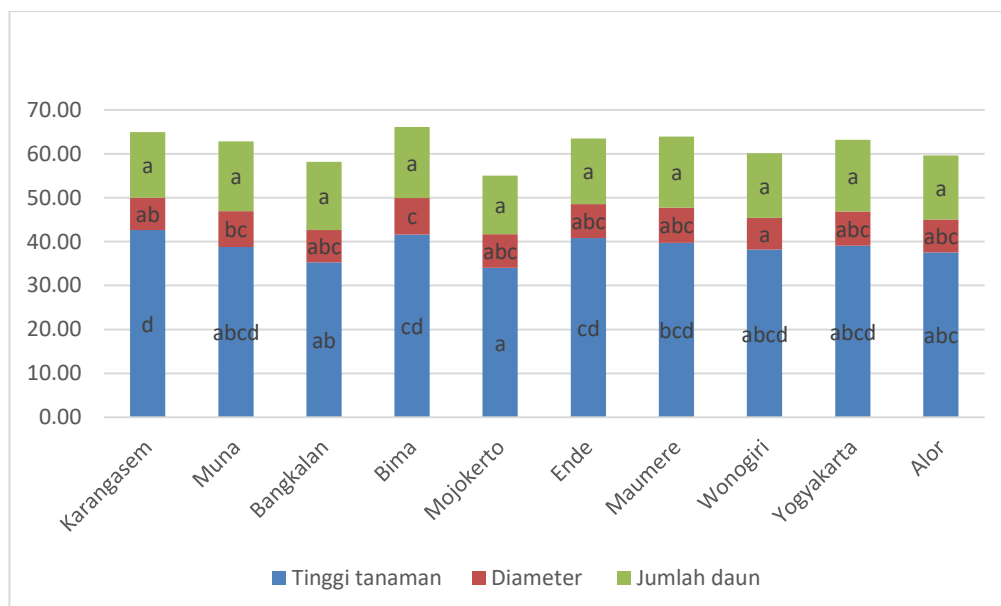
Tabel 3. Perkecambahan Jambu Mete

Parameter	Aksesori									
	K	M	B	BM	MJ	E	MM	W	Y	A
Potensi Tumbuh (%)	83,3	63,3	90,0	76,7	75,0	78,3	71,7	80,0	88,3	70,0
Daya Berkecambah (%)	83,3	63,3	88,3	75,0	75,0	78,3	71,7	80,0	85,0	70,0
Kecepatan Tumbuh (%/etmal)	5,9	4,1	6,8	6,1	4,9	6,0	5,3	5,4	5,9	4,7
Keserempakan Tumbuh (%)	21,7	50,0	66,7	66,7	13,3	65,0	58,3	43,3	41,7	40,0

Keterangan : Karangasem (K), Muna (M), Bangkalan (B), Bima (BM), Mojokerto (MJ), Ende (E), Maumere (MM), Wonogiri (W), Yogyakarta (Y), Alor (A)

Berdasarkan Tabel 3 potensi tumbuh benih dari aksesori Bangkalan menunjukkan persentasi tertinggi dibandingkan aksesori yang lainnya dan potensi tumbuh terendah pada aksesori Muna. Persentasi daya berkecambah tertinggi aksesori Bangkalan sedangkan terendah aksesori Muna. Daya berkecambah benih dari sepuluh aksesori masih dikategorikan tinggi. Hal ini disebabkan oleh sedikitnya kecambah abnormal dan benih yang tidak berkecambah. Menurut Wahyuni (2011) daya berkecambah benih nyata dipengaruhi oleh mutu awal benih. Hal ini berarti benih aksesori Bangkalan memiliki mutu yang lebih baik dibandingkan aksesori lainnya. Persentasi kecepatan tumbuh tertinggi pada aksesori Bangkalan dan terendah pada aksesori Muna. Sedangkan pada keserampakan tumbuh persentasi tertinggi aksesori Bangkalan dan Bima dan yang terendah aksesori Karangasem.

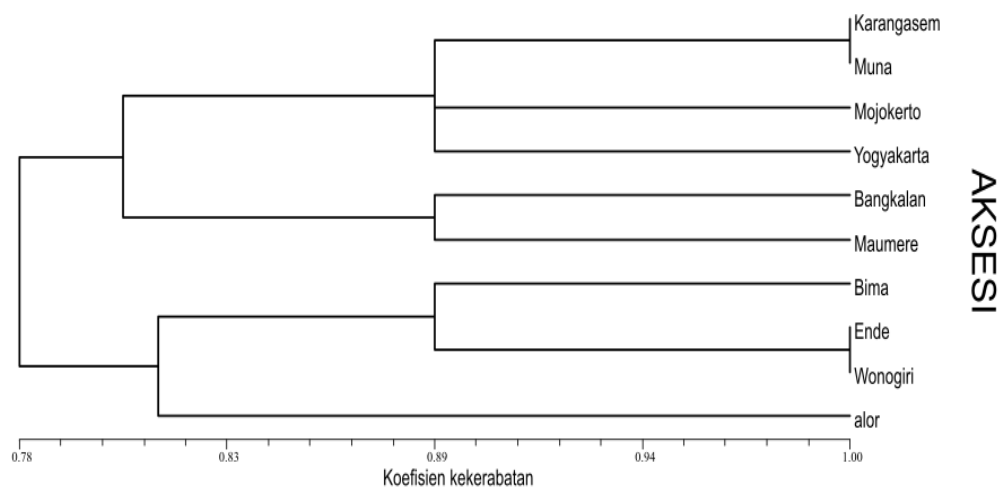
Pengamatan pertumbuhan tanaman berdasarkan analisis ragam karakter tinggi tanaman dan diameter batang berbeda nyata namun untuk jumlah daun tidak berbeda nyata. Rerata tinggi tanaman diameter batang dan jumlah daun disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Analisis Ragam Tinggi Tanaman, Diameter Batang dan Jumlah Daun.

Gambar 4 terlihat karakter tinggi tanaman aksesori Karangasem menunjukkan yang tinggi walaupun berbeda tidak nyata dengan aksesori Muna, Bima, Ende, Maumere, Wonogiri dan Yogyakarta. Karakter diameter aksesori Bima menunjukkan yang tinggi walaupun berbeda tidak nyata terhadap semua aksesori kecuali aksesori Karangasem dan Wonogiri. Diduga bahwa tinggi tanaman mempengaruhi diameter batang. Hal ini sesuai dengan pernyataan. Semakin besar tinggi tanaman, maka diameter batang semakin besar dan sebaliknya. Adanya hubungan antara tinggi tanaman dengan diameter dinyatakan dengan adanya 6 aksesori yang memiliki tinggi tanaman dan juga diameter yang besar.

Berdasarkan analisis hubungan kekerabatan dari 9 karakter morfologi meliputi bentuk gelondong, bentuk atas gelondong, bentuk dasar gelondong, berat gelondong, sudut tangkai daun, bentuk daun, bentuk ujung daun, warna daun muda dan warna batang didapatkan 4 klaster (Gambar 4). Cluster I terdiri aksesori Karangasem, Muna, Mojokerto dan Yogyakarta, cluster II aksesori Bangkalan dan Maumere, cluster III aksesori Bima, Ende dan Wonogiri, cluster IV aksesori Alor.



Gambar 4. Dendrogram 10 Akses Jambu Mete

Pada Gambar 4 rentang koefisien 0,78 hingga 1,00. Rentang koefisien menunjukkan hubungan kekerabatan 10 akses adalah dekat. Hal ini sesuai dengan Susanto dkk. (2018) menyatakan hubungan kekerabatan antar tanaman yang memiliki rentan koefisien kemiripan $> 0,6$ tergolong dekat sebaliknya dengan rentan koefisien $< 0,6$ tergolong jauh.

Akses Karangasem dan Muna, kedua kultivar ini merupakan kultivar yang memiliki nilai indeks kemiripan tertinggi atau dengan kata lain memiliki banyak persamaan antar kedua kultivar, persamaan tersebut antara lain bentuk daun, bentuk ujung daun, warna daun muda, sudut tangkai daun terhadap batang, warna batang, bentuk gelondong, bentuk dasar gelondong, bentuk atas gelondong.

Pengamatan dan pengukuran kekerabatan genetik 10 akses jambu mete dengan 9 ciri morfologi yang berbeda menunjukkan bahwa dari analisis dendrogram dapat diketahui bahwa 10 akses jambu mete ini tidak membentuk kelompok berdasarkan wilayah atau pulau, tetapi dikelompokkan berdasarkan kesamaan dalam karakter yang mereka miliki. Hal ini sejalan dengan pernyataan Fatimah (2013) bahwa meskipun suatu kultivar berasal dari daerah yang sama namun bila lingkungan tempat tumbuhnya berbeda akan mempengaruhi diversitas genetik. Semakin banyak persamaan karakter yang dimiliki maka semakin besar nilai kemiripannya sehingga semakin dekat hubungan kekerabatannya.. Karakter-karakter morfologi pada jambu mete dari 10 daerah yang membedakan antara akses satu dengan lainnya merupakan karakter genetik antara lain yaitu: bentuk dasar gelondong, bentuk atas gelondong, dan bentuk daun. Terjadinya keragaman mengindikasikan adanya keragaman genetik pada genotipe tanaman yang diteliti (Heydari dkk., 2019). Dengan demikian, hasil ini menunjukkan adanya keragaman genetik pada jambu mete.

KESIMPULAN DAN SARAN

Keragaman antar aksesi yang dijadikan sebagai sampel populasi diduga adanya keterkaitan genetik, asal, dan adaptasi. Berdasarkan analisis kekerabatan pada sembilan karakter morfologi dari 10 aksesi yang diteliti, didapatkan 4 klaster, yaitu klaster I terdiri aksesi Karangasem, Muna, Mojokerto dan Yogyakarta, klaster II aksesi Bangkalan dan Maumere, klaster III aksesi Bima, Ende dan Wonogiri, cluster IV aksesi Alor. Sembilan karakter morfologi yang digunakan pada penelitian ini dapat digunakan untuk karakterisasi tanaman jambu mete karena memberikan kontribusi yang mendukung program pemuliaan.

Saran perlu adanya karakterisasi lebih lanjut pada 10 aksesi jambu mete pada saat tanaman berumur lebih dari 3 tahun, karena peneliti hanya mengkarakterisasi saat berumur 3 bulan sehingga karakter morfologi yang bisa diamati masih sedikit.

DAFTAR PUSTAKA

- Baco, A. R., & Hermanto. (2015). Prospek Teknologi Pengolahan Jambu Mete Untuk Menunjang Ekonomi Kreatif Masyarakat. Prosiding Seminar Nasional Swasembada Pangan (Indonesia Menuju Swasembada Pangan Dalam Tiga Tahun Kedepan Tinjauan Konseptual, Teoritis Dan Empiris). 198-203
- Darsan, S., Sutariati, G. A. K. S., & Mamma, S. (2018). Peningkatan Viabilitas Dan Vigor Benih Padi Sawah (*Oryza Sativa* L.) Dengan Teknik Biomatriconditioning. *Jurnal Agroekotek*, 10(1), 53–64.
- Dirjenbun, D. J. P. (2019). *Statistik Perkebunan Indonesia 2018-2020 Jambu Mete*. Sekretariat Direktorat.
- FAO. (2015). <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> diunduh tgl 29 September 2016
- Fatimah, S. (2013). Analisis Morfologi Dan Hubungan Kekerabatan Sebelas Jenis Tanaman Salak (*Salacca Zalacca* (Gertner) Voss Bangkalan. *Agrovigor*, 6(1), 1–15.
- Hadiyanti, N., & Pardono, S. (2018). Diversity of Ciplukan (*Physalis* spp) on the Gradient of Mt. Kelud, East Java. *Beita Biologi*, 17(2), 135–146. http://e-journal.biologi.lipi.go.id/index.php/berita_biologi/article/view/3238/2980
- Haryudin, W., & Rostiana, O. (2016). Keragaman 16 Ajsesi Jambu Mete Hasil Grafting Berdasarkan Karakter Morfologi. *Bul Littro*, 27(2), 93–104.
- Heydari, A. J., Hadian, H., Esmaeili, M. R., Kanani, M. H., Mirjalili, A., & Sarkhosh. (2019). Introduction of *Thymus daenensis* into cultivation: Analysis of agro-morphological, phytochemical and genetic diversity of cultivated clones. *Indust. Crops Prod*, 131, 14–24.
- Hidayati, N. Z., Saptadi, D., & Soetopo, L. (2014). Analisis Hubungan Kekerabatan 20 Spesies Anggrek *Dendrobium* Berdsarkan Karakter Morfologi. *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(4), 291–297.

- Listyati, D., & Sudjarmoko, B. (2011). Nilai Tambah Ekonomi Pengolahan Jambu Mete Indonesia. *Buletin RJSTRJ*, 2(2), 231-238
- Masawe, P. A. L. (2010). Consultancy Report on Cashew Improvement Programme for Selected West African Countries (Benin, Burkina and Cote d'Ivoire).
- Naipospos, N., Miftahudin, & Sobir. (2014). Identification of Morphological and Molecular Markers Related to Male Budless Trait On Kepok Banana Mutant. *J. Hort*, 24(1), 23–31. <http://frodo.mit.edu>
- Nayak, M. G., Mohana, G. S., Bhat, P. S., L., S. P., Swamy, K. R. M., & Bhat, M. G. (2014). *Minimum Descriptors of Cashew Germplasm Accessions*. ICAR - Directorate of Cashew Research.
- Rosman, R. (2018). Peningkatan Produksi Jambu Mete Nasional Melalui Perbaikan Teknologi Budidaya Berbasis Ekologi. *Perspektif*, 17(2), 166–174.
- Rostiana, O., Haryudin, W., & Darajat, J. (2017). Penyebaran Benih Varietas Unggul Jambu Mete Di Kawasan Timur Dan Barat Indonesia. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat*, 28(1), 1. <https://doi.org/10.21082/bullittro.v28n1.2017.1-14>
- Rusmin, D., Darwati, I., Suwarno, F. C., & Ilyas, S. (2016). *Stimulasi Perkecambahan Viability of pruatjan (Pimpinella pruatjan) seeds at various germination stimulation treatments*. XXVII(5), 115–123.
- Sarjani, T. M., Pandia, E. S., & Wulandari, D. (2017). Identifikasi Morfologi Dan Anatomi Tipe Stomata Famili Piperaceae Di Kota Langsa. *IPA Dan Pembelajaran IPA*, 1(2), 182–191.
- Sudjarmoko. (2010). Analisis Adopsi Teknologi Jambu Mete Di Nusa Tenggara Timur. *Buletin Littro*, 21(1), 69–79.
- Susanto, E. B., Kendarini, N., & Kuswanto. (2018). *Pada Beberapa Daerah Sentra Di Pulau Madura The Study Ofexploration To Cashew (Anacardium occidentale L.) In Some Production Central Place In Madura Island*. 6(6), 1048–1057.
- Susanto, M., & Baskorowati, L. (2018). Pengaruh Genetik dan Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Sengon (*Falcataria molucanna*) Ras Lahan Jawa. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 4(2), 35–41. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v4i2.6883>
- Wahyuni, S. (2011). Peningkatan Daya Berkecambah dan Vigor Benih Padi Hibrida Melalui Invigorasi. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 30(2), 83–87. <https://doi.org/10.21082/jpptp.v30n2.2011.p%p>
- Wahyuni, S. W. (2020). Kekerabatan Plasma Nutfah Jambu Mete Berdasar Sifat Morfologi. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 12(2), 58. <https://doi.org/10.21082/jlitri.v12n2.2006.58-66>
- Witjaksono, J. (2018). Strategi Akselerasi Pengembangan Agroindustri mete Di Sulawesi Tenggara. *Perspektif* . 17(1), 67- 75
- Wawansyah, S. (2017). Prospek Pengembangan Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.) Di Kabupaten Sumba Barat Daya. Balai Karantina Pertanian Kelas I Kupang

**EFEKTIVITAS MINYAK ATSIRI TERHADAP PERTUMBUHAN
COLLETOTRICHUM GLOEOSPORIOIDES, PENYEBAB PENYAKIT
BUSUK BASAH BUAH PALA**

***Effectivity of Essential Oils to the Growth of Colletotrichum gloeosporioides,
the Causal Agent of Nutmeg's Soft Rot Disease***

Dini Florina*, Marlina Puspita Sari, Dono Wahyuno

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
Jalan Tentara Pelajar No.3 Cimanggu, Bogor 16111

*Email: dindinrina@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit busuk buah masih menjadi masalah pada budi daya pala di Indonesia. Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh suhu dan minyak atsiri terhadap pertumbuhan cendawan penyebab penyakit. Isolasi konidia tunggal dilakukan untuk mendapatkan inokulum murni untuk selanjutnya diidentifikasi. Uji patogenisitas dilakukan untuk mengkonfirmasi cendawan penyebab penyakit dengan cara mencelupkan buah pala ke dalam suspensi konidia dan diinkubasi pada suhu ruang. Pengujian suhu terhadap pertumbuhan koloni dilakukan dengan menumbuhkan cendawan pada medium agar dekstrosa kentang (ADK) dan diinkubasi pada suhu 25, 28, 31 dan 34 °C. Uji efikasi minyak atsiri terhadap pertumbuhan koloni cendawan dilakukan dengan menanam inokulum pada medium ADK yang telah diberi perlakuan minyak atsiri dengan konsentrasi 50, 100, 150, 200 dan 250 ppm. Uji viabilitas konidia terhadap suhu dilakukan dengan pembuatan suspensi konidia dan ditetaskan di gelas preparat kemudian diinkubasi pada beberapa tingkatan suhu. Uji viabilitas konidia terhadap minyak atsiri dilakukan dengan meneteskan suspensi konidia yang sudah diberi perlakuan minyak atsiri ke permukaan ADK (± 5 mm), diletakkan di atas gelas preparat dan diinkubasi selama 16 jam pada suhu ruang. Hasil identifikasi cendawan diperoleh *Colletotrichum gloeosporioides* berdasarkan karakteristik morfologinya. Pada uji patogenisitas, masa konidia berwarna jingga muncul pada petiole 14 hari setelah inokulasi. Suhu optimum untuk pertumbuhan *C. gloeosporioides* adalah 28 °C. Konidia cendawan mampu berkecambah dan membentuk *appressoria* pada semua tingkatan suhu yang diuji. Minyak cengkeh mampu menekan pertumbuhan koloni *C. gloeosporioides* lebih baik dibandingkan kontrol dengan nilai EC_{50} dan EC_{90} sebesar 502 ppm dan 24.397,86 ppm dan minyak kayumanis mampu menekan perkecambahan konidia pada konsentrasi 250 ppm.

Kata kunci: Cengkeh, fungisida, kayu manis, konsentrasi efektif, perkecambahan

ABSTRACT

Fruit rot disease is still a problem in nutmeg cultivation in Indonesia. This study aims to study the effect of temperature and essential oils on the growth of fungi that cause disease. Isolation of single conidia was carried out to obtain pure inoculum for further identification. Pathogenicity test was carried out to confirm the disease-causing fungus by dipping nutmeg into conidia suspension and incubating at room temperature. Temperature testing on colony growth was carried out by growing the inoculum on

potato dextrose agar medium (PDA) and incubating at 25, 28, 31 and 34 °C. The efficacy test of essential oils on the growth of fungal colonies was carried out by planting the inoculum on PDA medium that had been treated with essential oils with concentrations of 50, 100, 150, 200 and 250 ppm. Conidia viability test against temperature was carried out by making a suspension of conidia and dripping on a glass preparation and then incubating at several temperature levels. Conidia viability test for essential oils was carried out by dripping a suspension of conidia that had been treated with essential oils onto the surface of PDA (± 5 mm), placed on a glass preparation and incubated for 16 hours at room temperature. The results of the identification of the fungus were obtained by *Colletotrichum gloeosporioides* based on its morphological characteristics. In the pathogenicity test, orange conidia appeared on the petiole 14 days after inoculation. The optimum temperature for the growth of *C. gloeosporioides* was 28 °C. Fungal conidia were able to germinate and form appressoria at all temperature levels tested. Clove oil was able to suppress the growth of *C. gloeosporioides* colonies better than control with EC_{50} and EC_{90} values of 502 ppm and 24,397.86 ppm and cinnamon oil was able to suppress conidia germination at a concentration of 250 ppm.

Keywords: Clove, fungicide, cinnamon, effectivity concentrate, germination

PENDAHULUAN

Pala merupakan salah satu komoditas rempah yang bernilai ekonomi. Serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) masih menjadi kendala dalam budidaya pala di Indonesia sedangkan permintaan pala baik dalam maupun luar negeri masih cukup tinggi dilihat dari peningkatan luas areal perkebunan pala nasional dari tahun 2014 hingga tahun 2019 adalah sebesar 46,28% atau seluas 73.28 hektar (Ditjenbun, 2019). Serangan patogen yang menyebabkan penyakit busuk buah pala menjadi salah satu masalah dalam budidaya pala yang dapat mempengaruhi ketersediaan biji pala sebagai sumber benih atau fuli sebagai sumber bahan baku minyak atsiri. Minyak pala yang berkualitas sebagai komoditas ekspor dengan harga tinggi juga menjadi sangat penting untuk memajukan daerah penghasil pala (Juwita dan Tsuchida, 2017). Beberapa faktor yang menentukan suatu penyakit dapat menyerang tanaman, yaitu lingkungan yang mendukung, patogen, dan tanaman inang (Lucas, 2004). Benih pala menurut pedoman budidaya pala adalah biji pala tua dengan ciri buah pecah dan tampak bagian fuli sudah berwarna merah tua. Laporan penelitian sebelumnya, cendawan penyebab penyakit busuk buah pala adalah *Colletotrichum gloeosporioides* dan *Stigmina myristicae* (Kalay *et al.*, 2018; Lala *et al.*, 2011; Najoan *et al.*, 2016). Penyakit busuk buah pala menimbulkan kerugian yang cukup besar karena menyebabkan buah tidak dapat dipanen dalam kondisi yang ideal. Busuk buah kering akan menyebabkan buah pecah sebelum masak secara fisiologis sehingga biji pala yang ada di dalamnya mudah terkena jamur kontaminan selama proses penyimpanan; sedangkan busuk basah akan menyebabkan buah gugur lebih awal. Gejala busuk basah pada buah pala umumnya terlihat berupa bercak kecokelatan pada permukaan buah atau tangkai buah (*petiole*) dengan pola melingkar atau konsentris dan menyebabkan daging buah pala menjadi lunak atau basah (*soft rot*). Beberapa penelitian yang memanfaatkan minyak atsiri sebagai pestisida nabati telah banyak dilaporkan. Begitu pula agens hayati dari cendawan endofit. Kumar *et al.* (2016) telah menemukan spesies *Acromium kilense* untuk mengendalikan penyakit pada tanaman pala. Minyak

atsiri dari kayumanis, cengkeh, daun pala dan seraiwangi diketahui mengandung senyawa antijamur yang yang ramah lingkungan. Hasil penelitian Radwan *et al.* (2014) setelah menguji 22 jenis tanaman rempah, diantaranya kayumanis dan cengkeh untuk mengendalikan tiga spesies *Colletotrichum*, yaitu *Colletotrichum acutatum*, *Colletotrichum fragariae*, and *Colletotrichum gloeosporioides*. Penelitian Amini *et al.* (2016) mendapatkan *Cymbopogon citratus* memiliki nilai EC₅₀ terendah untuk penghambatan pertumbuhan miselium *P. capsici* (31,473), *P. melonis* (33,097) dan *P. drechsleri* (69,112). Minyak kayumanis mampu mengendalikan *C. albicans* dan *C. auris* pada penelitian Tran *et al.* (2020). Rabari *et al.* (2017) juga telah menemukan 4 jenis minyak esensial dengan aktivitas antijamur yang sangat tinggi setelah diuji dengan *C. gloeosporioides*, penyebab antraknosa pada mangga. Hasil ini menunjukkan bahwa minyak atsiri berpotensi dalam pengendalian patogen jamur di kemudian hari. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu dan efektivitas minyak atsiri cengkeh, kayumanis, pala, dan seraiwangi terhadap pertumbuhan cendawan penyebab penyakit busuk basah pada buah pala. Pengujian beberapa tingkatan suhu terhadap cendawan patogen untuk mengetahui suhu optimum pertumbuhan cendawan dan juga pengaruhnya terhadap konidia penting untuk dilakukan. Penelitian Moore *et al.* (2015) telah menguji beberapa tingkatan suhu terhadap perkecambahan konidia *Ophiognomonia clavigignenti-juglandacearum* dan didapatkan konida mampu bertahan selama 15 hari pada suhu 20 °C di permukaan tanaman atau lebih pada kondisi yang lebih lembap. Penelitian Florina *et al.* (2017) juga mendapatkan suhu optimum pertumbuhan *Erythricium salmonicolor* pada 28°C.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada tahun 2019 di laboratorium kelompok peneliti Proteksi, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Cimanggu, Bogor. Adapun pengambilan sampel penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Balitro, Cicurug, Sukabumi.

Isolasi dan Identifikasi Patogen

Pengambilan sampel buah pala bergejala penyakit busuk dilakukan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Cicurug, Sukabumi. Isolasi patogen dilakukan dengan teknik isolasi konidia tunggal (*single conidia*) dengan membuat suspensi dari masa konidia berwarna jingga yang tumbuh di permukaan buah pala terinfeksi. Suspensi konidia kemudian digoreskan di permukaan medium agar air dalam cawan petri dan diinkubasi pada suhu ruang selama 24 jam. Konidia tunggal yang sudah berkecambah kemudian dipindahkan ke medium agar dekstrosa kentang (ADK) disimpan untuk digunakan pada pengujian selanjutnya. Karakter morfologi dari cendawan uji yang diambil dari biakan ADK diidentifikasi berdasarkan kriteria Barnett dan Hunter (2006).

Uji patogenisitas, Suhu dan Efikasi Minyak Atsiri

Uji patogenisitas penyakit busuk basah buah pala dilakukan dengan mencelupkan 10 buah pala yang masih memiliki tangkai buah (*petiole*) ke dalam suspensi konidia cendawan uji dengan kerapatan spora 10^6 , direndam selama 5 menit kemudian dimasukkan ke dalam kotak plastik yang sudah dialasi dengan kertas tisu lembap dan ditutup. Inkubasi dilakukan pada suhu ruang. Pengamatan gejala pada buah pala dilakukan setiap hari dengan perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Pengujian suhu terhadap pertumbuhan koloni cendawan dilakukan dengan menumbuhkan inokulum cendawan uji pada medium ADK selama 9 hari pada suhu kamar (25-29°C). Bagian tepi koloni cendawan diambil dengan pelubang gabus (± 5 mm) kemudian diinokulasikan pada medium ADK di cawan petri, kemudian diinkubasi dalam inkubator yang telah diatur suhunya (Nalis *et al.*, 2015). Suhu yang diujikan 25, 28, 31 dan 34°C, dan tiap perlakuan diulang 5 kali dan diamati hingga koloni pada salah satu perlakuan penuh. Pertumbuhan diameter koloni cendawan uji diukur setiap hari.

Pengujian suhu terhadap perkecambah cendawan uji dilakukan dengan meneteskan suspensi konidia cendawan uji di atas permukaan gelas preparat, ditutup dengan gelas penutup dan diinkubasi pada suhu 25, 28, 31 dan 34°C selama 24 jam kemudian diamati perkecambahannya di bawah mikroskop.

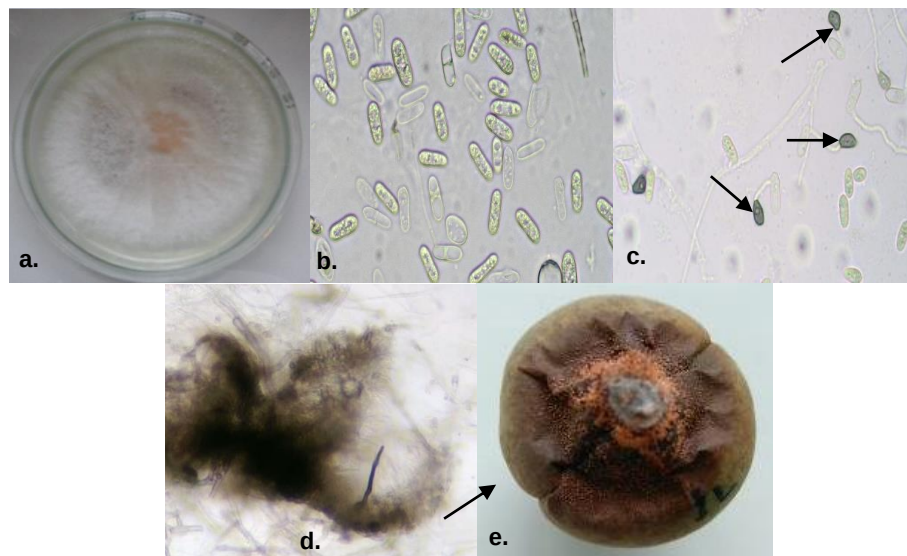
Uji efikasi minyak atsiri terhadap pertumbuhan koloni cendawan uji dilakukan dengan menggunakan minyak seraiwangi, cengkeh, pala dan kayumanis dengan konsentrasi uji 50, 100, 150, 200 dan 250 ppm. Pelarut yang digunakan adalah tween 80. Sebagai pembanding, digunakan fungisida kontak sintesis berbahan aktif mankozeb. Pengujian fungisida dilakukan dengan metode peracunan makan (Valarmathi, 2013), yaitu menumbuhkan potongan koloni cendawan uji (diameter ± 5 mm) pada medium ADK di cawan petri yang sudah diberi perlakuan minyak atsiri, kemudian diinkubasi pada suhu 28°C. Setiap perlakuan diulang 4 kali dan peubah yang diamati adalah diameter koloni. Analisa statistik dilakukan dengan menggunakan analisa regresi dan probit dari tiap perlakuan minyak yang diujikan untuk mendapatkan nilai EC_{50} dan EC_{90} . Uji efikasi minyak atsiri terhadap perkecambahan konidia cendawan dilakukan dengan membuat suspensi konidia cendawan uji dan diberi perlakuan minyak atsiri dan mankozeb (sebagai pembanding) dengan konsentrasi yang diuji masing-masing 50, 100, 150, 200 dan 250 ppm. Medium AKD dipotong dengan menggunakan bor gabus diameter 0,5 cm. Potongan medium tersebut kemudian diletakkan diatas gelas benda (*object glass*). Tiap gelas benda berisi 2 potongan medium AKD sebagai ulangan. Suspensi konidium yang telah diberi perlakuan ditetaskan ke permukaan potongan medium AKD dan ditutup dengan gelas penutup, kemudian diletakkan didalam wadah berisi kapas basah dan diinkubasi selama 16 jam pada suhu ruang. Parameter yang diamati adalah konidia yang berkecambah dan yang tidak berkecambah. Daya kecambah konidia dihitung dengan menggunakan rumus pada Hasibuan *et al.* (2013):

$$V = \frac{g}{g + u} \times 100 \%$$

Dengan V adalah viabilitas konidium; g adalah konidium yang berkecambah dan u adalah konidium yang tidak berkecambah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil isolasi dan identifikasi cendawan uji di laboratorium, penyebab penyakit busuk basah buah pala di Kebun Percobaan Cicurug, Sukabumi adalah cendawan *Colletotrichum gloeosporioides* berdasarkan karakter morfologinya. Pada medium ADK, koloni cendawan berbentuk seperti kapas berwarna putih keabu-abuan dengan kumpulan masa konidia berwarna jingga (Gambar 1a.). Bentuk konidia *C. gloeosporioides* oval atau lonjong dan transparan (hialin) (Gambar 1b). Cendawan *C. gloeosporioides* mampu membentuk *appresoria* pada suhu 25, 28 dan 31 °C (Gambar 1c.). Apresoria merupakan struktur hifa yang terbentuk saat menginfeksi inang. Aservulus mempunyai seta berwarna cokelat kehitaman yang berada diantara konidiofor (Gambar 1d.)

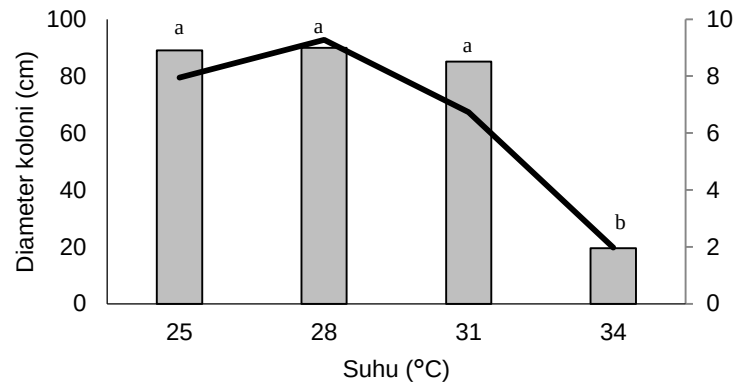


Gambar 1. *Colletotrichum gloeosporioides* pada buah pala. a. koloni cendawan uji pada medium ADK; b. konidia; c. apresoria; d. seta pada aservulus; e. buah bergejala busuk pada uji patogenesis

Cendawan *C. gloeosporioides* merupakan patogen polifag yang banyak menyebabkan kerusakan hasil. Oo *et al.* (2018) menyebutkan spesies *C. gloeosporioides* lebih kompleks dibandingkan dengan *C. acutatum* yang diperoleh dari buah apel bergejala busuk di Korea Selatan. Deskripsi gejala penyakit busuk basah buah pala menurut Semangun (2008), umumnya gejala awal penyakit muncul pada pangkal buah (*petiole*) pala dan mudah sekali gugur. Bagian buah yang terserang berwarna cokelat dan cepat sekali menyebar. Bagian bercak pada daging buah tidak cekung, namun basah, lunak dan berair. Pada cuaca kering, buah yang sakit akan mengeriput, sedangkan pada cuaca lembap, akan tampak kumpulan masa konidia yang berwarna jingga.

Hasil uji patogenesis menunjukkan gejala busuk muncul pada 14 hari setelah inokulasi, diawali dengan pangkal (*petiole*) yang menjadi cokelat dan muncul bintik-bintik berwarna jingga di sekitar petiole yang merupakan kumpulan masa konidia *C. gloeosporioides* (Gambar 1e.) seperti yang dideskripsikan oleh Semangun (2008).

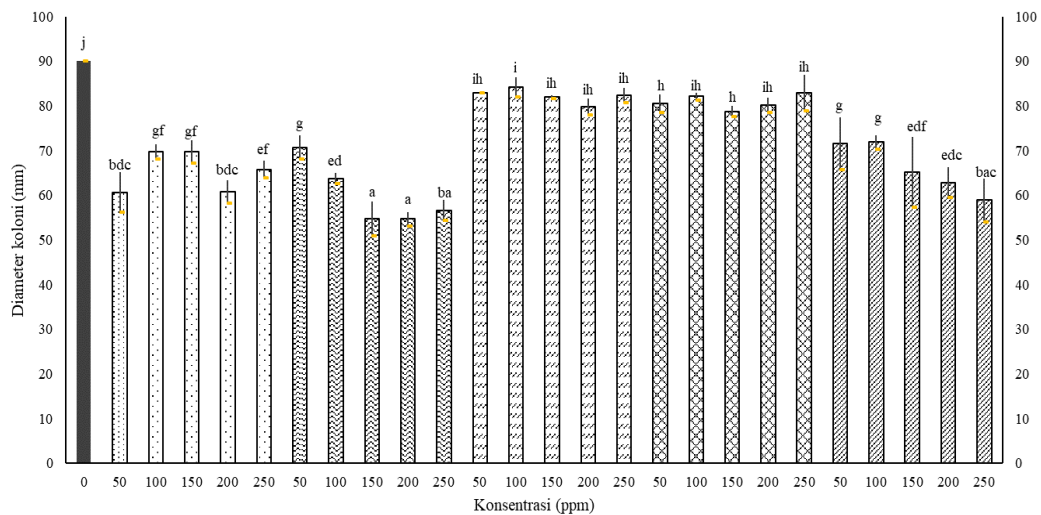
Hasil pengujian suhu terhadap koloni, *C. gloeosporioides* tumbuh optimal pada suhu 28°C (Gambar 2) namun, konidia cendawan masih mampu membentuk *appressoria* pada semua tingkatan suhu yang diuji. Suhu optimal cendawan juga telah dilaporkan oleh (Kenny *et al.* 2012) pada *C. acutatum* dan *C. gloeosporioides*, suhu optimum pertumbuhan cendawan antara 21-29 °C dan 25-31 °C.



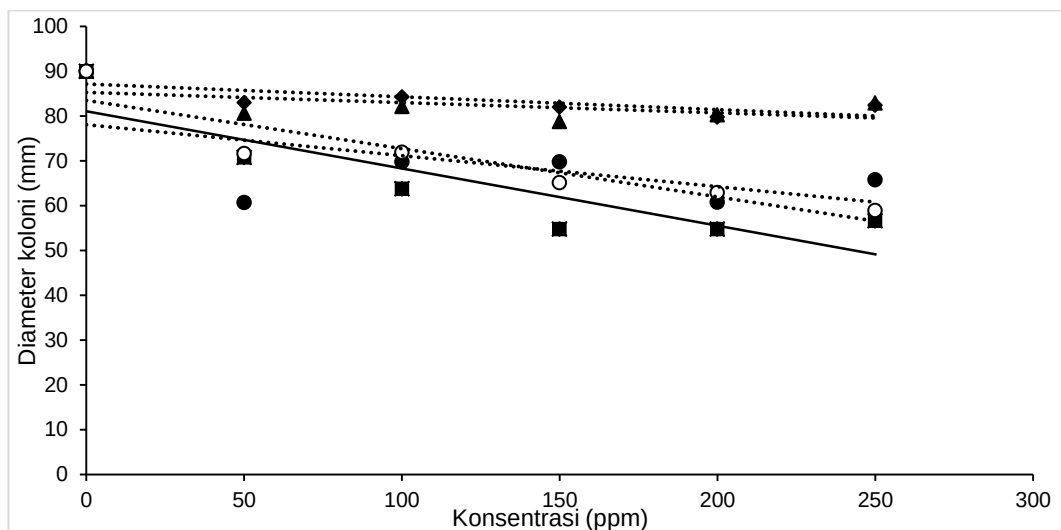
Gambar 2. Diameter koloni *C. gloeosporioides* pada medium ADK pada hari ke-9 setelah inokulasi dan perkecambahan konidia yang diinkubasi selama 24 jam pada beberapa tingkatan suhu. Huruf yang sama diatas kategori suhu tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

Hasil pengujian minyak atsiri terhadap pertumbuhan koloni *C. gloeosporioides* dapat dilihat pada gambar 3. Minyak cengkeh mampu menghambat pertumbuhan koloni cendawan *C. gloeosporioides* dengan nilai EC_{50} dan EC_{90} sebesar 502 ppm dan 24.397,86 ppm walaupun hasil analisa regresi menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (gambar 4). Masing-masing minyak atsiri diketahui mengandung senyawa anti jamur dan anti bakteri yang berpotensi dijadikan sebagai bahan baku pembuatan petisida nabati. Minyak kayu manis (*sinamaldehyd*), cengkeh (*eugenol*), seraiwangi (*citronellal*), dan daun pala (*terpenoid*). Beberapa hasil penelitian menyebutkan minyak atsiri dari tanaman tertentu dapat dijadikan sebagai bahan pestisida. Moghadam *et al.* (2019) telah menguji minyak cengkeh dan kayumanis untuk mengendalikan *Aspergillus ochraceus*. Efek fungistatis pada minyak atsiri pada konsentrasi yang berbeda menjadi perhatian penting dalam pengendalian patogen.

Hasil pengujian minyak atsiri terhadap perkecambahan konidia *C. gloeosporioides*, minyak kayumanis mampu menekan perkecambahan pada konsentrasi 250 ppm dengan persentase perkecambahan dibawah 10% (gambar 5). Hasil penelitian Wang *et al.* (2019), minyak cengkeh mampu merusak permeabilitas dinding sel cendawan *C. gloeosporioides* dilihat dari mikroskop elektron.



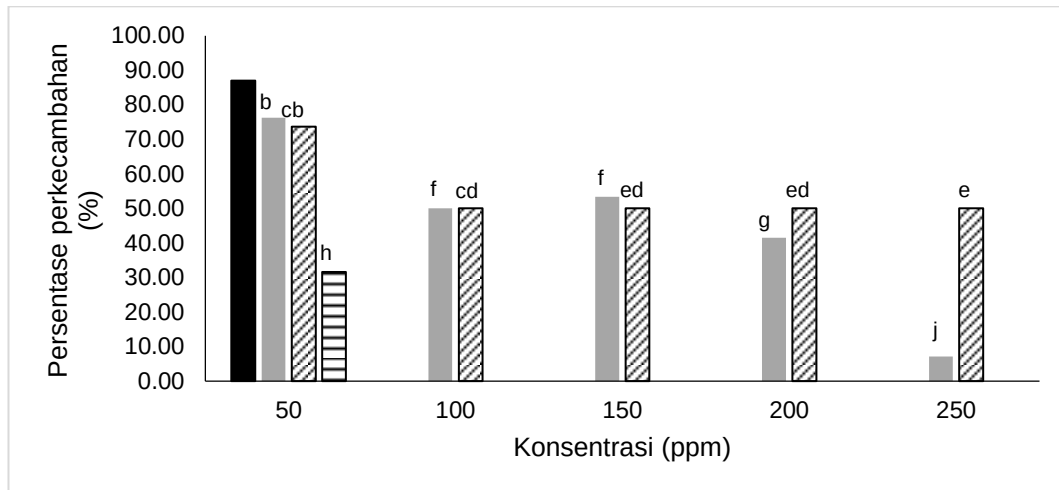
Gambar 3. Diameter koloni *C. gloeosporioides* pada medium ADK yang sudah diberi perlakuan minyak atsiri dan diinkubasi selama 9 hari. Huruf yang sama pada tiap grafik batang tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%. ■ Kontrol, ▨ minyak kayumanis, ▩ minyak cengkeh, ▪ minyak seraiwangi, ▫ minyak daun pala, □ mankozeb



Gambar 4. Kepekaan *Colletotrichum gloeosporioides* pada jenis dan konsentrasi
○ minyak atsiri. ● Minyak kayu manis; ■ cengkeh; ◆ seraiwangi; ▲ pala dan mankozeb.

Tabel 1. Nilai penghambatan masing-masing jenis minyak atsiri yang diuji

Perlakuan	Persamaan regresi ($Y=ax+b$)	Nilai R^2	EC 50	EC 90
Kayu manis	$Y = -0.691x + 78.087$	0.3551	7407.880677	3.20206E+16
Cengkeh	$Y = -0.1279x + 81.099$	0.7618	502.2526839	24397.86246
Serai wangi	$Y = -0.0286x + 87.143$	0.5921	182644728.8	9.46004E+13
Pala	$Y = -0.0229x + 83.304$	0.2906	3.51333E+16	1.32852E+35
Mankozeb	$Y = -0.1078x + 83.536$	0.8409	1244.061729	107401.1482



Gambar 5. Pengaruh minyak atsiri terhadap viabilitas konidia *C. gloeosporioides* setelah diinkubasi 16 jam. Huruf yang sama pada tiap grafik batang tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%. Kontrol; kayumanis; cengkeh dan mankozeb.

Cendawan *C. gloeosporioides* merupakan jenis cendawan yang memiliki spektrum inang yang luas, umumnya disebarkan melalui percikan air hujan. Curah hujan dan kelembapan yang tinggi akan semakin memperparah gejala penyakit yang ditimbulkan. Beberapa penelitian terdahulu telah melaporkan penggunaan tanaman d untuk mengendalikan cendawan. Hasil penelitian Kowalska *et al.* (2020) telah menguji tepung kayu manis sebagai fungisida dan berhasil menghambat *Botrytis cinerea* pada tomat secara *in vitro*. Minyak kayu manis mengandung senyawa sinamaldehyd (Anjum & Akhtar, 2012), turunan senyawa fenol yang berfungsi sebagai anti jamur (Nazzaro *et al.*, 2017). Fungisida mankozeb banyak digunakan untuk mengendalikan serangan penyakit tanaman yang disebabkan oleh cendawan. Marlina *et al.* (2020) menggunakan mankozeb dan propineb untuk menekan pertumbuhan *Phytophthora sp.* pada daun pala. Nilai penghambatan pada mankozeb lebih baik dibandingkan dengan propineb. Penggunaan minyak kayu manis sebagai fungisida alami menjadi salah satu alternatif pengendalian cendawan *Colletotrichum sp.* penyebab busuk basah buah pala yang ramah lingkungan di lapang. Minyak kayu manis yang dicampur dengan minyak cengkeh mampu bersinergi untuk mengendalikan *Colletotrichum gloeosporioides* pada anggur dengan konsentrasi 400 mg/ml (Sukatta *et al.*, 2008). Minyak cengkeh, seraiwangi dan daun pala juga mengandung senyawa antijamur, namun hasil pengujian di laboratorium didapatkan minyak kayu manis yang lebih efektif menekan pertumbuhan koloni *C. gloeosporioides*

walaupun minyak daun pala juga diketahui bersifat toksik terhadap larva *Artemia salina* karena mengandung eugenol yang termasuk kedalam senyawa fenol (Puspa *et al.*, 2017). Dari hasil penelitian (Li *et al.*, 2014), minyak kayu manis memiliki aktivitas antijamur dan dapat mengubah morfologi miselia *Rhizopus nigricans*. Studi lebih lanjut menunjukkan bahwa minyak kayu manis dapat menghambat biosintesis ergosterol dari membran jamur yang mengakibatkan kerusakan sel membran, sehingga senyawa minyak kayu manis dapat masuk ke dalam sel untuk mengurangi aktivitas *succinate dehydrogenase* (SDH) dan *malate dehydrogenase* (MDH) dari siklus *tricarboxylic acid* (TCA) untuk mempengaruhi metabolisme energi. Hal serupa disebutkan oleh (Jingliu *et al.*, 2018), minyak atsiri dari kayu manis dapat merusak membran sel *Colletotrichum acutatum* dan membuat struktur membrannya berubah.

Mankozeb adalah fungisida kontak yang umum digunakan untuk menghambat perkecambahan spora berbagai kelas cendawan dengan melepas *ethylen bisisothiocyanate sulfidae* (EBIS) setelah kontak dengan air dan terurai kembali menjadi *ethylen bisisothiocyanate* (EBI) yang bersifat toksik terhadap enzim dalam sitoplasma dan mitokondria cendawan (Gullino *et al.*, 2010). Mankozeb efektif mengendalikan pertumbuhan cendawan *Erythricium salmonicolor* penyebab penyakit jamur upas pada tanaman kemiri sunan dengan konsentrasi 1000 ppm (Florina *et al.*, 2014). Fungisida berbahan aktif minyak atsiri seperti minyak cengkeh, mimba, kayu manis dan serai wangi mampu mengendalikan penyakit karat putih yang disebabkan oleh *Puccinia horiana* Henn. pada krisan (Silvia Yusuf *et al.*, 2012).

KESIMPULAN

1. Minyak cengkeh dan kayumanis berpotensi sebagai fungisida nabati ramah lingkungan yang mampu menekan perkembangan *Colletotrichum gloeosporioides*, penyebab penyakit busuk basah buah pala secara *in vitro*.
2. Minyak cengkeh mampu menghambat pertumbuhan koloni *C. gloeosporioides* dengan nilai EC₅₀ dan EC₉₀ sebesar 502 ppm dan 24.397,86 ppm.
3. Perlakuan suhu tinggi hanya mampu menekan pertumbuhan miselium *C. gloeosporioides* namun masih dapat membentuk *appressoria*, struktur cendawan yang dapat menginfeksi inang/tanaman.
4. Suspensi minyak kayumanis mampu menghambat perkecambahan konidia cendawan pada konsentrasi 250 ppm secara *in vitro*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amini, J., Farhang, V., Javadi, T & Nazemi, J. (2016). Antifungal Effect of Plant Essential Oils on Controlling *Phytophthora* Species. *Plant Pathol. J.* 32(1),16-24. <http://dx.doi.org/10.5423/PPJ.OA.05.2015.0091>.

- Anjum, T., & Akhtar, N. (2012). Antifungal activity of essential oils extracted from clove, cumin and cinnamon against blue mold disease on citrus fruit. *International Concerence on Applied Kife Sciences*, 321–326.
- Barnett, H., & Hunter, B. (2006). *Illustrated Genera of Imperfect Fungi* (Fourth). St. Paul Minnesota: The American Phytopathological Society.
- Ditjenbun. (2019). *Statistik Perkebunan Indonesia 2018-2020*. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta. hal: 7-17.
- Florina, D., Manohara, D., & Wahyuno, D. (2014). Pengaruh Kemasaman, Suhu, dan Cahaya terhadap *Golovinomyces sordidus* Penyebab Penyakit Embun Tepung pada *Plantago major*. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 10(1), 170–179. <https://doi.org/10.14692/jfi.10.5.170>.
- Florina, D., Wahyuno, D., & Siswanto. (2017). Kepekaan *Erythricium salmonicolor* Penyebab Penyakit Jamur Upas pada Kemiri Sunan terhadap Suhu, Cahaya, dan Fungisida. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 13(2), 35-42. DOI: 10.14692/jfi.13.2.35.
- Gullino, M. L., Tinivella, F., Garibaldi, A., Kemmitt, G. M., Bacci, L., & Sheppard, B. (2010). Mancozeb: Past, Present, and Future. *Plant Disease*, 94(9), 1076–1087. <https://doi.org/10.1094/PDIS-94-9-1076>.
- Hasibuan, R., Levilia H., Wibowo, L., Purnomo. (2013). Pertumbuhan jamur *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill dan patogenisitasnya terhadap hama kutu daun kedelai (*Aphis glycines* Matsumura). *J. Agrotek Tropika*, 1(3), 283-288. ISSN 2337-4993.
- Jingliu, H., Dingtao, W., Qin, Z., Hong, C., Hongyi, L., Qiaohong, H., ... Wen, Q. (2018). Efficacy and mechanism of cinnamon essential oil on inhibition of *Colletotrichum acutatum* isolated from “Hongyang” kiwifruit. *Frontiers in Microbiology*, 9(Jun), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.01288>.
- Juwita, R., & Tsuchida, S. (2017). Current Conditions and Profitability of The Nutmeg Industry in Bogor Regency, Indonesia. *J. ISSAAS*, 23(2), 33-44.
- Kalay, A. M., Lamerlabel, J., & Thenu, F. T. (2018). Kerusakan Tanaman Pala Akibat Penyakit Busuk Buah Kering Dan Hama Penggerek Batang Di Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah. *Agrologia*, 4(2). <https://doi.org/10.30598/a.v4i2.204>
- Kenny, M. K., Galea, V. J., & Price, T. V. (2012). Germination and growth of *Colletotrichum acutatum* and *Colletotrichum gloeosporioides* isolates from coffee in Papua New Guinea and their pathogenicity to coffee berries. *Australasian Plant Pathology*, 41(5), 519–528. <https://doi.org/10.1007/s13313-012-0117-7>.
- Kowalska, J., Tyburski, J., Krzysińska, J., & Jakubowska, M. (2020). Cinnamon powder: an in vitro and in vivo evaluation of antifungal and plant growth promoting activity. *European Journal of Plant Pathology*, 156(1), 237–243. <https://doi.org/10.1007/s10658-019-01882-0>.

- Kumar, S. A., Abraham, K., Rajashekhar, M., Prasa, K., & Babu, P. N. (2016). *Acremonium kilense* As an Endophytic Bioagent Against Nutmeg (*Myristica fragrans*) Diseases and Tolerance to Plant Protection Chemicals. *Current Biotica*, 10(1), 39-44.
- Lala, F., Assagaf, M., & Mejaya, M. J. (2011). The Control of Fruit Dry Blight on Nutmeg Caused by *Stigmina myristicae* (Stein.) in Tidore Islands. *Indian Journal of Agricultural Research*, 4(1), 52–57.
- Li, Y., Nie, Y., Zhou, L., Li, S., Tang, X., Ding, Y., & Li, S. (2014). The possible mechanism of antifungal activity of cinnamon oil against *Rhizopus nigricans*. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 6(5), 12–20.
- Lucas, J. A. (2004). Survival, surfaces and susceptibility - The sensory biology of pathogens. In *Plant Pathology*. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2004.01106.x>
- Marlina, P.S., Florina, D., Wahyuno, D., Manohara, D. (2020). *Phytophthora* sp. a causal agent of leaf soft rot disease of nutmeg in Indonesia. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 418 (2020) 012031. doi:10.1088/1755-1315/418/1/012031.
- Moghadam, Z.A., Hosseini, H., Hadian, Z., Asgari, B., Mirmoghtadaie, L., Mohammadi, A., Shamloo, E., & Javadi, N.H.S. (2019). Evaluation of the Antifungal Activity of Cinnamon, Clove, Thymes, Zataria. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 26(1), 1-16.
- Moore, M.J., dan Ostry, M.E. (2015). Influence of temperature and humidity on the viability *Ophiognomonia clavigignenti-juglandacearum* conidia. *Plant Dis.* 99:1841-1846. <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-09-14-0976-RE>.
- Najoan, Y. S., MM, R., & Emmy, S. (2016). Insidensi penyakit busuk buah pada tanaman pala (*Myristica fragrans* H) di Kecamatan Lembah Selatan. *Cocos*, 7 (April 2015).
- Nalis S, Suastika G, Giyanto. 2015. Perlakuan panas kering dan bakterisida untuk menekan infeksi *Pantoea stewartii* subsp. *Stewartii* pada benih jagung manis. *J. Fitopatol Indones* 11(4): 128-136 DOI:10.14692/jfi.11.4.128.
- Nazzaro, F., Fratianni, F., Coppola, R., & De Feo, V. (2017). Essential oils and antifungal activity. *Pharmaceutics*, 10(4), 1–20. <https://doi.org/10.3390/ph10040086>.
- Oo, M.M., Yoon, H. Y., Jang, H. A., & Oh, S.K. (2018). Identification and Characterization of *Colletotrichum* Species Associated with Bitter Rot Disease of Apple in South Korea. *Plant Pathol. J*, 34(6), 480-48. <https://doi.org/10.5423/PPJ.FT.10.2018.0201>.
- Puspa, O. E., Syahbanu, I., & Wibowo, M. A. (2017). Uji Fitokimia Dan Toksisitas Minyak Atsiri Daun Pala (*Myristica fragrans* Houtt) dari Pulau Lemukutan. *Jkk*, 6(2), 1–6.

- Rabari, V. P., Chudashama, K. S., & Thaker, V. S. (2017). In vitro Screening of 75 Essential Oils Against *Colletotrichum gloeosporioides*: A Causal Agent of Anthracnose Disease of Mango. *International Journal of Fruit Science*.
<https://doi.org/10.1080/15538362.2017.1377666>.
- Radwan, M.M., Tabanca, N., Wedge, D.E., Tarawneh, A.H., & Cutler, S.J. (2014). Antifungal compounds from turmeric and nutmeg with activity against plant pathogens. *Fitoterapia* 99 (2014). 341–346.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.fitote.2014.08.021>.
- Semangun, H. 2008. Penyakit-penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Silvia Yusuf, E., Nuryani, W., Djatnika, I., Hanudin, Suhardi, & Winarto, B. (2012). Potensi Beberapa Fungisida Nabati dalam Mengendalikan Karat Putih (*Puccinia horiana* Henn.) dan Perbaikan Mutu Krisan. *Jurnal Hortikultura*, 22(4), 385.
<https://doi.org/10.21082/jhort.v22n4.2012.p385-391>.
- Sukatta, U., Haruthaithanasan, V., Chantarapanont, W., Dilokkunanant, U., & Suppakul, P. (2008). Antifungal Activity of Clove and Cinnamon Oil and Their Synergistic Against Postharvest Decay Fungi of Grape in vitro. *Kasetsart Journal-Natural Science*, 42(December 2008), 169–174.
<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2012.01.017>
- Tran, H. N. H., Graham, L., & Adukwu, E.C. (2020), In vitro antifungal activity of *Cinnamomum zeylanicum* bark and leaf essential oils against *Candida albicans* and *Candida auris*. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 104:8911–8924.
<https://doi.org/10.1007/s00253-020-10829-z>.
- Valarmathi, P. (2013). Compatibility of Copper hydroxide (Kocide 3000) with Biocontrol Agents. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*.
<https://doi.org/10.9790/2380-0362831>.
- Wang, D., Zhang, J., Jia, X., Xin, L., & Zhai, H. (2019). Antifungal Effects and Potential Mechanism of Essential Oils on *Colletotrichum gloeosporioides* in vitro and in vivo. *Molecules*, 24, 3386; doi:10.3390/molecules24183386.

STRATEGI PENGELOLAAN LAHAN KERING MASAM PADA KEBUN ENTRES KARET DI BPSBP TUNGKAP, KALIMANTAN SELATAN

Strategy of Acid Dry Land Management at the Rubber Entress Plantation in BPSBP Tungkup, South Borneo

Rizka Aidina Putri

Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Perkebunan (BPSBP) Kalimantan Selatan
Jl. A. Yani km 82,5 *Sungkai Baru* Kec. Simpang Empat, Kab. Banjar, Kalimantan Selatan
Email: rizkaaidinaputri@gmail.com

ABSTRAK

Entres adalah komponen penting dalam perbanyakan tanaman karet untuk menghasilkan bahan tanam berkualitas unggul. Salah satu kebun entres tanaman karet di Kalimantan Selatan adalah kebun Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Perkebunan (BPSBP) Tungkup yang berlokasi di Sungkai Baru. Namun terdapat kendala dalam pengelolaannya yaitu lahan tersebut merupakan lahan kering masam berjenis merah kuning atau podsolik. Kendala utama produksi di lahan kering masam adalah karakteristik lahan yang memiliki tingkat kesuburan rendah berpengaruh besar terhadap kualitas tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui upaya-upaya yang perlu dilakukan dalam pengelolaan kebun entres tanaman karet di lahan kering masam, khususnya di BPSBP Tungkup. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan melakukan dokumentasi, observasi dan wawancara kepada pihak terkait di lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar kondisi lingkungan di lapangan seperti curah hujan, pH tanah, suhu lingkungan, kemiringan dan tinggi lahan telah memenuhi syarat tumbuh tanaman karet, namun kandungan unsur-unsur penting pada pertumbuhan tanaman karet seperti N, P dan K masih tergolong rendah. Sehingga perlu dilakukan perancangan strategi pengelolaan lahan kering masam, yaitu peningkatan kesuburan tanah dengan aplikasi pemupukan yang tepat, penambahan bahan organik, pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT), tindakan konservasi tanah dan air yang sesuai, serta pemberdayaan tenaga kerja terampil di lapangan.

Kata kunci: Entres karet, lahan kering masam, strategi

ABSTRACT

Entres are an important component in rubber plant propagation to produce superior quality of planting material. One of the rubber plantations located in South Kalimantan is the plantation seed control and certification agency (BPSBP) Tungkup which is located in Sungkai Baru. However, there are some problems in its management, the type of land is acid dry of the red-yellow land or podzolic type. The main problem of production on acid dry land is that the land characteristics is low fertility type and have a major effect on plant quality. This study aims to determine the things that need to be improve in the management of rubber plantations on acid dry land, especially at BPSBP Tungkup. The method used in this research is descriptive qualitative by carrying out documentation, observation and interviews with related parties in the field. The results showed that most of the environmental conditions in the field such as rainfall, soil pH, environmental temperature, land slope and height had met the requirements for growing rubber plants, but the amount of important elements in the growth of rubber plants such as N, P and K

were still low. So, it is necessary to design a management strategy for acid dry land, by increasing soil fertility with proper fertilization application, adding organic matter, control of weeds and plant diseases, soil and water conservation treatment as needed, and also empowerment of skilled workforce in the field.

Keywords: *Rubber entres, acid dry land, strategy*

PENDAHULUAN

Karet merupakan salah satu komoditas perkebunan yang berperan sebagai sumber devisa non migas di Indonesia. Penerimaan devisa dari ekspor karet mencapai 68,8 triliun rupiah dari volume 2,9 juta ton pada tahun 2017 (Badan Pusat Statistik, 2018). Peningkatan produktivitas tanaman karet terus dilakukan terutama dibidang teknologi budidaya (Kerung, Yahya, & Azham, 2018). Tumbuhan karet yang produktif dapat diupayakan pada saat fase pembibitan. Salah satu cara pembibitan karet adalah menggunakan metode okulasi yang memerlukan entres dan batang bawah. Entres adalah komponen penting dalam perbanyakan tanaman sebagai calon bagian atas atau tajuk tanaman yang di kemudian hari akan menghasilkan bahan tanam berkualitas unggul (Syukri, Juanda, & Supriyadi, 2019). Mata entres yang baik didapatkan dari kebun entres tanaman karet yang telah ditetapkan. Kebun entres merupakan areal yang mempunyai berbagai klon karet yang bisa digunakan untuk okulasi, sehingga dapat menghasilkan tanaman yang seragam berdasarkan jenis klonnya (Widiyastuti & Widayanti, 2017).

Kalimantan Selatan adalah salah satu provinsi penghasil entres tanaman karet di Indonesia. Saat ini luasan kebun entres di Kalimantan Selatan tercatat seluas 16,02 Ha dan yang belum di murnikan seluas 6,19 Ha (BPSBP Provinsi Kalsel, 2020). Salah satu kebun entres tanaman karet yang menjadi percontohan di Kalimantan Selatan adalah kebun entres tanaman karet di Sungkai Baru, yang berlokasi di Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Perkebunan (BPSBP) Tungkup Kalimantan Selatan. Hal ini dikarenakan klon yang ditanam adalah klon unggul dari balai penelitian karet dan dikelola langsung oleh pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan. Namun masih terdapat beberapa kendala dalam pengelolaannya, salah satu kendala yang perlu diperhatikan adalah kesesuaian lahan kebun entres tanaman karet yang merupakan lahan kering masam berjenis Ultisol (tanah merah kuning atau podsolik).

Lahan kering masam adalah lahan kering yang memiliki reaksi tanah masam dengan pH cenderung rendah. Lahan kering masam ini dijumpai pada ordo tanah yang telah mengalami perkembangan tanah lanjut dengan kejenuhan basa rendah $< 50\%$ dan curah hujan > 2.000 mm per tahun (Mulyani & Sarwani, 2013). Mayoritas jenis lahan di Kalimantan Selatan adalah lahan kering masam, dengan luasan tercatat seluas 2.189.535 Ha (Mulyani & Sarwani, 2013). Hal ini tentu menjadi potensi yang besar untuk dimanfaatkan. Lahan jenis ini biasanya ditanami komoditas tahunan kehutanan dan perkebunan, seperti karet dan kelapa sawit (Suharta, 2010). Kendala produksi di lahan kering masam adalah kurangnya penerapan teknik konservasi, kondisi fisik lahan (kekeringan dan kedalaman tanah relatif dangkal), dan sosial ekonomi (diperlukan modal untuk menerapkan teknologi anjuran) (Helviani, Juliatmaja, Bahari, Masitah, &

Husnaeni, 2021). Hal ini tentu berpengaruh besar terhadap kualitas tanaman di lahan tersebut.

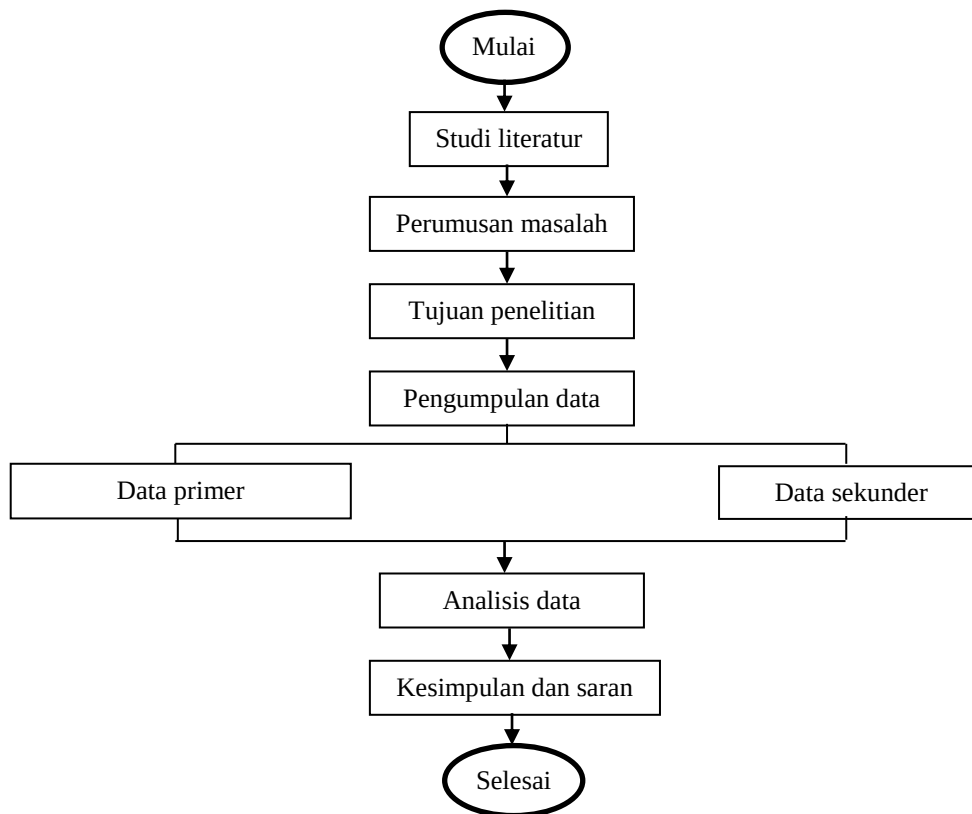
Kualitas entres tanaman karet adalah salah satu faktor penting dalam menunjang keberhasilan perkebunan karet. Kesalahan dalam pengelolaan kebun entres tanaman karet akan berakibat pada kerugian jangka panjang baik dari segi biaya, tenaga dan waktu. Sehingga strategi pengelolaan kebun entres tanaman karet di lahan kering masam yang optimal sangat dibutuhkan untuk menghasilkan entres yang berkualitas unggul. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui upaya-upaya yang perlu dilakukan dalam pengelolaan kebun entres tanaman karet di lahan kering masam, khususnya di Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Perkebunan (BPSBP) Tunkap.

BAHAN DAN METODE

Pengamatan dilakukan pada kebun entres karet percontohan di Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Perkebunan (BPSBP) Tunkap yang berlokasi di Desa Sungkai Baru, Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan yang dilaksanakan pada Bulan April - Mei 2021. Pemilihan lokasi ini dipilih secara purposif berdasarkan studi literatur pendahuluan terkait lahan di BPSBP Tunkap yang merupakan kebun entres karet pecontohan dengan spesifikasi lahan kering masam di Kalimantan Selatan. Studi literatur pendahuluan ini berfungsi untuk menentukan rumusan masalah dan tujuan penelitian.

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk memudahkan dalam mengumpulkan, menyusun serta menganalisis hasil penelitian berdasarkan fakta-fakta yang terjadi di lapangan yang kemudian ditarik kesimpulannya (Megawati, 2016). Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu melakukan pengujian, observasi dan wawancara kepada pihak terkait di lapangan, serta dokumentasi (studi literatur). Variabel penelitian yang diamati adalah karakteristik dan kualitas lahan yaitu kandungan unsur hara daun tanaman entres karet dan tanah seperti kandungan N, P, K dan KTK tanah, serta kesesuaian lahan dengan tanaman yang diamati yaitu curah hujan, suhu udara, pH tanah, ketinggian dan kemiringan tanah. Bahan yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari sumber data kepada pengumpul data (Sugiyono, 2012). Data primer penelitian ini berupa data wawancara dan observasi lapang mengenai budidaya entres karet pada lahan Ultisol (tanah merah kuning atau podsolik) di BPSBP Tunkap, seperti luas lahan, jenis-jenis klon yang ditanam, perkembangan produksi entres karet, kandungan tanah dan pemeliharaan kebun entres karet, serta hasil uji laboratorium kandungan hara daun sebagai pelengkap. Wawancara dan pengambilan sampel laboratorium untuk analisa daun dilakukan dengan cara purposive sampling, yaitu cara penarikan sampel yang dilakukan dengan memilih subjek berdasarkan kriteria spesifik yang ditetapkan peneliti (Ferdinan, Memah & Rumagit, 2017). Koresponden dalam wawancara ini adalah 3 orang pegawai yang bekerja di BPSBP Tunkap dengan masa kerja minimal 1 tahun menangani pengelolaan entres karet di lokasi tersebut. Sampel pengujian kandungan hara daun diambil pada titik sebelah kanan (PB-260), tengah (IRR 220) dan kiri kebun (PB-340). Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dengan cara membaca dan

mempelajari melalui media yang bersumber dari literatur, buku atau dokumen (Sugiyono, 2012). Data sekunder pada penelitian ini berasal dari instansi terkait yaitu BPSBP Provinsi Kalsel dan sumber lain yang berkaitan dengan pengelolaan kebun entres karet. Data rerata iklim dan kondisi lahan (curah hujan, suhu udara, pH tanah, ketinggian dan kemiringan tanah) diambil dari hasil penelitian Widiyastuti & Widayanti (2017). Tahapan penelitian ini dijelaskan lebih lanjut pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

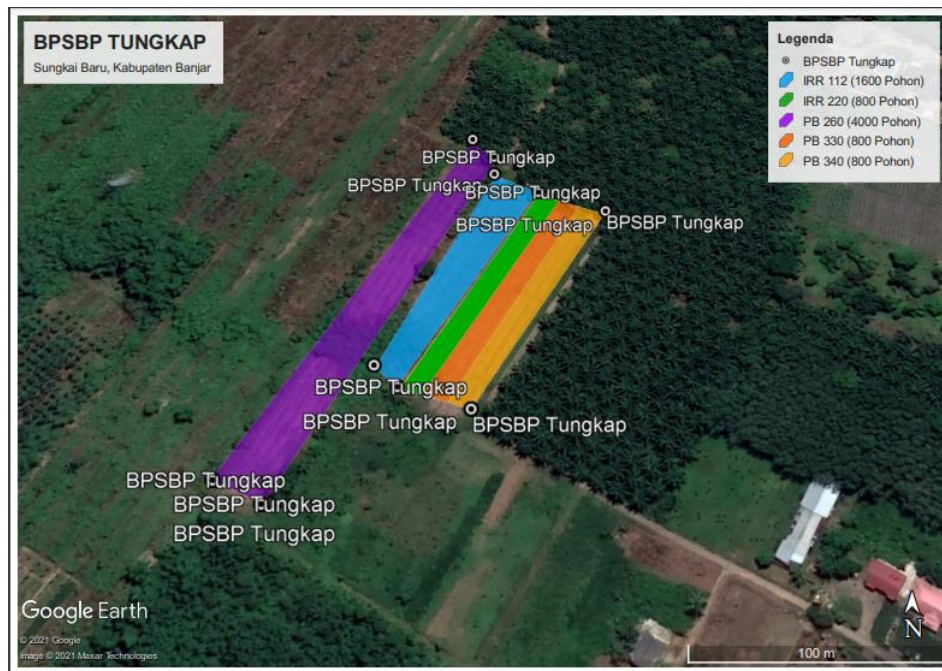
Analisis data dilakukan setelah seluruh data terkait entres karet terkumpul. Analisis data adalah pengolahan data menjadi informasi, sehingga karakteristik data tersebut dapat lebih mudah dipahami (Megawati, 2016). Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis deskriptif naratif dari model Miles & Huberman (2007) yaitu dengan tahapan pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan diakhiri oleh penarikan kesimpulan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan lahan di lokasi penelitian

Entres tanaman karet pada penelitian ini dibudidayakan di Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Perkebunan (BPSBP) Tungkup yang berlokasi di Desa Sungkai Baru, Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Luas lahan BPSBP yang dimanfaatkan untuk pembibitan entres karet yaitu seluas 1 Ha sejak November 2016

(BPSBP Provinsi Kalsel, 2020). Jenis-jenis klon entres karet yang ditanam di BPSBP Tungkap merupakan klon unggul hasil penelitian dari balai penelitian karet, antara lain PB 260 (4000 tanaman seluas 0,5 Ha), IRR 112 (1600 tanaman seluas 0,2 Ha), IIR 220 (800 tanaman seluas 0,1 Ha), PB 330 (800 tanaman seluas 0,1 Ha), PB 340 (800 tanaman seluas 0,1 Ha). Peta kebun entres karet yang telah dikelompokkan berdasarkan klon dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta kebun entres karet BPSBP Tungkap. Sumber: BPSBP Provinsi Kalsel (2020)

Lahan yang digunakan pada kebun entres karet ini merupakan lahan bekas perkebunan kelapa sawit dengan spesifikasi tinggi lahan 80 m dpl, kemiringan lahan 10° - 15°, temperatur 27° - 30° C, serta mempunyai curah hujan 2.000 – 2.500 mm/th. Lahan di BPSBP termasuk lahan kering masam dengan jenis tanah podsolik (merah kuning) dengan pH tanah 5-6,5. (Widiyastuti & Widayanti, 2017). Kondisi ini memenuhi syarat tumbuh tanaman karet yaitu ketinggian kurang dari 600 m dpl (Siregar & Suhendry, 2013) dan kriteria lainnya yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Beberapa kriteria lahan bagi tanaman karet

Karakteristik lahan	Sangat sesuai	Sesuai	Kurang sesuai	Tidak sesuai
Temperatur (°C)	26-30	24-26 30-34	22-24	< 22 > 34
Curah hujan (mm)	2500-3000	2.000-2.500 3.000-3.500	1.500-2.000 3.500-4.000	< 1.500 > 4.000
Kemiringan (°)	< 8	8-15	15-40	> 40

Sumber: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian (2011)

Tabel 1 menunjukkan bahwa temperatur di kebun entres karet BPSBP Tungkap sangat sesuai dengan pertumbuhan karet yaitu di antara 26-30°C, curah hujan di lokasi telah sesuai dengan pertumbuhan karet yaitu dengan nilai 2.000 – 2.500 mm, dan kemiringan telah sesuai dengan pertumbuhan karet yaitu diantara 8-15°.

Kriteria hara dan sifat kimia utama tanah bagi tanaman karet dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Beberapa kriteria hara dan sifat kimia utama tanah bagi tanaman karet

Unsur hara	Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
N total (%)	< 0,1	0,1-0,2	0,21-0,5	0,51-0,8	> 0,8
P total (ppm)	< 5	5-15	16-25	26-35	> 35
K total (me/100 g)	< 0,1	0,1-0,3	0,31-0,5	0,51-0,7	> 0,7
KTK (me/100gr)	< 5	5-16	17-28	29-40	> 40
pH tanah	4,5-5,5	5,6-6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	> 8,5

Sumber: Pusat Penelitian Karet (2001)

pH tanah pada lahan BPSBP Tungkap tergolong rendah yaitu di rentang nilai 5,6-6,5. Hal ini dikarenakan lahan dilokasi penelitian berjenis podsolik (merah kuning) yang cenderung masam. Lahan jenis ini umumnya memiliki unsur hara yang rendah sehingga perlu penanganan lebih lanjut untuk meningkatkan kesuburan tanah. Menurut Susi (2015) tanah podsolik berciri miskin unsur hara dan tingkat keasaman yang tinggi, namun memiliki potensi sebagai lahan pertanian sehingga perlu penanganan khusus untuk memperbaiki kesuburan tanah. Hasil uji laboratorium yang telah dilakukan pada sampel tanah di kebun entres tanaman karet BPSBP Tungkap dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji laboratorium pada sampel tanah di BPSBP Tungkap

No.	Uji yang dilakukan	Hasil
1	N total (%)	0,13
2	P total (ppm)	12,02
3	K total (ppm)	16,00
4	KTK me/100gr	5,29

Sumber: BPSBP Provinsi Kalsel (2020)

Kandungan Nitrogen (N) total tanah pada Tabel 3 menunjukan bahwa kondisi N dalam tanah dikategorikan rendah yaitu pada kisaran 0,1-0,2%. Unsur N berperan terhadap penyusunan protein, klorofil dan proses fotosintesis. Kekurangan unsur N pada tanaman akan menyebabkan proses pertumbuhan dan reproduksi tanaman terhenti (Nurmegawati, Afrizon & Sugandi, 2014). Kekurangan unsur N biasanya disebabkan oleh aplikasi pemupukan yang tidak tepat dan gulma.

Kandungan P-total sampel tanah pada Tabel 3 tergolong rendah, yaitu 12,02 ppm berada pada kisaran 5-15 ppm. Unsur P memiliki peranan terhadap penyusunan ADP/ATP, merangsang perkembangan dan pertumbuhan tanaman. Tanaman dengan unsur P yang cukup akan lebih tahan terserang penyakit (Nurmegawati, Afrizon & Sugandi, 2014). Penyebab unsur P tanah yang rendah antara lain kurangnya pemupukan P, kemasaman tanah tinggi, dan hilangnya top soil tanah akibat erosi.

Kandungan Kalium (K) total tanah yang diamati pada Tabel 3 tergolong sangat rendah yaitu dibawah 0,1 me/100g. Tanaman yang kekurangan K menyebabkan banyak

proses yang tidak berjalan dengan baik, misalnya terjadinya akumulasi karbohidrat, menurunnya kadar pati dan akumulasi senyawa nitrogen dalam tanaman. Unsur K juga berperan dalam meningkatkan ketahanan tanaman karet terhadap kekeringan dan serangan penyakit daun (Nugroho, 2015). Penyebab kekurangan unsur K antara lain kemasaman tanah tinggi dan pemupukan unsur K yang tidak seimbang.

Ketersediaan unsur hara di dalam tanah salah satunya dipengaruhi oleh sifat tanah. Sifat tanah utama yang berpengaruh adalah Kapasitas Tukar Kation (KTK). KTK tanah adalah kemampuan tanah dalam menahan hara tanaman dalam bentuk kation-kation yang tersedia bagi tanaman, sehingga semakin tinggi nilai KTK semakin banyak hara yang dapat ditahan. KTK yang terdapat di kebun entres karet yang diteliti masih tergolong rendah yaitu diantara 5 – 16 me/100gr. KTK tanah dipengaruhi oleh tekstur dan kandungan bahan organik pada tanah yang telah mengalami dekomposisi secara sempurna (Santoso, 2006). Tanah dengan KTK dan kandungan hara yang rendah menyebabkan rendahnya efisiensi pemupukan karena unsur hara kation dalam tanah mudah tercuci dan top soil mudah terkikis yang menyebabkan penurunan kesuburan tanah. (Achmad & Putra, 2016).

Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa kandungan unsur-unsur penting dalam pertumbuhan tanaman karet di lahan BPSBP Tungkap masih tergolong rendah. Penanaman pada lahan masam dan tanah defisit unsur hara akan menyebabkan penyerapan hara dan pertumbuhan tanaman karet menjadi kurang maksimal (Suwandi, 2008). Kriteria kecukupan hara utama pada daun tanaman karet dapat dilihat pada Tabel 4 dan hasil uji laboratorium yang telah dilakukan untuk mengetahui kandungan hara utama pada daun entres tanaman karet di BPSBP Tungkap dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 4. Beberapa kriteria hara utama daun tanaman karet

No.	Uji yang dilakukan	Kecukupan hara (%)
1	N total (%)	3,30-3,50
2	P total (%)	0,233-0,236
3	K total (%)	1,31-1,40

Sumber: Adiwiganda *et al.* (1994)

Tabel 5. Hasil uji laboratorium pada sampel daun entres karet di BPSBP Tungkap

No.	Sampel daun	Hasil (%)		
		N	P	K
1	Daun 1 (PB-260)	1,729	0,202	0,336
2	Daun 2 (IRR-220)	1,459	0,203	0,351
3	Daun 3 (PB-340)	1,897	0,275	0,702
	Rata-rata	1,695	0,226	0,463

Sumber: Data diolah (2021)

Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa kandungan unsur-unsur penting pada daun entres karet di BPSBP Tungkap masih tergolong rendah. Rata-rata nilai unsur N pada sampel daun entres karet masih dibawah 3,3% dan unsur K pada daun entres karet masih dibawah 1,31%. Data ini telah relevan dengan hasil uji kandungan tanah yang telah dilakukan sebelumnya yaitu juga memiliki nilai unsur N dan K rendah. Menurut Rajiman (2020) keberadaan hara pada daun salah satunya dipengaruhi oleh keadaan hara tanah.

Kandungan unsur hara tanaman merupakan hasil interaksi dari faktor-faktor yang mempengaruhi penyerapan hara dari tanah. Sedangkan pada uji unsur P, kandungan P sampel daun 1 dan 2 masih dibawah 0,233% dan daun 3 telah mencukupi kebutuhan unsur P tanaman, hal ini menunjukkan bahwa serapan unsur P di beberapa titik pengambilan sampel lebih baik di tahun 2021 dibandingkan hasil analisa tanah pada tahun 2020, perbedaan ini dikarenakan jarak waktu pengujian sampel tanah dan daun di lapangan yang cukup jauh sehingga terdapat perbedaan kondisi lingkungan di lapangan. Kandungan unsur hara tanah atau tanaman selalu berubah-ubah, hal ini tergantung pada musim, pengolahan tanah dan jenis tanaman (Rosmakam & Yuwono, 2002). Jenis klon karet juga menentukan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara pada tanah. Menurut Siregar & Suhendry (2013) PB 340 memiliki tingkat pertumbuhan tanaman belum menghasilkan lebih baik dibandingkan dengan klon IRR 220. Namun bila diambil rata-rata, hasil unsur P masih dibawah standar kecukupan hara tanaman karet. Dari seluruh hasil uji kandungan tanah dan daun yang telah dilakukan menunjukkan bahwa diperlukan pengelolaan lahan yang tepat untuk meningkatkan kesuburan tanah dalam upaya memenuhi kebutuhan hara tanaman.

3.2 Pengelolaan kebun entres tanaman karet

Penyulaman entres tanaman karet telah dilakukan selama 1 tahun terakhir sebanyak 3% dari total tanaman. Keadaan tanaman mayoritas tahan serangan hama dan penyakit karena jenis klon yang ditanam seluruhnya adalah klon unggul (BPSBP Provinsi Kalsel, 2020). Namun, pemberian pupuk pada kebun entres tanaman karet di BPSBP Tungkup selama ini masih belum maksimal dalam membantu kecukupan hara bagi tanaman. Upaya pengelolaan lahan berupa pembersihan gulma dan penanganan hama serta penyakit juga masih belum maksimal, ini dibuktikan dengan masih terdapat gulma di lokasi penelitian dan lahan entres tanaman karet yang cukup rentan terkena serangan penyakit Jamur Akar Putih (JAP). Kekeringan lahan di musim kemarau juga dapat menghambat pertumbuhan dari entres karet di lokasi penelitian. Pengelolaan yang belum maksimal ini dikarenakan kurangnya dana dan tenaga kerja terampil yang tersedia di BPSBP Tungkup. Hal ini menyebabkan entres tanaman karet dapat kekurangan unsur hara yang dibutuhkan. Berikut rincian pengelolaan kebun entres tanaman karet yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengelolaan kebun entres karet di BPSBP Tungkup

No.	Perlakuan	Jumlah (Per Ha)	Frekuensi (Per tahun)
1	Urea	800 Kg	2 Kali
2	Fungisida (Dithane M-45)	4 botol	2 Kali
3	KCL	400 Kg	2 Kali
4	SP 36	400 Kg	2 Kali
5	Herbisida (Round up)	4 liter	2 Kali

Sumber: BPSBP Provinsi Kalsel (2020)

Strategi Pengelolaan Lahan Kering Masam pada Kebun Entres Tanaman Karet

Aplikasi pemupukan yang tepat

Kekurangan unsur hara pada entres tanaman karet menyebabkan pertumbuhan kulit batang dan kambium tidak optimal, saat dikelupas untuk membuat perisai mata okulasi, mata tunasnya tidak dapat menempel pada kulit tetapi tertinggal di batang sehingga mata tunas tidak dapat digunakan (Zaini, Juraemi, Rusdiansyah, & Saleh, 2017). Laporan pengelolaan kebun entres tanaman karet di BPSBP Tungkup pada Tabel 2 menunjukkan bahwa selama ini pemupukan yang dilakukan meliputi pemberian Urea, SP36 dan KCl sebanyak 2 kali dalam 1 tahun. Rekomendasi pemupukan pada kebun entres tanaman karet dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekomendasi pemupukan di kebun entres tanaman karet

Umur tanaman (Tahun)	Dosis pupuk (g/pohon/tahun)				Keterangan
	Urea	SP-36	KCl	Kieserit	
1	30	30	25	10	Pupuk kieserit dapat diganti pupuk dolomit dengan dosis (dosis pupuk kieserit x 1,5)
2	30	40	30	10	
3 dst	60	40	40	15	

Sumber: BPTP Jambi (2013)

Frekuensi pemupukan di kebun entres tanaman karet BPSBP Tungkup adalah 2 kali per tahun dengan jenis okulasi coklat. Perlakuan ini telah sesuai karena frekuensi pemupukan entres karet minimal 2 kali per tahun (Riswani, Yunita, Malini & Thirtawati, 2020). Namun hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa lahan entres tanaman karet masih rendah unsur hara, hal ini akibat sistem pemberian pupuk yang sebagian besar masih belum maksimal. Sehingga pemupukan yang efektif dan efisien perlu dilakukan dalam pengelolaan kebun entres karet. Pemupukan yang efektif dan efisien pada tanaman karet dapat dilakukan dengan 4T yaitu tepat jenis pupuk yang sesuai kebutuhan tanaman, tepat dosis pemupukan dengan jumlah yang cukup, tepat waktu dan tepat cara pemupukan yang sesuai anjuran (Nunyai, Zaman, & Yahya, 2016).

Tabel 6 menjelaskan jumlah urea, SP-36 dan KCl yang tersedia di BPSBP Tungkup telah mencukupi rekomendasi dosis pupuk anorganik, namun masih belum menggunakan pupuk kieserit atau dolomit dalam pengelolaan kebun entres karet. Penambahan pupuk jenis kieserit atau dolomit diperlukan sesuai dengan rekomendasi pemupukan kebun entres karet pada Tabel 7. Menurut Lawing (2018) penggunaan pupuk dolomit yang cukup dapat memberikan hasil pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibandingkan tanpa menggunakan pupuk dolomit. Pupuk dolomit dapat meningkatkan kandungan Ca, Mg dan KTK tanah, serta dapat menurunkan kejenuhan Al dan Fe dan memperbaiki kehidupan mikroorganisme di tanah masam (Lawing, 2018; Novitasari, Suntari & Cahyono, 2019). Penggunaan pupuk kieserit atau dolomit dapat meminimalisir pencucian hara dan meningkatkan penyerapan hara tanaman (Simbolon, Mawarni & Ginting, 2020). Pupuk dolomit biasanya diberikan satu minggu sebelum ketiga jenis pupuk lain karena sifat pupuk dolomit yang dapat mengatasi kemasaman tanah (Siagian, 2015). Waktu pemupukan sebaiknya dilakukan pada awal musim hujan kecil atau akhir musim hujan besar dengan kondisi tanah lembab dan bebas gulma (Siagian, 2015). Satu minggu sebelum pemupukan perlu dilakukan pembersihan gulma

karena gulma dapat menyerap sebagian dari pupuk sehingga pemupukan tidak akan memberikan hasil yang maksimal (Dirjenbun, 2009; Wardani, Islami & Sebayang, 2016). Pemupukan pada areal miring ($> 8\%$) dapat dilakukan dengan cara dibenamkan dalam parit dangkal mengikuti barisan tanaman. Teknik ini dapat mengurangi resiko pencucian pupuk akibat erosi permukaan tanah dan hara dapat segera diserap oleh akar tanaman (BPTP Jambi, 2013; Subandi, 2011).

Penambahan bahan organik

Lahan dengan kondisi kurang hara dapat ditambahkan pupuk organik yang berfungsi untuk meningkatkan kandungan hara berupa unsur makro dan mikro tanah, menambah kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah serta dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik (Hartatik, Husnain, & Widowati, 2015). Pemberian pupuk organik dapat berupa pupuk kandang atau kompos (Pradana & Suntari, 2019). Hasil uji laboratorium pada Tabel 3 menunjukkan kondisi tanah di kebun entres tanaman karet di BPSBP Tungkup masih terdapat kekurangan unsur utama tanaman, nilai KTK yang rendah dan pH yang cenderung masam. Menurut Asngad (2013) pemberian pupuk organik dapat meningkatkan unsur hara pada tanah. Pupuk organik juga dapat memperbaiki keasaman tanah dan meningkatkan aktivitas tukar kation tanah sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan akar (Putra & Jalil, 2015; Siregar, Fauzi & Supriadi, 2017). Selain itu, pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah seperti bulk density, agregat tanah, kemampuan tanah untuk menahan air dan porositas (Ramli, Paloloang & Rajamuddin, 2016). Sehingga disarankan untuk melakukan penggunaan pupuk organik untuk mendampingi penggunaan pupuk anorganik pada upaya pengelolaan kebun entres tanaman karet di BPSBP Tungkup agar pemupukan dapat lebih efektif dan efisien.

Integrasi tanaman dan ternak adalah satu alternatif dalam penyediaan pupuk organik sekaligus pemanfaatan lahan kering masam. Keuntungan dari integrasi ini adalah menekan biaya pupuk organik sebagai sumber hara untuk tanaman dan memperbaiki kualitas lahan (Saptana & Ilham, 2015). Di BPSBP Tungkup telah diterapkan integrasi ternak untuk pemenuhan pupuk organik pada tanaman sawit, namun masih belum diterapkan pada entres tanaman karet. Salah satu tahap pemeliharaan kebun entres tanaman karet adalah pemangkasan dan perwiwilan. Pewiwilan dilakukan dengan cara membuang tunas – tunas palsu dan yang tidak sesuai agar diperoleh tunas yang baik dan batang entres yang lurus (BPTP Jambi, 2013). Hasil pemangkasan ini dapat digunakan sebagai pakan ternak secara periodik tergantung waktu pemangkasan yang dianjurkan. Maka dari itu disarankan untuk memanfaatkan potensi ternak di BPSBP Tungkup pada pengelolaan entres tanaman karet dalam rangka memenuhi kebutuhan hara tanaman dan menghemat biaya pembelian pupuk organik.

Pengendalian OPT

Gulma adalah tumbuhan yang menimbulkan kerugian bagi pertumbuhan, produksi dan kegiatan pengusahaan tanaman karet. Pertumbuhan tanaman karet dapat terhambat akibat persaingan dalam ruang tumbuh, penyerapan air, hara, CO_2 dan cahaya matahari (Siagian, 2015). Menurut Simangunsong, Zaman & Guntoro (2018) beberapa jenis gulma berpengaruh terhadap kandungan unsur hara tanah seperti unsur K dan P serta KTK tanah. Keberadaan gulma di musim hujan dapat meningkatkan kelembaban lingkungan, sehingga dapat memicu perkembangan penyakit jamur, seperti JAP. Gulma

jenis alang-alang, teki dan mikania mengeluarkan zat spesifik yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman di sekitarnya (Siagian, 2015). Berbagai kerugian tersebut mempertegas pentingnya pengendalian gulma jika terdapat gulma di sekitar entres tanaman karet terutama di lahan yang kurang hara seperti lahan kering masam. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, masih terdapat gulma di kebun entres tanaman karet BPSBP Tungkup. Pengendalian yang dilakukan selama ini menggunakan herbisida dengan frekuensi 2 kali selama 1 tahun. Penggunaan herbisida dinilai lebih mudah dan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kehilangan bahan organik dan unsur hara tanah (Burhannudin, Banuwa & Zulkarnain, 2015). Menurut Zaini, Juraemi, Rusdiansyah, & Saleh (2017) penyiangan gulma di kebun entres lebih baik dilakukan rotasi satu bulan sekali. Penapat lain yang menyesuaikan umur tanaman karet di lokasi, yaitu penyiangan gulma pada tanaman karet usia 3-4 tahun dapat diberi herbisida sebanyak 3-4 kali dalam 1 tahun (BPTP Kalsel, 2010; Riswani, Yunita, Malini & Thirtawati, 2020). Sehingga demi menjaga kesuburan tanaman disarankan menambah frekuensi penyiangan gulma dari 2 kali dalam 1 tahun menjadi 3-4 kali dalam 1 tahun untuk menekan pertumbuhan gulma. Selain untuk meningkatkan produktivitas tanaman, penambahan frekuensi penyiangan gulma ini juga berfungsi agar gulma tidak tumbuh terlalu tinggi. Gulma yang tumbuh tinggi hingga 1 meter akan menyulitkan proses manajemen tanaman (Subrata & Setiawan, 2018).

Pengendalian penyakit pada entres tanaman karet juga perlu dilakukan selain pengendalian gulma. Penyakit yang biasa terdapat pada entres karet adalah Jamur Akar Putih (JAP) yang menyerang akar, Penyakit Gugur Daun Colletotrichum, dan Jamur upas yang menyerang cabang atau batang (BPTP Kalsel, 2010). Kebun entes BPSBP Tungkup menggunakan klon unggul dari balai penelitian karet sehingga lebih tahan terserang hama dan penyakit. Sebagai contoh, klon PB 260 telah diuji tahan terhadap serangan penyakit utama yaitu Colletotrichum, Corynespora dan Oidium (Zaini, Juraemi, Rusdiansyah, & Saleh, 2017). Berdasarkan pengelolaan kebun BPSPB Tungkup pada Tabel 6, pengendalian penyakit dilakukan dengan pengaplikasian fungisida sebanyak 2 kali dalam setahun. Namun, tanaman karet di Kalimantan Selatan sangat rentan terhadap serang penyakit JAP sehingga diperlukan penanganan yang baik untuk mencegahnya. Salah satu penyebab rentannya penyakit JAP di Kalimantan Selatan karena mayoritas jenis lahan di lokasi adalah ultisol (kering masam) yang memiliki porositas yang rendah. (Alibasyah, 2016). Menurut Parasayu, Wicaksono & Munir (2016) porositas tanah adalah salah satu sifat fisik tanah yang berpengaruh terhadap pertumbuhan JAP. Semakin tinggi porositas tanah maka intensitas serangan jamur dapat semakin menurun. Sehingga diperlukan tindakan konservasi di BPSBP Tungkup untuk meningkatkan porositas tanah.

Konservasi tanah dan air

Lahan kering masam membutuhkan tindakan konservasi untuk memperbaiki karakteristik tanahnya. Pengolahan lahan dengan meningkatkan porositas tanah diperlukan untuk mengurangi resiko penyakit jamur akar putih (JAP) pada tanaman. Hal yang dapat dilakukan untuk meningkatkan porositas tanah adalah dengan pengolahan lahan dengan menambahkan bahan organik seperti ranting, seresah yang dapat membusuk atau menggunakan pupuk organik.

Lahan kering masam yang memiliki pola drainase alami yang kurang baik serta terdapat gejala kekeringan di musim kemarau memerlukan tindakan konservasi. Kondisi

entres tanaman karet di BPSBP Tunkap pada musim kemarau cenderung kekurangan air sehingga menyebabkan sebagian daun entres tersebut berwarna kekuningan dan berguguran. Hal ini perlu diperhatikan karena kekeringan dapat mengganggu proses fotosintesis yang merupakan kegiatan utama pada tumbuhan. Pada pembibitan, kekeringan dapat menghambat proses pembentukan mata yang dapat dijadikan entres (Rusli & Heryana, 2015). Salah satu tindakan pengolahan lahan yang dapat mengatasi kekeringan pada kebun entres karet adalah pembuatan rorak. Rorak adalah lubang berbentuk persegi dengan ukuran tertentu yang dibuat di beberapa titik pada areal pertanaman karet. Rorak menjadi salah satu teknik konservasi yang dapat meningkatkan ketersediaan air tanah dengan cara difungsikan sebagai pemanen air hujan dan dapat menampung aliran permukaan serta tanah yang tererosi (Nugroho, 2017). Maka dari itu disarankan untuk menambahkan rorak pada kebun entres tanaman karet di BPSBP Tunkap untuk mengatasi kekeringan di musim kemarau. Hal ini karena rorak merupakan metode konservasi yang relatif murah dan mudah untuk diterapkan (Kurnia, Rachman & Dariah, 2004). Pengolahan ini disarankan menyesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan lahan karena pengolahan secara berlebihan dapat merusak struktur tanah yang menyebabkan menurunnya produktivitas lahan (Abdurachman, Dariah, & Mulyani, 2008).

Pemberdayaan tenaga kerja terampil

Kendala lain pada pengelolaan kebun entres tanaman karet di BPSBP Tunkap adalah kurangnya tenaga kerja terampil yang tersedia sehingga banyak aspek penting seperti aplikasi pemupukan, pengendalian gulma dan tindakan pemeliharaan lain yang tidak dapat berjalan maksimal. Ketersediaan tenaga kerja di BPSBP Tunkap saat ini masih difokuskan pada pemeliharaan sawit, sehingga pengelolaan kebun entres tanaman karet di lokasi penelitian menjadi kurang diperhatikan. Menurut Mulyani & Syarwani (2013) kapasitas tenaga kerja dalam mengelola lahan sub optimal masih relatif tertinggal dibandingkan lahan biasa. Maka dari itu diperlukan penambahan tenaga kerja yang dikhususkan untuk pengelolaan kebun entres tanaman karet yang disertai pelatihan budidaya entres tanaman karet di lahan kering masam untuk mengatasi kendala tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Lahan kebun entres tanaman karet di BPSBP Tunkap merupakan lahan kering masam yang memiliki tingkat kesuburannya yang rendah sehingga memerlukan pengelolaan yang tepat untuk menghasilkan entres karet berkualitas unggul. Upaya-upaya yang perlu dilakukan yaitu meningkatkan kesuburan tanah dengan pemupukan yang tepat, penambahan bahan organik, pengendalian OPT, tindakan konservasi tanah dan air yang sesuai kebutuhan, serta pemberdayaan tenaga kerja terampil di lapangan.

Saran pada penelitian ini adalah melakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan analisa statistik pada uji tanah dan daun untuk mengetahui kandungan unsur hara yang lebih akurat di lapangan, selain itu dapat dilakukan penelitian lanjutan terkait dosis pemupukan yang optimal pada setiap klon entres tanaman karet di lokasi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, Dariah, A., & Mulyani, A. (2008). Strategi Dan Teknologi Pengelolaam Lahan Kering Mendukung Pengadaan Pangan Nasional. *Jurnal Litbang Pertanian* 27(2), 43-49.
- Achmad, S., R., & Putra, R., C. (2016). Respon Tanaman Karet di Pembibitan Terhadap Pemberian Pupuk Majemuk Magnesium Plus. *Jurnal Penelitian Karet* 34 (1), 49-60
- Adiwiganda, Y. T., Hardjono, A., Manurung, A., Sitohang, U. T. B., Darmandono., Sudiharto., Goenadi, D. H., & Sihombing, H. (1994). Teknik penyusunan rekomendasi pemupukan tanaman karet. Forum Komunikasi Karet, 1-17. Bogor: Asosiasi Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Indonesia.
- Alibasyah, R. (2016). Perubahan Beberapa Sifat Fisika Dan Kimia Ultisol Akibat Pemberian Pupuk Kompos Dan Kapur Dolomit Pada Lahan Berteras. *J. Floratek* 11 (1): 75-87
- Asngad, A. (2013). Inovasi Pupuk Organik Kotoran Ayam Dan Eceng Gondok Dikombinasi Dengan Bioteknologi Mikoriza Bentuk Granul. *Jurnal Mipa* 36 (1): 1-7
- Badan Pusat Statistik. (2018). Statistik Karet Indonesia Tahun 2017. Jakarta: Badan Pusat Statistik
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian (2011). Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian (Edisi Revisi). Bogor: Kementan.
- BPSBP Provinsi Kalsel. (2020). Data Kebun Entres Karet Provinsi Kalimantan Selatan. Banjar: Pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan
- BPTP Jambi (2013). Teknologi Pembibitan Karet Klon Unggul Mendukung Program M-P3mi Di Provinsi Jambi. Jambi: BPTP
- BPTP Jambi (2013). Teknologi Pemupukan Karet Unggul Dan Lokal Spesifik Lokasi. Jambi: BPTP
- Burhannudin, Banuwa, I., S. dan Zulkarnain, I. 2015. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Herbisida Terhadap Kehilangan Unsur Hara dan Bahan Organik Akibat Erosi di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 3(3), 275-282
- Direnbun (2009). Teknis Budidaya Tanaman Karet. Jakarta: Kementan
- Ferdinan, K., Memah & Rumagit, G. (2017). Penerapan Fungsi Manajemen Dalam Kelompok Tani Cempaka Di Kelurahan Meras Kecamatan Bunaken Kota Manado. *Agri-Sosio Ekonomi Unsrat*, 13(3), 303 – 312

- Hartatik, W., Husnain, & Widowati, L., R. (2015). Peranan Pupuk Organik Dalam Peningkatan Produktivitas Tanah Dan Tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9 (2), 107-120
- Helviani, Juliatmaja, A., W., Bahari, D., I., Masitah, & Husnaeni. (2021). Pemanfaatan dan Optimalisasi Lahan Kering Untuk Pengembangan Budidaya Tanaman Palawija di Desa Puday Kecamatan Wongeduku Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 49-55
- Kerung, F., Yahya, Z., & Azham, Z. (2018). Studi Tentang Perkembangan Usaha Karet (*Hevea Brasiliensis*) Masyarakat Di Desa Long Hubung Kecamatan Long Hubung Kabupaten Mahakam Ulu. *Jurnal AGRIFOR*, 17(2), 263-274.
- Kurnia, U., Rachman, A., & Dariah, A. (2004). Teknologi Konservasi Tanah Pada Lahan Pertanian Berlereng. Bogor: Puslitbangtanak
- Lawing, Y., H. (2018). Pengaruh Pemberian Kapur Dolomit Terhadap Pertumbuhan Bibit Gaharu Pada Lahan Pasca Tambang PT Tanito Harum. *Jurnal Geologi Pertambangan*, 1(23), 31-42
- Megawati, I. (2016). Efektivitas Pelatihan Kecakapan Hidup Modifikasi Kerudung Dalam Meningkatkan Kompetensi Kewirausahaan di Sanggar Kegiatan Belajar (SKB) Kabupaten Pandeglang. *Jurnal Eksistensi Pendidikan Luar Sekolah*, 1(1), 74-87
- Miles, M., B. & Huberman, A., M., (2007). Qualitative Data Analysis. Jakarta: UI Press.
- Mulyani, A., & Sarwani, M. (2013). Karakteristik dan Potensi Lahan Sub Optimal untuk Pengembangan Pertanian di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 7(1), 47-55
- Novitasari, A., Suntari, R., & Cahyono, P. (2019). Pengaruh Dosis Berbagai Sumber Pupuk Kalsium Terhadap Pertumbuhan Awal Tanaman Nanas Di Pt. Great Giant Pineapple Lampung. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 6(1), 1065-1074
- Nugroho, P., A. (2015). Dinamika Hara Kalium dan Pengelolaannya di Perkebunan Karet. *Warta Perkaretan*, 34(2), 89-102
- Nugroho, P., A. (2017). Pembangunan Rorak dan Aplikasi Tankos Di Areal Perkebunan Karet. *Jurnal Inovasi*, 14 (2), 155-161
- Nunyai, A., P., Zaman, S., & Yahya, S. (2016). Manajemen Pemupukan Kelapa Sawit di Sungai Bahaur Estate, Kalimantan Tengah The Manajement of Palm Oil Fertilizing at Sugai Bahaur Estate, Central of Kalimantan. *Buletin Agrohorti* 4(2), 165-172
- Nurmegawati, Afrizon & Sugandi, D. (2014). Kajian Kesuburan Tanah Perkebunan Karet Rakyat di Provinsi Bengkulu. *Jurnal Littri*, 20(1), 17-26
- Parasayu, K., S., Wicaksono, K., S., & Munir, M. (2016). Pengaruh Sifat Fisik Tanah Terhadap Jamur Akar Putih Pada Tanaman Karet. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 3(2), 359-364

- Pradana, B., S., & Suntari, R. (2019). Efek Aplikasi Kompos Sampah Dan Kotoran Kambing Terhadap Serapan Unsur Hara Kalium Dan Hasil Tanaman Bawang Merah Pada Tanah Terdampak Erupsi Gunung Kelud. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 6(1), 1093-1104
- Pusat Penelitian Karet (2001). Standar Keseuaian Lahan Untuk Perkebunan Karet. Medan: Kementan
- Putra, I & Jalil, M. (2015). Pengaruh Bahan Organik Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Pada Lahan Kering Masam. *Jurnal Agrotek Lestari*, 1(1),
- Rahman, H., Ilhamiyah & Ifada, I., I., (2018). Kelayakan Usaha Penangkar Bibit Karet Di Desa Sungup Kecamatan Pulau Laut Tengah Kabupaten Kotabaru (Studi Kasus Cv. Cahaya Borneo). *Eprint Uniska*, 1-5
- Rajiman (2020). Pengantar Pemupukan. Yogyakarta: Deepublish
- Ramli, Paloloang, A., K., & Rajamuddin, U., A. (2016). Perubahan Sifat Fisik Tanah Akibat Pemberian Pupuk Kandang Dan Mulsa Pada Pertanaman Terung Ungu (*Solanum Melongena* L), Entisol, Tondo Palu. *E-J. Agrotekbis* 4 (2), 160 – 167
- Riswani, Yunita, Malini, H., & Thirtawati. (2020). Kelayakan Replanting Karet Pada Kondisi Mutu Bokar dan Harga Jual yang Rendah di Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan. *Jurnal Sosial Ekonomi Dan Kebijakan Pertanian*. 4(1): 147-161
- Rosmakam, A & Yuwono, N., W. (2002). Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta
- Rusli & Heryana, N. (2015). Dampak dan Antisipasi Kekeringan pada Tanaman Karet. *Jurnal SIRINOV*, 3(2), 83 – 92
- Santoso, B. (2006). Pemberdayaan Lahan Podsolik Merah Kuning Dengan Tanaman Rosela (*Hibiscus Sabdariffa* L.) di Kalimantan Selatan. *Jurnal Perspektif* 5(1), 1-12
- Saptana & Ilham, N. (2015). Pengembangan Sistem Integrasi Tanaman Tebu-Sapi Potong Di Jawa Timur. *Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian*. 13(2), 147-165
- Siagian, N. (2015). Cara Modern Mendongkrak Produktivitas Tanaman Karet. Jakarta: Agromedia
- Simangunsong, Y., P., Zaman, S. & Guntoro, D. 2018. Manajemen Pengendalian Gulma Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.): Analisis Faktor- faktor Penentu Dominansi Gulma di Kebun Dolok Ilir, Sumatera Utara. *Bul. Agrohorti* 6 (2), 198 – 205
- Simbolon, B., Mawarni, L., & Ginting, J. (2010). The Effect of Various Sources Of Biochar And Kieserite Fertilizer Application On Growth And Production Of Shallots (*Allium ascalonicum* L.) Plant. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 8(1), 63- 68

- Siregar, P., & Supriadi, F. (2017). Pengaruh Pemberian Beberapa Sumber Bahan Organik Dan Masa Inkubasi Terhadap Beberapa Aspek Kimia Kesuburan Tanah Ultisol. *Jurnal Agroekoteknologi Fp Usu*, 5 (2), 256- 264
- Siregar, T., H., & Suhendry, I. (2013). *Budidaya dan Teknologi Karet*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Subandi (2011). Pengelolaan Hara Kalium Untuk Ubikayu Pada Lahan Kering Masam. *Buletin Palawija* 22, 86–95
- Subrata, B., A., G. & Setiawan, B., A. (2018). Keragaman Vegetasi Gulma Di Bawah Tegakan Pohon Karet (*Hevea Brasiliensis*) Pada Umur dan Arah Lereng yang Berbeda di PTPN IX Banyumas. *Jurnal Ilmiah Pertanian* 14 (2), 1-13
- Sugiyono. (2012). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: ALFABETA.
- Suharta, N. (2010). Karakteristik dan Permasalahan Tanah Marginal dari Batuan Sedimen Masam di Kalimantan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 29(4), 139-146.
- Susi, N. (2015). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata*) Dengan Pemberian Pupuk Herbaform. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 12(1), 30-36
- Suwandi. 2008. *Aplikasi Dolomit dan Urea Terhadap Pertumbuhan Murbei (Morus Khunpai)*. *Jurnal Info Hutan*. 5(4). 377-385
- Syukri, Juanda, B., J., & Supriyadi (2019). Pengaruh Defoliasi dan Lama Penyimpanan Entres Terhadap Keberhasilan Sambung Pucuk Bibit Kakao (*Theobroma Cacao L.*) *Jurnal Penelitian AGROSAMUDRA*, 6(1), 61-73.
- Wardani, F., R., Islami, T., & Sebayang, H., T. (2016). Pengaruh Pemberian Jenis Pupuk Dan Waktu Pengendalian Gulma Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata*). *Jurnal Produksi Tanaman* 4(6). 462-467
- Widiyastuti, D., A., & Widayanti, E. (2017). Teknik Budidaya Kebun Entres Karet (*Hevea Brasiliensis*) di Dinas Perkebunan Balai Sertifikasi Benih dan Percontohan Perkebunan Tungkap (BSBP2T). *Agrisains Jurnal Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Hasnur*, 3(2), 64-68.
- Zaini, A., Juraemi, Rusdiansyah, & Saleh, M. (2017). *Pengembangan Karet (Studi Kasus di Kutai Timur)*. Samarinda: Mulawarman Press

PENGARUH KEMASAKAN BUAH DAN TEKNIK SKARIFIKASI PADA PERTUMBUHAN BENIH PALA (*Myristica fragrans*)

The Effect of Fruit Maturation and Scarification Techniques on the Growth of Nutmeg (*Myristica fragrans*) Seeds

Darwin Taula'bi'* dan Elisa Winanda

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara
Jl. Kampus Pertanian Kalasey, Minahasa – Sulawesi Utara – Indonesia
*E-mail : darwintaulabi2495@gmail.com

ABSTRAK

Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) adalah salah satu komoditi penting perkebunan Indonesia. Perbanyakan tanaman pala pada umumnya dilakukan secara generatif namun mempunyai kendala dalam pemilihan benih yang tepat berdasarkan kemasakan buah. Kendala lainnya adalah proses perkecambahan dan pertumbuhan yang lama karena cangkang biji keras. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kemasakan buah dan teknik skarifikasi terhadap pertumbuhan benih pala. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan februari sampai April 2021 di Green House BPTP Sulawesi Utara. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Faktor pertama yaitu kemasakan buah terdiri dari buah masak petik (MP) dan buah masak petik terbelah (MPT). Faktor kedua yaitu teknik skarifikasi yang terdiri dari tanpa skarifikasi (S0), skarifikasi pengikisan (S1), skarifikasi pengupasan (S2). Dari kedua faktor ini didapatkan enam kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak empat kali. Dengan ulangan empat kali, benih yang disemai berjumlah 16 per plot dari total plot sebanyak 24 sehingga dibutuhkan benih sebanyak 384. Parameter yang diamati yaitu panjang radikula, panjang plumula, panjang daun, lebar daun, jumlah daun, jumlah akar lateral. Hasil penelitian menunjukkan faktor teknik skarifikasi berpengaruh sangat nyata pada semua parameter pengamatan. Kombinasi perlakuan buah masak petik terbelah (MPT) dengan Skarifikasi Pengupasan (S2) merupakan perlakuan terbaik dengan rata-rata panjang radikula 12,04 cm, rata-rata panjang plumula 17,20 cm, rata-rata panjang daun 10,86 cm, rata-rata lebar daun 3,94 cm, rata-rata jumlah daun 3,21 helai, dan rata-rata jumlah akar lateral 5,41.

Kata kunci : Buah masak petik, buah masak petik terbelah, skarifikasi

ABSTRACT

Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.) is one of the important plantation commodities in Indonesia. Propagation of nutmeg plants is generally carried out generatively but has problems in selecting the right seeds based on fruit maturity. Another obstacle is the process of germination and long growth due to hard seed shells. This study aims to determine the effect of fruit ripening and scarification techniques on the growth of nutmeg seeds. This research was conducted from February to April 2021 at the Green House AIAT North Sulawesi. This study used a completely randomized design (CRD) with a factorial pattern. The first factor is ripe fruit consisting of ripe picked fruit (MP) and split ripe fruit (MPT). The second factor is scarification technique which consists of no scarification (S0), scraping scarification (S1), and stripping scarification (S2). From these two factors, six treatment combinations were obtained which were repeated four times. Parameters observed were radicle length, plumule length, leaf length, leaf width,

number of leaves, number of lateral roots. The results showed that the scarification technique had a very significant effect on all observation parameters. The combination of treatment of ripe pick-picked fruit (MPT) with Stripping Scarification (S2) was the best treatment with an average radicle length of 12.04 cm, an average length of the plumule 17.20 cm, an average leaf length of 10.86 cm, an average length of 10.86 cm. The average leaf width is 3.94 cm, the average number of leaves is 3.21, and the average number of lateral roots is 5.41.

Keywords: Picked ripe fruit, split ripe fruit, scarification

PENDAHULUAN

Tanaman pala (*Myristica fragrans* Houtt) merupakan tanaman asli Indonesia dan sebagai salah satu komoditas ekspor penting, karena sekitar 70% kebutuhan pala dunia dipasok dari Indonesia (Agurahe *et al.*, 2019). Volume ekspor pala di Indonesia terlihat meningkat sejak tahun 1996 hingga tahun 2006, walaupun sempat terjadi penurunan yang cukup signifikan sebesar 23,77% pada tahun 2001 menjadi 7.970 Ton dari sebesar 10.460 ton pada tahun 2000. Pada tahun 2002 ekspor pala kembali meningkat hingga tahun 2006 (Tony, 2020). Menurut Sipahelut (2016) komoditas ini di sektor agribisnis yang memiliki pasaran bagus karena permintaannya cukup tinggi di pasar internasional salah satunya dimanfaatkan minyak pala. Tanaman pala bernilai ekonomis sebab tanaman ini mulai dimanfaatkan dari daging buah, biji dan fullnya. Didalam daging, biji dan fulli memiliki minyak yang dapat dimanfaatkan menjadi minyak pala yang penggunaannya sangat luas. Prospek usahanya yang cenderung stabil membuat komoditi ini mengalami perkembangan penanaman. Menurut Portal Epublikasi Pertanian (2020) perkembangan luas areal pala perkebunan rakyat (PR) sejak tahun 2011 sampai 2020 sebesar 6,95% pertahun. Perkembangan ini tentunya akan berdampak pada kebutuhan benih/bibit. Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan pembibitan pala adalah pemilihan benih bermutu tinggi. Menurut Ruhnayat & Martini (2015), Benih pala berasal dari buah yang telah matang, umur $\pm$ 10 bulan. Namun akan susah untuk menentukan umur buah pala dalam skala besar. Oleh karena itu diperlukan teknik mengetahui kematangan pala melalui penampakan fisiologisnya. Hal ini seperti yang dikatakan Palealu *et al.* (2019), penggunaan umur setelah antesis sebagai indikator masak fisiologis sangat tidak efektif karena waktu antesis bunga tidak serempak pada setiap tangkai dan antar tangkai bunga. Waktu berbunga yang tidak serempak menghasilkan buah yang tidak seragam tingkat kemasakannya, sehingga diperlukan metode lain untuk menentukan masak fisiologis benih.

Buah pala yang matang fisiologis dapat dikenali dari warna buahnya yang berubah, namun ada pula buah matang sampai terbelah. Menurut Ruhnayat & Wahyudi (2013) tanda buah yang masak antara lain kulit buah berwarna kusam, kuning kecoklatan. Sebaiknya benih diambil dari buah yang terbelah di pohon. Benih yang berasal dari buah yang masak berwarna coklat tua sampai hitam mengkilap dan fuli berwarna merah. Hutasoit (2020) menjelaskan benih dapat berkecambah pada semua tingkat kematangan, hanya saja terjadi perbedaan daya berkecambah antara tingkat kematangan benih tersebut. Perbedaan itu antara lain disebabkan karena cadangan makanan yang terdapat pada benih

yang belum matang masih belum cukup tersedia bagi pertumbuhan embrio, lain halnya pada benih yang telah matang. Oleh karena itu perlu diketahui perbedaan diantara jenis kemasakan tersebut.

Kurniati *et al.* (2019) mengatakan pertumbuhan kecambah pala kadang tidak seragam dan pertumbuhan bibit yang lama pula, dan tingkat keberhasilan yang rendah sekitar 60 persen. Faktor yang lain juga dilihat dari pendapat Hidayat *et al.* (2018) viabilitas benih dapat dihambat oleh adanya kemampuan benih untuk menunda perkecambahan, yaitu mempunyai sifat dormansi. Peristiwa dormansi pada benih terjadi disebabkan oleh menurunnya viabilitas benih yang telah disimpan lama. Lebih lanjut Dharma *et al.* (2015) mengatakan perbanyakan pala secara generatif membutuhkan waktu yang lama untuk berkecambah, karena biji pala memiliki tempurung yang keras sehingga untuk berkecambah memerlukan waktu 4-8 minggu. Menurut Rahayu (2015) bahwa benih yang memiliki kulit yang cukup keras dapat menghambat proses imbibisi sehingga benih tersebut mengalami dormansi fisik. Oleh karena itu, salah satu perlakuan yang dapat dipakai untuk meningkatkan daya kecambah dan daya tumbuh benih pala adalah teknik skarifikasi.

Menurut Agurahe *et al.* (2019) pematangan dormansi dapat 1) perlakuan mekanis seperti skarifikasi dan tekanan; 2) perlakuan dengan perendaman air; 3) perlakuan dengan cahaya; dan 4) perlakuan kimia. Skarifikasi benih bertujuan untuk melunakkan kulit benih yang keras. Skarifikasi merupakan salah satu teknik pematangan dormansi pada benih secara mekanik. Hal ini dilakukan dengan cara penusukan, penggoresan, pemecahan, pengikisan atau pembakaran, dengan bantuan pisau, jarum, kikir, kertas gosok atau lainnya adalah cara yang paling efektif untuk mengatasi dormansi fisik (Mistian *et al.*, 2012) dan teknik skarifikasi dengan kimia seperti menggunakan H_2SO_4 dan Elfianis *et al.* (2019) mengatakan pematangan dormansi dapat dilakukan dengan cara pemberian zat pengatur tumbuh. Nurmiaty *et al.* (2014) bahwa skarifikasi mampu memberikan kondisi tidak kedap pada kulit benih (yang mulanya kedap) sehingga benih dapat menyerap air. Air masuk kedalam benih menyebabkan aktivasi enzim, perombakan cadangan makanan, transport molekul, peningkatan respirasi dan asimilasi, inisiasi pembelahan dan pembesaran sel, dan pemanjangan sel radikula diikuti munculnya radikula dari kulit benih dapat terjadi. Air tersebut tidak saja mempercepat munculnya radikula, tetapi juga meningkatkan pertumbuhan bagian embrio yang lainnya. Lebih lanjut Dharma *et al.* (2015) mengatakan faktor pematangan dormansi (skarifikasi) berpengaruh sangat nyata pada parameter pengamatan daya berkecambah, kecepatan berkecambah, waktu berkecambah, panjang radikula kecambah, panjang plumula kecambah dan berat kering kecambah. Menurut Mente *et al.* (2020) hal yang mempengaruhi perkecambahan juga dari benih yang berukuran besar berindikasi memiliki lebih banyak cadangan makanan dibandingkan dengan benih yang berukuran sedang dan kecil, dengan cadangan makanan yang lebih banyak tersebut maka benih yang berukuran besar mempunyai daya berkecambah dan kecepatan berkecambah lebih besar serta cepat dibandingkan ukuran lain. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh kemasakan buah dan teknik skarifikasi pada pertumbuhan benih pala.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Green House BPTP Sulawesi Utara dari bulan Februari hingga April 2021. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buah/benih pala dan pasir. Sedangkan alat yang digunakan yaitu pisau, gerinda, wadah semai, plastik UV untuk naungan, gembor. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial. Faktor pertama, kemasakan buah yang terdiri dari dua taraf yaitu buah Masak Petik (MP) dan buah Masak Petik Terbelah (MPT). Faktor kedua, teknik skarifikasi yang terdiri dari tiga taraf yaitu tanpa skarifikasi (S0), skarifikasi pengikisan (S1) dengan gerinda, dan skarifikasi pengupasan (S2) dengan pisau. Dari taraf-teraf pada kedua faktor tersebut, didapatkan enam kombinasi perlakuan (Tabel 1). Dengan ulangan empat kali, benih yang disemai berjumlah 16 per plot dari total plot sebanyak 24 sehingga dibutuhkan benih sebanyak 384.

Persiapan penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu pengelompokan kemasakan buah (MP dan MPT) dan perlakuan skarifikasi benih (S0, S1 dan S2) (Gambar 1). Ketiga jenis skarifikasi tersebut dilakukan pada masing-masing benih MP dan MPT. Benih disemai pada media pasir yang telah disiapkan.

Tabel 1. Kombinasi Faktor

Kemasakan Buah	Teknik Skarifikasi		
	Tanpa Skarifikasi (S0)	Skarifikasi Pengikisan (S1)	Skarifikasi Pengupasan (S2)
Masak petik (MP)	MP.S0	MP.S1	MP.S2
Masak petik terbelah (MPT)	MPT.S0	MPT.S1	MPT.S2



Gambar 1. (a) Buah Masak Petik, (b) Buah Masak Petik Terbelah, (c) benih tanpa skarifikasi, (d) skarifikasi pengikisan, (e) skarifikasi pengupasan

Pengamatan diawali dengan membongkar benih pala yang telah berkecambah lalu dicuci bersih dengan air sampai sisa-sisa pasir hilang dan akar menjadi bersih, setelah itu dikering anginkan, lalu pengukuran dilakukan. Parameter penelitian terdiri dari panjang radikula (cm), panjang plumula (cm), panjang daun (cm), lebar daun (cm), jumlah daun dan jumlah akar lateral. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan analisis dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang selanjutnya dianalisis menggunakan uji Duncan diketahui bahwa faktor teknik skarifikasi berpengaruh sangat nyata terhadap semua parameter pengamatan (Tabel 2). Sebaliknya faktor kemasakan buah tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan.

Tabel 2. Pengaruh teknik skarifikasi terhadap panjang radikula, panjang plumula panjang daun, lebar daun, jumlah daun dan jumlah akar lateral

Jenis Skarifikasi	Panjang radikula (cm)	Panjang plumula (cm)	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)	Jumlah daun	Jumlah akar lateral
S0	3,63 ^a	2,44 ^a	0,16 ^a	0,04 ^a	0,06 ^a	0,65 ^a
S1	6,67 ^{ab}	7,03 ^{ab}	1,77 ^a	0,54 ^a	0,66 ^{ab}	1,59 ^{ab}
S2	7,86 ^b	9,99 ^b	5,59 ^b	2,02 ^b	1,67 ^b	2,95 ^b

Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji Duncan)

Dari hasil pengamatan dapat diketahui pula kombinasi perlakuan terbaik. Kombinasi perlakuan buah MPT dan teknik skarifikasi S2 merupakan kombinasi perlakuan terbaik dengan nilai rata – rata tertinggi pada setiap parameter pengamatan. Sedangkan kombinasi perlakuan terendah yaitu kombinasi perlakuan buah MP dengan skarifikasi S1. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rata – rata panjang radikula, panjang plumula panjang daun, lebar daun, jumlah daun dan jumlah akar lateral pada semua perlakuan

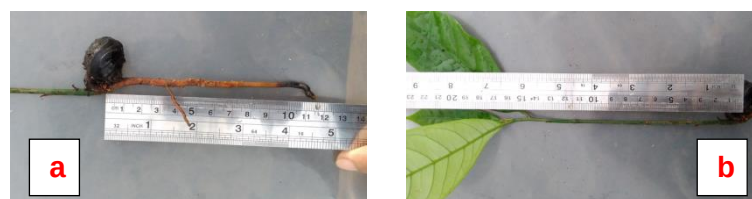
Perlakuan	Panjang radikula (cm)	Panjang plumula (cm)	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)	Jumlah daun	Jumlah akar lateral
MP.S0	6,91	4,77	0,34	0,09	0,11	1,27
MP.S1	0,35	0,10	0,00	0,00	0,00	0,03
MP.S2	6,12	6,99	2,70	0,84	0,97	1,80
MPT.S0	7,22	7,07	0,84	0,24	0,36	1,37
MPT.S1	3,68	2,78	0,32	0,11	0,14	0,50
MPT.S2	12,04	17,20	10,86	3,94	3,21	5,41

Panjang Radikula (cm) dan Panjang Plumula (cm)

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2, teknik skarifikasi pengupasan (S2) menunjukkan perlakuan terbaik dimana berbeda nyata terhadap tanpa skarifikasi (S0) dan skarifikasi pengikisan (S1). Pala mempunyai struktur cangkang yang keras, dimana hal ini menghambat proses kemunculan akar (radikula). Dengan upaya pematangan dormansi melalui skarifikasi diharapkan proses kemunculan radikula lebih cepat. Menurut Febriyan & Widajati (2015) perlakuan skarifikasi fisik dengan pelukaan mekanik kulit benih pala dapat membantu imbibisi air akibat impermeabilitas kulit benih. Lebih lanjut Nurahmi *et al.* (2010) mengatakan memudahkan akses air dan udara kedalam benih adalah mutlak dalam suatu proses perkecambahan benih, karena aktivitas metabolisme sangat tergantung dengan keberadaan air. Diantara jenis skarifikasi yang diberikan terdapat

perbedaan, dimana skarifikasi pengikisan beresiko terhadap pelukaan bakal tunas (embrio) jika dilakukan kurang teliti. Lubang yang ditimbulkan saat pengikisan juga relatif kecil, padahal ini penting untuk maksimalnya proses imbibisi air. Sedangkan skarifikasi pengupasan (S2) mempunyai keunggulan dimana cangkang yang terlepas lebih proporsional untuk proses imbibisi air dan resiko pelukaan bakal tunas juga kecil.

Pada tabel 3, kombinasi perlakuan buah MPT dan skarifikasi S2 merupakan kombinasi perlakuan terbaik dengan rata – rata panjang radikula 12,04 cm. sedangkan kombinasi perlakuan buah MP dengan skarifikasi S1 merupakan kombinasi perlakuan terendah dengan nilai rata – rata panjang radikula 0,35 cm. Tanaman pala memiliki buah berbentuk bulat, berwarna hijau kekuning-kuningan, buah ini apabila masak terbelah dua (Suyono *et al.*, 2017). Buah masak petik terbelah adalah buah dengan kematangan maksimal sehingga pertumbuhan relatif lebih cepat. Kematangan tersebut terjadi pada bagian dalam atau embrio. Menurut Sekarindhar & Kerti (2017), endosperm dapat didefinisikan sebagai suatu jaringan penyimpan makanan cadangan yang mana diserap oleh embrio sebelum dan atau selama proses perkecambahan biji. Dengan cadangan makanan tersebut, kemunculan radikula lebih cepat. Hal inilah yang membuat radikula relatif lebih panjang. Kombinasi perlakuan MPT.S2 juga sangat didukung oleh perlakuan teknik skarifikasi pengupasan yang berkontribusi bagi proses imbibisi air dan udara ke dalam embrio.



Gambar 2. Pengamatan: (a) panjang radikula, (b) panjang plumula, (b) panjang daun

Hasil analisis pada Tabel 2 untuk parameter panjang plumula, teknik skarifikasi pengupasan (S2) menunjukkan perlakuan terbaik dan berbeda nyata terhadap perlakuan tanpa skarifikasi (S0) dan skarifikasi pengikisan (S1). Hal ini terkait erat dengan kemunculan radikula sebelumnya, dimana skarifikasi pengupasan merupakan kunci awal pertumbuhan benih. Rata-rata panjang plumula pada Tabel 3 menunjukkan kombinasi perlakuan buah MPT dengan skarifikasi S2 dengan nilai 17,20 cm merupakan perlakuan terbaik. Sedangkan kombinasi perlakuan buah MP dengan skarifikasi S1 (0,10) adalah perlakuan dengan rata-rata terendah. Kemunculan plumula merupakan proses pertumbuhan benih pala yang didahului kemunculan radikula. Adiguno (2000) dalam Dharma *et al.* (2015) mengatakan radikula merupakan bagian pertama dari embrio yang keluar dari benih melalui celah sempit bagian bawah ujung mikrofil. Akar primer berkembang terus dan memacu pertumbuhan sistem perakaran. Segera setelah itu epikotil tumbuh memanjang membentuk posisi tegak lurus dengan kotiledon kemudian berkembang membentuk plumula selanjutnya menjadi daun.

Panjang Daun (cm), Lebar Daun (cm) dan Jumlah Daun

Sesuai tabel 2, untuk parameter panjang daun dan lebar daun hasil analisis menunjukkan teknik skarifikasi pengupasan (S2) merupakan perlakuan terbaik dan

berbeda sangat nyata terhadap perlakuan tanpa skarifikasi (S0) dan skarifikasi pengikisan (S1). Sedangkan pada parameter jumlah daun, teknik skarifikasi pengupasan (S2) merupakan perlakuan terbaik dan berbeda nyata terhadap perlakuan tanpa skarifikasi (S0) dan skarifikasi pengikisan (S1). Menurut Wisnuwati dan Nugroho (2018) setelah proses perkecambahan, tumbuhan mengalami pertumbuhan dan perkembangan lebih lanjut, tumbuhan akan membentuk akar, batang, dan daun. Hal ini dapat dikatakan bahwa kemunculan radikula akan mempengaruhi keberlanjutan pertumbuhan selanjutnya. Oleh karena itu teknik skarifikasi pengupasan yang telah memberikan kontribusi terbaik bagi kemunculan radikula, juga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun.

Rata-rata panjang daun, lebar daun dan jumlah daun secara berturut – turut 10,86 cm, 3,94 cm, dan 3,21 pada kombinasi perlakuan buah MPT dengan skarifikasi S2 merupakan kombinasi perlakuan terbaik (Tabel 3). Pembentukan daun merupakan proses diferensiasi pada tanaman. Diferensiasi merupakan proses pendewasaan sel pada tanaman yang berasal dari sel-sel meristematik. Sel-sel meristem merupakan sel yang masih aktif melakukan pembelahan yang membutuhkan energi dalam prosesnya (Umami *et al.*, 2011). Pembentukan daun oleh sel-sel meristem membutuhkan energi yang didapatkan dari embrio. Kematangan embrio pada biji pala akan berpengaruh besar terhadap kemunculan daun dan perkembangannya seperti panjang daun, lebar daun dan jumlah daun. Hal inilah yang menjadi keunggulan buah masak petik terbelah, dimana embrio yang terkandung di dalamnya sudah matang optimal.



Gambar 3. Proses pengamatan : (a) panjang daun, (b) lebar daun, dan (c) jumlah daun

Jumlah Akar Lateral

Pada Tabel 2, skarifikasi pengupasan merupakan perlakuan terbaik dan berbeda nyata terhadap perlakuan tanpa skarifikasi (S0) dan skarifikasi pengikisan (S1). Muncul dan berkembangnya akar lateral merupakan kelanjutan dari pertumbuhan radikula. Akar merupakan organ tumbuhan yang paling sederhana yang berasal dari radikula (Silalahi, 2018). Lebih lanjut Iriawati (2009) mengatakan akar yang pertama kali terbentuk dari biji radikula (akar primer) tumbuh membentuk akar tunggang yang bertahan sampai tumbuhan dewasa, pada akar tunggang akan terbentuk akar cabang (akar latereal). Akar lateral berfungsi menopang pertumbuhan, disamping itu akar ini juga berfungsi menyerap hara setelah cadangan makanan dalam embrio habis. Amir (2016) mengatakan terbentuknya akar-akar lateral akan meningkatkan jumlah akar sehingga sebaran akar baik secara horizontal maupun vertikal akan lebih luas dan serapan hara akan lebih optimal.

Rata-rata panjang akar lateral terbaik adalah kombinasi perlakuan antara buah MPT dengan skarifikasi S2 dengan rata-rata 5,41 akar lateral. Benih dari buah MPT yang matang sempurna memberikan kontribusi besar bagi kemunculan radikula, dan dari radikula tersebut akan muncul akar lateral. Hal ini lebih baik lagi dengan didukung

perlakuan skarifikasi pengupasan (S2), dimana proses imbisasi air yang lebih optimal untuk merangsang kemunculan radikula.



Gambar 4. Penghitungan jumlah akar lateral

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan faktor teknik skarifikasi berpengaruh sangat nyata pada semua parameter pengamatan. Kombinasi perlakuan buah masak petik terbelah (MPT) dengan Skarifikasi Pengupasan (S2) merupakan perlakuan terbaik dengan rata-rata panjang radikula 12,04 cm, rata-rata panjang plumula 17,20 cm, rata-rata panjang daun 10,86 cm, rata-rata lebar daun 3,94 cm, rata-rata jumlah daun 3,21 helai, dan rata-rata jumlah akar lateral 5,41.

Dengan hasil penelitian ini perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pertumbuhan bibit di polybag.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Ibu Dr. Stevie Karouw, STP, M.Si selaku kepala BPTP Sulawesi Utara yang telah mendorong dalam pembuatan makalah ini. Juga terimakasih kepada Ibu Hasrianti Silondae, S.Pt, M.Si yang telah membimbing penulis baik dalam proses penelitian maupun penulisannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agurahe L, Rampe H L, dan Mantiri F L. (2019). Pematangan dormansi benih pala (*Myristica fragrans* Houtt.) menggunakan hormon giberalin. *Pharmacon* 8 (1) : 30 – 40
- Amir B. (2016). Pengaruh perakaran terhadap penyerapan Nutrisi dan sifat fisiologis pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum*). *Jurnal Perbal* 4 (1) : 1 – 9

- Dharma I P E S, Samudin S, Adrianton. (2015). Perkecambahan benih pala (*Myristica Fragrans* Houtt.) dengan metode skarifikasi dan perendaman zpt alami. e-J. *Agrotekbis* 3 (2) : 158 – 167.
- Elfianis R, Hartina S, Permanasari I, & Handoko J. (2019). Pengaruh Skarifikasi Dan Hormon Giberelin (Ga3) Terhadap Daya Kecambah Dan Pertumbuhan Bibit Palem Putri (*Veitchia merillii*). *Jurnal Online Agroteknologi*, 10 (1) : 41-48
- Febriyan D G, Widajati E. (2015). Pengaruh teknik skarifikasi fisik dan media perkecambahan terhadap daya berkecambah benih pala (*Myristica fragrans*). *Bul. Agrohorti* 3 (1) : 71 – 78
- Hidayat RS, Taufiq & Marjani. (2018). Teknik Pematahan Dormansi Dua Aksesori Benih Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) Untuk Meningkatkan Daya Berkecambah Benih. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri* 10 (1) : 72-81
- Hutasoit. (2020). Buah pala yang berkualitas ditentukan oleh pemilihan biji yang selektif. Balai Besar Perbenihan Dan Proteksi Tanaman Perkebunan Ambon.
- Iriawati (2009, April 20). Struktur fungsi dan perkembangan akar. Diakses dari <https://tinyurl.com/w8az542w>
- Mistian, D., Meriani. E, dan Purba. (2012). Respons Perkecambahan Benih Pinang (*Areca catechu* L.) terhadap Berbagai Skarifikasi dan Konsentrasi Asam Giberelat (Ga3). *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1 (1) : 15-25
- Mente S L, Buamona R, Nur M, Salam, Riyadi S, Irmayanti L, & Nurhikmah. (2020). Morfologi Benih Dan Perkecambahan Pala (*Myristica Fragrans* Houtt.) Sebagai Sumber Benih di Hutan Rakyat, Pulau Bacan, Halmahera Selatan. *Jurnal Ilmiah Bidang Pengolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Vol 16 (1) : 140-147
- Kurniati F, Hartini E, Solehudin A. (2019). Effect of type of natural substances plant growth regulator on nutmeg (*Myristica Fragrans*) seedlings. *Agrotech Res J* 3 (1) : 1 – 7
- Nurmiaty, Y., Ermawati, Purnamasari, V.W. (2014). Pengaruh Cara Skarifikasi dalam Pematahan Dormansi pada Viabilitas Benih Saga Manis (*Abrus precatorius* [L.]). *J. Agrotek Trop.* 2, 73–77.
- Nurahmi E, Hereri A I, Afriansyah. (2010). Viabilitas benih pala (*Myristica fragrans* Houtt) pada beberapa tingkat skarifikasi dan konsentrasi air kelapa muda. *Agrivista* 14 (2) : 51 – 55
- Palealu R V H R, Widajati E dan Suwarno F C. (2019). Pengaruh tingkat kemasakan dan media perkecambahan terhadap viabilitas benih cengkeh Zanzibar. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat* 30 (2) : 81-89
- Portal Epublikasi Pertanian. (2021, Juni 16). Outlook Pala 2020. Diakses dari <https://tinyurl.com/mkjt4tbu>
- Rahayu, A.D. (2015). Pengamatan Uji Daya Berkecambah, Optimalisasi Substrat Perkecambahan dan Pematahan Dormansi Benih Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC). Institut Pertanian Bogor.

- Ruhnayat A dan Martini E. (2015). Pedoman budidaya pala pada kebun campur. Balittro (world agroforestry centre)
- Ruhnayat A, Wahyudi A. (2013). Teknik perbanyak pala jantan dan betina melalui epicotyl grafting. Unit Penerbitan Dan Publikasi Balittro 2013, Bogor.
- Sekarindhar D A dan Kerti A D (2021, Juni 19). Struktur benih dan tipe perkecambahan. Diakses dari <https://tinyurl.com/29ht3ps2>
- Silalahi M (2021, Juni 19). Morfologi tumbuhan. Diakses dari <https://tinyurl.com/4e7fwpxa>
- Sipahelut, S. G. (2016). Aktivitas Antibakteri Minyak Daging Buah Pala Terhadap Pertumbuhan *Vibrio Parahaemolyticus* dan *Salmonella Typhimurium*. Prosiding Seminar Nasional Peranian Peternakan Terpadu1. Purworejo : Universitas Muhammadiyah Purworejo
- Suyono, Wati R, Pratama Y. (2017). Sistem pendukung keputusan menentukan kualitas bibit pala menggunakan metode SAW (Simple Additive Weighting). *Expert – Jurnal Management Sistem Informasi dan Teknologi* 7 (1) : 1 – 6
- Tony, Bahrudin., & Lapanjang I. (2020). Perkecambahan Dan Pertumbuhan Benih Pala (*Myristica fragrans* Houtt) Akibat Lama Perendaman Pada Atonik Dan Komposisi Media Tanam. Mitra Sains. Diakses dari <http://mrtg.untad.ac.id/index.php/MitraSains/article/view/130>
- Umami A, Darmanti S dan Haryanti S. (2011). Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L. var. Tiron) Dengan Perlakuan *Gracilaria verrucosa* Sebagai Penjerap Air Pada Tanah Pasir. *BIOMA* 13 (2) : 60 – 66
- Wisnuwati dan Nugroho C P (2021, Juni 19). Pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dan hewan. Biologi Bidang Keahlian Agribisnis dan Agroteknologi KK D Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan

KAJIAN PERBENIHAN TANAMAN LADA DI LAMPUNG TIMUR

The Study of Pepper Plant Seedlings in East Lampung

Dewi Rumbaina Mustikawati*, Ratna Wylis Arief, dan Endriani

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung
Jl. Z.A. Pagar Alam No. 1a, Rajabasa, Bandar Lampung, Provinsi Lampung
*Email: rumbaina@yahoo.com

ABSTRAK

Perbenihan sangat diperlukan sebagai suatu cara untuk menyediakan bahan tanaman dalam jumlah banyak. Ketersediaan benih dalam jumlah yang banyak menjadi faktor kunci dalam keberhasilan produksi lada. Pengadaan dan penyebaran benih unggul masih dihadapkan pada berbagai permasalahan diantaranya keterbatasan atau belum tersedianya sumber benih jenis tertentu, pengetahuan masyarakat terhadap manfaat benih unggul bermutu masih rendah, serta keterbatasan informasi mengenai benih. Kajian ini bertujuan untuk menganalisis sistem produksi perbenihan lada di Lampung. Pengkajian dilakukan di Desa Putra Aji Dua, Kecamatan Sukadana, Kabupaten Lampung Timur dari bulan September 2017 sampai dengan Juni 2018. Sebagai sumber benih diambil dari blok penghasil tinggi lada yang bersertifikat yang terletak di Lampung Timur. Stek diambil dari bahan tanaman yang berasal dari batang atau sulur panjat. Hasil kajian menunjukkan dengan penggunaan agensia hayati pada media tanam keberhasilan hidup benih lada 99,52%. Perbanyakan benih lada stek satu ruas yang dilakukan petani kooperator di Lampung Timur dinilai positif dan secara ekonomis perbanyakan stek lada satu ruas menguntungkan dengan nilai R/C yaitu 1,62.

Kata kunci: Benih, kajian, lada, produksi

ABSTRACT

Germination is needed as a way to provide plant material in large quantities. The availability of seeds in large quantities is a key factor in the success of pepper production. Procurement and distribution of superior seeds are still faced with various problems including the limitations or unavailability of certain types of seed sources, public knowledge of the benefits of high quality superior seeds are still low, and limited information about seeds. This study aims to analyze the pepper seed production system in East Lampung. The assessment was carried out in Putra Aji Dua Village, Sukadana Subdistrict, East Lampung Regency from September 2017 to June 2018. As a source of seed taken from certified high pepper producing blocks located in East Lampung. Cuttings were taken from plant material derived from climbing stems or tendrils. The results of the study showed that the use of biological agents in the planting media was 99.52% of the success of pepper seeds. Propagation of one segment cuttings of pepper seeds conducted by cooperator farmers in East Lampung was considered positive and economically profitable with an R/C value of 1.62.

Keywords: Seeds, assessment, pepper, production

PENDAHULUAN

Ditinjau dari segi perannya dalam menyumbangkan devisa negara maupun dari segi kegunaannya yang sangat khas dan tidak dapat digantikan dengan rempah lainnya, maka tanaman lada merupakan salah satu jenis rempah yang paling penting dan diberi julukan *King of Spices* (Ditjenbun, 2013; Anggraini *et al.*, 2018). Tanaman lada tumbuh pada ketinggian 0 – 1.000 m dpl (sangat sesuai pada ketinggian 0 – 500 m dpl), serta memerlukan naungan dengan intensitas cahaya 50-75% dan memerlukan curah hujan 2.000-4.000 mm/tahun. Tanaman lada membutuhkan rambatan dengan menggunakan tajar hidup/mati serta memerlukan tanaman penutup tanah (Daras, 2015; Rosman, 2016). Di Indonesia, sentra tanaman lada banyak terdapat di Provinsi Bangka Belitung, Lampung, dan Kalimantan (Yudiyanto, 2015). Provinsi Lampung dikenal lada hitamnya dengan nama Lampung Black Pepper (BBP2TP, 2008; Departemen Pertanian, 2009; Meliyana *et al.*, 2013).

Perkebunan lada di Indonesia sebagian besar (99,9%) merupakan perkebunan rakyat dengan ciri kepemilikan lahan yang sempit, lokasi yang terpencar, budidaya seadanya, terbatasnya modal usaha, minimnya sarana dan prasarana, serta kurangnya pengetahuan dan keterampilan untuk mendukung pengembangan usahatannya (Ditjenbun, 2012; Wahid, 2006). Beberapa tahun terakhir ini terjadi penurunan luas areal tanaman lada dikarenakan beberapa petani ada yang beralih dari kebun lada menjadi kelapa sawit (Daras & Pranowo, 2009). Hal tersebut termasuk salah satu penyebab menurunnya produktivitas lada selain itu juga penggunaan bibit lada unggul yang belum dilakukan petani, dimana masih banyak petani yang menggunakan bibit asalan dari tetangga atau kebun sendiri yang berasal dari sulur gantung dan hal ini masih menjadi masalah nasional (Karmawati & Supriadi, 2007; Muis, 2007).

Perbanyakan tanaman lada bisa dilakukan dengan cara generatif (biji) dan vegetatif (stek). Perbanyakan generatif biasanya dilakukan oleh lembaga penelitian untuk menghasilkan tanaman hibrida dan varietas baru yang bersifat unggul serta keanekaragaman genetik. Tetapi pada umumnya perbanyakan tanaman lada untuk perkebunan dilakukan dengan cara vegetatif yaitu stek karena dianggap paling efektif dan efisien (Nurhakim, 2014). Perbenihan sangat diperlukan sebagai suatu cara untuk menyediakan bahan tanaman dalam jumlah banyak. Ketersediaan benih dalam jumlah yang banyak menjadi faktor kunci dalam keberhasilan produksi lada. Stek yang berasal dari sulur panjang menghasilkan benih yang terbaik bila dibandingkan dengan benih yang berasal dari sulur gantung ataupun sulur cacing (Nengsih *et al.*, 2016). Sulur panjang adalah cabang yang kedudukannya sama dengan batang primer karena sama-sama memanjat keatas dan memiliki akar lekat untuk melekatkan diri di tajar, sehingga sering dinamakan cabang panjang, di setiap buku muncul sehelai daun yang menghadap cabang plagiotrop dan akar-akar lekat (Menteri Pertanian, 2013).

Dalam budidaya lada yang lebih efisien, ramah lingkungan dan berkelanjutan, diperlukan bibit yang bermutu agar diperoleh tanaman lada yang cepat berbuah, produksinya banyak dan berumur panjang. Salah satu cara untuk memperoleh bibit lada yang bermutu dapat dilakukan melalui teknik pembibitan lada dengan stek pendek satu ruas berdaun tunggal (Saefudin, 2014; Fachrista *et al.*, 2014). Pengadaan dan penyebaran benih unggul masih dihadapkan pada berbagai permasalahan diantaranya keterbatasan

atau belum tersedianya sumber benih jenis tertentu, pengetahuan masyarakat terhadap manfaat benih unggul bermutu masih rendah, serta keterbatasan informasi mengenai benih. Kajian ini bertujuan untuk menganalisis sistem produksi perbenihan lada stek satu ruas di Lampung Timur.

BAHAN DAN METODE

Pengkajian dilakukan di Desa Putra Aji Dua, Kecamatan Sukadana, Kabupaten Lampung Timur dari bulan September 2017 sampai dengan Juni 2018. Bahan yang digunakan polybag, media tanam (tanah, pasir/abu sekam), pupuk kandang, agensia hayati, paranet, sungkup plastik, bambu, stek lada dan lain-lain.

Pengkajian merupakan kegiatan lapangan yang menghasilkan benih lada stek satu ruas dengan jumlah benih sebanyak 40.000 polibag. Sebagai sumber benih diambil dari blok penghasil tinggi lada yang bersertifikat yang terletak di Lampung Timur. Stek diambil dari bahan tanaman yang berasal dari batang atau sulur panjat. Sulur panjat ini ditandai dengan adanya akar lekat yang ada pada ruas-ruasnya, ini merupakan ciri khusus dari pada sulur panjat. Kebun lada sebagai sumber benih harus bebas dari infeksi dan serangan hama dan penyakit, dan jauh dari tanaman lada rakyat, agar tidak terjadi penularan dan infeksi hama dan penyakit.

Pembuatan persemaian stek satu ruas langsung dilakukan di dalam polibag. Sebagai media nya tanah dicampur dengan pupuk kandang dan pasir/abu sekam dengan perbandingan 1 : 1 : 1. Kemudian media tanam ini diberi agensia hayati *Trichoderma sp.* Media dalam polybag siap ditanami jika telah ditumbuhi gulma. Bahan tanaman untuk stek dipotong sepanjang satu ruas, pemotongan kurang lebih 1 cm diatas ruas, diupayakan agar setiap stek mempunyai 1 helai daun, hal ini untuk membantu proses fotosintesis. Kedalaman penanaman stek sepanjang ruas stek tersebut, sehingga stek masih kelihatan 1 cm diatas ruas dari permukaan tanah. Sebelum disemai dilakukan perendaman stek lada dengan biofob EC dan penotolan biofob WP. Stek lada satu ruas yang sudah disemai dalam polibag langsung disungkup dengan plastik berwarna biru atau putih dan dibiarkan sampai satu bulan, baru sungkup boleh dibuka. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah benih yang mati, jumlah daun, jumlah ruas, dan serangan hama dan penyakit. Data dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap jumlah stek yang tidak tumbuh rata-rata 0,48%. Hal ini berarti stek yang berhasil tumbuh adalah 99,52% (Tabel 1). Pemakaian Biofob pada stek lada satu ruas dapat merangsang pertumbuhan akar dan ketahanan benih terhadap penyakit (Disbun Kaltim, 2011). Keuntungan pemakaian stek satu ruas ini, selain dapat menghemat lahan, juga dapat menghemat bahan tanaman, menekan kematian tanaman di kebun, serta mempermudah dalam pengangkutan (Evizal & Prasmatiwi, 2019).

Tabel 1. Hasil pengamatan terhadap jumlah tanaman mati dan terserang penyakit

Ulangan	Jumlah polibag	Jumlah Mati	Persentase mati (%)	Terserang <i>Marasmius</i>	Persentase terserang <i>Marasmius</i> (%)
1	225	0,00	0,00	0,00	0,00
2	226	0,00	0,00	0,00	0,00
3	209	2,00	0,96	0,00	0,00
4	220	2,00	0,91	0,00	0,00
5	203	0,00	0,00	0,00	0,00
6	204	0,00	0,00	0,00	0,00
7	275	1,00	0,36	1,00	0,36
8	253	2,00	0,79	4,00	1,58
9	264	2,00	0,76	5,00	1,89
10	253	1,00	0,40	4,00	1,58
11	253	0,00	0,00	0,00	0,00
12	240	2,00	0,83	8,00	3,33
13	230	1,00	0,43	9,00	3,91
14	160	2,00	1,25	6,00	3,75
15	230	1,00	0,43	12,00	5,22
Rata-rata			0,48		1,44

Selama di pembibitan tanaman lada terserang penyakit yang disebabkan oleh jamur *Marasmius sp.* dengan intensitas serangan rata-rata 1,44%. Penyakit yang disebabkan jamur *Marasmius sp.* disebut juga sarang laba-laba, karena di batang, cabang, daun, bunga dan buah muncul benang-benang putih menyerupai sarang laba-laba. Bagian yang terserang berwarna coklat dan lama kelamaan mati meskipun masih dalam posisi menggantung di pohonnya (Suswanto & Ramadhan, 2011). Serangan jamur *Marasmius sp.* di pembibitan tanaman lada masih dikategorikan rendah.

Tabel 2. Biaya Produksi Benih Lada di Lampung Timur selama 5 bulan

No.	Uraian	Volume		Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
		Jumlah	Satuan		
1	Stek lada 1 ruas	40.000	stek	1.000	40.000.000
2	Polibag	5	kg	30.000	150.000
3	Paranet	3	rol	1.150.000	3.450.000
4	Media tanam	40	kg	1.000	40.000
5	Plastik sungkup	50	rol	120.000	6.000.000
6	Bambu	50	batang	10.000	500.000
7	Agen hayati Bio FOB EC (cair)	20	botol	90.000	1.800.000
8	Agen hayati Bio FOB WP (Tepung)	10	botol	130.000	1.300.000
9	Bio Triba	20	liter	70.000	1.400.000
10	Fungisida Booster 250 EC	10	botol	210.000	2.100.000
11	Insektisida Starban	30	botol	200.000	6.000.000
12	Tali rafia	30	rol	15.000	450.000
13	Upah tenaga kerja	5	bulan	3.000.000	15.000.000
14	Biaya sertifikasi benih (label)	40.000	polibag	200	8.000.000
Total biaya produksi (input)					86.190.000
Produksi benih (output)					140.000.000
R/C					1,62

Perbanyakan 40.000 benih lada stek satu ruas memerlukan biaya Rp.86.190.000,-. Jika benih dijual dengan harga Rp.3.500,- per polibag, maka penerimaan yang diperoleh sebesar Rp.140.000.000,- dengan nilai R/C ratio sebesar 1,62 (Tabel 2). Kelayakan ekonomi atau efisiensi usahatani perbanyakan benih lada stek satu ruas diukur dengan nilai revenue cost ratio (R/C), usahatani dianggap layak secara teknis apabila R/C lebih besar dari 1 (Sulistyanto *et al.*, 2013; Fachrista *et al.*, 2014; Nurmala *et al.*, 2016; Asnidar dan Asrida, 2017; Firdayanti *et al.*, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa analisis ekonomi usaha perbenihan lada yang dilakukan di Lampung Timur dapat dikatakan menguntungkan dan layak untuk diusahakan, karena besarnya pendapatan lebih besar dari besarnya biaya yang dikeluarkan, hal ini dapat dilihat dari perbandingan total pendapatan dengan total biaya yang lebih besar dari satu, yaitu memiliki angka $1,62 > 1$. Dengan kata lain nilai R/C sebesar 1,62 bermakna, untuk setiap Rp. 100 biaya yang dikeluarkan, maka usaha perbenihan lada Desa Putra Aji Dua, Kecamatan Sukadana, Kabupaten Lampung Timur memperoleh pendapatan sebesar Rp. 162.

KESIMPULAN

Hasil kajian menunjukkan dengan penggunaan agensia hayati pada media tanam keberhasilan hidup benih lada 99,52%. Perbanyakan benih lada stek satu ruas yang dilakukan petani kooperator di Lampung Timur dinilai positif dan secara ekonomis perbanyakan stek lada satu ruas menguntungkan dengan nilai R/C yaitu 1,62.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, R., A. Jayuska, A. H. Alimuddin. (2018). Isolasi dan Karakterisasi Minyak Atsiri Lada Hitam (*Piper nigrum* L.) Asal Sajian Kalimantan Barat. Jurnal Kimia Khatulistiwa. Vol. 7(4): 124-133.
- Asnidar dan Asrida. (2017). Analisis Kelayakan Usaha Home Industry Kerupuk Opak di Desa Paloh Meunasah Dayah Kecamatan Muara Satu Kabupaten Aceh Utara. Jurnal S. Pertanian 1 (1) : 39 – 47,
- BBP2TP. (2008). Teknologi Budidaya Lada. Seri Buku Inovasi: BUN/16/2008. Badan Litbang Pertanian. 28p.
- Daras, U. (2015). Strategi Peningkatan Produktivitas Lada Dengan Tajar Tinggi Dan Pemangkasan Intensif Serta Kemungkinan Adopsinya Di Indonesia. Perspektif Vol. 14 (2),Des: 113 -124.
- Daras, U. dan D. Pranowo. (2009). Kondisi Kritis Lada Putih Bangka Belitung dan Alternatif Pemulihannya. Jurnal Libang Pertanian 28 (1): 1-6.
- Departemen Pertanian. (2009). Pedoman teknis pengembangan lada organik. Direktorat Jenderal Perkebunan Departemen Pertanian. Jakarta.
<http://ditjenbun.pertanian.go.id/berita-144-pedoman-teknis-pengembangan-lada-organik>.

- Ditjenbun. (2013). Peningkatan Produksi, Produktivitas dan Mutu Tanaman Rempah dan Penyegar. Pedoman Teknis. Pengembangan Tanaman Lada Tahun 2014. 34p.
- Ditjenbun. (2012). Peningkatan Produksi, Produktivitas dan Mutu Tanaman Rempah dan Penyegar. Pedoman Teknis. Rehabilitasi dan Perluasan Nengsih, Y., R. Marpaung dan Alkori. 2016. Sultur Panjat Merupakan Stek Terbaik Untuk Perbanyak Bibit Lada Secara Vegetatif. Jurnal Media Pertanian. Vol. 1 (1): 29-35.
- Disbun Kaltim. (2011). Bibit Bio Fob. <https://disbun.kaltimprov.go.id/artikel/bibit-bio-fob> (diakses 24 September 2021).
- Evizal, R. dan F.E. Prasmatiwi. (2019). Agroteknologi Perbenihan Lada Lampung. Revitalisasi Lada Lampung Sebagai Warisan. CV. Anugrah Utama Raharja: 113-136.
- Fachrista, I.A., Sugito dan D. Rusmawan. (2014). Analisis Kelayakan Ekonomi Perbanyak Benih Lada Setek Satu Ruas. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian. Politeknik Negeri Lampung, 24 Mei 2014: 448-454.
- Firdayanti, Arifin dan Andi Nur Imran. (2021). Kelayakan Usahatani Nilam Di Dusun Labuaja Desa Laiya Kecamatan Cenrana Kabupaten Maros. Jurnal Agribis Vol. 13 (1), Maret: 113-129.
- Karmawati, E dan H. Supriyadi. (2007). Keragaan usahatani lada di Lampung. Prosiding Seminar Rempah. Puslitbang Perkebunan, Bogor. Hal 196-202.
- Meliyana, R., W.A. Zakaria, dan I. Nurmayasari. (2013). Daya Saing Lada Hitam Di Kecamatan Abung Tinggi Kabupaten Lampung Utara. JIIA, VOL. 1 (4), Oktober: 271-277.
- Muis, R. (2007). Kebijakan pengembangan rempah Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Rempah. Puslitbang Perkebunan, Bogor. Hal 1-7.
- Nengsih, Y., R. Marpaung dan Alkori. (2016). Sultur Panjat Merupakan Stek Terbaik Untuk Perbanyak Bibit Lada Secara Vegetatif. Jurnal Media Pertanian. Vol. 1 (1): 29-35.
- Nurmala, L., Soetoro, Z. Noormansyah. (2016). Analisis Biaya, Pendapatan Dan R/C Usahatani Kubis (*Brassica Oleraceal*). Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROINFO GALUH Vol.2 (2), Januari: 97-102
- Rosman, R. (2016). Strategi Penelitian dan Pengembangan Menghadapi Dinamika Perkembangan Lada Dunia. Perspektif 15 (1): 11-17.
- Saefudin. (2014). Tantangan dan Kesiapan Teknologi Penyediaan Bahan Tanam Mendukung Peningkatan Produktivitas Nasional Tanaman Lada (*Piper nigrum* L.). Perspektif Vol. 13 (2), Des. :111 – 125.
- Sulistyanto, G.D., N. Kusriani, Maswadi. (2013). Analisis Kelayakan Usahatani Tanaman Padi di Kecamatan Sebangki Kabupaten Landak. Sosial Ekonomi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Tanjungpura. Pontianak. 10p.

- Suswanto, I. dan T.H. Ramadhan. (2011). Kajian Penyakit Busuk Cabang Lada *Septobasidium* di Kalimantan Barat. Seminar Hasil Pemantauan Daerah Sebar OPT/OPTK Balai Karantina Kelas 1 Pontianak, Kubu Raya, 6 Oktober 2011. 7p.
- Wahid, P., D. Manohara, D. Wahyuno, dan A.M. Rivai. (2006). Pedoman Budidaya Tanaman Lada. Balai Penelitian tanaman Rempah dan Obat. Bogor: 21 hlm.
- Yudiyanto. (2015). Tanaman Lada Dalam Perspektif Autekologi. CV. Anugrah Utama Raharja: 174p.

**RESPON PERTUMBUHAN STEK LADA (*Piper nigrum. L*)
TERHADAP BEBERAPA MACAM MEDIA TANAM DI POLYBAG**

***Growth Response of Pepper (*Piper nigrum L.*) Cutting on Several Planting
Media in Polybag***

Dede Rohayana dan Edwin Herdiansyah*

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung
Jl. Z. A. Pagar Alam No. 1a Rajabasa, Bandar Lampung
*Email: edwinherdiansyah2@gmail.com

ABSTRAK

Sekitar 52% areal perkebunan lada di Indonesia terdapat di Lampung dan Bangka Belitung. Akan tetapi, belakangan ini, produktivitas lada di Lampung terus menurun dari 499 kg/ha pada tahun 2016, menjadi 449 kg/ha pada tahun 2017. Mengingat prospek lada yang sangat bagus, produksi lada perlu dikembangkan dengan upaya budidaya yang baik. Upaya untuk meningkatkan produksi lada dapat dilakukan melalui peremajaan ulang, perbaikan teknik budidaya dan salah satu aspek penting lainnya adalah dengan penyediaan bibit lada yang bemutu dalam jumlah banyak. Tingkat ketersediaan bibit dalam jumlah banyak merupakan kunci keberhasilan produksi lada. Karena itu perlu dilakukan upaya pembibitan yang menunjang pembentukan akar yang sehat. Caranya adalah dengan penggunaan media tanam yang baik bagi akar dalam arti suatu media yang mampu menyediakan unsur hara dan mendukung perkembangan akar (struktur tanah poros). Tujuan pengkajian ini untuk mengetahui respon pertumbuhan stek lada (*Piper nigrum. L*) terhadap beberapa macam media tanam di polybag. Hasil pengkajian menunjukkan perbandingan tanah (top soil) dan pupuk kandang (1:1) mampu meningkatkan pertumbuhan tunas dan akar pada tanaman lada yang berasal dari stek, media tanah (top soil) + pupuk kandang + sekam (1:1:1) memberikan pertumbuhan yang sangat baik terhadap pertumbuhan lada, sehingga sangat cocok untuk digunakan dalam pembibitan stek lada, perbandingan media tanah (top soil) + cocopeat (1:1) kurang baik untuk pertumbuhan stek lada.

Kata kunci: Lada, stek, media tanam, polybag

ABSTRACT

Around 52% of the pepper plantation area in Indonesia is located in Lampung and Bangka Belitung. However, recently, pepper productivity in Lampung has continued to decline from 499 kg/ha in 2016, to 449 kg/ha in 2017. Given the very good prospect of pepper, pepper production needs to be developed with good cultivation efforts. Efforts to increase pepper production can be done through rejuvenation, improvement of cultivation techniques and one other important aspect is the provision of quality pepper seeds in large quantities. The level of availability of seeds in large quantities is the key to the success of pepper production. Therefore it is necessary to do nursery efforts that support the formation of healthy roots. The trick is to use a good planting medium for roots in the sense of a medium that is able to provide nutrients and support root development (shaft soil structure). The purpose of this study was to determine the growth response of pepper cuttings (*Piper nigrum. L*) to several kinds of planting media in polybags. The results of the study showed that the ratio of soil (top soil) and manure (1:1)

was able to increase shoot and root growth on pepper plants from cuttings, soil media (top soil) + manure + husk (1:1:1) gave very good growth on pepper growth, so it is very suitable for use in pepper cuttings nursery, the ratio of top soil + cocopeat (1:1) is not good for pepper cuttings growth.

Keywords: *Pepper, cuttings, planting media, polybag*

PENDAHULUAN

Sekitar 52% areal perkebunan lada di Indonesia terdapat di Lampung dan Bangka Belitung. Sisanya terdapat di provinsi lain, terutama Kalimantan Timur, Sulawesi Selatan, dan Sulawesi Tenggara. Tiga provinsi ini merupakan sentra produksi baru. Akan tetapi, belakangan ini, produktivitas lada di Lampung terus menurun dari 499 kg/ha pada tahun 2016, menjadi 449 kg/ha pada tahun 2017 (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2017). Provinsi Lampung menjadi penyumbang produsen utama lada terbesar kedua di Indonesia, terkenal dengan sebutan “Lampung Black Pepper” menjadikan Lampung sebagai penghasil lada hitam terbaik. Menurut data Direktorat Jenderal Perkebunan, dari tahun 2015-2019 produksi lada di Lampung terus menurun dan menunjukkan tren yang negatif. Pada tahun 2015, produksinya sebesar 14.860 ton, kemudian meningkat signifikan menjadi 15.128 ton di tahun 2016, lalu mengalami penurunan dari tahun 2017-2019.

Di Indonesia, lada umumnya dimanfaatkan sebagai bumbu masakan. Lada (*Piper nigrum* L.) atau merica memiliki kandungan vitamin A, vitamin E, vitamin C, vitamin B, vitamin K Folat dan kolin serta mengandung serat, karbohidrat dan protein. Lada berguna untuk bumbu masakan, penyedap, pelezat, pengawet daging, campuran bahan obat-obat tradisional dan dapat dijadikan minuman kesehatan (Sarpian, 2004).

Mengingat prospek lada yang sangat bagus, produksi lada perlu dikembangkan dengan upaya budidaya yang baik. Upaya untuk meningkatkan produksi lada dapat dilakukan peremajaan ulang, perbaikan teknik budidaya dan salah satu aspek penting lainnya adalah dengan penyediaan bibit lada yang bemutu dalam jumlah banyak.

Tingkat ketersediaan bibit dalam jumlah banyak merupakan kunci keberhasilan produksi lada. Karena itu perlu dilakukan upaya pembibitan yang menunjang pembentukan akar yang sehat. Caranya adalah dengan penggunaan media tanam yang baik bagi akar dalam arti suatu media yang mampu menyediakan unsure hara dan mendukung perkembangan akar (struktur tanah porous). Media tanam dengan kondisi demikian dapat di buat dengan menambah pupuk organik (pupuk kandang sapi, sekam) sekaligus langkah kongkrit untuk memanfaatkan limbah organik yang tersedia. Penggunaan media campuran pupuk kandang dan sekam dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Indradewa, 2005). Hal ini karena pertama pupuk kandang dapat memberikan bahan organik, unsur hara, memperbaiki sifat fisik tanah dan mencegah kehilangan air dalam tanah (Nurdiansyah, 2007). Kedua sekam berperan dalam perbaikan struktur tanah, sistem drainase lebih baik, mengikat air, tidak mudah lapuk, sumber K, dan tidak mudah memadat (Redaksi PS, 2007).

Selain itu pemberian auksin sebagai zat pengatur tumbuh (ZPT) yang dapat merangsang pertumbuhan akar dapat dilakukan. Banyak bukti menyatakan bahwa auksin

berpengaruh terhadap pertumbuhan batang dan formasi akar. Masyarakat mengenal ZPT (auksin) dengan nama biooton dan Rooton F (Artanti, 2007).

Tanaman lada baik dikembangkan secara generatif maupun vegetatif. Perkembangbiakan generatif menggunakan biji membutuhkan waktu yang lama sehingga jarang dilakukan. Sebaliknya perkembangbiakan vegetatif menggunakan stek lebih banyak dilakukan karena waktu yang diperlukan lebih singkat dengan bahan tanam yang mudah diperoleh. Pengambilan bahan stek dilakukan pada saat tanaman lada tidak berbunga dan ataupun tidak berbuah supaya pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak terganggu. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan stek lada terhadap beberapa macam media tanam di polybag

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam kajian ini antara lain stek lada, tanah top soil, pupuk kandang, *cocopeat* (sabut kelapa), sekam dan ZPT. Alat-alat yang digunakan antara lain gunting stek, polybag, cangkul, *cutter*, dan penggaris/ meteran.

Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan dilakukan di *Green House* Kebun Percobaan Natar pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2019. Kegiatan dilakukan menggunakan 5 perlakuan media, setiap perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan, sehingga terdapat 15 perlakuan, dimana:

P0 = Tanah topsoil

P1 = Tanah topsoil + pupuk kandang (1:1)

P2 = Tanah topsoil + *cocopeat*/sabut kelapa (1:1)

P3 = Tanah topsoil + sekam padi (1:1)

P4 = Tanah topsoil + sekam padi +pupuk kandang (1:1:1)

Pengamatan dilakukan selama 40 hari setelah tanam yang meliputi:

1. Persentase tumbuh menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Persentase tumbuh} = \frac{\text{Jumlah stek lada yang tumbuh}}{\text{Jumlah stek lada yang ditanam}} \times 100$$

2. Jumlah dan panjang tunas
3. Panjang akar dari akar terpanjang
4. Jumlah daun baru yaitu daun yang telah membuka sempurna

Persiapan Sampel

Persiapan sampel tanaman dilakukan dengan menyiapkan 15 polybag dan mencampurkan media yang telah disediakan sesuai perlakuan. Bahan stek lada dipotong menggunakan *cutter* dari tanaman lada yang sehat. Stek lada yang sudah dipotong bagian pangkal tanaman dicelupkan ke cairan ZPT. Selanjutnya stek lada ditanam dengan posisi tegak lurus. Penyiraman dilakukan dua kali sehari setiap pagi dan sore hari.



Gambar 1. Pelaksanaan lapang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan yang telah dilakukan saat lada berumur 40 hari, persentasi pertumbuhan stek pada media top soil, topsoil dan + pupuk kandang, top soil + pupuk kandang + sekam persentase tubuh 100% (Tabel 1). Sedangkan pada media top soil + sekam padi stek tumbuh 66,6%, pada media topsoil + *cocopeat* stek tidak tumbuh. Pada perlakuan media tanah topsoil, topsoil + pupuk kandang, top soil + pupuk kandang + sekam dan top soil + sekam padi memiliki daya tumbuh yang cukup baik. Sedangkan pada perlakuan dengan menggunakan media topsoil + *cocopeat* tidak ada tanaman yang tumbuh. Hal ini dikarenakan *cocopeat* memiliki daya serap air yang tinggi sehingga menyebabkan akar busuk.

Tabel 1. Jumlah tunas, panjang tunas, jumlah daun dan panjang akar stek lada dengan berbagai media tanam

Perlakuan	Ulangan	Jumlah tunas	Panjang tunas (cm)	Jumlah daun baru	Panjang akar (cm)
Tanah + top soil (P1)	1	0	0	0	2,8
	2	1	2,1	0	4,1
	3	0	0	0	6,0
Rata-rata		0,3	0,7	0	4,3
Top soil + pupuk kandang (P2)	1	1	0,5	0	3,2
	2	2	2,4	0	9,5
	3	1	1,2	1	8
Rata-rata		1,3	1,4	1	6,9
Top soil + <i>cocopeat</i> (P3)	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	3,3
	3	0	0	0	5
Rata-rata		0	0	0	2,8
Top soil + sekam padi (P4)	1	0	0	0	4,2
	2	0	0	0	3,1
	3	1	0,5	0	5
Rata-rata		0,3	0,17	0	4,1
Top soil + sekam padi + pupuk kandang (P5)	1	1	1,3	0	7,5
	2	1	2,3	0	6,1
	3	1	1,5	0	8,5
Rata-rata		1	1,7	0	7,4

Pertumbuhan stek pada media top soil, top soil dan + pupuk kandang, top soil + pupuk kandang + sekam persentase tubuh 100% sedangkan pada media top soil + sekam padi stek tumbuh.

Menurut Awang *et al.* (2009) *cocopeat* memiliki daya serap air yang tinggi dan aerasi yang rendah sehingga menghambat penyerapan udara dalam tanah buruk. Selain itu faktor lain yang menyebabkan lada pada media tanam *cocopeat* tidak tumbuh yaitu kandungan tanin yang banyak didalam *cocopeat* menghambat pertumbuhan akar dari batang stek.

Jumlah dan Panjang Tunas

Pada media top soil panjang tunas rata-rata 0,3 cm, topsoil + pupuk kandang panjang tunas rata-rata 1,3 cm, top soil + pupuk kandang + sekam panjang tunas rata-rata 1 cm, top soil + sekam panjang tunas rata-rata 0,3 cm. Sedangkan pada media topsoil + *cocopeat* tidak ada satu tunas pun yang tumbuh.

Pada media tanah + pupuk kandang, tanah + sekam padi dan tanah + sekam padi + pupuk kandang memberikan hasil baik terhadap perkembangan tumbuh tunas. Rata-rata panjang tunas didapat pada media tanah + sekam dan pupuk kandang dengan panjang tunas 1,7 cm, disusul media pupuk kandang + sekam dengan panjang tunas 1,4 cm, hal ini dikarenakan komposisi media tanam tersebut lebih lengkap dengan penambahan pupuk dan sekam. Pupuk dapat memberikan bahan organik pada media tanam, sedangkan sekam selain sebagai bahan organik juga dapat memperbaiki drainase media tanam. Menurut Indradewa (1995) penggunaan media campuran pupuk kandang dan sekam dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Panjang Akar

Perlakuan media topsoil memberikan respon rata-rata panjang pertumbuhan akar yaitu 4,3 cm. Pada perlakuan menggunakan media topsoil + pupuk kandang panjang rata-rata pertumbuhan akar sebesar 6,9 cm. Kemudian pada perlakuan menggunakan topsoil + sekam padi panjang rata-rata pertumbuhan akar sebesar 4,1 cm. Pada perlakuan Top soil +Pupuk kandang +sekam panjang rata-rata 7,4 cm, sedangkan pada perlakuan dengan menggunakan topsoil + *cocopeat* hanya 2 tanaman saja yang tumbuh akar dengan panjang rata-rata 2,8 cm. Dari hasil pengamatan diperoleh bahwa pertumbuhan akar yang paling pendek adalah pada media topsoil + *cocopeat*, sedangkan pertumbuhan akar terpanjang adalah pada media topsoil + pupuk kandang + sekam yaitu dengan panjang rata-rata 7,1 cm.

Dari hasil yang telah diperoleh, dapat diketahui bahwa pada perlakuan dengan menggunakan media topsoil + Pupuk Kandang + sekam menghasilkan rata-rata pertumbuhan akar paling tinggi dibandingkan perlakuan yang lainnya.

Gardner *et al.* (2007) menyatakan bahwa ketersediaan air dan unsur hara yang cukup mampu memacu pertumbuhan akar secara optimal. Ketersediaan air dan unsur hara yang baik dapat memacu tanaman melakukan fotosintesis lebih cepat, menghasilkan fotosintat lebih banyak untuk akar.

Pertumbuhan Daun

Untuk Pertumbuhan daun media tanam tidak memberikan respon yang berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan daun baru. Dari seluruh media perlakuan hanya media topsoil + Pupuk kandang yang menghasilkan daun baru yaitu pada 1 tanaman saja. Salisbury & Ross (2005), menyatakan pertumbuhan daun bisa juga dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan daun adalah kandungan air dan unsur hara media tanam yang cukup untuk membantu proses pertumbuhan daun.

KESIMPULAN

Perbandingan tanah (top soil) dan pupuk kandang (1:1) mampu meningkatkan pertumbuhan tunas dan akar pada tanaman lada yang berasal dari stek. Media tanah (top soil) + pupuk kandang + sekam (1:1:1) memberikan pertumbuhan yang sangat baik terhadap pertumbuhan lada, sehingga sangat cocok untuk digunakan dalam pembibitan stek lada. Perbandingan media tanah (top soil) + *cocopeat* (1:1) kurang baik untuk pertumbuhan stek lada.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardana, R.C. (2009). *Pengaruh Macam Zat Pengatur Tumbuh dan frekuensi Penyemprotan Terhadap Pertumbuhan Awal bibit Gelombang Cinta*. UNS Surakarta

- Awang, Y., Anieza Shazmi Shaharom, Rosli B.Mohamad dan Ahmad. (2009). *Chemical and Physical Characteristics of Cocopeat-Based Media Mixtures and Their Effects on the Growth and Development of Celosia Cristata*. American Journal of Agricultural and Biological Sciences 4 (1): 63-71, 2009 ISSN 1557-4989.
- Budiyanto. (2014). Manajemen Sumber Daya Lahan. LP3M UMY. Yogyakarta
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2014). *Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Lada 2013-2015*. Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian. 47 halaman. Jakarta.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchell. (2007). *Physiology of Crop Plant*. Terjemahan Herawatu Susilo dan Subiyanto. "Fisiologi Tanaman Budidaya". Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Heddy, S.; W.H.Nugroho; dan M.Kurniati. (2007). *Pengantar Produksi Tanaman dan Penanganan Pascapanen*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Loveless, A. R. (1987). Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropis 1 (Terjemahan). Gramedia. Jakarta.
- Meynarti S. D. I., N. Yuniyati, I. Sulistyorini dan Syafaruddin. (2011). Induksi kalus embriogenik lada (*Piper nigrum* L.) varietas Petaling-1 melalui *embriogenesis somatic*. *Buletin RISTRI* 2 (1): 105-110.
- Nuryani, Y., P. Wahid, dan A. Hamid. (2005). *Usulan Pelepasan Varietas Lada*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor

PETERNAKAN

TINGKAT EFEKTIVITAS SERBUK DAUN KELOR (*MORINGA OLEIFERA*) SEBAGAI ANTHELMINTIK TERHADAP INFEKSI CACING PADA AYAM BURAS

The Effectiveness Level of Moringa (Moringa oleifera) Leaf Powder as Anthelmintic Against Worm Infections in Free-range Chicken

I Wayan Sudarma* dan Anak Agung Ngurah Badung Sarmuda Dinata
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali
Jl. By Pass Ngurah Rai Pesanggaran Denpasar Selatan
*Email: swayan41@yahoo.com

ABSTRAK

Telah dilakukan kajian pemanfaatan serbuk daun kelor sebagai obat cacing, penelitian dilakukan di kelompok tani “Sari Mekar” Desa Dawan, Kecamatan Dawan, Kabupaten Klungkung pada bulan November 2019 terhadap ayam buras umur 4 bulan sebanyak 100 ekor, dipelihara sebulan, terbagi dalam 4 perlakuan dengan masing-masing 5 ekor sebagai ulangan yaitu P0 (Ayam tanpa serbuk daun kelor), P1 (Ayam diberi serbuk daun kelor 3 mg/ekor/hari), P2 (Ayam diberi serbuk daun kelor 5 mg/ekor/hari), dan P3 (Ayam diberi serbuk daun kelor 8 mg/ekor/hari). Serbuk daun kelor mengandung bahan aktif tannin, alkaloid dan saponin. Hasil menunjukkan secara keseluruhan ayam terinfeksi 2 jenis cacing berupa nematoda (*Ascaris sp*, *Heterakis sp*, *Syngamus sp*) dan cacing cestoda (*Relitina sp*). Daya antelmintik serbuk daun kelor level 5 mg/ekor/hari memberi hasil paling efektif menurunkan jumlah telur cacing hingga 35% serta derajat infeksi terjadi tahap ringan. Secara ekonomis penggunaan daun kelor level 5 mg/ekor/hari B/C rasionya >1,0 memberi keuntungan sebesar Rp 7.372.220.

Kata kunci : Ayam buras, parasit gastrointestinal, serbuk daun kelor

ABSTRACT

*A study on the use of Moringa leaf powder as an anthelmintic has been carried out in the farmer group "Sari Mekar" Dawan Village, Dawan District, Klungkung Regency in November 2019 on 100 domestic chickens aged 4 months, maintained for a month, divided into four treatments with each replicated five times, namely P0 (Chicken without Moringa leaf powder), P1 (Chicken given Moringa leaf powder 3 mg/head/day), P2 (Chicken given Moringa leaf powder 5 mg/head/day), and P3 (Chicken given powdered Moringa leaf 8 mg/head/day). Moringa leaf powder contains the active ingredients of tannins, alkaloids and saponins. The results showed that overall chickens were infected with two types of worms, namely nematodes (*Ascaris sp*, *Heterakis sp*, *Syngamus sp*) and cestode worms (*Relitina sp*). The anthelmintic power of Moringa leaf powder at a level of 5 mg/head/day gave the most effective results in reducing the number of worm eggs up to 35% and the degree of infection occurred at a mild stage, gave a profit of Rp.7,372,220.*

Keywords : Free-range chicken, Gastrointestinal parasites, Moringa leaf powder

PENDAHULUAN

Perkembangan ayam buras (bukan ras) di Indonesia berkembang cukup pesat dan telah banyak dipelihara oleh peternak maupun masyarakat umum sebagai usaha untuk pemenuhan gizi keluarga serta meningkatkan pendapatan. Dalam pengembangan ternak ayam buras para petani mengalami berbagai kendala salah satu diantaranya penyakit cacing (parasit gastrointestinal), dimana perkembangan telur cacing menjadi larva infeksiif dapat berlangsung sepanjang tahun. Jenis endoparasit yang paling sering menyerang ayam petelur adalah telur cacing *Ascaridia galli*, dengan frekuensi kehadiran 60%. Di Bali prevalensi infeksi cacing *Ascaridia galli* terjadi sebesar 35,45% (Pradana & Haryono, 2015).

Prastowo & Ariyadi (2015) menyatakan ayam yang dipelihara secara semi intensif akan mudah terinfeksi parasit cacing melalui induk semang antara seperti serangga dan kumbang atau melalui semut, siput yang termakan oleh ayam. Investasi parasit gastrointestinal pada unggas dapat menurunkan jumlah produk peternakan seperti telur dan daging serta menurunkan kualitas ayam produksi. Parasit yang berada pada tubuh unggas, dapat menyebabkan kerusakan organ hewan. Ayam yang terserang parasit dapat mengalami penurunan berat badan sehingga ayam menjadi kurus, anemis, mencret, mukosa mata tampak pucat dan kasus berat akan mengalami kematian. Ayam dapat terinfeksi oleh cacing melalui makanan, infeksi terjadi akibat makanan yang kurang bersih sehingga mudah terinfeksi parasit. Selain melalui makanan, penyebaran endoparasit juga dapat terjadi melalui air serta peralatan ternak (Loliwu & Thalib, 2012).

Upaya mengatasi kejadian parasit gastrointestinal pada unggas telah dilakukan seperti penggunaan obat cacing dan perbaikan manajemen pemeliharaan. Masalah yang sering muncul bagi peternak yakni selain kesulitan mendapatkan obat cacing dan harganya relatif mahal, penggunaan obat cacing secara terus menerus dapat menimbulkan resistensi dan efek samping yang merugikan seperti diare dan keracunan embrio (efek teratogenik) (Verma *et al.*, 2018) Hingga kini berbagai ragam penelitian terus dikembangkan untuk menemukan anthelmintik dengan efek samping yang minim seperti eksplorasi obat-obat tradisional atau obat herbal, salah satunya dengan menggunakan daun kelor (*Moringa oleifera*). Tanaman kelor sudah dikenal secara luas di Indonesia, khususnya di daerah pedesaan, tetapi pemanfaatannya belum maksimal dalam kehidupan (Bahriyah *et al.*, 2015). Secara *in-vitro*, daun kelor telah diketahui efektif sebagai anthelmintik (Sally *et al.*, 2014).

Daun kelor mengandung senyawa aktif diantaranya flavonoid, saponin, alkaloid, tannin, triterpenoid / steroid dan fenolat (Kumar & Pandey, 2013). Selain itu daun kelor juga memiliki kandungan nutrisi yang baik terlebih jika sediaannya dalam bentuk tepung daun, Tanaman kelor kaya pro vitamin A dan C, khususnya β -karoten, yang akan diubah menjadi vitamin A dalam tubuh dan secara nyata berpengaruh terhadap *hepatoprotective* (Yameogo *et al.*, 2011). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas serbuk daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai anthelmintik terhadap infeksi parasit gastrointestinal pada ayam buras.

METODOLOGI

Lokasi dan Waktu

Penelitian dilakukan di kelompok tani “ Sari Mekar ” Desa Dawan, Kecamatan Dawan, Kabupaten Klungkung. Kegiatan dilakukan pada bulan November tahun 2019.

Bahan dan Alat

Peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa : pisau, sendok makan, mortir, timbangan, daun kelor tua, kantong plastik, air, kertas tempel, formalin,

Pembuatan Serbuk Daun Kelor

Pembuatan serbuk daun kelor diperoleh dari pengambilan daun kelor dari pohonnya, di mana daun yang diambil yakni daun tua namun tidak sampai warna kuning dengan menggunakan pisau dapur selanjutnya ditempatkan pada piring. Daun kelor yang telah didapat selanjutnya dijemur dibawah sinar matahari hingga kering yang selanjutnya diolah menjadi tepung (mask) dengan menggunakan mortir. kemudian serbuk daun kelor ditimbang sesuai dengan dosis takaran pemberian yakni 3 mg/ekor/hari, 5 mg/ekor/hari, dan 8 mg/ekor/hari, yang diberikan berturut-turut selama 5 hari (Muhammad, 2014) selanjutnya serbuk tersebut dicampur dalam pakan ayam. Dalam penelitian ini ayam buras yang digunakan yakni ayam yang berumur 4 bulan dipelihara sebulan dalam kandang jaring ukuran 5 x 4 m yang berisi 5 ekor serta di bagian dalam kandang dilengkapi dengan tempat pakan dan air minum. Penelitian ini menggunakan 100 ekor ayam buras yang terbagi dalam 4 perlakuan dengan masing-masing 5 ekor sebagai ulangan yaitu :

Perlakuan 1 : Ayam buras tanpa diberi serbuk daun kelor

Perlakuan 2 : Ayam buras + serbuk daun kelor dengan dosis 3 mg /ekor/hari

Perlakuan 3 : Ayam buras + serbuk daun kelor dengan dosis 5 mg/ ekor/hari

Perlakuan 4 : Ayam buras + serbuk daun kelor dengan dosis 8 mg/ ekor/hari

Pengambilan sampel dilakukan terhadap tiap masing-masing perlakuan sebanyak 100 sampel. Sampel yang diambil yakni feses masih segar dari ayam dengan menggunakan sendok makan dan kantong plastik yang telah diisi larutan formalin 10 %. Feses yang masih basah di ambil sebanyak 10-20 gram dengan menggunakan sendok makan selanjutnya di masukkan kedalam kantong plastik yang telah diisi larutan formalin 10 %. Pengambilan sampel feses dilakukan sebanyak 4 kali yakni hari 1 sebelum perlakuan, hari ke 5 perlakuan, hari ke 14 perlakuan dan terakhir pada hari ke 19 perlakuan. Sampel feses yang diperoleh, selanjutnya di bawa ke laboratorium Parasitologi Balai Besar Veteriner Denpasar untuk dilakukan pemeriksaan lebih lanjut. Pengujian sampel segar dilakukan dengan menggunakan metode Withlock (1978) untuk identifikasi jumlah telur cacing menggunakan metode McMaster, sedangkan untuk jumlah larva cacing menggunakan metode pembiakan. Data yang diperoleh dianalisa secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

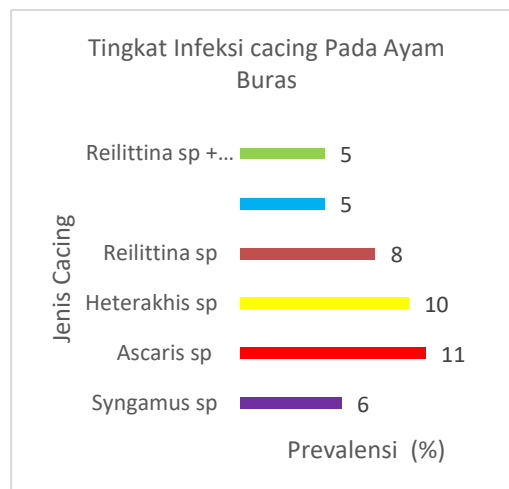
Tingkat Sebaran Parasit Gastrointestinal Pada Ayam Kampung

Hasil pengujian menunjukkan dari 100 sampel, 45 sampel positif terinfeksi parasit gastrointestinal serta sampel lainnya hasilnya negatif. Secara keseluruhan tingkat sebaran infeksi yang terjadi masih tergolong ringan yakni sebesar 45%, akibat infeksi tunggal sebesar 35% dan infeksi gabungan sebesar 10 % yang disebabkan oleh berbagai jenis cacing diantaranya : cacing *Heterakhis sp*, cacing *Ascaris sp*, cacing *Railettina sp* dan *Syngamus sp* nampak pada tabel 1.

Rendahnya kejadian infeksi kuat dugaan akibat peternak melakukan pola pemeliharaan ayam secara intensif dalam kandang battery, disamping pengalaman beternak ataupun pengetahuan yang dimiliki cukup memadai, pemberian obat cacing juga dilakukan secara rutinitas dan periodik. Pemberian obat cacing secara nonperiodik dapat menimbulkan galur cacing yang resisten (Verma *et al.*, 2018) serta jenis obat yang diberi hendaknya sesuai dengan jenis cacing yang menginfeksi. Disamping itu faktor kebersihan sekitar kandang menyebabkan sanitasi kandang tetap terjaga dengan pemanfaatan feses ayam terolah (terfermentasi) yang dijadikan pupuk kompos untuk tanaman pertanian, melalui proses fermentasi dalam pembuatan pupuk nantinya dapat menghambat perkembangan sekaligus memutus siklus hidup cacing. Melalui proses fermentasi, telur maupun larva yang keluar lewat kotoran akan membusuk karena proses pemanasan pada suhu 34 °C saat dekomposisi, sehingga dapat mencegah/maupun memutus siklus penularan infeksi cacing terhadap ternak ayam lainnya (Nugraheni *et al.*, 2015).

Tabel 1. Jenis Cacing dan Organ Predileksi

Jenis Cacing	Predileksi
Heterakhis Sp	Sekum
Ascaris Sp	Usus halus
Railettina Sp	Usus halus
Syngamus Sp	Trachea, Bronchus, Paru
Railettina Sp + Ascaris Sp	Usus halus
Railettina Sp+ Heterakhis Sp	Usus halus, Sekum



Gambar 2. Tingkat Infeksi Cacing

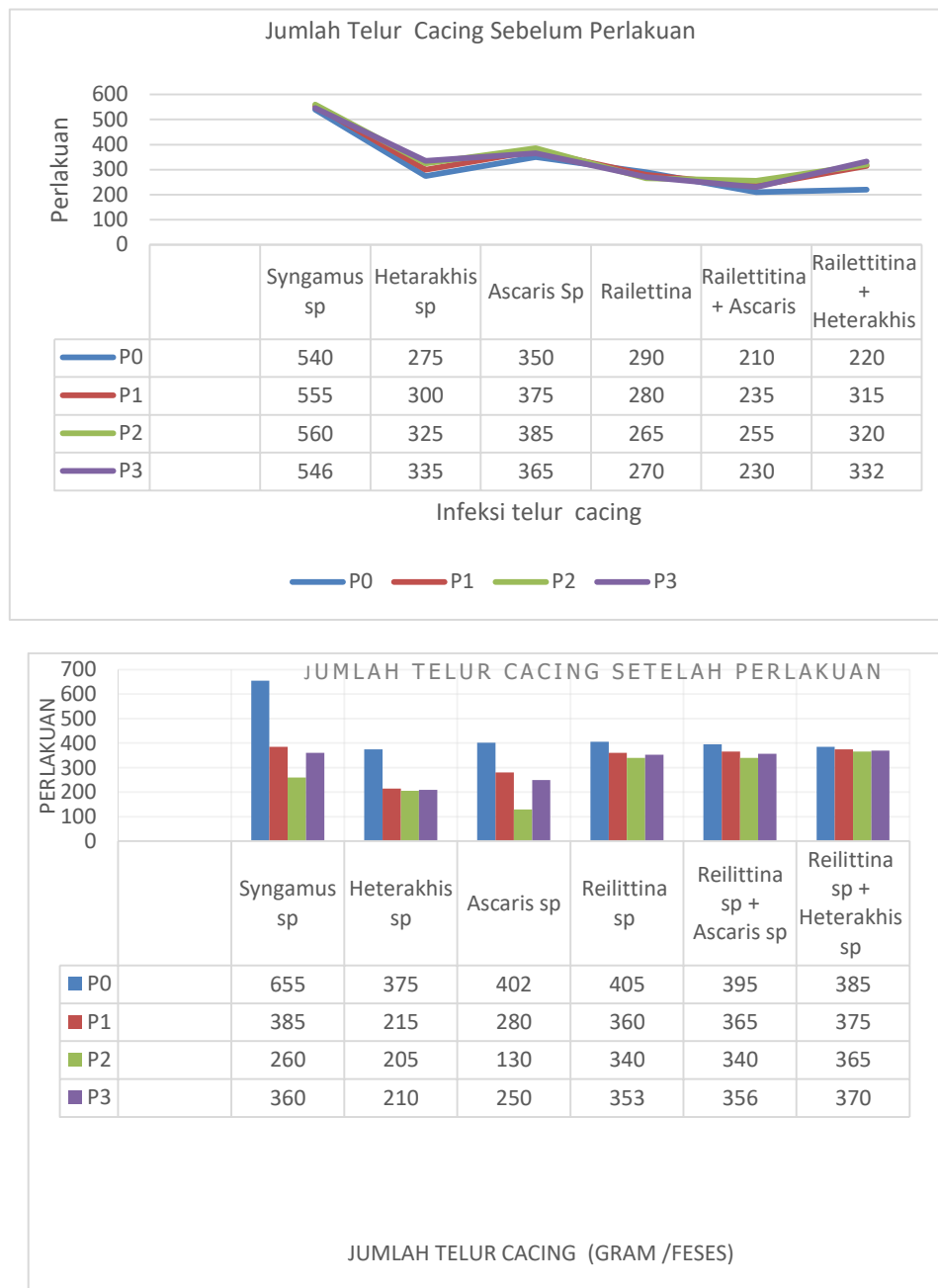
Disamping itu, faktor suhu dan kelembaban yang rendah juga dapat menghambat tingkat perkembangan hidup cacing, dimana desa dawan berada pada ketinggian antara 100 – 250 mdpl kurang mendukung kelangsungan hidup cacing. Lebih lanjut Rofiq *et al.* (2014) menyatakan pada daerah dataran rendah dengan suhu rendah, peluang terinfeksi cacing akan rendah akibat perkembangan stadium awal larva infeksiif agak lambat. Namun berbanding terbalik bila dibandingkan dengan lokasi pemeliharaan pada daerah dataran tinggi perkembangan stadium awal larva infeksiif menjadi lebih cepat, dimana pada daerah dataran tinggi, kelembaban tinggi menyebabkan penyebaran investasi penyakit cacing cepat terjadi.

Tingkat Efektivitas Serbuk Daun Kelor Terhadap Telur Cacing

Hasil menunjukkan pada tabel dibawah dimana penggunaan serbuk daun kelor level 3 mg/ekor/hari dan 8 mg/ekor/hari, daya vermicial maupun ovicidal terhadap seluruh jenis cacing kurang efektif bila dibanding dengan penggunaan serbuk daun kelor level 5 mg/ekor/hari, namun level pemberian 5 mg/ekor/hari hanya efektif terhadap cacing *Ascaris sp*, *Heterakhis sp*, *Syngamus sp* baik membasmi cacing pada stadium vermicial maupun stadium ovicidal, namun kurang efektif terhadap daya vermicial maupun daya ovicidal terhadap cacing Cestoda (cacing pita). Hal ini sesuai pernyataan Loliwu dan Thalib (2012) dimana telur cacing *Ascaris sp*, *Heterakhis sp* dinding telurnya relatif elips dan tipis di banding dengan telur cacing *Railittina sp*, begitu pula terhadap telur cacing *Syngamus sp* yang memiliki overculum, dimana dengan dinding telur yang tipis dan beroverculum akan memudahkan terjadinya penetrasi senyawa fitokimia dari serbuk daun kelor berupa saponin, alkaloid maupun tanin dengan mudah masuk kedalam telur cacing, dengan demikian serbuk daun kelor dapat bekerja lebih optimal yang nantinya telur cacing menjadi infertil dan mampu menghambat maupun membunuh embrio cacing sehingga daya ovicidal maupun daya vermicial cacing menjadi menurun dibanding dengan telur maupun larva cacing dari *Railittina sp* yang dinding telurnya lebih tebal serta tanpa beroverculum (Dar & Tanveer, 2013).

Efektivitas serbuk daun kelor pada level penggunaan 5 mg/ekor/hari dapat mengurangi jumlah telur yang menetas hingga 35%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Butboonchoo & Wongsawad (2017) yakni senyawa tanin dari serbuk daun kelor dapat mengurangi perkembangan larva cacing nematoda hingga 91%. Pemakaian serbuk daun kelor juga dapat mengurangi jumlah telur yang menetas hingga 34% dan menurunkan daya mortilitas larva hingga 30% sehingga tingkat perkembangan telur cacing mengalami penurunan Talha (2013). Hasil penelitian ini sejalan dengan pernyataan Rajanandh *et al.* (2012) yakni pada level penggunaan serbuk daun kelor 5 mg/ekor/hari memberi respon terbaik dibanding penggunaan level lainnya, ini terjadi sebagai kuat dugaan akibat batas toleransi parasit cacing yang berbeda-beda merespon efektivitas daya hambat/bunuh serbuk daun kelor, menyebabkan larva ataupun telur dalam saluran pencernaan belum mampu dihambat ataupun dibunuh, disisi lain adanya kandungan saponin dalam serbuk daun kelor pada level pemberian dibawah atau melebihi batas toleransi dapat mengakibatkan terjadinya penekanan kekebalan tubuh ayam. Dimana saponin dalam jumlah berlebihan dapat membentuk ikatan kompleks dengan protein yang berakibat menurunnya protein yang dapat dicerna (Wijaya *et al.*, 2014). Menurunnya protein yang dapat dicerna mengakibatkan protein globulin yang dibutuhkan rendah sehingga antibodi

yang terbentuk sedikit, dengan demikian berpengaruh terhadap jumlah leukosit. Jumlah leukosit yang menurun dapat menyebabkan respon kekebalan tubuh menurun sehingga daya tahan tubuh ayam juga ikut menurun, menyebabkan ayam nampak sakit. Penambahan ekstrak daun kelor dalam pakan dapat membantu meningkatkan sirkulasi darah dalam memperbaiki aktivitas jaringan tubuh. Ayam yang memiliki nafsu makan yang kurang baik dengan tingkat imunitas rendah serta dalam keadaan stres akan dapat memicu munculnya infestasi cacing (Wiedosari *et al.*, 2014).



Gambar 3. Jumlah telur cacing Parasit Gastrointestinal Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Serbuk daun kelor memiliki kemampuan daya anthelmintik terhadap kasus *helminthiasis* pada unggas. Kemampuan serbuk daun kelor sebagai anthelmintik ditunjukkan oleh feses unggas yang diberikan serbuk daun kelor jumlah telur cacing dalam feses mengalami penurunan bahkan tidak mengandung telur cacing *A. galli* sebaliknya, feses unggas yang tidak diberikan serbuk daun kelor mengandung telur cacing *A. galli*. Hasil ini sejalan dengan pernyataan Posangi *et al.* (2012) dimana hasil yang diperoleh terhadap potensi daun kelor sebagai anthelmintik terhadap cacing gelang termasuk cacing *Ascaris sp* yang telah dilakukan secara *invitro*.

Kemampuan terhadap daya vermicial maupun daya ovicidal dari serbuk daun kelor kuat dugaan sebagai akibat kandungan senyawa fitokimia yang terkandung didalamnya seperti alkaloid, tannin dan saponin. Hal ini sesuai pernyataan Sharma dan Paliwal (2013). menyatakan daya anthelmintik dari serbuk daun kelor terhadap ascariasis unggas diperankan oleh aktivitas dari alkaloid dan tannin yang merupakan zat polifenol larut air dan dapat mendenaturasi protein. Senyawa fitokimia daun kelor mengandung senyawa tanin memiliki aktivitas ovicidal, dapat mengikat telur cacing pada lapisan luarnya terdiri atas protein sehingga pembelahan sel di dalam telur cacing tidak akan berlangsung pada akhirnya larva tidak terbentuk (Posangi *et al.*, 2012). Lebih lanjut Handoko & Andriani (2015) menyatakan efektivitas serbuk daun kelor yang mengandung tannin memiliki daya antelmintik menghambat aktivitas cacing melalui mendenaturasi protein dan merusak membran sel cacing dengan cara melarutkan lemak yang terdapat pada dinding selnya. Senyawa ini mampu melakukan migrasi dari fase cair ke fase lemak. Terhambatnya aktivitas serta biosintesa enzim-enzim spesifik yang diperlukan dalam reaksi metabolisme cacing dapat menyebabkan kematian terhadap cacing sebagai akibat adanya kerusakan pada membran sel cacing (Handoko & Andriani, 2015).

Penggumpalan protein pada permukaan tubuh cacing *Ascaris sp.* dapat mengganggu metabolisme dan homeostasis tubuh cacing sehingga cacing akan mati. Disisi lain saponin yang terdapat pada daun kelor bekerja dengan cara menurunkan tegangan permukaan (*surface tension*) pada dinding membran (Busani *et al.*, 2012). Saponin juga berpotensi sebagai antihelmintik karena memiliki kemampuan untuk menghambat enzim asetilkolinesterase sehingga cacing akan mengalami paralisis otot dan berujung pada kematian (Singh *et al.*, 2015). Kemampuan daya antelmintik serbuk daun kelor erat kaitannya dengan kandungan senyawa tanin yang mampu menghambat enzim dan merusak membran cacing (Ojiako, 2014). Terhambatnya kerja enzim dapat menyebabkan proses metabolisme pencernaan cacing menjadi terganggu sehingga cacing akan kekurangan nutrisi yang pada akhirnya cacing akan mati akibat kekurangan tenaga. Membran cacing yang rusak akibat tanin menyebabkan cacing akan mengalami paralisis dan akhirnya mati. Tanin umumnya berasal dari senyawa polifenol yang memiliki kemampuan untuk mengendapkan protein dengan membentuk kopolimer yang larut dalam air (Syukron, 2014).

Turunnya jumlah telur cacing pada pemberian serbuk daun kelor akibat daya antelmintik berupa kandungan senyawa tanin. Senyawa tanin memiliki aktivitas ovicidal dapat menghambat maupun membunuh telur cacing, senyawa tanin dapat mengikat dan mengendapkan protein yang terdapat pada lapisan *outer membrane* telur cacing, membentuk koopolimer yang larut dalam air. Senyawa tanin dapat mengganggu pembelahan sel dalam telur sehingga stadium larva cacing tidak terbentuk yang menyebabkan telur cacing gagal menetas (Posangi *et al.*., 2012). Menurut Mandal (2012)

pada infeksi ringan akan ditemukan telur cacing 1-499 butir/gram feses, pada infeksi sedang akan ditemukan jumlah telur cacing 500-5000 butir/g feses, sedangkan pada infeksi berat akan di temukan jumlah telur cacing diatas 5000 butir/g feses.

Analisa Ekonomi Penggunaan Serbuk daun Kelor Pada ayam buras Asumsi Skala 100 ekor

Analisa ekonomi penggunaan serbuk daun kelor terhadap ayam buras terasumsi skala 100 kg yang dipelihara secara intensif dalam kandang baterai dalam periode sekali panen, dengan pertimbangan limbah kotoran ayam terfermentasi dimanfaatkan sebagai pupuk kompos, pemakaian terpal untuk fermentasi pemakaiannya digunakan tiga kali periode pemakaian, namun penggunaan inokulan dan molase untuk fermentasi limbah kotoran ayam, merupakan bahan habis pakai dalam sekali periode panen. Pada tabel dibawah menunjukkan penggunaan serbuk daun kelor pada level 5 mg/ekor/hari memberikan tambahan biaya sebesar Rp 25.000.

Benefit Cost Ratio (B/C) dari serbuk daun kelor pada tiap perlakuan diperoleh sebesar > 1,0 hal ini menunjukkan dimana penggunaan serbuk daun kelor memberi keuntungan dari total biaya yang dikeluarkan selama produksi, hal ini sejalan pendapat Amalia *et al.* (2015) menyatakan dimana B/C 1,0 mengindikasikan bahwa pemeliharaan ayam buras dalam kandang baterai tanpa diberi serbuk daun kelor (cara petani) kurang menguntungkan dibanding ayam buras dipelihara dalam kandang baterai pakannya mengandung serbuk daun kelor.

Tabel 4. Analisa Ekonomi Penggunaan Daun Kelor Pada ayam Buras.

No	Uraian	Perlakuan			
		P0	P1	P2	P3
A	Input				
1	Ayam buras (Rp)	25.000	25.000	25. 000	z25.000
2	Kandang (Rp)	100.000	100.000	100.000	100.000
3	Air (Rp)	50.000	50.000	50.000	50.000
4	Listrik (Rp)	50.000	50.000	50.000	50.000
5	Inokulan Limbah (Rp)	8.500	8.500	8.500	8.500
6	Terpal (Rp)	43.000	43.000	43.000	43.000
7	Daun Kelor (Rp)	-	20.000	25.000	30.000
8	Pakan :				
	Konsentrat : 524 B Rp ; 5.800 (@ x 600)	3.480.000	3.480.000	3.480..000	3.480.000
	Dedak Rp 250 x @ 2000)	500.000	500.000	500.000	500.000
	Jagung : Rp 620 x @ 3700)	2.294.000	2.294.000	2.294.000	2.294.000
9	Molase (Rp @ 15 .000)	3.800	3.800	3.800	3.800
	Total : (Rp)	3.077.780	3,097.780	3.102.780	3.107.780
B	Output				
1	Penjualan Daging : (Rp @ x 65.000)	7.670.000	8.775.000	10.400.000	9.750.000
2	Kompos Limbah	75.000	75.000	75.000	75.000
3	Keuntungan	4.667.220	5.752 220	7.372.220	6.717.220
4	B/C Ratio :	1,0	> 1,0	> 1,0	> 1,0

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Infeksi parasit gastrointestinal yang menyerang ayam buras di kelompok tani Sari Mekar, Desa Dawan terdiri dari 2 jenis cacing yakni cacing Nematoda (cacing giling) berupa *c. Ascaris sp*, *c. Heterakhis sp* dan *c. Syngamus sp* dan cacing Cestoda berupa cacing *Railettina sp*.
2. Tingkat sebaran infeksi cacingan yang terjadi pada ayam buras sebesar 45%, akibat infeksi tunggal 35% dan infeksi gabungan sebesar 10%.
3. Serbuk daun kelor mengandung bahan aktif berupa senyawa tanin, alkaloid dan saponin memiliki efektivitas sebagai daya anthelmintik yang cukup baik terutama untuk cacing giling dalam menekan jumlah telur cacing akibat daya ovicidalnya.
4. Secara ekonomis penggunaan daun kelor 5 mg/ekor/hari B/C rasionya (> 1,0) serta memberi keuntungan Rp. 7.372.220.

Saran

Perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai pemanfaatan serbuk daun kelor pada ayam buras yang di pelihara secara tradisional (diumbar).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada seluruh Pengurus Kelompok tani “Sari Mekar “ beserta anggotanya di Desa Dawan Kecamatan Dawan Kabupaten Klungkung serta Dinas terkait yang telah membantu kami dilapangan maupun di Laboratorium dalam hal penempatan lokasi penelitian dan pengujian sampel penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, F. R., Daryanto, A., & Rujito, H. (2015). Comparative Feasibility Analysis of Modern And Traditional System Of Broiler Chicken Farm Business. *Indonesian Journal of Business and Entrepreneurship (IJBE)*, 1(2), 90–95.
<https://doi.org/10.17358/IJBE.1.2.90>
- Bahriyah I, A Hayati & H. Zayadi. (2015). Studi Etnobotani Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) di Desa Sumber Kecamatan Tambelangan Kabupaten Sampang Madura. *e-Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Biosciencetropic)*, 1(1):61-67.
- Busani, M., Julius, P.M., & Voster, M. (2012). Antimicrobial activities of *Moringa oleifera* Lam leaf extract. *African Journal of Biotechnology* 11(11):2797-2802.
- Butboonchoo P, & Wongsawad C. (2017). Occurance and HAT-RAPD analysis of gastrointestinal helminthes in domestic chickens (*Gallus gallus domesticus*) in Phayao province, northern Thailand. *Saudi Journal of Biological Science*. 24(1):30-35. Doi 10.1016/j.sjbs.2015.09.002 .

- Dar JA., & Tanveer S., (2013), Prevalence of cestode parasites in free-range backyard chickens (*Gallus gallus domesticus*) of Kashmir India, *Agriculture and Biology Journal of North America* <http://www.scihub.org/ABJNA> .
- Handoko, P.R.G & I, Andriani. (2015). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Waktu Perdarahan Gingivitis Pada Tikus Sprague-Dawley. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*
- Kumar, S., & Pandey, A. K. (2013). Chemistry and Biological Activities of Flavonoids: An Overview. *The Scientific World Journal*, 2013, 1–16. <https://doi.org/10.1155/2013/162750>.
- Loliwu YA, & Thalib I. (2012). Prevalensi penyakit cacing pada ayam buras di desa Taende dan Tomata kecamatan Mori Atas kabupaten Morowali. *Jurnal Agripet*. Vol 9.
- Mandal SC. (2012). *Veterinary Parasitology at a Glance*. New Delhi (IND): IBDC publisher.
- Muhammad U.S., I M. Damriyasa & N. A. Suratma. (2014). Potensi Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Anthelmintik Terhadap Infeksi *Ascaris suum* dan *Feed Supplement* pada Babi. *Jurnal Ilmu Kesehatan hewan*, Agustus 2014 Volume 2 No 2 : 89-96 . Universitas Udayana Denpasar.
- Nugraheni, N., M. T. Eulis, & H. A. Yuli. (2015). Identifikasi cacing endoparasit pada feses sapi potong sebelum dan sesudah proses pembentukan biogas digester *fixed-dome*. *Student e-Journals*. 4 (3) : 1–8.
- Ojiako, E.N. (2014). Phytochemical analysis and antimicrobial screening of *Moringa oleifera* leaves extract. *The International Journal Of Emgineering and Science* 3(3): 32-25.
- Posangi, I., Posangi, J., & Wuisan, J. (2012). Efek ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) pada kadar kolesterol total tikus wistar, *Jurnal Biomedik* 37- 42.
- Pradana DP & Haryono T. (2015). Identifikasi Cacing Endoparasit pada Feses Ayam Pedaging dan Ayam Petelur. *Jurnal lantera bio*. 4(2):119-123.
- Prastowo J & Ariyadi B. (2015). Pengaruh infeksi cacing *Ascaridia galli* terhadap gambaran darah dan elektrolit ayam kampung (*Gallus domesticus*). *Jurnal Medika Veteriner* 9 (1):12-17.
- Rajanandh, M., Satishkumar, M., Elango, K., & Suresh, B. (2012). *Moringa oleifera* Lam. A Herbal Medicine for Hyperlipidemia: A pre-clinical Report. Department of Pharmacology. India : Journal .S.S University.
- Rofiq, M. N., R. Susanti, & N. Setiati. (2014). Jenis cacing pada feses sapi di TPA Jatibarang dan KTT Sidomulyo Desa Nongkosawit Semarang. *Unnes Jurnal Life Sci*. 3 (2) : 93–102.
- Sally, S.M., Ewansiha, J.U., Anna, H.L., & Ajunwa, M.O.(2014). Harvesting time and temperature relationship with antimicrobial activity of *Moringa oleifera* Lam (dum stick). *Peak Journal of Medicine Plant Research* 2(3): 33-37.

- Samadi B. (2012). Buku Terlengkap Sukses Beternak Ayam Ras Petelur dan Pedaging. Jakarta : Pustaka Mina.
- Sharma, V., & Paliwal, R. (2013). Isolation And Characterization Of Saponins From *Moringa Oleifera* (Moringaceae) Pods. *International Journal Of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5, 6.
- Silaban R, Febriansyah R & Pulungan S. (2016). Identifikasi Endoparasit Nematoda pada Feses Ayam Broiler di peternakan Submitra Indojaya Jurnal Agrinusa Desa Pudun Jae. [Working Paper]. Diambil dari <https://www.researchgate.net/publication/318493982>
- Singh MK, Paul J, De T & Chakraborti T.(2015). Bioactivity guided fractionation of *Moringa oleifer* Lam. Flower targeting *Leishmania donovani*. *Indian Journal of Experimental Biology*, 53:747-752.
- Syukron. M. U. (2014). ‘Potensi Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Anthelmintik Terhadap Infeksi *Ascaris suum* dan Feed Supplement pada Babi’. *Jurnal Ilmu dan Kesehatan Hewan*, 2(2) ; pp. 89 – 96.
- Talha E. (2013). The use of *Moringa oleifera* in poultry diets. *Turkish Journal of Veterinary and Animal*. 37: 492-496. (<http://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/>).
- Verma R, Lata K, & Das G. (2018). An overview of anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of livestock and its management: India perspectives. *International Journal of Chemical Studies*; 6(2): 1755-1762.
- Wiedosari E, Sintha S, & Bagem BRS. (2014). Pengaruh Jamu Herbal sebagai Antikoksidia pada ayam pedaging yang diinfeksi Parasit Cacing. *Jurnal. Litri* 20 (1): 9-16.
- Waghmare S, Sherkhane AS, Chavan R & Gomase V. (2014). Redescription on *Raillietina echinobothrida* (Pasquale, 1890) (Cestoda: Davaineidae) and Study of Conserved Domain across Divergent Phylogenetic Lineages of Class Cestoda. *Journal Veterinar Science Technology*. 5:187.
- Wijaya, Bryan A., Gayatri, C., & Frenly, W. (2014). Potensi Ekstrak Etanol Tangkai Daun Talas (*Colocasia esculenta* (L) sebagai alternative Obat Luka Pada Kulit Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Jurnal Ilmiah FarmasiUNSRAT*, hal. 218
- Yameogo, W. C., Bengaly, D. M., Savadogo, A., Nikièma, P. A., & Traoré, S. A., (2011). Determination of Chemical Composition and Nutritional values of *Moringa oleifera* Leaves, *Pakistan Journal of Nutrition* 10 Vol (3), hal.264-268.

RESPON PRODUKSI KAMBING LOKAL TERHADAP PAKAN SILASE BERBASIS DAUN SAWIT DAN KULIT KAKAO DI LAMPUNG SELATAN

Production Response of Local Goat to Feed Silage Based on Palm Leaves and Cocoa Pod in South Lampung

Reli Hevrizen*, Nandari Dyah Suretno, Marsudin Silalahi, dan Andi Maryanto

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung
Jl. Hi. Z.A. Pagar Alam No. 1a, Rajabasa, Bandar Lampung

*Email : relibptplampung@gmail.com

ABSTRAK

Populasi kambing yang semakin meningkat menjadikan Lampung sebagai provinsi lumbung ternak. Pada perkembangannya upaya mempertahankan populasi, produksi dan reproduksi ternak menemui beberapa kendala utamanya pada aspek produktivitas dan penyediaan pakan pada musim kemarau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon produksi ternak kambing terhadap pakan silase berbasis limbah perkebunan. Lokasi Penelitian dilakukan di Kandang Percobaan TSP Natar. Penelitian menggunakan ternak kambing jantan lokal 20 ekor. Ternak ditempatkan secara acak dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan R1= Silase Komplit; R2= Silase Kulit Kakao; R3= Silase Daun Sawit; R4= Silase Rumput Lapang. Hasil kajian menunjukkan peningkatan pertambahan berat badan (PBB) yang nyata antar perlakuan dengan respon PBB dan konsumsi pakan terbaik pada perlakuan pakan berbahan limbah kulit kakao. Penelitian ini menunjukkan penggunaan bahan pakan limbah perkebunan meningkatkan produksi ternak dan mampu mengantisipasi ketersediaan pakan pada musim kemarau.

Kata kunci : Respon produksi, kambing lokal, pakan silase, sawit, kakao

ABSTRACT

Response of Local Goat Production to Silage Waste Based on Plantation and Field Grass Waste in Lampung Province. The increasing population of goats makes Lampung province as livestock barns. Its development efforts to maintain the population, production and reproduction of livestock meet some of the main constraints on productivity aspects and the provision of feed in the dry season. This study aims to determine the response of goat farm production to silage feed based on plantation waste. The location of the study was conducted at Natar Experiment Station (TSP). The research method used 20 local goat. Study Design used Completely Randomized Design with 4 treatment feeds R1 = Complete Silage; R2 = Cocoa Skin Silage; R3 = Palm Leaf Silage; R4 = Field Grass Silage. The results of the study showed an increase in body weight (PBB) between treatments with the PBB response and the best feed consumption in the treatment of cocoa skin waste feed. This study shows that the use of plant waste feed materials increases livestock production and is able to anticipate the availability of feed in the dry season.

Keywords: Production response, local goat, feed silage

PENDAHULUAN

Populasi ternak kambing di Provinsi Lampung menduduki peringkat ke tiga secara nasional setelah Provinsi Jawa Timur, mampu mengungguli Jawa Barat yang sebelumnya pada tahun 2018 Jawa Barat berada pada urutan ke tiga nasional. Jumlah Populasi Ternak Kambing di Provinsi Lampung pada tahun 2019 mencapai 1.453.529 ekor (KEMENTAN, 2019) tersebar di 15 Kabupaten/kota dengan 67% populasi berada di Kabupaten Lampung Selatan, Lampung Tengah, Tanggamus dan Lampung Utara. Perkembangan populasi kambing yang cukup baik sangat mendukung Provinsi Lampung sebagai salah satu provinsi Lumbung Ternak di Indonesia.

Pengembangan budidaya kambing dalam upaya mempertahankan dan meningkatkan populasi dan produksi di Provinsi Lampung mengalami beberapa kendala. Pola budidaya dan aspek reproduksi perlu menjadi perhatian setiap pihak yang terlibat dalam proses budidaya ternak tersebut. Salah satu kendala utama dalam budidaya ternak adalah ketersediaan pakan. Masalah ini umumnya disebabkan faktor iklim yang kurang mendukung dan minimnya kemampuan peternak memanfaatkan pakan alternatif (Hevrizen & Basri, 2017) sehingga memerlukan terobosan untuk pemenuhan pakan di masa masa sulit. Salah satu solusi yang mampu mengatasi ketersediaan pakan adalah upaya pemanfaatan limbah perkebunan sebagai pakan ternak alternatif mengantisipasi ketersediaan pakan di musim kemarau.

Lampung merupakan provinsi dengan luas areal perkebunan yang potensial untuk dijadikan sumber bahan pakan terutama perkebunan sawit dan kakao rakyat. Perkebunan sawit dan kakao banyak menghasilkan produk hasil samping pengelolaan dan pengolahan tanaman dan buah yang dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak khususnya ternak ruminansia antara lain daun sawit, pelepah sawit, hijauan antar tanaman, bungkil sawit dan kulit kakao. Dari aspek kesiapan penggunaan pakan ternak, daun sawit, kulit kakao dan hijauan antar tanaman berpeluang besar dimanfaatkan sebagai pakan ternak berkelanjutan. Sebagai pakan siap pakai daun sawit memiliki biomassa yang potensial. Mathius & Sinurat (2009) menyatakan dalam (Puastuti, 2016) bahwa daun sawit segar dalam setiap pemanenan mampu menghasilkan 1.430 kg/ha/tahun atau 658 kg bahan kering/ha/tahun, sedangkan kulit buah kakao segar yang dihasilkan dari pengolahan biji kakao potensi biomassa mampu mencapai 5 ton/ha/tahun (Agasy *et al.*, 2014).

Penerapan pemberian pakan berbahan baku limbah perkebunan umumnya terkendala pada kualitas nutrisi dan tingkat kesukaan ternak yang rendah. Daun sawit memiliki kandungan serat kasar yang tinggi yaitu 32,55% namun kandungan protein cukup baik yaitu 13% (Hasnudi *et al.*, 2006). Kandungan protein kulit buah kakao tidak cukup baik dibandingkan dengan daun sawit, menurut (Puastuti *et al.*, 2015) kulit buah kakao segar mengandung protein 7,78% namun dari aspek energi bruto cukup besar yaitu 3.900 kkal. Kulit buah kakao segar merupakan jenis bahan pakan tradisional yang biasa diberikan kepada ternak kambing oleh petani sampai 70 % total pakan (Tambunan & Prabowo, 2015) namun pada praktik pemanfaatannya 60-75% dari biomassa kakao belum optimal dimanfaatkan masih banyak terbuang karena petani belum menguasai teknologi pengawetan (Gunawan & Talib, 2016). Oleh sebab itu perlu upaya penerapan pemberian pakan dengan teknologi pengawetan berbasis hasil samping dan limbah pengolahan komoditas perkebunan serta hijauan antar tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat respon ternak kambing terhadap pemberian pakan yang diawetkan dengan teknologi silase berbasis bahan samping pengelolaan dan pengolahan tanaman sawit dan kakao serta hijauan rumput antar tanaman sebagai upaya untukantisipasi kekurangan ketersediaan pakan di musim kemarau.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2017 sampai Oktober 2017 di kandang penelitian Taman Sains Pertanian (TSP) Natar Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kambing jantan lokal sebanyak 20 ekor dengan bobot badan rata-rata 17 ± 3.76 kg. Ternak ditempatkan secara acak dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan, dan diberi pakan perlakuan yaitu R1= Silase Komplit (Rumput Lapang + Dedak 30% + Molases 20%); R2= Silase Kulit Kakao (Kulit Kakao + Dedak 10%); R3= Silase Daun Sawit (Daun Sawit + Dedak 10%); R4= Silase Rumput Lapang (Rumput Lapang + Dedak 10%).

Pembuatan silase berbasis empat bahan pakan bersumber dari daun sawit, kulit kakao, dan rumput lapang. Pelaksanaan pembuatan pakan silase diawali dengan pencacahan bahan dengan menggunakan mesin chopper sebanyak ± 200 kg, bahan yang telah di cacah dicampur dengan dedak padi sebanyak 10% dari bahan baku pakan. Bahan yang telah tercampur dimasukkan ke dalam wadah silase secara bertahap dan dipadatkan semaksimal mungkin untuk meminimalisir rongga udara. Wadah silase yang telah penuh ditutup rapat dan didiamkan selama 15 hari.

Penelitian dilakukan dua tahap pertama masa adaptasi dan tahap kedua pengamatan dan koleksi data. Data yang diambil adalah data konsumsi pakan, penambahan berat badan dan efisiensi pakan. Tahap adaptasi ternak diberikan pakan perlakuan selama 2 minggu dengan frekwensi pemberian pakan 2 kali pada waktu pagi dan sore hari. Pemberian pakan ada dua jenis yaitu pakan penguat berupa pakan konsentrat yang diberikan ad libitum pada setiap perlakuan. Pakan silase diberikan sebanyak 1 kg/hari dibagi dalam 2 kali pemberian pada waktu pagi dan sore hari. Penimbangan sisa pakan perlakuan dilakukan pada keesokan harinya sebelum memberikan pakan berikutnya. Ternak ditempatkan pada kandang individu yang dilengkapi dengan tempat pakan dan minum. Penimbangan ternak menggunakan timbangan gantung kapasitas 100 kg dengan ketelitian 50 g, dan untuk penimbangan pakan menggunakan timbangan kapasitas 15 kg ketelitian 20 g.

Pengukuran penambahan berat badan (PBB) dilakukan dengan cara menimbang ternak pada awal penelitian hingga akhir penelitian dan dibagi dengan lama pemeliharaan (hari) untuk mendapatkan PBBH (pertambahan bobot tubuh harian). Pengukuran konversi pakan dilakukan dengan cara membandingkan konsumsi BK pakan dengan PBBH. Perhitungan efisiensi pakan dilakukan dengan cara membandingkan antara jumlah konsumsi BK dengan PBBH yang dikalikan dengan seratus persen (Ekawati *et al.*, 2014).

Data yang diperoleh dianalisis ragam (ANOVA), dengan pola rancangan acak lengkap menggunakan aplikasi SAS 9.1. Bila hasil analisis keragaman menunjukkan

terdapat pengaruh nyata ($P < 0,05$) dari perlakuan terhadap peubah yang diukur, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Steel & Torrie, 1995)

Pembuatan silase berbasis empat bahan pakan bersumber dari daun sawit, kulit kakao, dan rumput lapang. Pelaksanaan pembuatan pakan silase diawali dengan pencacahan bahan dengan menggunakan mesin *chopper* sebanyak ± 200 kg, bahan yang telah di cacah dicampur dengan dedak padi sebanyak 10% dari bahan baku pakan. Bahan yang telah tercampur dimasukkan ke dalam tong silase secara bertahap dan dipadatkan semaksimal mungkin untuk meminimalisir rongga udara. Tong silase yang telah penuh ditutup rapat dan didiamkan selama 15 hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Gizi Silase Pakan Perlakuan

Pada prinsipnya fermentasi yang menghasilkan produk pakan silase bertujuan untuk preservasi dan konservasi (Krisnan *et al.*, 2011). Selain itu teknologi silase mampu mempertahankan dan bahkan meningkatkan kualitas nutrisi bahan pakan yang disilase. Berikut hasil analisis proksimat empat pakan silase untuk perlakuan.

Tabel 1. Hasil Analisis Proksimat Silase Pakan perlakuan

Uraian	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
Analisis Laboratorium :				
Bahan Kering %	34	25,35	56,75	23,34
Protein Kasar %	13,36	10,84	13,86	15,72
Abu %	14,14	11,65	19,44	12,84
Lemak %	9,71	2,75	2,48	4,55
Serat Kasar %	22,52	27,14	12,58	31,07
Karbohidrat %	40,27	47,62	51,65	35,85
TDN %	58,43	54,49	61,48	48,81
Ca (%)	0,387	0,687	0,256	0,558
P (%)	1,57	0,360	1,10	0,589
Organoleptik:				
Warna	Hijau kekuningan	Coklat Muda	Hijau Kecoklatan	Hijaun Kekuningan
Tekstur	Lembut	Lembut	Kasar	Lembut
Aroma	Harum	Harum	Agak harum	Harum

Hasil analisis Laboratorium Makanan Ternak Unila 2017

Keterangan : R1 = Silase Lengkap, R2 = Silase Kulit Kakao, R3 = Silase Daun Sawit, R3 = Silase Rumput Lapang

Hasil Analisis proksimat masing masing bahan pakan berbeda seperti pada Tabel 1. Kandungan bahan kering antar bahan pakan atau bahan pakan sejenis berbeda satu sama lain, hal ini disebabkan faktor jenis bahan pakan, kadar air bahan pakan, kandungan nutrisi dalam bahan pakan tersebut, dan faktor agro ekosistem asal bahan pakan tersebut. Mathius & Sinurat (2001) menyatakan, perbedaan kandungan gizi bisa terjadi karena perbedaan wilayah produksi, musim dan proses untuk menghasilkan limbah tersebut menjadi faktor terdapatnya perbedaan kandungan gizi setiap bahan pakan. Dari hasil

analisis proksimat pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa bahan kering silase daun sawit lebih tinggi dari kandungan bahan kering tiga pakan perlakuan lainnya hal ini disebabkan daun sawit memiliki kandungan karbohidrat, protein, dan mineral yang lebih tinggi dibanding tiga bahan pakan lainnya.

Kandungan bahan kering silase daun sawit hasil analisis sangat selaras dengan yang dilaporkan oleh (Hanafi, 2004) yang menyatakan daun sawit yang disilase dengan bahan aditif tepung gaplek menghasilkan kandungan bahan kering dengan nilai 56,26%. Kandungan protein, abu, lemak, serat kasar, karbohidrat, TDN Ca dan P pakan silase daun sawit berturut-turut adalah 13,86%; 19,44%; 2,48%; 12,58%; 51,65%; 61,48%; 0,256%; dan 1,10%. Nilai nutrisi silase daun sawit tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Jaelani *et al.*, 2014) terutama pada serat kasar yang melaporkan bahwa serat kasar daun sawit yang disilase selama 21 hari menunjukkan kandungan serat kasar 16,49% dan sedangkan kadar protein berbeda jauh yaitu 6,94%.

Konsumsi Pakan, PBBH, dan Konversi Pakan

Berdasarkan hasil pengamatan dan olah data yang dilakukan maka didapatkan respon konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, dan konversi pakan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Konsumsi pakan, PBBH, dan Konversi Pakan

Uraian	Perlakuan			
	R1	R2	R3	R4
Konsumsi Pakan :				
Konsentrat (g)	247,14 ^a	251,71 ^a	266,80 ^a	240,77 ^a
Silase (g)	256,90 ^b	212,93 ^c	382,70 ^a	183,73 ^c
Total Konsumsi (g/ekor/hari)	504,04 ^b	464,64 ^{cb}	649,49 ^a	424,50 ^c
Konsumsi BK (% BB)	2,22 ^b	2,01 ^b	3,11 ^a	2,02 ^b
Bobot awal (kg)	19,40	16,30	18,10	17,80
Bobot akhir (kg)	23	23,34	21,0	20,98
PBB (kg)	3,60 ^b	7,04 ^a	2,9 ^b	3,18 ^b
PBBH (g/ekor/hari)	49,32 ^b	96,44 ^a	39,73 ^b	43,51 ^b
Konversi pakan (g konsumsi/g PBBH)	12,434 ^{ba}	5,036 ^b	20,910 ^a	10,412 ^b

Sumber : Hasil pengamatan 2017

Konsumsi pakan dan konversi pakan

Perlakuan empat jenis pakan selama 73 hari pengamatan menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) antara konsumsi bahan kering pakan perlakuan Silase Daun Sawit (R3) terhadap Silase Lengkap (R1), Silase Kulit Kakao (R2), dan Silase Rumput Lapang (R4). Konsumsi bahan kering pakan pada perlakuan R3 lebih tinggi dibandingkan dengan tiga perlakuan pakan lainnya. Hal ini disebabkan kandungan protein dan karbohidrat silase daun sawit lebih tinggi dari rumput (R1 dan R4) dan silase kulit buah kakao (R2) (Tabel 1). Suparjo *et al.* (2011) menyatakan perbedaan konsumsi bahan kering pakan disebabkan oleh kandungan gizi, terutama meliputi kandungan protein dan energi pakan.

Persentase konsumsi bahan kering pakan tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) antara R1, R3, dan R4 namun berbeda nyata dengan R2. Secara umum kisaran persentase konsumsi bahan kering pakan dengan nilai 2,0 sampai 3,1 % memenuhi standar konsumsi bahan

kering rata-rata. Kebutuhan konsumsi bahan kering untuk kambing dalam masa pertumbuhan berkisar antara 1,6-4,5% dari berat hidup kambing (Dove, 2010). Rendahnya konsumsi bahan kering silase kulit kakao, dan silase rumput kemungkinan disebabkan oleh kandungan serat kasar yang lebih tinggi dibanding silase daun sawit. Kandungan serat kasar yang tinggi pada bahan pakan dapat menjadi faktor pengenyang bagi ternak disebabkan sifat keambaan (*bulky*) sehingga ternak membatasi konsumsi pakan. Pakan dengan serat kasar yang lebih tinggi menunjukkan semakin amba dan membutuhkan ruang yang lebih besar pada rumen (Suparjo *et al.*, 2011) dan memberikan sensasi kenyang lebih cepat pada saat dikonsumsi ternak, sehingga sifat amba tersebut dapat membatasi konsumsi pada ternak (Toharmat *et al.*, 2006).

Hasil konversi pakan juga menunjukkan adanya perbedaan yang significant antara perlakuan. Kambing yang mengkonsumsi silase daun sawit menunjukkan angka konversi pakan yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi pakan silase daun sawit yang tinggi (Tabel 2), dan nilai nutrisi yang baik (Tabel 1) pada silase daun sawit tidak diikuti dengan penambahan berat badan yang signifikan. Respon penambahan berat badan yang tidak signifikan dapat dipengaruhi oleh kualitas nutrisi pakan yang tidak baik seperti keseimbangan kandungan asam amino, *non protein nitrogen*, urea, selulose, hemiselulose, lignin, pati dan gula. Sehingga perlu analisis pakan lanjut untuk melihat keseimbangan kandungan nutrisi pakan.

Bobot akhir dan pertambahan berat badan harian (PBBH)

Pertambahan berat badan ternak dipengaruhi oleh jumlah konsumsi pakan harian, kualitas pakan, pencernaan bahan kering dan bahan organik pakan dan jenis, umur dan kondisi ternak. Hasil pengamatan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan pakan silase kulit buah kakao (R2) memberikan respon bobot akhir ternak dan pertambahan berat badan harian tertinggi ($P < 0,05$) dari tiga pakan perlakuan lainnya yaitu R1, R3, dan R4. Kandungan protein kasar, dan karbohidrat kulit kakao sebagai sumber nutrisi utama pada pakan lebih rendah dibandingkan silase rumput dan daun sawit (Tabel 1) namun konsumsi pakan R2 memberikan respon pertambahan berat badan yang jauh lebih baik dari R1, R3, dan R4. Respon PBB dan PBBH yang tinggi pada perlakuan silase kulit buah kakao kemungkinan besar disebabkan oleh keseimbangan nutrisi pakan silase kulit buah kakao lebih baik dibanding R1, R3, dan R4.

Kualitas dan kuantitas protein kasar pada skema analisis pakan dipengaruhi oleh kandungan asam amino, *non protein nitrogen* (NPN), dan urea dan kemudian dipecah pada kategori protein tercerna dan protein tidak tercerna (Solaiman, 2010). Lebih lanjut Solaiman (2010) menyatakan karbohidrat dan serat kasar terbagi pada karbohidrat dan serat kasar struktural dan non struktural, karbohidrat struktural mengandung selulose dan hemiselulosa yang menghasilkan selulosa, lignin, kutin, dan silica yang sulit dicerna sedangkan karbohidrat non struktural menghasilkan pati dan gula yang mudah dicerna oleh sistem pencernaan. Berdasarkan penjelasan tersebut nilai protein kasar dan karbohidrat yang tinggi belum menjadi parameter mutlak baiknya keseimbangan nutrisi pakan dan pertambahan berat badan. Respon pertumbuhan kambing terhadap konsumsi protein yang berbeda juga dipengaruhi olehh bangsa, pakan sumber N, kualitas dan kandungan N yang digunakan, kecepatan pertumbuhan, sumber dan tingkatan kandungan energi pakan, *body condition score*, komposisi tubuh, dan metode yang digunakan (Negesse *et al.*, 2001).

KESIMPULAN

Pemberian pakan kambing dengan teknologi silase berbasis kulit buah kakao mampu meningkatkan pertambahan berat tubuh harian yang signifikan dibandingkan dengan silase daun sawit dan silase rumput. Pemanfaatan ketiga bahan pakan tersebut dengan teknologi silase dapat diterapkan untuk mengatasi minimnya ketersediaan pakan di musim kemarau.

DAFTAR PUSTAKA

- Agasy, O., Daulay, A. H., & Wahyuni, T. H. (2014). Pemanfaatan Kulit Buah Kakao dan Kulit Buah Pisang yang Difermentasi Berbagai Bioaktivator terhadap Performans Kambing Kacang Jantan Lepas Sapih. *Jurnal Peternakan Integratif*, 3(3), 301–309.
- Diwyanto, K., Sitompul, D. ., Manti, I., Mathius, I.-W., & Soentoro. (2003). Pengkajian Pengembangan Usaha Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. *Prosiding Lokakarya Nasional: Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi*, 11–22.
- Dove, H. (2010). Ingestive Behavior, Diet Selection, and Feed Intake. In *Goat science and production* (1st ed., pp. 179–192). Wiley-Blackwell.
- Ekawati, E., Muktiani, A., & Sunarso. (2014). Efisiensi dan pencernaan ransum domba yang diberi silase ransum komplit eceng gondok ditambahkan starter *Lactobacillus plantarum*. *Agripet*, 14(2), 107–114.
- Gunawan, & Talib, C. (2016). Pengembangan bioindustri pakan dan pupuk organik berbasis integrasi kakao-kambing. *Wartazoa*, 26(4), 163–172.
- Hanafi, N. D. (2004). Perlakuan silase dan amoniasi daun kelapa sawit sebagai bahan baku pakan domba. In *USU digital library* (Issue 1987).
- Hasnudi, Yunilas, & Marbun, F. (2006). Pemanfaatan Hasil Sampingan Perkebunan sebagai Pakan Tambahan bagi Kambing Kacang terhadap Karkas serta Perbandingan Daging dan Tulang Selama Penggemukan (The Usage of Plantation by Product to Kacang Goat on Carcass and also Meat and Bone Comparison for. *Jurnal Agribisnis Perternakan*, 2(2), 49–55.
- Hevrizen, R., & Basri, E. (2017). Prospek pemanfaatan produk samping perkebunan dan pengolahan kelapa sawit sebagai pakan sapi di Provinsi Lampung. In I.-W. Mathius, B. Sjamsul, & Subandriyo (Eds.), *Akselerasi Pengembangan Sapi Potong Melalui Sistem Integrasi Tanaman Ternak: Sawit-Sapi* (1st ed., pp. 25–46). IPB Press.
- Jaelani, A., Gunawan, A., & Asriani, I. (2014). Pengaruh lama penyimpanan silase daun kelapa sawit terhadap kadar protein dan serat kasar. *Ziraa 'ah*, 39(1), 8–16.
- KEMENTAN. (2019). *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2019/ Livestock and Animal Health Statistics 2019* (M. Nurdiman, A. Ramadhany, & L. Ermansyah (eds.)).

- Krisnan, R., Sianipar, J., & Ginting, S. P. (2011). Silase ransum komplit berbasis limbah kelapa sawit dan kulit kakao yang diberikan pada kambing. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*, 536–541.
- Mathius, I. W., & Sinurat, A. P. (2001). Pemanfaatan bahan pakan inkonvensional untuk pakan ternak. *Wartazoa*, 11(2), 20–31.
- Negesse, T., Rodehutsord, M., & Pfeffer, E. (2001). The effect of dietary crude protein level on intake, growth, protein retention and utilization of growing male Saanen kids. *Small Ruminant Research*, 39(3), 243–251. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(00\)00193-0](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(00)00193-0)
- Puastuti, W, Widiawati, Y., & Wina, E. (2015). *Kecernaan dan Fermentasi Ruminal Ransum Berbasis Silase Kulit Buah Kakao yang Diperkaya Daun Gamal dan Kaliandra pada Kambing*. 31–40.
- Puastuti, Wisri. (2016). Pemanfaatan Pelepah Daun Sawit Sebaai Pakan Serat : Strategi dan Respon produksi Pada Sapi Potong. *Pastura*, 5(2), 98–103.
- Solaiman, S. G. (2010). Feeds and Feeding. In *Goat Science and Production* (Vol. 42, Issue 5, pp. 395–396). <https://doi.org/10.1097/00010694-193611000-00008>
- STEEL, R. G. ., & TORRIE, J. H. (1995). *Prinsip dan prosedur statistika: suatu pendekatan biometrik*.
- Suparjo, S., Wiryawan, K. G., Laconi, E. B., & Mangunwidjaja, D. (2011). Performa kambing yang diberi kulit buah kakao terfermentasi. *Media Peternakan*, 34(1), 35–41. <https://doi.org/10.5398/medpet.2011.34.1.35>
- Tambunan, R. D., & Prabowo, A. (2015). Kajian Adaptasi Teknologi Spesifik Lokasi Pada Ternak Kambing Yang Dipelihara Oleh Petani Kakao Di Lampung Study of The Adaptation of Local Specific Technologies on Goat Raised by Cocoa Farmers in Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Swasembada Pangan, April*, 533–540.
- Toharmat, T., Nursasih, E., Nazilah, R., Hotimah, N., & Noerzihad, T. Q. (2006). Physical Characteristic of High Fiber Feed and Its Effect on Goat Consumption and Nutrient Digestibility. *Media Peternakan*, 29(3), 146–154.

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG TERHADAP
PERTUMBUHAN VEGETATIF DAN PRODUKSI RUMPUT GAJAH
DI LAHAN KERING MASAM**

**The Effect of Manure on Vegetative Growth and Production of Elephant
Grass in Acid Dry Land**

Reli Hevrizen*, Nandari Dyah Suretno, dan Andi Maryanto

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung
Jln. Hi. Z.A Pagar Alam No.1a, Rajabasa, Bandar Lampung

*Email: relibptplampung@gmail.com

ABSTRAK

Keberadaan lahan yang semakin sempit dan bersaingnya dengan tanaman pangan dan perkebunan menjadi kendala penyediaan media tanam untuk hijauan pakan ternak. Salah satu lahan potensial yang dapat dijadikan media tanam untuk lokasi penanaman hijauan pakan ternak adalah lahan kering masam. Lahan kering masam adalah lahan dengan kesuburan dan pH yang rendah. Rumput gajah adalah salah satu hijauan pakan ternak yang toleran terhadap lahan kering masam dan di rekomendasikan untuk di tanam oleh peternak. Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui keragaan rumput gajah dilahan kering masam dan prediksi biomassa panen pertahun produksi. Hasil penelitian ini menunjukkan pada perlakuan pemupukan biomassa rumput gajah pada pemanenan 90 HST mencapai 37,59 ton; 13,8 ton pada 40 HST-1; dan 10,71 ton pada 40 HST-2, sedangkan tanpa pemupukan hanya mencapai 15,58 ton (90 HST); 8,48 ton (40 HST-1) ; 6,02 ton (40 HST-2). Perbedaan potensi biomassa hasil panen sangat dipengaruhi oleh kandungan nutrisi tanah yang berdampak pada perbedaan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun dan jumlah anakan.

Kata kunci: Pupuk kandang, vegetatif, rumput gajah, lahan kering masam

ABSTRACT

The existence of increasingly narrow land and competition with food crops and plantations is an obstacle in providing planting media for forage for animal feed. One of the potential lands that can be used as an area for forage is acid dry land. Acid dry land is land with low fertility and pH. Elephant grass is one of the forages that is tolerant to acid dry land and is recommended to be planted by farmers. This paper aims to determine the performance of elephant grass on acid dry land and the prediction of harvested biomass production per year. The results of this study showed that by the fertilizing treatment, elephant grass biomass at harvesting 90 DAP reached 37.59 tons; 13.8 tonnes at 40 DAP-1; and 10.71 tons at 40 DAP-2, while without fertilization it only reached 15.58 tons (90 DAP); 8.48 tons (40 DAT-1); 6.02 tons (40 DAT-2). Differences in the potential of harvested biomass are strongly influenced by the nutrient content of the soil which has an impact on differences in plant height, stem diameter, number of leaves and number of tillers.

Keywords: Manure, vegetative, elephant grass, acid dry land

PENDAHULUAN

Lahan kering masam adalah salah satu lahan sub optimal potensi lumbung pangan-ternak. Lahan kering masam dicirikan oleh pH rendah $<5,5$ (Kasno, 2019) yang menjadi media tanam bagi sebagian besar tanaman hijauan termasuk hijauan rumput gajah. Provinsi Lampung adalah salah satu provinsi dengan karakteristik lahan pertaniannya dominan 83,66% bertipe lahan kering masam dengan luas 2,78 juta Ha (Sarwani, 2013). Sebagai salah satu provinsi lumbung ternak, pemanfaatan lahan kering masam di Provinsi Lampung untuk dijadikan lahan bagi penanaman rumput hijauan pakan ternak menjadi upaya yang strategis yang dapat dilakukan oleh peternak dalam penyediaan sumber pakan hijauan berkelanjutan.

Populasi ternak ruminansia besar khususnya sapi di Provinsi Lampung berada di tiga kabupaten sentra sapi yaitu kabupaten Lampung Tengah, Kabupaten Lampung Timur dan Kabupaten Lampung Selatan. Budidaya hijauan pakan ternaknya khususnya rumput gajah pada tiga kabupaten tersebut menjadi pertimbangan untuk digalakkan mengingat kebutuhan pakan hijauan dalam jumlah besar bagi ternak ruminansia menjadi suatu keharusan.

Potensi hasil panen rumput gajah termasuk tinggi dibandingkan hijauan pakan ternak lainnya, kemampuan panen segar rumput gajah mencapai 350-525 ton per hektar per tahun dengan hasil setiap panen (interval 45 hari) 8–12 ton bobot segar (Prawiradiputra *et al.*, 2012). Biomassa panen yang tinggi menjadikan rumput gajah menjadi salah satu primadona bagi peternak untuk dijadikan sumber hijauan pakan ternak khususnya ternak ruminansia besar seperti sapi dan kerbau.

Untuk mencapai biomassa yang optimal budidaya rumput gajah di lahan kering masam memerlukan treatment terutama pemenuhan nutrisi tanaman melalui pemupukan media tanam. Pemupukan dengan pupuk kandang menjadi pilihan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan input biaya murah. Keragaan rumput gajah pada lahan kering masam dapat diketahui melalui pengukuran pertumbuhan vegetatif tanaman (tinggi tanaman, panjang tanaman, lebar daun, panjang daun, jumlah anakan. Budidaya rumput gajah di lahan kering masam khususnya di Provinsi Lampung telah banyak dilakukan, namun informasi detil mengenai keragaan rumput gajah dilahan kering masam spesifik Lampung masih sangat terbatas

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaan rumput gajah dilahan kering masam dan prediksi biomassa panen pertahun produksi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lokasi lahan rumput gajah Instalasi Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (IP2TP) Natar Kabupaten Lampung Selatan pada bulan Januari-Juli tahun 2020. Tanaman rumput gajah yang menjadi lokasi penelitian memiliki luas 0,25 Ha dengan umur tanaman 90 hari setelah tanam (HST).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel rumput gajah sebanyak 240 sampel untuk kebutuhan empat kali pengamatan. Peralatan penelitian yang digunakan antara lain alat tulis, sigmat, pita ukur, penggaris, timbangan digital, tali, bilah bambu, pisau dan sabit.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan dua perlakuan. Perlakuan yang pertama (P1) adalah: tanaman rumput gajah dengan pemupukan dan perlakuan II yaitu tanaman rumput gajah tanpa pemupukan (P0). Pengambilan sampel pengamatan berjumlah 30 sampel tanaman perlakuan. Untuk mengukur perbedaan antara control dan kelompok experiment dilakukan uji-t (Smalheiser, 2017) yaitu dengan membandingkan data rata-rata dua kelompok independen (Kim, 2015).

Parameter yang diamati dalam penelitian ini antara lain pertumbuhan vegetatif tanaman antara lain tinggi tanaman, tinggi batang, panjang daun, lebar daun, jumlah anakan dan berat perumpun tanaman. Untuk memprediksi biomassa per interval panen perhektar menggunakan teknik ubinan dengan skala ubinan 2,5 x 2,5 m. Pembahasan hasil penelitian dilakukan dengan analisis deskriptif dengan menjelaskan hasil penelitian dengan dukungan teori dan membandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya yang mendekati kesamaan penelitian baik komoditas maupun agroekosistem.

Pengukuran peubah dilakukan pada rumput hijauan pakan yang telah ditandai dengan cara memotong rumput hijauan kemudian sampel-sampel rumput di kumpulkan dan dilakukan pengukuran pada berbagai peubah meliputi berat rumput, jumlah anakan, tinggi batang, diameter batang, panjang daun, dan lebar daun. Waktu pengukuran dilakukan pada panen pertama yaitu umur tanaman 90 hari setelah tanam (HST), panen kedua yaitu 40 hari setelah panen pertama (HSP-1) dan 40 hari setelah panen kedua (HSP-2).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan Tanaman Rumput Gajah di Lahan Kering Masam

Rumput gajah merupakan salah satu rumput dengan ukuran besar sehingga potensi biomasnya sangat baik untuk sumber hijauan pakan ternak. Karakteristik rumput gajah akan berbeda antara satu lokasi dengan lokasi lainnya menyesuaikan agroekosistem lokasi dimana rumput tersebut dibudidayakan. Berikut hasil penelitian mengenai keragaan rumput gajah di lahan kering masam IP2TP Natar dengan mengambil sampel pada tiga periode pemanenan dengan perlakuan pemupukan (pupuk organik) dan non pemupukan.

Keragaan rumput gajah di lahan kering masam dengan dua perlakuan yaitu pemupukan dan non pemupukan berdasarkan Tabel 1 menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan uji t pada taraf nyata 5%. Perbedaan nyata pada dua perlakuan tersebut sangat terlihat pada seluruh parameter pengamatan pada periode pemanenan rumput pertama (90 HST), sedangkan pada pemanenan 40 HSP-1 dan 40 HSP-2 tidak seluruhnya menunjukkan perbedaan signifikan antar dua perlakuan.

Parameter pengamatan yang meliputi tinggi tanaman, bobot tanaman perumpun, tinggi batang, diameter batang, panjang daun, lebar daun, jumlah anakan dan bobot ubinan, kesemuanya memberikan perbedaan yang signifikan antara rumput gajah yang di pupuk dan tidak dilakukan pemupukan. Hasil pengukuran menunjukkan tanaman rumput gajah yang ditanam di lahan kering masam dengan perlakuan pemupukan menunjukkan performa keragaan tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan rumput gajah yang ditanam tanpa perlakuan pemupukan.

Tabel 1. Keragaan Rumput Gajah di lahan kering masam pada tiga waktu pemanenan

Paramater Pengamatan	Satuan	Panen ke-1 (90 HST)		Panen ke-2 (40 HSP-1)		Panen ke-3 (40 HSP-2)	
		P1	P0	P1	P0	P1	P0
Tinggi tanaman	cm	278,98 ^a	239,49 ^b	154,96 ^a	145,37 ^a	140,38 ^a	144,41 ^a
Bobot tanaman/rumpun	kg	4,13 ^a	2,19 ^b	1,61 ^a	0,88 ^b	0,94 ^a	0,75 ^a
Tinggi batang	cm	166,21 ^a	136,1 ^b	62,45 ^a	55,50 ^a	48,55 ^a	50,64 ^a
Diameter batang	mm	21,11 ^a	18,28 ^b	17,12 ^a	14,53 ^b	13,18 ^a	12,15 ^a
Panjang daun	cm	110,56 ^a	99,27 ^b	93,00 ^a	85,57 ^b	83,21 ^a	84,76 ^a
Lebar daun	cm	4,07 ^a	3,57 ^b	3,00 ^a	2,34 ^b	2,34 ^a	2,11 ^b
Jumlah anakan	pohon	8,74 ^a	6,13 ^b	16,80 ^a	14,50 ^a	27,07 ^a	22,4 ^a
Bobot ubinan (2,5 x 2,5 m)	kg	23,49 ^a	7,79 ^b	8,63 ^a	5,30 ^a	6,69 ^a	3,76 ^b
Biomassa per hektar	ton	37,59	15,58	13,80	8,48	10,71	6,02

Keterangan :

- P1 (dengan pemupukan), P0 (Tanpa Pemupukan)
- Rata-rata pada masing-masing baris yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji t dengan taraf α 0,05
- Rata-rata pada masing-masing baris yang diikuti huruf yang berbeda, berbeda nyata pada uji t dengan taraf α 0,05
- HST : Hari Setelah Tanam, HSP-1 : Hari Setelah Panen Pertama, HSP-2 : Hari Setelah Panen Kedua

Perbedaan keragaan yang terjadi disebabkan waktu pemanenan lebih cepat dibandingkan dengan pemanenan pertama, waktu pemanenan pertama ketika umur tanaman 90 hari dan pada pemanenan kedua dan ketiga masing masing umur berusia 40 hari sejak panen sebelumnya, sehingga perkembangan jaringan tanaman pada awal pertumbuhan hingga menjelang panen pertama lebih matang dan menghasilkan perkembangan keragaan tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dua periode pemanenan berikutnya. Faktor lain adalah ketersediaan nutrisi tanaman pada fase setelah panen pertama dan kedua mulai berkurang, sehingga perlu adanya pemupukan berulang setelah pemanenan pertama.

Lahan kering masam adalah lahan tanah yang memiliki keterbatasan sehingga sangat berdampak pada lambat nya pertumbuhan dan perkembangan jaringan tanaman, lahan kering masam memiliki kesuburan yang rendah ditandai dengan rendahnya kandungan P dan K (Sarwani, 2013), dan rendahnya pH tanah yaitu <5,5. Oleh sebab itu pemupukan berimbang pada lahan kering masam diperlukan untuk mencapai ketersediaan unsur hara yang cukup bagi tanaman.

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman pada 90 HST menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua perlakuan dan tidak berbeda nyata pada 40 HSP-1 dan 40 HSP-2. Hasil ini mendekati hasil penelitian Kusuma (2013) yang menyatakan perbedaan yang signifikan terhadap tinggi vertikal rumput gajah pada 60 HST antara tanaman yang di pupuk bokashi dan tanpa pemupukan, tinggi tanaman pada umur 60 HST tanpa pemupukan rata-rata 89,6 cm sedangkan dengan pemupukan berada pada angka 120,6-138,9 cm. Perlakuan pemupukan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, ketersediaan hara nutrisi tanah yang cukup akan memacu kecepatan perkembangan jaringan tanaman. Pemberian pupuk kandang mampu meningkatkan kandungan N dan P pada tanah, selain itu

pemupukan juga akan meningkatkan unsur makro seperti Ca dan Mg kondisi tersebut menyebabkan adanya pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman yang lebih tinggi pada perlakuan pemberian pupuk kandang (Mashar, 2017).

Bobot tanaman perumpun

Hasil pengukuran bobot tanaman perumpun pada setiap periode panen (90 HST, 40 HSP-1, 40 HSP-2) menunjukkan perbedaan yang signifikan antara tanaman yang mendapat perlakuan pemupukan dengan tanpa pemupukan. Ketersediaan unsur hara yang lebih baik pada tanaman yang dipupuk mempercepat tanaman untuk tumbuh dan memperbanyak anakan. Kemampuan rumput gajah untuk memperbanyak anakan cukup baik pada tipe lahan kering masam, dengan pemupukan yang dilakukan kecepatan jumlah memperbanyak anakan semakin baik sehingga sangat berpengaruh terhadap bobot per rumpun tanaman. Pemanenan rumpun rumput gajah sebaiknya pada 90 HST dan berikutnya pada 40 HSP, namun beberapa wilayah dengan kesuburan baik dapat dilakukan pada pemanenan 50-60 HST. Syaiful (2017) dalam penelitiannya di Kinali-Pasaman Barat melaporkan bobot perumpun rumput gajah yang dipanen pada 50-60 HST rata-rata 2,0 kg per rumpun. Wilayah Kinali-Pasaman Barat merupakan lahan subur dengan status kandungan unsur hara Fospor yang tinggi disebabkan pengaruh bahan induk tanah yang berasal dari kipasan abu vulkanik (Zubaidah, 2017).

Jumlah Anakan

Jumlah perkembangan anakan tanaman pada 90 HST juga menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua perlakuan dan tidak berbeda nyata pada 40 HSP-1 dan 40 HSP-2. Hasil pengukuran mendekati dengan penelitian Kusuma (2013) yang melaporkan perbedaan yang signifikan jumlah anakan rumput gajah pada umur 60 HST pada rumput tanpa pemupukan berjumlah 3,65 batang dengan perlakuan pemupukan jumlah anakan 6,50-7,95 batang. Pemupukan sangat berpengaruh terhadap tanaman dalam memperbanyak tanaman, unsur-unsur makro dan mikro dalam pupuk memberikan dukungan nutrisi bagi tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Salah satu unsur makro pupuk adalah unsur nitrogen yang berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif, meningkatkan jumlah anakan dan meningkatkan jumlah bulir/rumpun (Patti *et al.*, 2013). Perbedaan tidak nyata hanya pada jumlah anakan pada periode pemanenan kedua dan ketiga. Kecepatan jaringan tanaman untuk kembali berproduksi pasca pemanenan pertama setelah 40 hari pemanenan dimungkinkan belum mencukupi untuk berproduksi normal, selain itu kandungan unsur hara tanah pasca pemanenan pertama mulai berkurang sehingga performa jaringan tanaman relatif sama antara kedua perlakuan.

Bobot Ubinan

Hasil pengubinan skala 2,5 x 2,5 m rumput gajah menunjukkan perbedaan nyata $P < 0,05$ pada dua perlakuan. Ubinan pada perlakuan pemupukan meningkatkan 3 kali lipat jika dibandingkan dengan tanpa pemupukan Pada penelitian. Biomassa ubinan berbanding lurus dengan jumlah anakan yang juga mengalami peningkatan pada perlakuan pemupukan. Pada penelitian yang sama dengan skala pengubinan yang lebih kecil bobot ubinan panen rumput gajah dengan luasan 1 x 1 m² menghasilkan biomassa segar sebanyak 2,21 kg pada pemotongan tanaman umur 45 HST dengan perlakuan tanpa pemupukan (Seseray *et al.*, 2013).

Biomassa rumput gajah di lahan kering masam

Berdasarkan frekwensi pemanenan yaitu pada umur 90 HST, 40 HSP-1, dan HSP-2 (Tabel 1) menunjukkan penurunan biomassa panen yang tajam antara kedua perlakuan yaitu pada perlakuan 37,59 ton pada 90 HST; 13,8 ton pada 40 HST-1; dan 10,71 ton pada 40 HST-2. Sedangkan pada perlakuan tanpa pemupukan hanya mencapai 15,58 ton (90 HST); 8,48 ton (40 HST-1) ; 6,02 ton (40 HST-2). Perbedaan potensi biomassa hasil panen sangat dipengaruhi oleh kandungan nutrisi tanah yang berdampak pada perbedaan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun dan jumlah anakan.

Pengamatan Pertumbuhan Rumput Gajah >90 HST

Pengukuran pertumbuhan rumput gajah bertujuan untuk mengetahui keragaan tanaman antara dua perlakuan P1 dan P0 setelah dilakukan pemotongan (*defoliasi*) 90 HST. Berikut hasil pengamatan perkembangan tinggi tanaman, tinggi dan diameter batang Rumput Gajah selama 30 hari pengamatan dengan frekwensi pengukuran keragaan setiap 10 hari sejak panen 90 hari setelah tanam (HST).

Tabel 2. Perkembangan tinggi tanaman, tinggi dan diameter batang Rumput Gajah setiap 10 hari pengamatan*)

Hari ke-	Tinggi Tanaman (cm)		Tinggi Batang (cm)		Diameter Batang (mm)	
	P1	P0	P1	P0	P1	P0
Hari ke-1	55,63 ^a	48,14 ^b	12,54 ^a	10,06 ^b	8,41 ^a	6,29 ^b
Hari ke-10	93,71 ^a	88,63 ^a	22,73 ^a	20,07 ^b	12,33 ^a	10,29 ^b
Hari ke-20	126,86 ^a	124,11 ^a	41,11 ^a	39,5 ^a	19,55 ^a	15,63 ^b
Hari ke-30	154,96 ^a	145,37 ^a	62,45 ^a	55,5 ^a	17,12 ^a	14,53 ^b

*) Pengukuran setelah panen pertama 90 HST

Keterangan : P1 (dengan pemupukan), P0 (Tanpa Pemupukan)

Rata-rata pada masing-masing baris yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji t dengan taraf α 0,05

Rata-rata pada masing-masing baris yang diikuti huruf yang berbeda, berbeda nyata pada uji t dengan taraf α 0,05

Pertumbuhan vegetatif rumput gajah pada perlakuan pemupukan menunjukkan perbedaan yang tidak nyata terutama pada pengamatan tinggi tanaman dan tinggi batang dibandingkan dengan tanpa pemupukan pada setiap 10 hari pengamatan. Tinggi tanaman berbanding lurus dengan tinggi batang dan diameter tanaman. Hasil pengamatan diameter tanaman hasil menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan.

Tabel 3. Perkembangan keragaan Panjang dan lebar daun, serta jumlah anakan Rumput Gajah setiap 10 hari pengamatan*)

Hari ke-	Panjang daun (cm)		Lebar daun (cm)		Jumlah anakan (pohon)	
	P1	P0	P1	P0	P1	P0
Hari ke-1	43,61 ^a	36,50 ^b	2,29 ^a	1,95 ^b	12,73 ^a	9,13 ^b
Hari ke-10	70,77 ^a	65,61 ^a	2,39 ^a	2,00 ^b	13,10 ^a	10,20 ^b
Hari ke-20	81,49 ^a	78,43 ^a	2,87 ^a	2,27 ^b	14,70 ^a	11,16 ^b
Hari ke-30	92,99 ^a	85,57 ^b	3,00 ^a	2,33 ^b	16,80 ^a	14,50 ^b

*) Pengukuran setelah panen pertama 90 HST

Keterangan : P1 (dengan pemupukan) P0 (Tanpa Pemupukan)

Rata-rata pada masing-masing baris yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji t dengan taraf α 0,05.

Rata-rata pada masing-masing baris yang diikuti huruf yang berbeda, berbeda nyata pada uji t dengan taraf α 0,05

a. Kandungan gizi rumput gajah pada agroekosistem lahan kering masam

Tabel 4. Kandungan gizi rumput gajah pada agroekosistem lahan kering masam

Perlakuan	Kandungan Gizi % BK				
	Abu	Serat Kasar	Protein	Lemak	Karbohidrat
Dengan pemupukan	5,67	30,05	11,61	1,86	50,79
Tanpa pemupukan	8,81	27,51	11,67	1,68	50,31

Sumber : Analisis proksimat Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung

b. Pemupukan Rumput Gajah pada agroekosistem Lahan Kering Masam

Tabel 5. Kandungan pupuk organik pada perlakuan pemupukan tanaman rumput gajah

Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji
pH	-	7,70
C-Organik	%	16,67
N-Total	%	0,81
C/N	-	20,58
P ₂ O ₅	%	0,90
K ₂ O	%	0,74

Sumber : Hasil pengujian Laboratorium tanah, Tanaman, Pupuk, dan Air Badan Litbang Pertanian BPTP Lampung.

Pupuk yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk kandang curah berasal dari kotoran sapi yang diperoleh dari lokasi kandang sapi sekitar lokasi lahan penelitian yang mengalami proses pengomposan secara alami. Hasil pengujian pupuk kandang pada Tabel 5 menunjukkan pH yang agak alkalis mendekati netral dengan C/N ratio 20,58. Hasil analisis tersebut mendekati hasil uji yang dilaporkan Dewi *et al.* (2017) menyatakan bahwa C/N ratio kotoran sapi yang telah mengalami pengomposan berada pada angka 15,8-21,78 dengan pH 6,5-7,0. Persyaratan teknis pupuk organik remah dengan persyaratan mutu standar C/N ratio 15-25 dan pH 4-9 (Permentan, 2011).

c. Kesuburan lahan kering masam

Tabel 6. Hasil uji tanah lahan kering masam lokasi penelitian rumput gajah tanpa pemupukan

Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji
pH	-	4,64
% Nitrogen	%	0,12
P Potensial (mg P ₂ O ₅ /100gr)	mg/100gr	30,89
K Potensial (mg K ₂ O/100gr)	mg/100gr	4,64

Sumber : Hasil pengujian Laboratorium tanah, Tanaman, Pupuk, dan Air Badan Litbang Pertanian BPTP Lampung

Pada lahan rumput tanpa perlakuan pemupukan menunjukkan pH yang rendah yang menandakan bahwa lahan dengan kriteria masam. Lahan kering masam adalah lahan dengan tingkat kesuburan yang rendah dengan nilai Ph tanah yang juga rendah. Kriteria hasil analisis tanah berdasarkan nilai pH dibagi dalam enam kriteria yaitu sangat masam pH <4,5; masam 4,5-5,5; agak masam 5,5-6,5; netral 6,6-7,5; agak alkalis 7,6-8,5; alkalis >8,5 (Eviyati & Sulaeman, 2012). Sehingga untuk memperbaiki kesuburan tanah pada lahan kering masam perlu dilakukan treatment seperti input mineral (dolomit, pospat) dan penggunaan pupuk organik. Perlakuan pupuk organik seperti pupuk kandang, pupuk hijau akan meningkatkan nilai Ph dan menyeimbangkan nilai nutrisi tanah.

KESIMPULAN

Rumput gajah adalah salah satu hijauan pakan ternak yang toleran terhadap lahan kering masam dan di rekomendasikan untuk di tanam oleh peternak, berdasarkan hasil penelitian pengaruh pemberian pupuk kandang terhadap pertumbuhan vegetatif dan produksi rumput gajah di lahan kering masam menunjukkan pada perlakuan pemupukan menggunakan pupuk kandang potensi biomassa panen rumput gajah pada pemanenan 90 HST mencapai 37,59 ton; 13,8 ton pada 40 HST-1; dan 10,71 ton pada 40 HST-2, sedangkan tanpa pemupukan hanya mencapai 15,58 ton (90 HST); 8,48 ton (40 HST-1) ; 6,02 ton (40 HST-2). Perbedaan potensi biomassa hasil panen sangat dipengaruhi oleh kandungan nutrisi tanah yang berdampak pada perbedaan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun dan jumlah anakan.

DAFTAR PUSTAKA

Dewi, N., Setiyo, Y., dan Nada, I. (2017). Pengaruh Bahan Tambahan Pada Kualitas Kompos Kotoran Sapi. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 5(1), 76–82.

- Eviyati, dan Sulaeman. (2012). Analisis Kimia Tanah, tanaman, Air, dan Pupuk (Petunjuk Teknis). In B. . Prasetyo, D. Santoso, & R. . Ladiyani (Eds.), *Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian* (2nd ed.). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. <https://doi.org/10.1145/2505515.2507827>
- Kasno, A. (2019). Perbaikan Tanah untuk Meningkatkan Efektivitas dan Efisiensi Pemupukan Berimbang dan Produktivitas Lahan Kering Masam. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(1).
- Kim, T. . (2015). Statistics and Probability. *Korean Journal of Anesthesiology*, 68(6), 540–546. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4097/kjae.2015.68.6.540>
- Kusuma, M. E. (2013). Pengaruh Pemberian Bokashi Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Dan Produksi Rumpun Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 2(2), 40–45.
- Mashar, A. (2017). *Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Sapi dan Urea Terhadap Pertumbuhan Rumpun Gajah* (Vol. 01, Issue 10).
- Patti, P. S., Kaya, E., & Silahooy, C. (2013). Analisis Status Nitrogen Tanah dalam Kaitannya dengan Serapan N Oleh Tanaman padi Sawah di Desa Waimital, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. *Agrologia*, 2(1), 78–79.
- Permentan. (2011). Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia/SR.140/10/2011 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati Dan Pembenah Tanah. *Permentan*, 16.
- Prawiradiputra, B., Sutedi, E., Sajimin, & Fanindi, A. (2012). *Hijauan Pakan Ternak Untuk Lahan Sub-Optimal*.
- Sarwani, M. (2013). Karakteristik dan Potensi Lahan Sub Optimal untuk Pengembangan Pertanian di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 7(1), 47–55.
- Seseray, D. Y., Santoso, B., & Lekitoo, M. N. (2013). Produksi Rumpun Gajah (*Pennisetum purpureum*) yang Diberi Pupuk N, P dan K dengan Dosis 0, 50 dan 100% pada Devoliasi Hari ke-45. *Sains Peternakan*, 11(1), 49. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v11i1.4874>
- Smalheiser, N. R. (2017). Null Hypothesis Statistical Testing and the t-Test. *Data Literacy*, 127–136. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-811306-6.00009-9>
- Syaiful, F. L. (2017). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Budidaya Sapi Potong Terintegrasi Sawit dan Penanaman Rumpun Gajah (*Pennisetum purpureum* Schaum) Sebagai Bahan Pakan Ternak di Nagari Kinali Kabupaten Pasaman Barat. *UNES Jurnal of Community Service*, 2(2), 142–149.
- Zubaidah, Y. (2017). Rekomendasi Pemupukan Fosfor (P) pada Pertanaman Jagung Berdasarkan Status P Tanah di Kecamatan Kinali, Luhak Nan Dua di Kabupaten Pasaman Barat. *J. Solum*, 53(9), 174–178.

**HELMINTHIASIS PADA SAPI POTONG YANG DIGEMBALAKAN DI
PERKEBUNAN SAWIT DI KALIMANTAN TIMUR
(STUDI KASUS DI KABUPATEN PPU DAN PASER)**

***Helminthiasis in Beef Cattle Raised Under Palm Oil Plantation
in East Kalimantan
(Case Study in PPU and Paser Regency)***

Sionita Gloriana Gunawan*, Muh Dimas Arifin, dan Nur Rizqi Bariroh

BPTP Balitbangtan Kaltim, Jl. PM Noor Sempaja, Samarinda, East Kalimantan

*Email : gsionita@yahoo.co.id

ABSTRAK

Helminthiasis berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan sapi potong. Parasit cacing dapat menyerang ternak yang dipelihara secara ekstensif di bawah perkebunan kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi existing kecacingan dan produksi ternak di perkebunan kelapa sawit di Kalimantan Timur. Metode yang digunakan untuk menentukan kecacingan adalah dengan menghitung persentase infeksi cacing pada sapi dengan menganalisis telur cacing di feses sapi. Sedangkan metode yang digunakan untuk mengetahui produksi ternak adalah menggunakan uji T, dengan membandingkan sistem pemeliharaan ekstensif dan intensif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa infeksi cacing pada ternak sapi masing-masing sebesar 61.54% dan 51.85% pada sistem ekstensif dan intensif dari populasi sampel. Jenis parasit yang menginfeksi adalah *Fasciola* sp., *Strongyl* sp., dan *Trichuris* sp. *Fasciola* sp. merupakan infeksi cacing terbesar pada sapi yang dipelihara di kedua sistem manajemen pemeliharaan. *Strongyl* sp. merupakan penginfeksi kedua terbesar dan *Trichuris* sp. adalah penginfeksi terendah di kedua sistem. Rata-rata pertambahan bobot badan harian pada kedua sistem manajemen tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$).

Kata kunci: Helminthiasis, perkebunan kelapa sawit, sapi

ABSTRACT

*Helminthiasis plays an important role in beef cattle production because it makes negative impact to the cattle growth. The helminth infection might affect to the cattle raised under palm oil plantation. This study aimed to know the existing condition of helminth infections and the production of cattle under palm oil plantation in East Kalimantan. The method used of determining parasite infection was by accounting the percentage of helminth infected to the cattle by analysing cattle faecal. Whereas the method for cattle production was T test which comparing extensive and intensive raising system. The result showed that the infections were counted for 61.54% and 51.85% in extensive and intensive system, respectively, from the sampling population. The kind of parasite infected were *Fasciola* sp., *Strongyl* sp., and *Trichuris* sp. *Fasciola* sp. was the first rank of helminth infection in the cattle raised in both system raising managements. *Strongyl* sp. was the second rank and *Trichuris* sp. was the lowest in both systems. However, the average daily gain of cattle in both system managements did not show significant result ($P > 0.05$).*

Key words : *Helminthiasis, palm oil plantation, cattle*

PENDAHULUAN

Program swasembada daging telah dicanangkan oleh pemerintah sejak tahun 2010. Program swasembada ini dilakukan karena kurangnya pasokan daging merah di Indonesia akibat permintaan lebih tinggi daripada persediaan yang ada. Sampai sekarangpun pasokan dalam negeri belum dapat memenuhi permintaan dalam negeri akan daging merah. Kekurangan daging merah ini juga dirasakan oleh masyarakat Kalimantan Timur (Kaltim) di mana total populasi sapi potong di Kaltim sebanyak 119.675 ekor (BPS Kaltim, 2020), sedangkan kebutuhan sapi di Kaltim adalah 65.000 ekor per tahun, tetapi yang mampu disuplai oleh peternak lokal sebesar 28%.

PPU dan Paser adalah kabupaten di Kaltim yang merupakan daerah yang mempunyai populasi ternak yang cukup tinggi yaitu sebesar 33,4% dari total populasi sapi potong di Kaltim. PPU dan Paser juga merupakan lumbung sawit di mana hijauan pakan yang tumbuh di bawah sawit merupakan sumber pakan yang cukup bagus bagi ternak sapi potong. Dengan adanya sumber pakan yang melimpah ini, ternak sapi potong dimungkinkan untuk dapat berkembang dengan baik. Observasi di lapangan sejak tahun 2018 menunjukkan bahwa sebagian besar peternak di kabupaten PPU dan Paser telah memanfaatkan hijauan pakan ternak di bawah sawit atau telah melaksanakan integrasi sawit-sapi.

Permasalahan di lapangan menunjukkan rendahnya pertumbuhan populasi ternak sapi potong di Kaltim disebabkan kurangnya pakan untuk ternak. Di bidang kesehatan ternak, salah satu penyakit yang banyak menyerang sapi adalah kecacingan atau *Helminthiasis*. *Helminthiasis* yang disebabkan oleh penyakit cacing hati merupakan penyebab kerugian lebih kurang 20 milyar per tahun dengan perkiraan hilangnya daging sebesar 5-7,5 juta kilogram karena turunnya berat badan ternak. Hal ini merupakan masalah yang cukup kompleks dalam hal budidaya sapi potong.

Helminthiasis pada umumnya menyerang ternak muda yang tatalaksana pemeliharaan kandangnya kurang baik. Lebih lanjut dinyatakan bahwa sapi bali lebih resisten terhadap parasit jika dibandingkan dengan sapi eropa yang ada di Indonesia. Informasi yang didapat tentang kecacingan di Kaltim terutama di Kabupaten PPU dan Paser masih sedikit dan dirasa kurang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui status kecacingan pada ternak sapi potong yang dipelihara secara ekstensif maupun intensif di Kabupaten PPU dan Paser.

BAHAN DAN METODE

Kegiatan dilakukan di kelompok tani Sumber Makmur dan kelompok tani Mekar Jaya Kabupaten PPU serta kelompok tani Karya Mandiri Kabupaten Paser pada tahun 2020. Metode yang dilakukan adalah pemeriksaan feses dengan menghitung prevalensi kecacingan secara umum serta berdasarkan jenis cacing. Prevalensi dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Prevalensi} = \frac{\text{Jumlah sampel positif}}{\text{Total sampel}} \times 100 \%$$

Sampling telur cacing

Feses diambil per rectal kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik dan ditutup kedap udara lalu simpan di *ice box*. Hal ini dilakukan untuk mencegah telur cacing menetas dan menjadi larva karena identifikasi kelompok cacing dilakukan berdasarkan morfologi telur cacing. Sampel diuji di Laboratorium Kesehatan Hewan Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Kalimantan Timur dan dianalisa menggunakan metode uji apung dan uji sedimentasi untuk melihat jenis dan jumlah telur cacing.

Produksi ternak

Produksi ternak dihitung dengan membandingkan bobot badan sapi antara 2 sistem pemeliharaan yaitu intensif dan ekstensif. Pengamatan dilakukan pada bulan September sampai bulan November 2020. Data ternak yang diambil adalah sapi betina induk BX pada sistem pemeliharaan intensif dan sapi Bali betina induk pada sistem pemeliharaan ekstensif. Data bobot badan diambil pada awal dan akhir pengkajian dengan menggunakan timbangan digital. Pertambahan bobot badan diukur dengan formula sebagai berikut :

PBB (Pertambahan bobot badan) = bobot badan akhir – bobot badan awal

$$\text{PBBH (Pertambahan bobot badan harian)} = \frac{\text{bobot badan akhir} - \text{bobot badan awal}}{\text{Jumlah hari pengamatan}}$$

Produksi hijauan

Produksi hijauan pakan ternak dilakukan dengan mengukur produksi hijauan kering per 1 m² lahan rumput di bawah sawit. Hasil hijauan bahan kering dimultiplikasi ke dalam hektar dengan pengalian 10.000. *Sampling* hijauan kering dilakukan dengan pengambilan sampel rumput secara komposit dengan berat segar sebanyak lebih kurang 50 gram dan dioven dengan suhu 65°C selama 3 hari. Pengambilan komposisi botani dilakukan dengan *subsampling* hijauan pakan ternak sebanyak lebih kurang 25 gram dan dikeringkan dengan oven pada suhu 65°C selama 3 hari. Berat kering dari sampel ditimbang dengan timbangan digital setelah dipisahkan antara rumput, leguminosa, gulma dan *dead material*.

Data iklim

Data iklim yang dikumpulkan terdiri dari curah hujan dan kelembaban bulanan. Data curah hujan berasal dari data yang dicatat oleh Dinas Pertanian PPU dan Paser serta dipublikasikan oleh BPS Kabupaten PPU dan Paser (2021). Data Kelembaban rata-rata bulanan untuk kecamatan Babulu dan Long Ikis dikutip dari Amy McNally NASA/GSFS/HSL (2018) dan diekstrak menggunakan aplikasi Google Earth Engine.

Analisis Statistik

PBB dan PBBH ternak sapi potong dilakukan dengan menggunakan uji T. Perbandingan dilakukan pada sapi yang dipelihara intensif (dikandangan) dan sapi yang dipelihara secara ekstensif (digembalakan di bawah sawit). Sistem pemeliharaan intensif

dilakukan pada kelompok Sumber Makmur dan kelompok Mekar Jaya dan ekstensif dilaksanakan di kelompok Karya Mandiri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prevalensi Helminthiasis

Sampel feses diambil dari 53 ekor ternak sapi yang dipelihara secara ekstensif dengan digembala di bawah sawit (Kecamatan Long Ikis Kab. Paser) maupun yang dipelihara secara intensif di kandang (Kecamatan Babulu Kab. PPU). Cacing yang ditemukan pada sampel feses adalah termasuk Nematoda *Strongyl*, Nematoda *Trichuris* (cacing cambuk), dan Trematoda (*Fasciola* sp. dan *Paramphistomum* sp.). Prevalensi kecacingan secara keseluruhan adalah 54,72%, namun bila dilihat secara rinci tiap kabupaten yang memiliki perbedaan sistem pemeliharaan dapat diketahui prevalensi kecacingan pada sistem pemeliharaan ekstensif lebih tinggi 9,69% bila dibandingkan dengan sistem pemeliharaan intensif (Tabel 1).

Tabel 1. Prevalensi Kecacingan

Kecacingan	Kab. PPU (sistem intensif) n=27	Kab. Paser (sistem ekstensif) n=26
Prevalensi keseluruhan	54.72%	
Prevalensi per kabupaten	51,85%	61,54%
<i>Strongyl</i> sp	33,33%	30,77%
<i>Trichuris</i> sp	3,70%	3,85%
<i>Fasciola</i> sp	22,22%	42,31%
<i>Paramphistomum</i> sp	3,70%	0,00%

Sumber : Data diolah

Hasil penelitian yang dilakukan Rajakaruna & Warnakulasooriya (2011) menunjukkan bahwa prevalensi kecacingan berkisar antara 50-90% pada ternak yang diumbar sementara pada ternak yang tidak diumbar memiliki kisaran 0-50%. Pada sistem ekstensif di mana ternak diumbar sepanjang hari, ternak bebas memakan rumput di sekitarnya termasuk pada saat pagi hari di mana kondisi lapangan masih lembab dan matahari belum tinggi. Pada saat inilah larva cacing parasit masih berada di ujung-ujung rumput sehingga dapat termakan oleh ternak. Hal ini bisa diatasi dengan cara melepaskan tali pengikat ternak atau mulai mengumbar ternak saat matahari tinggi.

Infestasi cacing hati (*Fasciola* sp.) atau fasciolosis pada sistem pemeliharaan ekstensif lebih tinggi sekitar dua kali lipat dibandingkan dengan sistem pemeliharaan intensif (Tabel 1). Hal ini dikarenakan pada ternak yang diumbar langsung memakan rumput yang ada di lapangan tanpa proses pelayuan terlebih dahulu. Rumput segar dan lembab merupakan habitat dari larva cacing untuk bertahan. Pada sistem pemeliharaan intensif peternak tidak memberikan langsung pakan yang diaritkan melainkan dibiarkan beberapa waktu terlebih dahulu sebelum diberikan kepada ternaknya sehingga dapat mengurangi infestasi cacing parasitik terhadap ternak. Hal ini sejalan dengan pernyataan Awaludin *et al.* (2020) bahwa pemberian pakan hijauan yang sering kali tidak dilayukan

juga memungkinkan untuk penularan *Fasciola* sp. Selain itu terdapat kebiasaan dalam membuat saluran limbah kotoran ternak yang langsung dialirkan ke lahan hijau pakan ternak sehingga siklus hidup *Fasciola* sp. akan terus berlangsung dan memungkinkan untuk menyebar ke ternak lainnya (Awaludin *et al.*, 2020; Ramadhan *et al.*, 2018)

Penelitian yang dilakukan di daerah aliran Sungai Progo menunjukkan bahwa kejadian fasciolosis lebih tinggi daripada kejadian nematodiasis dan coccidiosis (Nugraheni *et al.*, 2018). Matutina (2018) menyatakan terdapat hubungan antara kejadian fasciolosis dengan daerah pemeliharaan di wilayah basah dan nilainya 12 kali lebih tinggi daripada wilayah kering. Hal ini dikarenakan pada area basah banyak terdapat siput yang merupakan inang antara dari siklus hidup cacing *Fasciola* sp.

Jumlah telur cacing per gram feses secara umum pada sistem pemeliharaan ekstensif lebih besar dibandingkan dengan sistem pemeliharaan intensif. Rajakaruna & Warnakulasooriya (2011) menyatakan bahwa pada sistem pemeliharaan intensif terdapat lebih sedikit jumlah telur cacing yang dapat dihitung bila dibandingkan dengan sistem ekstensif. Pada penelitian ini jumlah telur cacing *Strongyl* sp. pada sistem pemeliharaan ekstensif ada yang mencapai 280 butir per gram feses (Tabel 2). Demikian pula jumlah telur cacing *Fasciola* sp. memiliki kisaran hingga mencapai 90 butir per gram feses.

Pola beternak atau sistem pemeliharaan (ekstensif dan intensif) dapat mempengaruhi terinfeksi ternak oleh cacing (Rozi *et al.*, 2015). Fascioliasis pada sapi mempunyai prevalensi yang tinggi pada sapi yang dipelihara secara ekstensif karena sapi mencari sendiri pakannya sehingga tidak menjamin kuantitas dan kualitas makanan sapi tersebut sesuai dengan kebutuhannya (Purwanta *et al.*, 2006). Malnutrisi akibat kekurangan pakan mengakibatkan sapi lebih peka terhadap infeksi cacing (Rozi *et al.*, 2015). Ternak yang digembala dan memakan rumput di pagi hari memiliki risiko terkena infestasi cacing parasitik lebih tinggi (Karim *et al.*, 2016).

Tindakan pencegahan sangat diperlukan dalam hal ini untuk memperbaiki kondisi kesehatan dan produksi ternak dengan cara pemberian rutin obat cacing setiap 3 bulan sekali (Nezar *et al.*, 2014). Ternak yang diumbar sebaiknya diberikan obat cacing rutin setiap 3 bulan dan ternak yang dikandangkan bisa diberikan setiap 6 bulan. Namun perlu diperhatikan pada ternak yang dikandangkan apabila rumput potong diambil dari sekitar aliran sungai atau daerah yang lembab sebaiknya diberikan obat cacing setiap 3 bulan. Oleh karenanya, pemberian obat cacing dapat dilakukan setiap 3 hingga 6 bulan sekali tergantung kebutuhan.

Rajakaruna & Warnakulasooriya (2011) menyatakan bahwa terdapat perbedaan jumlah telur cacing yang signifikan antara ternak yang diberikan obat cacing secara teratur dan tidak. Pemberian obat cacing yang terlambat dari jadwal dapat menyebabkan kenaikan angka kecacingan pada sapi dan pemberian obat cacing merupakan syarat mutlak dalam pengendalian parasit cacing (Keliat *et al.*, 2018). Manajemen pengobatan harus diperhatikan untuk mencegah infestasi cacing saluran cerna yang dapat merugikan peternak dari segi ekonomi (Renaldy *et al.*, 2019).

Tabel 2. Kisaran Jumlah Telur Cacing per Gram Feses

Jenis cacing	Kisaran jumlah telur cacing (egg per gram/EPG)	
	Kab. PPU (sistem intensif)	Kab. Paser (sistem ekstensif)
<i>Strongyl</i> sp	40-120	40-280
<i>Trichuris</i> sp	40	40
<i>Fasciola</i> sp	10-20	10-90
<i>Paramphistomum</i> sp	10	0

Sumber : Data diolah

Menurut Afifah *et al.* (2020) penyebab tingginya prevalensi kecacingan terutama pada sapi dewasa adalah tidak pernah diberikan obat cacing melalui program manajemen Kesehatan hewan yang lebih serius. Kerugian peternak dari segi ekonomi dapat terjadi apabila manajemen pengobatan kecacingan ternak tidak diperhatikan. Infestasi cacing dalam jumlah sedikit tidak menimbulkan tanda sakit tidak berbahaya bagi ternak, namun dalam jumlah banyak akan menyebabkan gangguan sistem pencernaan dan dapat merugikan dalam usaha penggemukan dan pembibitan (Purwaningsih *et al.*, 2018).

Hubungan Kecacingan dengan Produksi Ternak pada Sistem Pemeliharaan Ekstensif dan Intensif

Pertambahan bobot badan harian sapi yang dipelihara secara intensif dan ekstensif tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata tercantum pada Tabel 3. Fakta ini menunjukkan bahwa kecacingan tidak berpengaruh terhadap perkembangan ternak sapi potong karena tingkat kecacingan pada sapi potong baru pada tahap ringan. Walaupun pada umumnya ternak yang dipelihara secara ekstensif lebih rentan terhadap penyakit kecacingan karena cacing biasanya terdapat pada rumput pagi hari sedangkan pemeliharaan secara ekstensif adalah dengan membiarkan sapi gembala untuk mengkonsumsi rumput sepanjang hari di daerah penggembalaan.

Tabel 3. Produksi Ternak pada Sistem Pemeliharaan Ekstensif dan Intensif di daerah Paser dan PPU

Sistem pemeliharaan	BB awal (kg)	BB akhir (kg)	PBB (kg)	PBBH (g)	Keterangan
Ekstensif* n = 4	226,1	239,3	13,2	170	NS
Intensif* n = 8	428,6	438,9	10,8	190	NS

*sapi induk

NS = *not significant*

Kecacingan kalau tidak diperhatikan secara serius akan sangat merugikan petani. Infestasi cacing parasitik pada saluran cerna sapi dapat menyebabkan penurunan kualitas kesehatan ternak dan lebih jauh akan merugikan peternak secara ekonomi. Gejala yang muncul pada ternak yang terinfestasi parasit secara umum adalah hambatan perkembangan tubuh pada pedet, serta pertambahan bobot yang tidak tercapai pada sapi dewasa (Widnyana, 2013). Selain itu parasit dapat menyebabkan kerusakan organ dan penurunan kualitas daging ternak. Saluran cerna merupakan gerbang pemasukan nutrisi

bagi tubuh dan bila terganggu akan menyebabkan penurunan kualitas nutrisi yang diserap dan diperlukan oleh tubuh.

Jika dilihat dari Tabel 4 dan Tabel 5, hijauan pakan di bawah sawit mempunyai nilai nutrisi yang lebih unggul di banding dengan rumput alam dengan sistem *cut and carry*. Hijauan pakan di bawah sawit mempunyai keunggulan karena terdapat leguminosa salah satunya adalah rumput *Centrosema pubescens* yang menyumbang nilai gizi yang cukup tinggi. Nilai nutrisi hijauan pakan di bawah sawit lebih tinggi dari rumput alam. Walaupun produksi rumput di bawah sawit kurang mencukupi kebutuhan ternak sapi potong jika asumsinya 1 ekor sapi dengan BB sebesar 300 kg membutuhkan sekitar 9kg BK (Kearl, 1982) maka 1 hektar hijauan pakan di bawah sawit hanya mampu menyediakan untuk 2 ekor sapi selama 48 hari dengan sistem rotasi. Walaupun demikian kandungan nutrisi hijauan pakan di bawah perkebunan kelapa sawit akan mampu mengeliminasi kecacingan pada sapi yang digembalakan di bawah sawit karena Sahoo (2011) menyatakan kandungan nutrisi yang tinggi akan mampu mencegah penyakit kecacingan pada ternak. Selain itu sistem rotasi pada penggembalaan di bawah sawit memungkinkan untuk ternak dapat mengkosumsi hijauan yang lebih muda dibandingkan rumput alam yang diambil secara *cut and carry*. Hijauan pakan pada pemotongan yang lebih muda memberikan nutrisi yang lebih tinggi dibandingkan pemotongan pada saat tua (Bariroh *et al.*, 2018).

Tabel 4. Produksi dan Kandungan Nutrisi Hijauan Pakan Ternak di Bawah Sawit dan Rumput Alam

Jenis HPT	Produksi (kg BK/ha)	Bahan Kering (%)	Protein (%)	Serat kasar (%)	Kadar abu (%)
Hijauan di bawah sawit	846,3	24,9	11,4	36,7	9,41
Rumput alam	716	17,9	7,4	37,4	8,21

Sumber : Data diolah

Tabel 5. Komposisi Botani Hijauan Pakan Ternak dan Rumput Alam Berdasarkan Bahan Kering (%)

Jenis hijauan	Rumput	Leguminosa	Gulma	Material mati
Hijauan pakan di bawah sawit	52	41	5	2
Rumput alam	77,8	-	22,2	-

Sumber : Data diolah

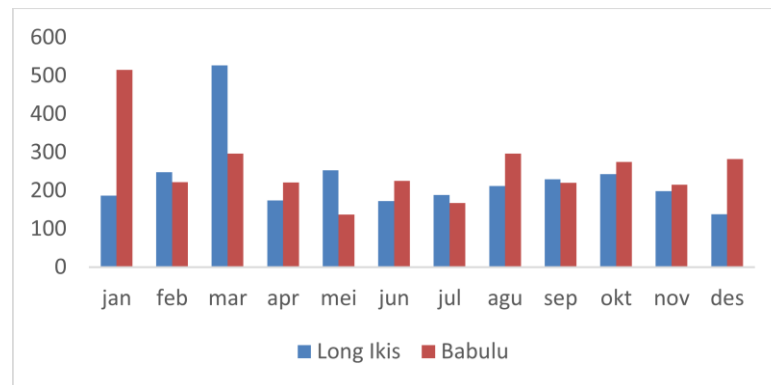
Kondisi pakan dapat berpengaruh terhadap kondisi kesehatan hewan yang berhubungan dengan kecacingan. Nematoda pada saluran pencernaan merupakan suatu kendala utama dalam produktivitas hewan ruminansia kecil (Sahoo & Khan, 2016). Pada penelitian Khan *et al.* (2012) didapatkan bahwa tidak terlihat gejala klinis kasus haemonchosis seperti lemah, anemia, dan tidak nafsu makan pada grup domba yang diberi pakan tinggi protein. Selain itu, pada grup domba yang diberikan pakan protein sedang menunjukkan gejala yang kurang parah dibanding dengan grup domba yang diberikan pakan rendah protein (Khan *et al.*, 2012). Keberadaan *Haemoncus* sp. pada ternak ruminansia kecil dapat menyebabkan hilangnya penyerapan pakan dan gangguan metabolisme nutrisi yang akan mengakibatkan kerugian ekonomi terutama pada daerah pedesaan di negara berkembang (Julienne *et al.*, 2021).

Modifikasi pakan dengan peningkatan nutrisi dapat mengganti kerugian akibat infestasi cacing bahkan pada konsumsi pakan yang sedikit. Demikian pula pakan yang disukai atau *complete feed* dapat mengatasi anoreksia pada ternak yang terinfestasi cacing (Sahoo & Khan, 2016). Pakan yang diperkaya dengan protein dapat menginduksi ketahanan terhadap infestasi cacing. Pada penelitian Can (2015) didapat bahwa suplementasi protein dalam pakan meningkatkan titer IgG dan menurunkan jumlah telur cacing dalam feses secara signifikan, namun pemberian pakan secara berlebih tidak meningkatkan imunitas ternak. Gangguan hematologi dapat terjadi pada ternak yang terinfestasi cacing seperti anemia makrositik hipokromik regeneratif melalui penurunan *packed cell volume* (PCV), sel darah merah dan hemoglobin serta peningkatan retikulosit (Cériac *et al.*, 2017). Pemberian pakan tambahan dan obat cacing pada induk dengan umur kebuntingan 7 bulan sampai pedet umur 3 bulan tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan bobot badan, lingkaran dada, tinggi gumba dan panjang badan pedet namun cenderung memberikan performa pedet sapi Bali yang lebih baik (Hardiono *et al.*, 2016).

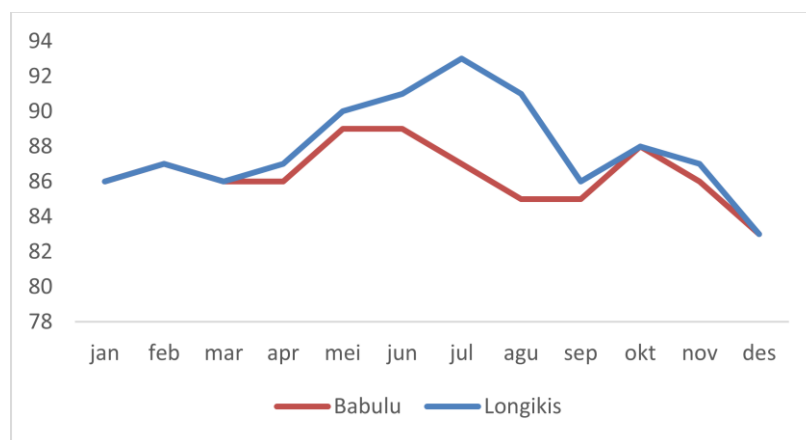
Kondisi Curah hujan di Kabupaten PPU dan Paser Tahun 2020

Curah hujan di daerah PPU dan Paser mempunyai perbedaan yang cukup signifikan (Gambar 1), di mana Babulu yang merupakan bagian dari kabupaten PPU memiliki curah hujan yang lebih tinggi dibandingkan dengan Long ikis yang merupakan bagian dari kabupaten Paser. Walau demikian kelembaban antara dua kabupaten ini tidak jauh berbeda (Gambar 2). Perbedaan iklim ini tidak mempengaruhi prosentase kecacingan pada sapi potong antara dua kabupaten ini. Walaupun Perbedaan kasus kecacingan pada daerah yang sama namun berbeda waktu dapat disebabkan salah satunya faktor lingkungan atau musim (Candra *et al.*, 2016). Pada musim hujan di mana kondisi lingkungan lembab dan basah merupakan habitat yang baik untuk perkembangan telur cacing di lingkungan sehingga meningkatkan kejadian kecacingan pada ternak (Hardiono *et al.*, 2016). Hal ini akan diperburuk dengan manajemen kebersihan kandang yang kurang baik oleh peternak.

Infestasi cacing parasitik pada ruminansia dapat dipengaruhi kondisi lingkungan dan habitatnya seperti pada daerah Bogor dengan curah hujan tinggi yang dapat mempengaruhi infestasi cacing parasitik (Karim *et al.*, 2016). Pada musim hujan didapatkan infestasi cacing parasitik saluran cerna sapi lebih tinggi daripada musim panas (Patel *et al.*, 2015). Perbedaan kondisi lingkungan seperti ketinggian lokasi memiliki pengaruh terhadap tipe dan jumlah cacing yang ditemukan (Karim *et al.*, 2016). Peternakan yang terletak di lokasi yang tinggi memiliki prevalensi kecacing paling tinggi, di mana iklim pada daerah ini sangat cocok untuk perkembangan cacing (Kantzoura *et al.*, 2012).



Gambar 1. Curah Hujan (mm) di Kecamatan Long Ikis dan Babulu



Gambar 2. Rata-rata Kelembaban (%) di Long Ikis dan Babulu Tahun 2020
Sumber: Amy McNally NASA/GSFC/HSL (2018)

Curah hujan di dua lokasi pada saat pengambilan sampel yakni pada bulan Oktober di Long Ikis dan Desember tahun 2020 di Babulu berturut-turut sebesar 243 dan 282 mm. Kondisi yang tidak jauh berbeda tersebut serta sama-sama berada pada musim penghujan memberikan dugaan bahwa faktor curah hujan pada saat pengambilan lokasi tidak banyak berkontribusi terhadap perbedaan prevalensi kecacingan di kedua lokasi. Kelembaban musim hujan September-Desember tahun 2020 menunjukkan nilai di Long ikis sedikit lebih tinggi dibanding Babulu (Gambar 2).

KESIMPULAN

Infeksi cacing pada ternak sapi adalah sebesar 61,54% pada sistem ekstensif atau yang digembalakan di bawah sawit dan sebesar 51,85% pada sapi yang dikandangkan (sistem intensif). Jenis parasit yang menginfeksi adalah *Fasciola* sp., *Strongyl* sp., dan *Trichuris* sp. *Fasciola* sp. merupakan infeksi cacing terbesar pada sapi yang dipelihara di kedua sistem manajemen pemeliharaan. *Strongyl* sp. merupakan penginfeksi kedua terbesar dan *Trichuris* sp. adalah penginfeksi terendah di kedua sistem. Rata-rata pertambahan bobot badan harian pada kedua sistem manajemen tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, N. A., Hamid, I. S., Lamid, M., & Achmad, A. B. (2020). The Incidence of Helminthiasis in Cattle in The Work Area of UPT. Laboratorium Kesehatan Hewan in East Java Province in 2017-2018. *Journal of Applied Veterinary Science and Technology*, 01, 16–23.
- Amy McNally NASA/GSFC/HSL (2018), FLDAS Noah Land Surface Model L4 Global Monthly 0.1 x 0.1 degree (MERRA-2 and CHIRPS), Greenbelt, MD, USA, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC), Accessed via Google Earth Engine: [06/03/2021], doi:10.5067/5NHC22T9375G
- Awaludin, A., Nugraheni, Y. R., & Muhamad, N. (2020). Derajat Infeksi Fasciola Sp. Pada Sapi Perah Periode Laktasi. *E-Prosiding Seminar Nasional Ilmu Peternakan Terapan*, September, 92–96. <https://doi.org/10.25047/proc.anim.sci.2020.13>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Paser. (2021). *Kabupaten Paser dalam Angka 2021*. BPS Kabupaten Paser.
- Bariroh, N., Bryant, R., & Black, A. (2018). Plantain Silage Quality Under Variable Management Practices. *Journal of New Zealand Grassland*, 80, 119–124.
- BPS Kabupaten Penajam Paser Utara. (2021). *Penajam Paser Utara dalam Angka 2021* (BPS Kabupaten Penajam Paser Utara (ed.)). BPS Kabupaten Penajam Paser Utara.
- BPS Kaltim. (2020). *Provinsi Kalimantan Timur dalam Angka 2020* (Badan Integrasi Pengolahan dan Diseminasi (ed.)). BPS Provinsi Kalimantan Timur.
- Can, T. Van. (2015). *Effects of Dietary Protein Supplementation and Plane of Nutrition on the Resistance and the Resilience of Boer Goats Against Artificial Haemonchus Contortus Infection under Confined Conditions*. [University of Queensland]. <https://doi.org/https://doi.org/10.14264/UQL.2016.59>
- Candra, D., Warganegara, E., Bakri, S., & Setiawan, A. (2016). Identifikasi Kecacingan pada Satwa Liar dan Ternak Domestik di Taman Nasional Way Kambas, Lampung. *Acta Veterinaria Indonesiana*, 4(2), 57–67.
- Cériac, S., Jayles, C., Arquet, R., Feuillet, D., Félicité, Y., Archimède, H., & Bambou, J. C. (2017). The Nutritional Status Affects the Complete Blood Count of Goats Experimentally Infected with *Haemonchus Contortus*. *BMC Veterinary Research*, 13(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12917-017-1248-4>
- Hardiono, R., Saili, T., & Nafiu, L. O. (2016). Respon Pertumbuhan Dan Mortalitas Pedet Sapi Bali Dari Induk Yang Diberi Pakan Tambahan Dan Obat Cacing. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Tropis*, 3(2), 39–47. <https://doi.org/10.33772/jitro.v3i2.1685>
- Julienne, K., Fréjus, T. A. Z., Pascal, A. O., Géorcelin, G. A., Adam, D. A., Christian, C. D., Sylvie, H.-A., Olaniyi, J. B., & Patrick, A. E. (2021). Prevalence, effects and alternative control methods of *Haemonchus contortus* in small ruminants: A review. *Journal of Veterinary Medicine and Animal Health*, 13(2), 84–97. <https://doi.org/10.5897/jvmah2020.0868>

- Kantzoura, V., Kouam, M. K., Theodoropoulou, H., Feidas, H., & Theodoropoulos, G. (2012). Prevalence and Risk Factors of Gastrointestinal Parasitic Infections in Small Ruminants in the Greek Temperate Mediterranean Environment. *Open Journal of Veterinary Medicine*, 02(01), 25–33. <https://doi.org/10.4236/ojvm.2012.21005>
- Karim, W. A., Farajallah, A., & Suryobroto, B. (2016). Exploration and prevalence of gastrointestinal worm in buffalo from West Java, Central Java, East Java and Lombok, Indonesia. *Aceh Journal of Animal Science*, 1(1), 1–15. <https://doi.org/10.13170/ajas.1.1.3566>
- Kearl, L. (1982). *Nutrient Requirements of Ruminants in Developing Countries*. International Feedstuff Institute, Utah State University.
- Keliat, B. A. P., Fahrimal, Y., & Ferasyi, T. R. (2018). Identifikasi Jenis Cacing yang Menginfestasi Sapi Aceh yang Ada di Pusat Pembibitan Sapi Aceh, Kabupaten Aceh Besar. *JIMVET*, 3(1), 5–9.
- Khan, F. A., Sahoo, A., Sonawane, G. G., Karim, S. A., Dhakad, S., Pareek, A. K., & Tripathi, B. N. (2012). Effect of Dietary Protein on Responses of Lambs to Repeated *Haemonchus Contortus* Infection. *Livestock Science*, 150(1–3), 143–151. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2012.08.013>
- Matutina, V. (2018). Prevalensi Fasciolosis pada Sapi Bali di Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2017. *Penyidikan Penyakit Hewan Rapat Teknis Dan Pertemuan Ilmiah (RATEKPIL) Dan Surveilans Kesehatan Hewan Tahun 2018*, 311–317.
- Nezar, M. R., Susanti, R., & Setiati, N. (2014). Jenis Cacing Pada Feses Sapi Di Tpa Jatibarang Dan Ktt Sidomulyo Desa Nongkosawit Semarang. *Unnes Journal of Life Science*, 3(2), 93–102.
- Nugraheni, Y. R., Priyowidodo, D., Prastowo, J., Rohayati, E. S., Sahara, A., & Awaludin, A. (2018). Parasit Gastrointestinal pada Sapi di Daerah Aliran Sungai Progo Yogyakarta. *Jurnal Imu Peternakan Terapan*, 1(2), 46–50.
- Patel, H. C., Hasnani, J. J., Patel, P. V., Pandya, S. S., Solanki, J. B., & Jadav, S. J. (2015). a Study on Helminth Parasites of Buffaloes Brought To Ahmedabad Slaughter House, Gujarat, India. *International Journal of Life Science and Pharma Research*, 5(1), 20–27.
- Purwaningsih, P., Noviyanti, N., & Putra, R. P. (2018). Prevalensi dan Faktor Risiko Paramphistomiasis pada Sapi Bali di Distrik Prafi, Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat. *Jurnal Veteriner*, 19(1), 91–99. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2018.19.1.91>
- Purwanta, N., Ismaya, & Burhan. (2006). Penyakit cacing hati (fascioliasis) pada sapi Bali di Perusahaan Daerah Rumah Potong Hewan (RPH) Kota Makassar. *Agrisistem*, 2(2), 63–69.
- Rajakaruna, R. S., & Warnakulasooriya, K. N. (2011). Gastrointestinal Parasites in Dairy Cattle in Kandy District in Sri Lanka. *Annual Research Journal of SLSAJ*, 11(August), 92–99.

- Ramadhan, M. E., Suharyati, S., & Santosa, P. E. (2018). Prevalensi Cacing Saluran Pencernaan pada Sapi Bali di Kecamatan Candipuro Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 2(3), 1–8.
- Renaldy, Y., Hartono, M., & Suharyati, S. (2019). *Prevalensi Cacing Saluran Pencernaan Kambing Saburai pada Kelompok Ternak di Kecamatan Gedong Kabupaten Pesawaran*. 3(1), 25–30.
- Rozi, F., Handoko, J., & Febriyanti, R. (2015). Infestasi Cacing Hati (*Fasciola* sp.) dan Cacing Lambung (*Paramphistomum* sp.) pada Sapi Bali Dewasa di Kecamatan Tenayan Raya Kota Pekanbaru. *Jurnal Sains Veteriner*, 33(1), 8–15.
- Sahoo, A., & Khan, F. (2016). Nutritional and Biological Control Synergism against Gastrointestinal Nematodes in Small Ruminants. *Journal of Veterinary Science and Animal Husbandry*, 4(1), 1–13. <https://doi.org/10.15744/2348-9790.4.104>
- Widnyana, I. G. N. P. (2013). Prevalensi Infeksi Parasit Cacing pada Saluran Pencernaan Sapi Bali dan Sapi Rambon di Desa Wosu Kecamatan Bungku Barat Kabupaten Morowali. *Agripet*, 10(2), 39–46.

**OPTIMALISASI TEKNOLOGI INSEMINASI BUATAN MELALUI
PROGRAM SAPI INDUKAN WAJIB BUNTING (SIWAB)
DI PROVINSI JAMBI**

***OPTIMIZATION OF ARTIFICIAL INSEMINATION THROUGH
BREEDING CATTLE PROGRAM OF CATTLE (SIWAB)
IN JAMBI PROVINCE***

Sari Yanti Hayanti^{1*} dan Yeni Widyaningrum²

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi
Jln. Samarinda, Kelurahan Paal 5, Kota Baru, Kota Jambi, Provinsi Jambi

*Email: drh.sari.bptpjambi@gmail.com

²Loka Penelitian Sapi Potong
Jln. Pahlawan 2 Grati, Pasuruan, Jawa Timur

ABSTRAK

Populasi ternak sapi dapat ditingkatkan dengan menggunakan teknologi Inseminasi Buatan (IB). Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan informasi dampak program sapi indukan wajib bunting terhadap optimalisasi pelaksanaan inseminasi buatan (IB) pada ternak sapi di Provinsi Jambi. Penelitian dilakukan pada 11 kabupaten/kota di Provinsi Jambi, pada tahun pelaksanaan kegiatan SIWAB 2017-2019. Penelitian menggunakan metode survei melalui internet dengan mengumpulkan data sekunder melalui laman aplikasi ISIKHNAS dan hasil pendataan sapi potong, sapi perah dan kerbau (PSPK) Tahun 2011 oleh kerjasama Badan Pusat Statistik dengan Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan Tahun 2011. Variabel yang digunakan jumlah IB dan kelahiran dengan sistem kawin IB Tahun 2017-2019, angka introduksi IB 2017-2018 serta angka pelayanan IB dan kelahiran dengan sistem kawin IB hasil sensus peternakan Tahun 2011. Data yang diperoleh kemudian diolah menggunakan *Microsoft Excel* 2016 dan dianalisis dengan metode deskriptif kuantitatif. Hasil yang diperoleh terjadi peningkatan angka pelayanan IB di Provinsi Jambi dari Tahun 2011 sebanyak 60.4 % pada Tahun 2017, 70.4 % pada Tahun 2018, dan 69.0 % pada Tahun 2019. Angka kelahiran mengalami peningkatan dari Tahun 2011 sebanyak 72.9% pada Tahun 2018 dan 91.5% pada Tahun 2019. Kesimpulan penelitian adalah kegiatan UPSUS SIWAB mampu mengoptimalkan angka pelayanan IB untuk meningkatkan populasi ternak sapi pada usaha peternakan rakyat di Provinsi Jambi.

Kata kunci: IB, Jambi, sapi, SIWAB

ABSTRACT

The cattle population can be increased using Artificial Insemination (AI) technology. The purpose of this study was to obtain information on the impact of the breeding cattle program optimization of the implementation of AI in cattle in Jambi Province. The research was conducted in 11 districts/cities in Jambi Province, in the 2017-2019 SIWAB activity year. The survey method research collected primary data through the ISIKHNAS application and secondary data from the Food Security, Horticulture and Livestock Services Office of Jambi Province. The variables used were the number of AI and births

with the 2017-2019 AI breeding system, the 2017-2019 AI introductory rate and the AI service rate and births with the AI breeding system results from the 2011 livestock census. The data obtained were then processed using Microsoft Excel 2016 and analyzed using quantitative descriptive methods. The results obtained were an increase in the number of AI services in Jambi Province from 2011 as much as 60.4% in 2017, 70.4% in 2018, and 69.0% in 2019. The birth rate has increased from 2011 as much as 72.9% in 2018 and 91.5% in 2019. The conclusion of the study is that UPSUS SIWAB activities are able to optimize the number of AI services to increase the livestock population in the livestock business in Jambi Province.

Keywords: AI, Jambi, cattle, SIWAB

PENDAHULUAN

Populasi ternak sapi di Provinsi Jambi saat ini ditingkatkan dengan dua cara yaitu melalui perkawinan dan mendatangkan ternak dari luar Provinsi. Provinsi Jambi memiliki potensi dasar yang diperlukan dalam peningkatan populasi ternak melalui perkawinan yaitu ketersediaan sapi induk. Sistem perkawinan ternak sapi di Provinsi Jambi hingga saat ini dengan kawin alam (KA) dan IB. Jumlah Induk kawin dengan KA masih lebih tinggi dibandingkan dengan IB pada peternakan rakyat di Provinsi Jambi. Namun pada umumnya sistem KA yang dilakukan tidak terprogram dengan baik karena terbatasnya jumlah sapi pejantan. Hal tersebut menyebabkan terjadi peningkatan peluang inbreeding sehingga menimbulkan resiko penurunan kualitas genetik ternak. Dampak lain yang muncul dari hasil sistem KA adalah sulit menemukan sapi jantan sebagai calon pejantan unggul.

Teknologi IB menjadi solusi untuk menekan dampak negatif dalam sistem kawin alam. Pertimbangan dalam pemilihan teknologi IB adalah semen yang berasal dari pejantan unggul yang telah melewati berbagai tahap seleksi dan evaluasi (Sirajuddin, 2014) dan memperbaiki produktivitas sapi lokal (Suprianto, 2016). Peternak pada saat ini memilih menggunakan teknologi IB pada sistem kawin ternak sapi dengan pertimbangan biaya murah namun menguntungkan (Monintja, 2015) dan peternak dapat memilih langsung bangsa semen berdasarkan karakteristik turunan yang disukai peternak (Ma'sum, 2012). Namun selain dampak positif, beberapa penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan IB memiliki beberapa kendala. Berdasarkan penelitian Labetubun (2014) keberhasilan kebuntingan memiliki tingkat keberhasilan sebanyak 64% pada satu kali IB. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Rosikh (2015) bahwa IB memiliki tingkat keberhasilan kebuntingan yang lebih rendah dibandingkan dengan sistem KA. Hal ini mendorong pemerintah untuk menjalankan program kegiatan yang dapat meningkatkan keberhasilan IB.

Potensi yang dimiliki Provinsi Jambi perlu dimaksimalkan untuk peningkatan populasi ternak melalui optimalisasi pelaksanaan teknologi IB. Untuk itu dibutuhkan program yang dapat meningkatkan pelayanan IB pada ternak sapi. Provinsi Jambi pada tahun 2017 melaksanakan program upaya khusus dalam percepatan peningkatan populasi ternak sapi yang dikenal dengan upaya khusus sapi indukan wajib bunting (UPSUS SIWAB) dengan menggunakan IB sebagai teknologi utama. Program ini diharapkan dapat berdampak terhadap peningkatan potensi reproduksi dengan mengoptimalkan

pelaksanaan teknologi inseminasi buatan (IB). Namun informasi bagaimana dampak program UPSUS SIWAB terhadap peningkatan populasi ternak di Provinsi Jambi dibandingkan sebelum pelaksanaan program UPSUS SIWAB belum tersedia. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan informasi dampak program SIWAB terhadap optimalisasi teknologi inseminasi buatan (IB) terhadap peningkatan populasi ternak sapi di Provinsi Jambi.

METODE

Penelitian dilakukan pada 11 kabupaten/kota di Provinsi Jambi pada bulan April tahun 2021. Penelitian dilaksanakan menggunakan metode survei melalui internet dengan mengumpulkan data sekunder melalui laman aplikasi ISIKHNAS dan pendataan sapi potong, sapi perah dan kerbau (PSPK) Tahun 2011 oleh kerjasama Badan Pusat Statistik dengan Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan Tahun 2011. Variabel yang digunakan dari laman aplikasi ISIKHNAS adalah angka IB dan kelahiran pedet yang dihasilkan dari sistem kawin IB dan introduksi IB Tahun 2017-2018, sedangkan variabel data yang digunakan dari PSPK 2011 adalah IB dan kelahiran hasil perkawinan IB. Data yang diperoleh kemudian ditabulasi dan diolah menggunakan *Microsoft Excel* 2016 dan dianalisis dengan metode deskriptif kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

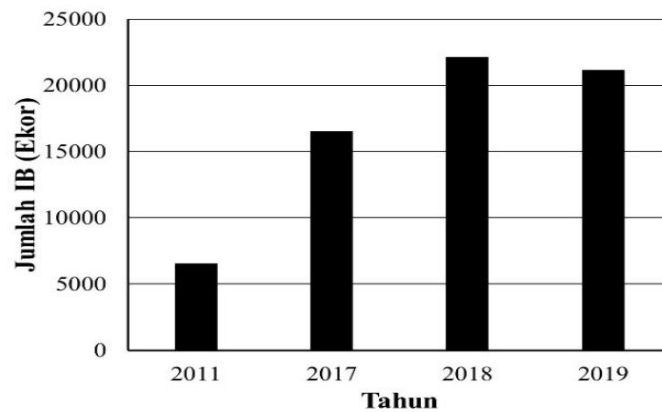
Pelaksanaan pelayanan IB pada program UPSUS SIWAB dibagi menjadi dua bagian yaitu pertama pelayanan IB pada ternak yang dipelihara dengan sistem intensif dan semi intensif yang disebut dengan pelayanan IB reguler. Pelayanan IB yang kedua adalah pelayanan IB Introduksi pada peternakan rakyat yang belum mengenal teknologi IB.

Perkawinan IB Reguler dan Introduksi

Teknologi IB sebagai salah satu cara kawin pada ternak sapi di Indonesia telah diperkenalkan sejak Tahun 1950an (Warmadewi, 2014). Sistem kawin IB pada ternak sapi hingga saat ini masih menjadi teknologi reproduksi yang didiseminasikan ditingkat peternakan rakyat diseluruh Indonesia. Teknologi reproduksi ini massif diperkenalkan pemerintah pusat maupun daerah pada peternakan rakyat di Provinsi Jambi pada program UPSUS SIWAB yang pelaksanaan teknisnya dimulai Tahun 2017. Pada pelaksanaan program UPSUS SIWAB, peternak mendapatkan straw dengan semen berkualitas lebih mudah dibandingkan mendapatkan pejantan unggul pada sistem kawin alam.

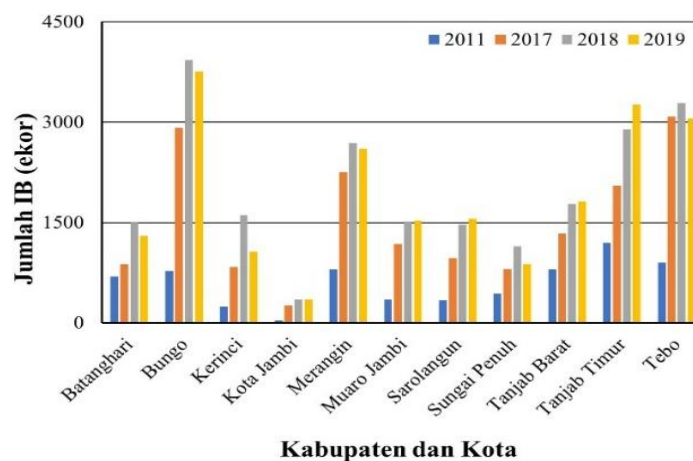
Hasil peneltian yang menunjukkan jumlah pelaksanaan IB di Provinsi Jambi pada Tahun 2011, 2017-2019 dapat dilihat pada Gambar 1. Jumlah IB di Provinsi Jambi mengalami peningkatan pada Tahun 2017-2019 jika dibandingkan dengan Tahun 2011 (Gambar 1). Jumlah IB meningkat berturut-turut sebanyak 60.4 % pada Tahun 2017, 70.4 % pada Tahun 2018, dan 69.0 % pada Tahun 2019 dibandingkan Tahun 2011 (Gambar 1). Jumlah IB yang terlaksana pada Tahun 2017-2019 jika dibandingkan dengan Tahun

2011, tidak dapat dilepas dari pengaruh kegiatan UPSUS SIWAB. Hal ini menunjukkan terjadinya pengoptimalan IB sebagai teknologi perkawinan pada ternak. Optimalisasi pelaksanaan IB sangat dipengaruhi oleh ketersediaan straw semen (Adha, 2019).



Gambar 1. Jumlah pelayanan IB setiap tahun pada Tahun 2011, 2017, 2018 dan 2019 di Provinsi Jambi

Capaian pelaksanaan IB di Provinsi Jambi sangat dipengaruhi oleh realisasi IB pada masing-masing kabupaten dan kota di Provinsi Jambi. Kabupaten dan kota memiliki target pelaksanaan IB berdasarkan jumlah strow dan induk yang tersedia program UPSUS SIWAB. Hasil penelitian menunjukkan jumlah pelaksanaan IB pada kabupaten dan kota di Provinsi Jambi dapat dilihat pada Gambar 2. IB pada pelaksanaan Tahun 2017-2019 dibandingkan Tahun 2011, mengalami peningkatan jumlah pada seluruh kabupaten dan kota (Gambar 2). Bungo, Tanjab Timur, Tebo dan Merangin merupakan kabupaten dengan jumlah pelaksanaan IB paling tinggi dibandingkan kabupaten dan kota lainnya (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa capaian pelaksanaan IB sangat dipengaruhi oleh dukungan pemerintah kabupaten dan kota (Rusdiana dan Soeharsono, 2018).



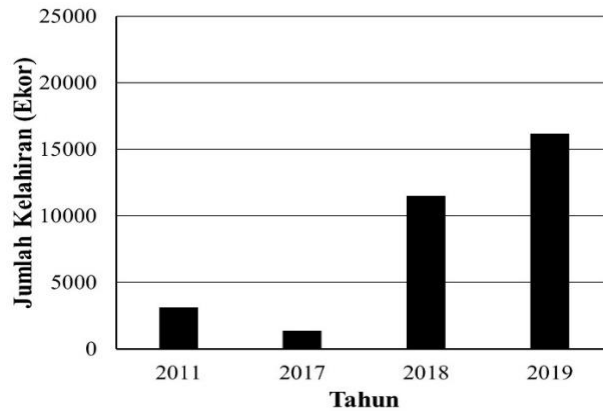
Gambar 2. Jumlah pelayanan IB di Kabupaten dan Kota di Provinsi Jambi pada Tahun 2011, 2017-2019

Perkawinan IB introduksi dilakukan dengan mengumpulkan induk sapi pada satu lapangan terbuka sehingga pengenalan dan pelayanan IB dapat dilakukan pada satu hari yang sama. IB introduksi dapat juga disebut sebagai upaya diseminasi teknologi IB agar peternak mampu memahami keuntungan yang diperoleh melalui sistem kawin IB. Pelaksanaan IB introduksi dilakukan dengan mengkombinasikan sistem kawin IB dengan gertak berahi untuk penyerentakan estrus pada sapi induk. Gertak birahi dilakukan untuk memunculkan gejala berahi sesuai dengan waktu yang diinginkan sesuai dengan siklus yang terjadi pada ternak (Saili dkk., 2017). Ternak yang dapat disinkronisasi ditentukan dengan palpasi per rektal. Setelah dilakukan penyerentakan berahi diharapkan tanda-tanda estrus induk pada hari yang bersamaan, sehingga memudahkan IB dapat dilakukan pada hari yang bersamaan (Fauzi dkk., 2017).

Introduksi IB memberikan dampak pada terjadinya pemanfaatan IB pada daerah yang masih menggunakan kawin alam pada ternak sapi. Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Peternakan (2017) IB introduksi pada tahun 2017 dilakukan pada 7 Kabupaten/Kota, dengan sinkronisasi dilakukan pada 647 ekor induk dan 46.99% (304 ekor) dilakukan IB. Sedangkan, IB introduksi Tahun 2018 melibatkan 8 Kabupaten/Kota dengan jumlah ternak yang disinkronisasi sebanyak 734 ekor induk dan pada 48.91% (359 ekor) dilakukan IB. Hal ini menunjukkan bahwa sinkronisasi meningkatkan efektifitas pelaksanaan sistem kawin IB di Provinsi Jambi. Kondisi ini sejalan dengan hasil penelitian Badriyah dkk. (2018) dan Nirwana (2019) yang menyatakan bahwa sinkronisasi mampu memperbaiki penerapan pelaksanaan sistem kawin dengan IB. Hal ini menunjukkan bahwa IB introduksi melalui sinkronisasi memiliki peran pada upaya mengoptimalkan teknologi perkawinan IB dengan merencanakan jadwal berahi pada Induk (Affandhy dkk., 2017).

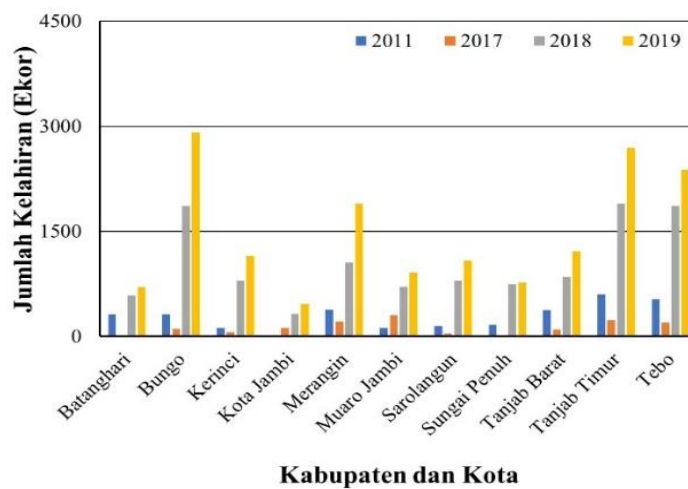
Angka Kelahiran

Jumlah pelayanan IB di Provinsi Jambi Tahun 2017-2019 yang meningkat dibandingkan tahun 2011, memberikan pengaruh terhadap peningkatan angka kelahiran pedet yang dihasilkan melalui perkawinan IB. Hasil jumlah pedet yang diperoleh dari perkawinan IB di Provinsi Jambi dapat dilihat pada Gambar 3. Angka kelahiran karena perkawinan IB meningkat dibandingkan tahun 2011 yaitu pada tahun ke-2 pelaksanaan program UPSUS SIWAB (Gambar 3). Angka kelahiran meningkat 72.9% pada Tahun 2018 dan 91.5% pada tahun 2019 dibandingkan Tahun 2011 (Gambar 3). Angka kelahiran tahun 2017 tidak mengalami peningkatan dimungkinkan karena pada tahun sebelumnya (2016) angka pelaksanaan IB yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pelaksanaan IB yang massif dapat meningkatkan angka kelahiran yang berpengaruh terhadap peningkatan populasi (Sultan, 2018). Sehingga angka kelahiran dari hasil perkawinan IB yang diintensifkan pada tahun 2017 melalui program UPSUS SIWAB sangat mempengaruhi angka kelahiran ternak sapi pada Tahun 2018 dan 2019 (Rusdiana & Soeharsono, 2018).



Gambar 3. Jumlah kelahiran ternak sapi dengan sistem kawin IB di Provinsi Jambi Tahun 2011, 2017-2019

Angka kelahiran pedet tahun 2018 dan 2019 di Provinsi Jambi sangat dipengaruhi oleh peningkatan drastis angka kelahiran pedet di beberapa kabupaten di Provinsi Jambi. Angka kelahiran pada kabupaten dan kota di Provinsi Jambi pada Tahun 2011, 2017, 2018 dan 2019 dapat dilihat pada Gambar 4. Angka kelahiran pedet mengalami penurunan hampir diseluruh kabupaten dan kota di Provinsi Jambi pada Tahun 2017 bila dibandingkan Tahun 2011, hanya Kabupaten Muaro Jambi dan Kota Jambi yang mengalami peningkatan angka kelahiran pedet pada tahun 2017 (Gambar 4). Namun, angka kelahiran pedet Tahun 2018 dan 2019 dibandingkan Tahun 2011 menunjukkan peningkatan diseluruh kabupaten dan kota di Provinsi Jambi (Gambar 4). Angka kelahiran yang meningkat dikabupaten dan kota dapat disebabkan oleh keberhasilan program UPSUS SIWAB memperbaiki persepsi peternak untuk menggunakan IB sebagai salah satu pilihan dalam sistem perkawinan ternak. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ahmad A (2020) yang menyatakan bahwa program pemerintah dapat mengubah persepsi peternak untuk penggunaan teknologi IB sebagai sistem kawin ternak karena menggunakan semen yang berasal dari pejantan unggul dan terseleksi.



Sumber Daya Manusia

Kemampuan IB oleh inseminator Provinsi Jambi masih sangat dipengaruhi oleh jam terbang (Ardhani dkk., 2020). Guna mengoptimalkan peran inseminator, program UPSUS SIWAB mengikut sertakan petugas IB dalam berbagai pelatihan dan workshop. Optimalisasi kemampuan petugas IB dapat berdampak pada peningkatan angka keberhasilan IB (Herawati, 2012). Pada pelaksanaan IB, inseminator perlu memperhatikan waktu terjadinya fase estrus pada ternak. Mendapatkan informasi waktu pertama kali munculnya tanda-tanda berahi dapat digunakan inseminator dalam menentukan waktu yang tepat untuk melakukan IB. Hal ini disebabkan waktu pelaksanaan deposisi memiliki pengaruh terhadap angka keberhasilan IB (Annashru, 2017).

Tahapan pelaksanaan inseminasi sangat berpengaruh terhadap angka *conception rate* dan *cervix preception* (Putri dkk, 2020). Ketepatan pada proses thawing semen beku memberikan pengaruh terhadap keberhasilan kebuntingan. Berdasarkan penelitian Salim (2012) dan Wulandari (2014), suhu air yang digunakan dan waktu thawing sangat mempengaruhi kualitas (mobilitas dan viabilitas) semen. Selain proses thawing, inseminator juga harus profesional dalam melakukan deposisi semen beku pada saluran reproduksi sapi induk yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan kebuntingan. Deposisi semen pada cornua uteri memiliki angka kebuntingan yang lebih tinggi dari pada cervix dan corpus uteri (Widjaja, 2017).

KESIMPULAN

Program UPSUS SIWAB mampu mendorong optimalisasi angka pelayanan IB yang berdampak pada meningkatkan populasi ternak sapi pada usaha peternakan rakyat di Provinsi Jambi.

DAFTAR PUSTAKA

- Annashru, F. A., Ihsan M. N., Yekti A. P. A., & Susilawati T. (2017). Pengaruh Perbedaan Waktu Inseminasi Buatan Terhadap Keberhasilan Kebuntingan Sapi Brahman Cross. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(3), 17-23.
- Ardhani, F., Lukman, & Firda J. (2020). Peran Faktor Peternak Dan Inseminator Terhadap Keberhasilan Inseminasi Buatan Pada Sapi Potong Di Kecamatan Kota Bangun. *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, 3(1), 15-22.
- Adha, T.J. (2019). Analisis Faktor Keberhasilan Iseminasi Buatan Dalam Program Upsus Siwab Pada Sapi di Kabupaten Deli Serdang. Tesis. Program Studi Ilmu Peternakan Program Pasca Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara Medan.
- Ahmad, A. (2020). Persepsi Peternak Sapi Potong Terhadap Upaya Pemerintah Dalam Peningkatan Mutu Bibit Ternak Hasil Program Inseminasi Buatan Di Kecamatan Sinjai Barat Kabupaten Sinjai. *Jurnal Agrominansia*, 5 (1)

- Affandhy, L., Gultom, A., & Aryogi. (2017). Tingkat Keberhasilan Program Gertak Berahi Inseminasi Buatan Di Provinsi Sulawesi Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Doi: [Http://Dx.Doi.Org/10.14334/Pros.Semnas.Tpv-2017-P.92-100](http://Dx.Doi.Org/10.14334/Pros.Semnas.Tpv-2017-P.92-100)
- Badriyah, N., Cita, Q. K.N.S., & Amin, M. F. (2018). Penerapan Teknologi Sinkronisasi Estrus Dan Artificial Insemination Di Kelompok Ternak Di Kabupaten Lamongan. *Jurnal Ternak*, 09(01),
- BPS dan Dirjen Peternakan dan Kesehatan Hewan. (2011). Pendataan Sapi Potong, Sapi Perah dan Kerbau Tahun 2011. BPS dan Dirjen Peternakan dan Kesehatan Hewan.
- Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Peternakan. (2018). Petunjuk Pelaksanaan Teknis UPSUS SIWAB. Hal 1-57.
- Fauzi, M. R., Suyadi & Trinil S. (2017). Pengaruh Pemberian *Prostaglandin F2 Alpha* Terhadap Waktu Kemunculan Birahi dan Keberhasilan Inseminasi Buatan Sapi Brahman Cross (Bx) *Heifers*.
- Herawati, T., Anggraeni, A., Praharani, L., Utami, D., & Argiris, A. (2012). Peran Inseminator Dalam Keberhasilan Inseminasi Buatan Pada Sapi Perah. *Informatika Pertanian*, 21(2), 81-88.
- Labetubun, J., Parera, F., & Saiya., S. (2014). Evaluasi Pelaksanaan Inseminasi Buatan Pada Sapi Bali Di Kabupaten Halmahera Utara. *Agrinimal*, 4(1), 22-27.
- Ma'sum, M., Vitayala, A., Hubeis, S., Saleh, A., & Suharjo, B. (2012). Persepsi Peternak tentang Penerapan Inseminasi Buatan di Tiga Sentra Sapi Potong di Indonesia. *Jurnal Penyuluhan*, 8(1), 55-65.
- Monintja M Y., F.S. Oley, B.F., Sondakh, & Oroh, F.N.S. (2015). Analisis Keuntungan Peternak Sapi Peranakan Ongole (PO) Yang Menggunakan Inseminasi Buatan (IB) di Kecamatan Tompaso Barat. *Jurnal Zootehnik ("Zootrek" Journal)*, 35(2), 201-209.
- Nirwana, A.U.A., Toleng, L., & Yusuf, M. (2019). Efisiensi Keberhasilan Inseminasi Buatan Pada Sapi Potong Yang Disinkronisasi Berahi Di Kabupaten Bantaeng Dan Kabupaten Bulukumba. *Jurnal Agrisistem*, 15(1).
- Putri, T. D., Tongku, N.S, Cut N. T., Juli, M., & Mulyadi, A. (2020). Faktor-Faktor yang Memengaruhi Keberhasilan Inseminasi Buatan pada Sapi Di Kabupaten Asahan, Sumatera Utara. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 8(3), 111 -119.
- Rosikh, A., Arif, A. H., & Qomaruddin, M. (2015). Analisis Perbandingan Angka *Calving Rate* Sapi Potong Antara Kawin Alami dengan Inseminasi Buatan di Kecamatan Dukun Kabupaten Gresik. *Jurnal Ternak*, 06(01), Hal 13-17.
- Rusdiana, S & Soeharsono. (2017). Program Siwab Untuk Meningkatkan Populasi Sapi Potong dan Nilai Ekonomi Usaha Ternak. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 35(2), 125-137 Doi: [Http://Dx.Doi.Org/10.21082/Fae.V35n2.2017.125-137](http://Dx.Doi.Org/10.21082/Fae.V35n2.2017.125-137).

- Saili, T., Nafiu, L.O., Baa L. O., Syam, R., Astriana, N., Syamsuddin, I Wayan, S., & Febiang, L. (2017). Efektivitas Sinkronisasi Estrus dan Fertilitas Spermatozoa Hasil *Sexing* pada Sapi Bali Di Sulawesi Tenggara. *Jurnal Veteriner*, 18(3), 353-359, doi: 10.19087/Jveteriner.2017.18.3.353
- Salim, M. A., Susilawati, T., & Wahyuningsih S. (2012). Pengaruh Metode Thawing terhadap Kualitas Semen Beku Sapi Bali, Sapi Madura dan Sapi PO. *Agripet*, 12(2), 14-20.
- Sirajuddin, S. N., Said, M. I., Syawal, S., & Alwi, J. (2014). Persepsi Anggota Kelompok Tani Ternak Terhadap Inseminasi Buatan Pada Sapi Potong Di Kabupaten Soppeng, Provinsi Sulawesi Selatan. *JlIP*, 1(3), 219-226.
- Sultan, R. (2018). Kajian Pelaksanaan Program Inseminasi Buatan Dalam Mendukung Program Pencapaian Sejuta Ekor Sapi Pemerintah Sulawesi Selatan. *Agrovital | Jurnal Ilmu Pertanian Universitas Al Asyariah Mandar*, 3 (2)
- Suprianto & Djuliansah, D. (2016). Kajian Aplikasi Teknologi Inseminasi Buatan Dalam Upaya Peningkatan Produktivitas dan Pendapatan Usaha Ternak Sapi Potong Di Kabupaten Tasikmalaya. *Mimbar Agribisnis*, 1(3), 211-226.
- Warmadewi, D. A. (2014). Penggunaan Bioteknologi Reproduksi Mutakhir Inseminasi Buatan (IB) Dalam Upaya Meningkatkan Produktivitas Sapi Bali. Disertasi. Program S3 Peternakan Program Pasca Sarjana Universitas Udayana Denpasar.
- Widjaja N., T. Akhdiat, D. Purwasih. (2017). Pengaruh Deposisi Semen Terhadap Keberhasilan Inseminasi Buatan (IB) Sapi Peranakan Ongole. *Sains Peternakan* Vol. 15 (2), Hal. 49-51.
- Wulandari I A, dan S A Prihatni. 2014. Pengaruh Berbagai Temperatur Thawing Semen Beku Terhadap Keberhasilan Inseminasi Buatan Pada Sapi Potong. *Jurnal Sain Veteriner* Hal. 40-45.

VIABILITAS SEMEN CAIR SAPI POGASI DENGAN PENGECER CEP YANG DITAMBAHKAN ANTIOKSIDAN PADA SUHU YANG BERBEDA

Viability of Pogasi Bull Semen Extended with CEP Added Antioksidant at Different Temperatures

Yeni Widyaningrum dan Dian Ratnawati

Loka Penelitian Sapi Potong
Jl. Pahlawan 2, Grati, Pasuruan, Jawa Timur 67184
Email: drh.yeni@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi viabilitas semen cair sapi POGASI yang menggunakan pengencer CEP dengan penambahan antioksidan yang disimpan pada suhu yang berbeda selama hari ke-3. Materi penelitian menggunakan 5 ekor sapi POGASI jantan, ditampung dengan vagina buatan. Syarat semen segar yang digunakan adalah mempunyai motilitas progresif $\geq 70\%$. Terdapat 3 formula pengencer yaitu P1: pengencer CEP; P2 : CEP + *antioksidan*; dan P3 : CEP + *rafinosa* yang diuji cobakan dengan semen segar tersebut. Terdapat 3 perlakuan penyimpanan semen, yaitu pada suhu 3-5°C, 15-18°C dan 26-28°C. Parameter yang diukur motilitas spermatozoa dan viabilitas dianalisis dengan CASA selama tiga hari. Perlakuan diulang lima kali, dan dianalisis menggunakan analisis of varian (ANOVA). Hasil dari penelitian ini adalah pengencer spermatozoa baik formula 1, 2, dan 3 mampu menunjang daya hidup spermatozoa pada suhu 3-5 °C selama penyimpanan 3 hari dengan rata-rata tingkat motilitas berturut-turut adalah (71.4 $\pm$ 4.4, 64.8 $\pm$ 3.1, 58.7 $\pm$ 2.7). Sedangkan pada suhu 15 °C hanya mampu bertahan sampai jam ke-2 pada formula 1, 2, dan 3 berturut-turut adalah (66.7 $\pm$ 3.2, 59.9 $\pm$ 3.0, 55.0 $\pm$ 2.6). Sedangkan pada suhu penyimpanan 26 °C tidak dapat mendukung daya hidup spermatozoa sampai hari ke-3. Pengencer CEP+antioksidan (P2) pada suhu 3-5 °C memiliki viabilitas spermatozoa yang cukup tinggi secara signifikan (81%) selama penyimpanan hari ke-3 dibandingkan P1 (74,6%) dan P2 (66.8 %). Sedangkan pada suhu 15-18 °C memiliki viabilitas berturut-turut (45,4%; 26,4%;26,2%) dan pada suhu 26-28 °C formulasi 1,2 dan 3 sebesar (0 – 26,3%). Dapat disimpulkan bahwa pengencer berbahan CEP baik yang tidak ditambahkan α -tocopherol maupun yang diberi α -tocopherol, disimpan pada suhu 5 °C dan 15 °C dan bertahan selama 2 hari. Sedangkan pada suhu ruang terkontrol 26 °C motilitas kurang dari 45%, belum dapat menunjang kehidupan spermatozoa.

Kata kunci: Antioksidan, abnormalitas spermatozoa, CEP, viabilitas

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the viability of bull spermatozoa diluted with CEP diluent the addition of antioxidants stored at different temperatures for 3 day. Five POGASI bulls were used for semen collection using artificial vagina. The requirement for fresh semen to be used is to have a progressive motility > 70%. There are 3 diluent formulas, namely P1: CEP diluent; P2: CEP + antioxidant; and P3: CEP + raffinosa tested with the fresh cement. There are 3 storages of semen, namely at a temperature of 3-5 °C, 15-18 °C and 26-28 °C. Parameters measured spermatozoa motility and

viability were analyzed by CASA for three days. The study was repeated five times, and analyzed using analysis of variance (ANOVA). The results of this study were the spermatozoa diluents, both formulas 1, 2, and 3, were able to support the vitality of spermatozoa at a temperature of 3-5⁰ C for 3 day of storage with the successive motility rates (71.4± 4.4, 64.8 ±3.1, 58.7 ±2.7). Whereas at a temperature of 15⁰ C, it was only able to survive until the 48 hours in formulas 1, 2, and 3 respectively (66.7± 3.2, 59.9 ±3.0, 55.0 ±2.6). And at a storage temperature of 26⁰ C, it cannot support the vitality of spermatozoa until the 3 day. CEP + antioxidant (P2) diluent at a temperature of 3-5⁰ C had a significantly high spermatozoa viability (81%) during 3 day of storage compared to P1 (74.6%) and P2 (66.8%). Whereas at a temperature of 15-18⁰ C, it has viability respectively (45.4%; 26.4%; 26.2%) and at a temperature of 26-28⁰ C formulations 1,2 and 3 are (0 - 26.3%). Furthermore, the diluent made from CEP, either without added α -tocopherol or α -tocopherol, was stored at 5 °C and 15 °C and lasted for 2 days. Meanwhile, at the control room temperature of 26⁰ C the motility is less than 45%, it cannot support the life of spermatozoa

Keywords: Antioxidant, abnormality spermatozoa, CEP, viability.

PENDAHULUAN

Program inseminasi buatan (IB) dapat menjadi salah satu teknologi reproduksi yang paling tepat, sebagai upaya untuk memperbaiki materi genetik atau potensi ternak. Oleh karena itu IB menjadi salah satu teknologi reproduksi yang banyak dipilih oleh masyarakat sebagai sarana yang efektif dalam menyebarkan bibit unggul. Selain itu teknologi ini dipilih karena biayanya yang relatif murah (Juniandri, 2014). Keberhasilan dari IB sangat dipengaruhi oleh kualitas dan jumlah spermatozoa yang baik, serta ketepatan dalam deteksi estrus. Pelaksanaan IB di lapangan dapat dilakukan dengan menggunakan semen beku maupun cair. Namun demikian, pelaksanaan pembuatan semen beku membutuhkan sarana prasarana pendukung dan kurang efisien apabila dilakukan di lapang. Salah satunya adalah ketersediaan nitrogen cair, penyimpanan dan biaya semen untuk mendukung kualitas *strow* tetap pada kondisi yang baik (Raseona, 2017).

Penyimpanan semen cair menjadi salah satu teknologi yang lebih efektif karena tidak membutuhkan nitrogen cair, peralatan yang digunakan lebih sederhana, dan tidak melewati tahap freezing sehingga kualitas spermatozoa tetap stabil. Keberhasilan semen cair dalam aplikasi IB ditentukan oleh tingkat motilitas spermatozoa dan aktivitas metabolisme, akibat dari penyimpanan suhu dingin refrigerator (Raseona, 2017). Prosesing semen cair dilakukan pada waktu akan melakukan IB, karena daya simpan semen cair ini terbatas (Crespilho *et al.*, 2014). Namun beberapa keuntungan menggunakan semen cair yaitu kemampuan menginseminasi sejumlah besar hewan dalam waktu singkat (Bucher *et al.*, 2009) dengan jumlah sperma yang relatif rendah per inseminasi, pemanfaatan pejantan tinggi, penyimpanan murah, dan kemudahan penggunaan dalam lapangan. Dibutuhkan suatu teknologi reproduksi yang mendukung pemrosesan semen untuk IB dengan sarana prasarana sederhana sehingga praktis dilakukan di skala lapang.

Penyimpanan semen baik segar maupun beku dibutuhkan faktor pendukung diantaranya tempat penyimpanan dan perlakuan yang baik serta pengencer yang optimal,

untuk menjaga kualitas spermatozoa tetap baik. Penambahan bahan pengencer ini berfungsi sebagai buffer/penyedia energi sperma selama penyimpanan (preservasi). Syarat penting bahan pengencer sperma adalah sebagai sumber nutrisi spermatozoa untuk proses metabolisme aerob dan anaerob, memberikan imbalan unsur mineral, memiliki lipoprotein atau lesitin untuk mencegah *cold shock*, menjaga pH dan tekanan osmotik yang sama dengan sperma (Sariozkan *et al.*, 2010). Bahan pengencer semen cair diantaranya: Andromed®, cauda epididymal plasma-2 + kuning telur 10% (CEP), tris aminomethane, kuning telur, gliserol, etilen glikol, DMSO, kedelai, susu, air kelapa, ekstrak buah melon (Ratnawati, 2017). Pengencer berbahan dasar telur dan susu digunakan secara luas untuk penyimpanan semen (Kasimanickam *et al.*, 2011; Khan *et al.*, 2012). Susu skim dan susu cair mengandung zat nutrisi yang dimanfaatkan sebagai sumber energi dan memelihara kelangsungan hidup spermatozoa (Juniandri, 2014). Selain itu, pengencer berbahan asal nabati (kacang kedelai) sedang digemari, karena mengandung lesitin nabati sebagai membran coating untuk tetap mempertahankan konfigurasi normal phospholipid bilayer (Aires *et al.*, 2003; Gil *et al.*, 2003). Menurut Aires *et al.* (2003), pengencer lesitin/ kedelai lebih unggul daripada pengencer kuning telur. Singh *et al.* (2012) mengamati bahwa penggunaan pengencer lesitin 25% mampu mempertahankan motilitas, viabilitas, dan integritas membran dan akrosom yang lebih baik pada semen sapi yang disimpan dalam suhu 5°C.

Saat ini teknologi pengencer spermatozoa mulai diarahkan pada pengencer tahan terhadap suhu ruang, seperti tryladil dan CEP-2 (Raseona *et al.*, 2017). Keuntungan dari pengencer spermatozoa yang tahan suhu ruang adalah lebih efisien dalam penggunaan sarana prasarana untuk memproses semen. Teknologi ini sekaligus menjawab tantangan di lapang pada kondisi yang sulit untuk pembuatan semen beku maupun semen cair. upaya mengoptimalkan fungsi pengencer, terdapat bahan aditif yang dapat ditambahkan. Banyak studi sebelumnya yang mengkaji berbagai bahan aditif untuk pengencer, diantaranya: antioksidan (vitamin A, E, C; glutation), vitamin B12, cytein, kolesterol, soy-lesitin, DHA, air kelapa (Raheja *et al.*, 2018). Penelitian terhadap bahan aditif semen tersebut telah dilakukan pada berbagai ternak dengan dosis bervariasi berikut hasilnya. Target penambahan bahan aditif untuk pengencer adalah mendukung kualitas spermatozoa tetap baik melalui mekanisme; mempertahankan integritas membrane, mengendalikan efek ROS dan menjaga motilitas spermatozoa tetap baik. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi viabilitas spermatozoa sapi POGASI yang disimpan pada suhu ruang 26-28 C dan 3-5 °C selama 48 jam.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari - Desember 2020, di kandang percobaan dan di Laboratorium Reproduksi di Loka Penelitian Sapi Potong.

Materi Penelitian

Materi penelitian adalah bahan kimia untuk formulasi pengencer dan semen sapi jantan POGASI dari sapi sebanyak 5 ekor untuk menguji kualitas pengencer.

Pembuatan Formulasi Pengencer

Terdapat 3 formulasi pengencer yang diujicobakan dalam penelitian ini:

Formula Pengencer	Komposisi Bahan (/100 ml)
Formula 1	NaCl 0,9 g; KCl 0,05 g; $\text{CaCl}_2(\text{H}_2\text{O})_2$ 0,04 g; $\text{MgCl}_2(\text{H}_2\text{O})_6$ 0,08 g; NaHCO_3 0,1 g; NaH_2PO_4 0,1 g; KH_2PO_4 0,3; Fruktosa 0,3 g; Tris 1,6 g; asam sitrat 0,8 g; penisilin 100.000 IU, streptomisin 100 mg; aquades 90 ml dan kuning telur 10%.
Formula 2	NaCl 0,9 g; KCl 0,05 g; $\text{CaCl}_2(\text{H}_2\text{O})_2$ 0,04 g; $\text{MgCl}_2(\text{H}_2\text{O})_6$ 0,08 g; NaHCO_3 0,1 g; NaH_2PO_4 0,1 g; KH_2PO_4 0,3; Fruktosa 0,3 g; Tris 1,6 g; asam sitrat 0,8 g; L-cystein; α -tocopherol 4,8 mM; penisilin 100.000 IU, streptomisin 100 mg; aquades 90 ml dan kuning telur 10%.
Formula 3	NaCl 0,9 g; KCl 0,05 g; $\text{CaCl}_2(\text{H}_2\text{O})_2$ 0,04 g; $\text{MgCl}_2(\text{H}_2\text{O})_6$ 0,08 g; NaHCO_3 0,1 g; NaH_2PO_4 0,1 g; KH_2PO_4 0,3; Fruktosa 0,3 g; Tris 1,6 g; asam sitrat 0,8 g; L-cystein; Rafinosa 0,2 g; penisilin 100.000 IU, streptomisin 100 mg; aquades 90 ml dan kuning telur 10%.

Pembuatan formula dimulai dengan mencampurkan semua bahan yang sudah ditimbang kedalam beaker glass yang sudah terisi aquadest 90 ml. Campuran distirer dengan kecepatan sedang selama 30 menit kemudian disaring dan dilakukan pengukuran pH (derajat keasaman) pengencer menggunakan kertas pH meter. pH pengencer harus sesuai dengan pH spermatozoa.

Koleksi Sampel

Penampungan sperma sapi jantan dilakukan dengan metode vagina buatan dengan standar motilitas semen segar >70%. Semen yang didapatkan, dicampur dengan keempat formula pengencer dengan konsentrasi 20 juta/ml menggunakan rumus pengenceran yang digunakan adalah $V1.M1 = V2.M2$. Penyimpanan campuran semen dan pengencer dalam *becker glass* dengan *water jacket* pada berbagai suhu, yaitu: 3-5°C, 15-18°C dan 26-28°C. Observasi kualitas semen dilakukan harian dengan mengamati motilitas menggunakan SCA dan viabilitas spermatozoa.

Motilitas Spermatozoa

Pemeriksaan motilitas menggunakan SCA v 2.1. Sampel sebanyak 3-4 μl , diletakkan dalam *object glass* suhu 37°C dan tutup dengan *cover glass*. Seting perbesaran mikroskop 10 x 10 dengan fase kontras pH1. Pasang *green filter* pada cermin reflektor kemudian sesuaikan dengan standar warna. Jumlah gambar yang diambil untuk setiap sampel adalah 5 gambar (*field*). Hasil analisa berupa nilai rata-rata ataupun nilai setiap gambar tersaji dalam file Excel.

Viabilitas Spermatozoa

Pemeriksaan dimulai dengan pembuatan preparat ulas dengan pewarnaan eosin-negrosin. sebanyak 1 tetes sampel dan 1 tetes pewarna eosin negrosin diletakkan pada permukaan kaca obyek, dicampur kemudian diulas pada kaca obyek yang baru dan difiksasi dengan api. Pemeriksaan preparat ulas dengan mikroskop perbesaran 1000 kali

dan dihitung sampai dengan 100 spermatozoa. Spermatozoa mati kepala sperma berwarna merah muda dan spermatozoa hidup kepala sperma terlihat transparan/putih (sebagian/semua). Persentase hidup dan mati, ditentukan dengan menghitung total 100 spermatozoa per setiap slide yang diamati (Raseona *et al.*, 2017).

Parameter

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah kualitas spermatozoa meliputi motilitas/gerakan progresif sperma dan viabilitas spermatozoa dari setiap bahan pengencer sperma dievaluasi dengan sistem analisis sperma (CASA) (Sperm Class Analyzer® (SCA), pada setiap suhu penyimpanan selama tiga hari berturut-turut.

Analisis Data

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola Faktorial 3x4 dengan lima ulangan dan data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) two-way pada program SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas spermatozoa selama penyimpanan dengan berbagai formulasi pengencer, diketahui berdasarkan kemampuan spermatozoa untuk bergerak progresif. Motilitas spermatozoa yang layak untuk inseminasi buatan, yaitu lebih dari 50% gerakan progresif atau maju ke depan. Berdasarkan hasil pengamatan penyimpanan spermatozoa pada ketiga suhu tersebut menunjukkan bahwa, kualitas spermatozoa masih dapat bertahan baik selama 24 jam. Motilitas dan viabilitas sperma secara bertahap menurun seiring waktu penyimpanan, hal ini dikarenakan terjadi penipisan unsur hara pada pengencer. Motilitas spermatozoa dengan ketiga formulasi pengencer, pada suhu yang berbeda tertuang pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan motilitas semen sapi POGASI yang dievaluasi pada 1, 2, dan 3 hari pada suhu ruang terkontrol 26 ° C, 15° C, dan 5° C.

KOMBINASI PERLAKUAN	Hari ke-		
	1	2	3
F1S1	69,5 ±3,4	63,9 ±3,3	58,7 ±2,9
F2S1	71,4±4,4	64,8 ±3,1	58,7 ±2,7
F3S1	66,7 ±3,2	59,9 ±3,0	55,0±2,6
F1S2	62,1±3,0	55,7 ±2,8	45,2 ±2,1
F2S2	33,6±3,1	25,4 ±3,1	18,5 ±2,2
F3S2	8,7 ±3,1	2,1 ±5,5	1,1 ±7,9
F1S3	10,7±2,1	7,4 ±2,2	1,2 ±2,2
F2S3	0,0 ±0,0	0,0±0,0	0,0 ±0,0
F3S3	0,0 ± 0,0	0,0 ±0,0	0,0 ±0,0

Keterangan : F1S1 (formula 1 suhu 5°C); F1S2 (formula 1 suhu 15°C), dan F1S3 (formula 1 suhu 26°C).

Motilitas spermatozoa yang disimpan dengan formulasi pengencer CEP yang ditambahkan dengan α -tocopherol lebih konsisten pada suhu 3-5°C (F2S1) dengan tingkat motilitas 71,4±4,4, 64,8±3,1, dan 58,7±2,7. Dibandingkan dengan formulasi CEP yang tidak diberi α -tocopherol (F1S1), dengan tingkat motilitas dari hari ke-1 sampai ke-3 berturut-turut adalah 69,5±3,4, 63,9±3,3, 58,7±2,9. Sedangkan tingkat motilitas pengencer CEP dengan rafinosa (F1S1) paling rendah dari hari ke-1 sampai ke-3 yaitu, 66,7 ±3.2, 59.9 ±3.0, dan 55.0±2.6. Tingkat motilitas pada suhu ruang 26°C (F1S3; F2S3; F3S3) pada hari ke-1, ke-2, dan ke-3 rendah 0,0 ± 0,0, hal ini disebabkan oleh terjadinya stres oksidatif pada spermatozoa (Sarıözkan *et al.*, 2009). Reaktif oksigen spesies (ROS) yang diproduksi oleh spermatozoa menyebabkan fosfolipid/membran spermatozoa rusak (Peris-Frau *et al.*, 2020). Sehingga bersifat toksik pada spermatozoa, namun dapat dikurangi dengan penggunaan antioksidan pada konsentrasi optimal yang sesuai. Penambahan α -tocopherol di dalam pengencer spermatozoa dapat mencegah radikal bebas yang dapat merusak membran plasma spermatozoa. Sehingga kualitas spermatozoa tetap baik dan meningkatkan fertilitas semen cair/meningkatkan angka perkawinan (S/C). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa motilitas spermatozoa sangat bergantung pada sumber energi yang tersedia dalam pengencer dalam bentuk adenosine triphosphate (ATP), yang dihasilkan dari metabolisme. ROS yang meningkat juga akan menurunkan produksi ATP di dalam mitokondria, akibatnya motilitas sperma menurun (Yeste, 2016). Oleh karena itu spermatozoa membutuhkan sumber energi yang cukup, untuk fungsi sel dan kelangsungan hidup spermatozoa tetap baik (Wattimena *et al.*, 2009).

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa penyimpanan di suhu 3-5°C baik perlakuan F1, F2, dan F3 selama hari ke-3 masih layak digunakan untuk IB. Sesuai dengan SNI semen cair layak digunakan untuk IB apabila memenuhi standar, dengan angka motilitas $\geq 40\%$. Sedangkan penyimpanan di suhu 15°C yang masih layak digunakan untuk IB adalah perlakuan F1 pada hari ke-1 sampai ke-3. Namun pada perlakuan F2 dan F3 motilitas tidak dapat bertahan sampai hari ke-3, yaitu kurang dari 40%. Semen yang disimpan di suhu ruang (26°C) menunjukkan bahwa F1, F2, dan F3 selama hari ke-3 tidak dapat menunjang kehidupan spermatozoa. Fadilah *et al.*, (2016) menyatakan bahwa penyimpanan spermatozoa pada suhu ruang (29°C) hanya dapat bertahan selama 2 jam dengan tingkat motilitas 46,00±6,52. Daya tahan hidup spermatozoa di suhu ruang sangat pendek, dikarenakan spermatozoa melakukan metabolisme sangat cepat sehingga cadangan fruktosa/glukosa dalam pengencer sebagai sumber energinya tidak cukup untuk digunakan bergerak dan terjadi akumulasi asam laktat sebagai sisa metabolisme (Wicaksono & Arifiantini, 2009).

Salah satu kriteria penting dalam kemampuan fertilisasi selain motilitas, penilaian viabilitas spermatozoa juga sebagai metode pembeda yang paling signifikan guna mengetahui kualitas spermatozoa (Kathiravan *et al.*, 2011). Dalam penelitian ini menunjukkan persentase spermatozoa hidup dan mati pada sapi jantan POGASI tertuang pada Tabel 2. Nilai rata-rata spermatozoa hidup F1, F2, dan F3 di suhu 3-5°C selama 3 hari adalah 84,8% kemudian menurun 74,6%, F2 88,8% menurun 81%, dan F3 yaitu 89,8% - 66,8%. Hal ini sesuai dengan motilitas formulasi pengencer yang ditambahkan dengan α -tocopherol menunjukkan nilai spermatozoa yang hidup lebih banyak dibandingkan formulasi yang tidak diberi α -tocopherol. Nilai rata-rata spermatozoa hidup di suhu 15-18°C selama penyimpanan hari ke-3 baik perlakuan F1, F2, dan F3 sebesar 85,4% terus menurun di hari ke-3 26%, sedangkan perlakuan F2 sebesar 88%

kemudian menurun 45%. Begitu juga pada perlakuan F3 sebesar 85% menurun terus sampai hari ke-3 yaitu 26,4%. Sedangkan pada penyimpanan pengencer suhu ruang hanya mampu hidup sampai hari ke-2 dan hari ke-3 baik F1, F2, dan F3 spermatozoa yang hidup 0%. Spermatozoa dikatakan hidup apabila kepala sel sperma tampak berwarna putih, sedangkan kepala sel sperma yang mati tampak merah muda (Gambar 1A dan B). Evaluasi spermatozoa menggunakan pewarnaan eosin-nigrosin, dimana spermatozoa yang tidak berwarna sel dianggap hidup, sedangkan sel yang diwarnai sebagian dan seluruhnya dianggap mati, karena terjadi kerusakan membran plasma yang kemudian memungkinkan pewarnaan dapat menembus membran (Felipe-Pérez *et al.*, 2008).

Tabel 2. Viabilitas dan Abnormalitas spermatozoa pada suhu penyimpanan 3-5⁰ C selama 3 hari.

Perlakuan	Hidup Normal	Hidup Abnormal	Mati Normal	Mati Abnormal
F1HO	84,8	1,2	12	2
F1H1	86,4	1	11,4	1,2
F1H2	86,4	2	10,4	1,2
F1H3	74,6	2,8	20,2	2,4
F2HO	88,8	1,6	7,8	1,8
F2H1	60,2	1,2	13,4	1,2
F2H2	88	1,2	9,8	1
F2H3	81	2,2	14,8	2
F3HO	89,8	1	8,6	0,6
F3H1	81,8	3,4	13,8	1
F3H2	68	1,6	9,4	1
F3H3	66,8	1,6	30	1,6

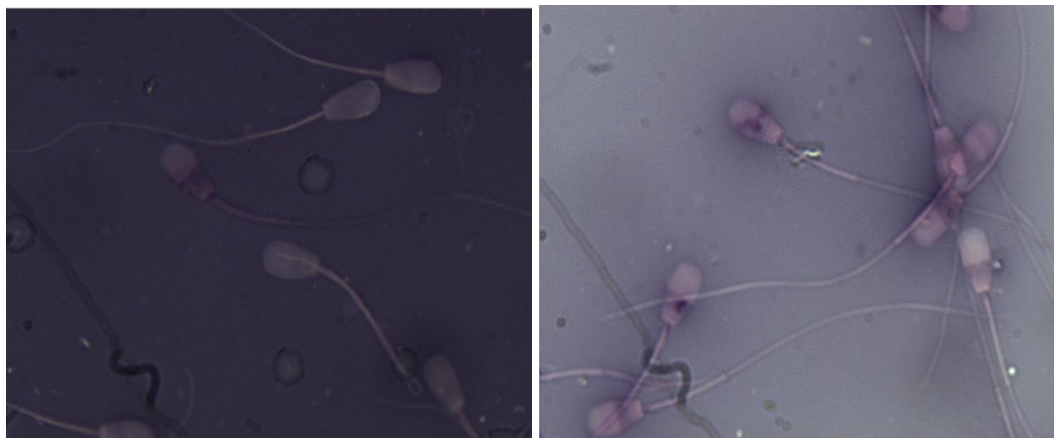
Tabel 3. Viabilitas dan Abnormalitas spermatozoa pada suhu penyimpanan 15-18⁰ C selama 3 hari

Perlakuan	Hidup Normal	Hidup Abnormal	Mati Normal	Mati Abnormal
F1HO	85,4	1,4	11,2	2
F1H1	81,8	1	16,2	1
F1H2	68	1,4	30,4	1
F1H3	26,2	2	50,2	1,2
F2HO	88,4	1,2	9,6	0,8
F2H1	82,4	0,8	15	1,8
F2H2	76	2	19,6	2,4
F2H3	45,4	2,6	31,4	0,8
F3HO	85,4	1,8	11,2	1,6
F3H1	83,4	1	13,6	2
F3H2	69	3	26	2
F3H3	26,4	1,8	68,4	3,4

Tabel 4. Viabilitas dan Abnormalitas spermatozoa pada suhu penyimpanan 26-28 ° C selama 3 hari.

Perlakuan	Hidup Normal	Hidup Abnormal	Mati Normal	Mati Abnormal
F1H0	87	0,8	9,8	2,4
F1H1	80,2	2,8	16	1
F1H2	86,8	2,4	10,4	0,4
F1H3	26,6	2,6	46	5
F2H0	75,8	0,8	22,2	1,2
F2H1	77,2	2,4	19,2	1,2
F2H2	49,8	0,8	28,8	0,6
F2H3	0	0	0	0
F3H0	89,2	2	7,6	1,2
F3H1	85,6	0,6	12,4	1,4
F3H2	42,4	0	17,6	0
F3H3	0	0	0	0

Pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4 terlihat bahwa spermatozoa abnormal pada jam ke-0 perlakuan F1, F2, F3 yang disimpan di suhu 26°C memiliki nilai rata-ran persentase abnormalitas spermatozoa yang hidup 0,0%. Perlakuan F1, F2, dan F3 di suhu 5°C dan 18°C persentase abnormalitas spermatozoa mengalami fase naik turun atau tidak konsisten. Ketidakstabilan persentase abnormalitas spermatozoa selama penyimpanan berbagai macam kondisi spermatozoa yang bisa dikatakan abnormal, misalnya kepala tanpa ekor, ekor tanpa kepala, kepala kecil, kepala besar, dan sebagainya. Namun dari semua jenis abnormalitas yang paling banyak dijumpai selama penelitian adalah ekor terputus tanpa kepala.



Gambar 1. Viabilitas spermatozoa menggunakan metode pewarnaan eosin-negrosin, spermatozoa berwarna merah muda (mati) dan yang hidup (putih)

KESIMPULAN DAN SARAN

Semen sapi POGASI dapat disimpan dengan pengencer berbahan CEP baik yang tidak ditambahkan α -tocopherol maupun yang diberi α -tocopherol, disimpan pada suhu 5°C dan 15°C dan bertahan selama 2 hari. Sedangkan pada suhu ruang terkontrol 26°C belum dapat menunjang kehidupan spermatozoa. CEP dengan penambahan α -tocopherol sebagai pengencer terbaik, menunjukkan motilitas dan viabilitas spermatozoa lebih tinggi selama tiga hari di suhu 5°C. Formula CEP saja sebagai pengencer terbaik kedua, menunjukkan motilitas progresif yang lebih tinggi selama tiga hari pada suhu 5°C dan 15°C. Sehingga pengencer spermatozoa perlu ditambahkan antioksidan dengan konsentrasi optimal yang sesuai untuk mengurangi efek ROS semen sapi POGASI selama penyimpanan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada staf teknisi laboratorium reproduksi, Loka Penelitian Sapi Potong Grati – Pasuruan yang sudah banyak membantu dalam kegiatan penelitian ini terutama Dyah Tuwi Ramsiyati dan Shobihatul Fitriya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aires, V. A., Hinsch K. D., Schloesser, F. M., Bognera, K., Schloesser S. M. (2003). In vitro and invivocomparison of egg yolk-based and soybean lecithin-based extenders for cryopreservation of bovine semen. *Theriogenology* 60, 269-279.
- Bucher, A., Kasimanickam, R., Hall, J.B., Dejarnette, J.M., Whittier, W.D., Kähn, W. & Xu, Z., (2009). Fixed-time AI pregnancy rate following insemination with frozen-thawed or fresh-extended semen in progesterone supplemented CO-Synch protocol in beef cows. *Theriogenology* 71, 1180-1185.
- Crespilho, A. M., Nichi, M., Guasti, P. N., Freitas-Dell'Aqua, C. P., Sá Filho, M. F., Maziero, R. R., Dell'Aqua Jr, J. A. & Papa, F. O. (2014). Sperm fertility and viability following 48 h of refrigeration: Evaluation of different extenders for the preservation of bull semen in liquid state. *Anim. Reprod. Sci.* 146, 126-133.
- Fadilah, Z. N., Isnaini, N., Ihsan, N. M. (2016). Kualitas semen cair sapi bali selama penyimpanan suhu ruang menggunakan pengencer *skim milk* dengan penambahan Filtrat kecambah kacang hijau.
- Felipe-Pérez, Y. E., Juárez-Mosqueda, M .L., Hernández-González, E. O., Valencia, J. J. (2008). Viability of fresh and frozen bull sperm compared by two staining techniques. *Acta. Vet. Brasilica*. 2, 123-130.
- Gil, J., Lundhein, N., Soderquist, L., Martines-Rodriguez, H. (2003). Influence of extender, temperature, and addition glycerol on post-thaw spermatozoa parameters in ram semen. *Theriogenology* 59, 1241-1255.

- Juniaandri, Susilawati, T, Isnaini, N. (2014). Perbandingan pengencer andromed dan cep-2 terhadap kualitas spermatozoa sapi hasil seksingdengan sentrifugasi gradien densitas percoll. Jurnal Veteriner, Vol. 15 No. 2 : 252-262I, SSN : 1411 – 8327.
- Kasimanickam, R., Kasimanickam, V., Tibracy, A., Pelzer, K. (2011). Effect of semen extenders on spermatozoa parameters of ram semen during liquid storage at 4°C. Small Rum. Res.99,208-213.
- Kathiravan, P., Kalatharan, J., Karthikeya, G., Rengarajan, K. & Kadirvel, G. (2011). Objective sperm motion analysis to assess dairy bull fertility using computer-aided system: a review. Reprod. Dom. Anim. 46, 165-172.
- Peris-Frau, P., Soler, A. J., Iniesta-Cuerda, M., Martín-Maestro, A., Sánchez-Ajofrín, I., Medina-Chávez, D. A., Garde, J. J. (2020). Sperm Cryodamage in Ruminants: Understanding the Molecular Changes Induced by the Cryopreservation Process to Optimize Sperm Quality. International Journal of Molecular Sciences, 21(8), 2781. doi:10.3390/ijms21082781.
- Raheja, N., Sharma, N., Choudhary, S. A. (2018). Review on semen extenders and additives used in cattle and buffalo bull semen preservation. Journal of ontomology and Zoology Studies. 6(3):239-245.
- Raseona, A. M., Aja, O. A., Nethengwe, L. D., Madzhie, L. R., Nedambale, T. L., Barry, D. M. (2017). Viability of bull semen extended with commercial semen extender and two culture media stored at 24°C. South African Journal of Animal Science, 47 (No. 1).
- Ratnawati D. (2017). Beberapa parameter motilitas spermatozoa semen cair pada tiga bangsa sapi lokal dengan tiga pengencer berbeda selama penyimpanan dingin. Tesis Program Pascasarjana. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sariözkan, S., Bucak, M. N., Tuncer, P.B., Ulutas, P.A. & Bilgen, A. (2009). The influence of cysteine and taurine on microscopic oxidative stress parameters and fertilizing ability of bull semen following cryopreservation. Cryobiology 58, 134-138.
- Sariozkan S, Tuncer, P. B., Bucak, M. N. (2010). The effects of diluend egg yolk concentration used with soy bean lechitin-based –extender on semen quality of freeze bull semen. Eurasian J of Vet Sci 26(1) : 45-49.
- Singh, A. K., Singh, V. K., Narwade, B. M., Mohanty, T. K., Atreja, S. K. (2012). Comparative quality assessment of buffalo (*Bubalus bubalis*) semen chilled (5°C) in egg yolk-and soya milk-based extenders. Rep. Dom. Anim., 47, 590-600.
- Wattimena, J., Parera dan, F. & Veerman, M. (2009). Effect of maltose concentration in Tris dilution on epididymal spermatozoa quality of Bali bull preserved at 5 °C. J. Indonesian. Trop. Anim. Agric.pp. 34.
- Wicaksono, A. dan Arifiantini, R., I. (2009). Uji banding empat bahan pengencer untuk preservasi semen anjing retriever. JITV. 14(1): 50-57.

Yeste, M. (2016). Sperm cryopreservation update: cryodamage, markers, and factors affecting the sperm freezability in pigs. *Theriogenology*, 85(1), 47–64. doi: 10.1016 / j. theriogenology. 2015. 09. 047.

**PERILAKU HARGA KOMODITAS PETERNAKAN PADA HARI BESAR
KEAGAMAAN NASIONAL KHUSUS HARI RAYA IDUL FITRI
DI MALUKU UTARA**

***Price Behavior of Livestock Commodity during National Religious Holidays
Especially for Eid Al-Fitr in North Maluku***

Novita Ardiarini* dan Jonathan Anugrah Lase

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Maluku Utara
Kompleks Pertanian Kusu, No. 1, Sofifi, Kota Tidore Kepulauan, Maluku Utara

*Email: novita.ardiarini@mail.ugm.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan harga komoditas peternakan yakni daging sapi, daging ayam, dan telur ayam di Provinsi Maluku Utara menjelang dan sesudah hari besar keagamaan nasional khusus hari raya idul fitri. Data yang dibahas dalam review ini merupakan data sekunder yang bersumber dari statistik Direktorat Jenderal peternakan dan kesehatan hewan, kementerian pertanian serta berdasarkan update data terakhir di laman Pusat Informasi Harga Pangan Strategis (PIHPS) Nasional. Analisis yang dilakukan merupakan analisis deskriptif kualitatif dengan membandingkan data tiga tahun terakhir secara berturut-turut mulai tahun 2019, tahun 2020, dan tahun 2021. Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi kenaikan harga yang signifikan pada komoditas daging sapi sebelum hari Raya Idul Fitri tahun 2021 sampai hari raya idul fitri yang semula Rp. 120.000,00 menjadi Rp. 135.000,00 dengan persentase kenaikan sebesar 12,5%, namun harga daging sapi tersebut kembali turun satu hari setelah lebaran menjadi Rp. 120.000,00. Sementara harga komoditi daging ayam dan telur ayam relatif stabil dan tidak terjadi perubahan. Pada kasus terjadinya lonjakan harga produk ternak yang sifatnya sementara yakni umumnya sehari menjelang dan sesudah hari raya idul fitri kemudian kembali turun seiring dengan turunnya permintaan, maka pemerintah perlu meyakinkan masyarakat untuk tidak terlalu panik menghadapi dinamika perubahan harga karena kepanikan masyarakat dapat disalahgunakan oleh spekulan untuk memperoleh keuntungan. Keseimbangan penawaran (*supply*) dan permintaan (*demand*) merupakan salah satu cara yang dapat dioptimalkan oleh pemerintah untuk mengurangi fluktuasi harga.

Kata kunci: Idul fitri, komoditas peternakan, perilaku harga

ABSTRACT

This study aims to determine changes in the prices of livestock commodities, that is beef, chicken meat, and chicken eggs in Maluku Utara Province before and after national religious holiday, especially for Eid Al-Fitr. The data discussed in this review is secondary data collected from the statistics of the directorate General of Animal Husbandry and Animal Health, the Ministry of Agriculture and based on the latest data updates on the National PIHPS page. The analysis carried out is a qualitative descriptive analysis by comparing the data for the last three years in a row starting in 2019, in 2020, and in 2021. The results of the analysis show that there is a significant increase in prices for beef commodities before the Eid Al-Fitr in 2021 until the Eid Al-Fitr which was

originally 120,000.00 IDR to 135,000.00 IDR with a percentage increase of 12.5%, but the price of beef fell again after Eid Al-Fitr to 120,000.00 IDR. In the case of a temporary spike in the price of livestock products, which is generally the day before and after Eid Al-Fitr and then falls again along with the decline in demand, the government needs to convince the public not to panic too much in facing the dynamics of price changes because public panic can be misused by speculators to get profits. The balance of supply and demand is one way that can be optimized by the government to reduce price fluctuations because the price of livestock commodities in the market is dependent on supply, demand, distribution system, and marketing chain.

Keywords: *Eid Al-Fitr, animal husbandry commodities, price behavior*

PENDAHULUAN

Ketahanan Pangan merupakan tantangan yang mendapatkan prioritas untuk mencapai kesejahteraan masyarakat di Indonesia. Upaya mewujudkan ketahanan pangan nasional dapat bertumpu pada sumber daya pangan spesifik lokasi yang mengandung keragaman antar daerah. Di Provinsi Maluku utara ketahanan pangan yang bersumber pada pemenuhan protein hewani yang berasal dari komoditas peternakan menjadi salah satu topik yang penting untuk ditelaah secara mendalam. Hal ini karena, Provinsi Maluku Utara merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang wilayahnya mencakup banyak sekali pulau-pulau kecil. Tantangan geografis Provinsi Maluku Utara menjadi perhatian tersendiri terutama dalam hal distribusi sapi yang berpengaruh terhadap produksi peternakan.

Hasil produk peternakan yang tidak optimal di wilayah ini menyebabkan pasokan daging sapi, daging ayam, maupun telur ayam ras harus didatangkan dari luar provinsi sehingga hal ini berdampak pada meningkatnya biaya distribusi yang pada akhirnya berpengaruh terhadap fluktuasi harga jual ditingkat konsumen di pasar. Kondisi ini juga berimbas pada ketahanan pangan nasional karena tidak semua masyarakat dapat membeli produk peternakan dengan harga yang tinggi terutama pada momen menjelang hari besar keagamaan nasional (HBKN). Rumawas *et al.* (2021) menyatakan bahwa ketahanan pangan merupakan situasi dimana semua rumah tangga mempunyai akses baik fisik maupun ekonomi untuk memperoleh pangan bagi seluruh anggota keluarganya, dan rumah tangga tidak berisiko untuk mengalami kehilangan kedua akses tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa konsep ketahanan pangan mencakup ketersediaan pangan yang memadai, stabilitas, dan akses terhadap pangan-pangan utama salah satunya daging dan telur (FAO, 2012). Ketahanan pangan merupakan kondisi tersedianya pangan untuk memenuhi kebutuhan setiap orang agar dapat untuk hidup sehat, aktif dan produktif. Makna yang terkandung dalam ketahanan pangan mencakup dimensi fisik (ketersediaan), ekonomi (daya beli), gizi (pemenuhan kebutuhan gizi individu), nilai budaya, keamanan pangan (kesehatan), dan waktu (tersedia secara berkesinambungan) (Suharyanto, 2011). Ketahanan pangan merupakan suatu sistem yang terdiri dari subsistem ketersediaan, distribusi, dan konsumsi. Subsistem ketersediaan pangan berfungsi menjamin pasokan pangan untuk memenuhi kebutuhan seluruh penduduk, baik dari segi kuantitas, kualitas, keragaman, maupun keamanannya (Lauma *et al.*, 2019). Ada beberapa hal penting dalam mengatasi permasalahan pangan di Indonesia. Salah satunya adalah negara berkewajiban

untuk menjamin ketersediaan pangan dalam jumlah yang cukup (selain terjamin mutunya) bagi setiap warga negara, karena pada dasarnya setiap warga negara berhak atas pangan bagi keberlangsungan hidupnya. Penyediaan pangan dalam negeri juga harus diupayakan melalui produksi dalam negeri dari tahun ke tahun yang diharapkan dapat meningkat seiring dengan adanya pertumbuhan penduduk. Kemandirian pangan di Indonesia merupakan indikator penting yang harus diperhatikan, karena negara yang berdaulat penuh adalah yang tidak tergantung (dalam bidang politik, keamanan, ekonomi, dan sebagainya) pada negara lain. Keterjangkaun pangan atau aksesibilitas masyarakat (rumah tangga) terhadap bahan pangan sangat ditentukan oleh daya beli, dan daya beli ini ditentukan oleh besarnya pendapatan dan harga komoditas pangan. Konsumsi pangan berkaitan dengan gizi yang cukup dan seimbang. Tingkat dan pola konsumsi pangan dan gizi dipengaruhi oleh kondisi ekonomi, sosial, dan budaya setempat (Purwaningsih, 2010).

Menjelang hari besar keagamaan nasional (HBKN) sering terjadi dinamika perubahan harga komoditas pangan asal ternak terutama daging sapi, daging ayam, dan telur ayam ras di Provinsi Maluku Utara. Setiap tahunnya terjadi peningkatan harga pada komoditas peternakan tersebut menjelang hari raya Idul Fitri. Perubahan harga ini disebabkan karena tingginya permintaan akan produk dari masyarakat untuk memenuhi kebutuhan konsumsi di bulan puasa maupun hari raya Idul Fitri. Secara umum penentuan harga komoditas peternakan didasarkan atas kekuatan penawaran dan permintaan (Priyanti et al., 2012). Dari sisi penawaran, ketersediaan produk peternakan sangat bergantung pada sumber pasokan komoditas ke Maluku Utara. Dari sisi permintaan, kenaikan akan permintaan daging sapi, daging ayam, maupun telur ayam ras dipicu adanya tradisi masyarakat yang mengkonsumsi olahan makanan tertentu di bulan Ramadhan maupun saat hari raya Idul Fitri. Berdasarkan uraian di atas maka perubahan perilaku harga komoditas peternakan ini perlu dianalisis dalam rangkuman review untuk mengetahui dan mengantisipasi adanya kenaikan harga pasar dimasa mendatang. Tujuan dari penulisan review ini adalah untuk mengetahui perubahan harga komoditas peternakan yakni daging sapi, daging ayam, dan telur ayam di Provinsi Maluku Utara menjelang dan sesudah hari besar keagamaan nasional khusus hari raya Idul Fitri, sebagai informasi untuk mendukung stabilitas harga pangan nasional khususnya komoditas peternakan di Maluku Utara.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan *literatur review* dengan acuan data sekunder yang dihimpun dari statistik Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kementerian Pertanian tahun 2020. Peubah yang dikaji adalah harga daging sapi, harga daging ayam, dan harga telur ayam di Provinsi Maluku Utara menjelang hari raya Idul Fitri. Data yang dikumpulkan didukung dengan data sekunder dari laman Pusat Informasi Harga Pangan Strategis (PIHPS) Nasional. Analisis yang dilakukan merupakan analisis deskriptif kualitatif dengan membandingkan data tiga tahun terakhir secara berturut-turut mulai tahun 2018, tahun 2019, dan tahun 2020.

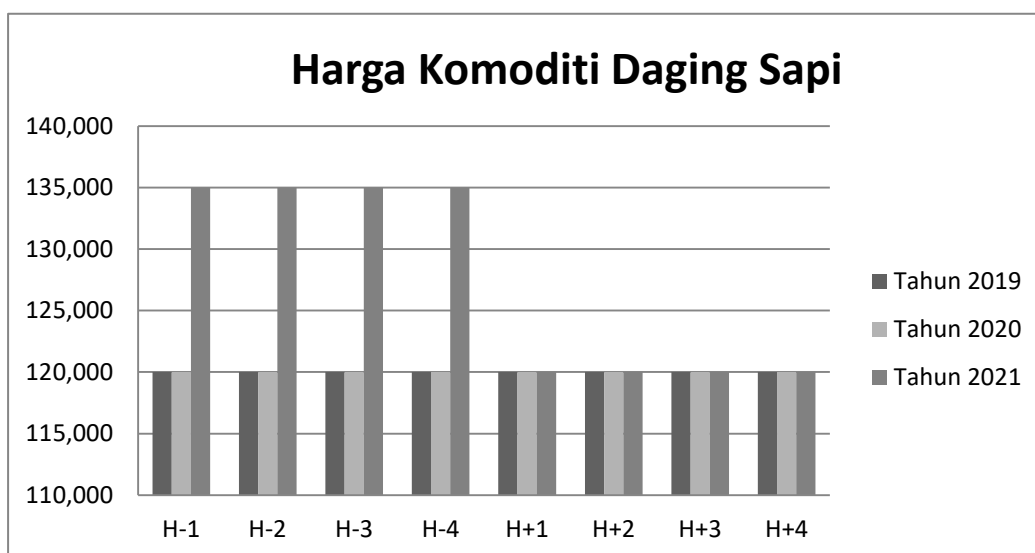
KARAKTERISIK PERKEMBANGAN HARGA DAGING SAPI PADA SAAT HARI BESAR KEAGAMAAN NASIONAL (HBKN) KHUSUS IDUL FITRI

Karakteristik perkembangan komoditas peternakan yakni daging sapi, dapat dilihat pada Gambar 1. dan Tabel 1.

Tabel 1. Harga daging Sapi/kg dalam 3 tahun terakhir pada saat Idul Fitri di Maluku Utara

Tahun	Komoditi daging sapi							
	Sebelum				Sesudah			
	H-1 (Dalam Rupiah)	H-2 (Dalam Rupiah)	H-3 (Dalam Rupiah)	H-4 (Dalam Rupiah)	H+1 (Dalam Rupiah)	H+2 (Dalam Rupiah)	H+3 (Dalam Rupiah)	H+4 (Dalam Rupiah)
2019	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
2020	120.000	120.00	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
2021	135.000	135.000	135.000	135.000	120.000	120.000	120.000	120.000

Sumber: <https://hargapangan.id/PIHPS>



Gambar 1. Harga Komoditi Daging Sapi

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 1 diketahui bahwa pada tahun 2019 dan tahun 2020 menjelang hari raya idul fitri dan sesudah hari raya idul fitri, tidak terjadi perubahan harga pada komoditas daging sapi. Harga daging sapi di Provinsi Maluku Utara relatif stabil diangka Rp 120.000/kg. Sementara pada tahun 2021 ini terjadi peningkatan harga daging sapi menjelang HBKN yakni menjadi Rp. 135.000/kg. Harga tersebut kembali turun menjadi Rp. 120.000/kg satu hari usai hari raya idul fitri. Peningkatan harga sebesar 12,5% pada komoditas daging sapi ini dipengaruhi oleh banyak faktor. Salah satu faktor yang berpengaruh adalah kebiasaan warga Maluku Utara untuk mengonsumsi olahan makanan yang berbahan dasar daging sapi pada saat hari raya idul fitri. Hal ini tentu saja berdampak pada peningkatan daya beli masyarakat di Maluku Utara terhadap daging sapi yang berpengaruh terhadap peningkatan harga jual daging sapi di pasar.

Semakin tinggi permintaan dengan pasokan produksi yang minim menyebabkan penjual dipasar meningkatkan harga jual produk daging sapi. Kendala cuaca dan geografis di Maluku Utara adalah salah satu faktor dominan yang berpengaruh terhadap pasokan produksi berbagai macam komoditas termasuk produk-produk peternakan. Minimnya jumlah usaha sapi potong di Maluku Utara juga menyebabkan pasokan daging sapi harus didatangkan dari luar provinsi Maluku Utara sehingga biaya distribusi turut menambah kenaikan harga jual daging sapi ditingkat konsumen. Ilham (2009) menyatakan bahwa kenaikan harga daging sapi disebabkan oleh tingginya komponen biaya tata niaga seperti biaya transportasi dari wilayah produsen ke konsumen, biaya retribusi, pungutan liar, dan susut bobot badan sapi akibat transportasi. Mahendri *et al.* (2012) menyatakan bahwa panjangnya rantai pasok tata niaga daging sapi menunjukkan bahwa biaya transportasi dan jasa perantara merupakan komponen biaya terbesar (masing-masing sebesar 43% dan 30%) dalam penjualan sapi ditingkat peternak (produsen) sampai ke pasar hewan. Komponen utama margin pemasaran adalah keuntungan dan biaya pemasaran yang terdiri dari berbagai biaya. Banyaknya pungutan di pasar hewan, retribusi penggunaan jalan, jembatan timbang, pos pemeriksaan hewan sampai retribusi di Rumah Potong Hewan (RPH) dan kios daging berdampak pada tingginya biaya pemasaran daging sapi. Biaya transportasi merupakan komponen utama dalam biaya pemasaran yakni berkisar antara 2,3 sampai 9,08 % (Ilham & Yusdia, 2004; Hadi *et al.*, 2002; Burhani *et al.*, 2013). Pemerintah telah menetapkan perhitungan kebutuhan konsumsi melalui perhitungan ketersediaan daging sapi setiap tahun, namun hal ini masih belum dapat memenuhi permintaan nasional sehingga mengakibatkan adanya kenaikan harga menjelang HBKN. Hal yang perlu diperhatikan adalah kondisi peternakan sapi di Indonesia 98% didominasi oleh peternakan skala rakyat, dengan alasan berternak sebagai sampingan, tabungan, dan akan dijual pada saat ada kebutuhan mendesak. Indeks sapi siap potong hanya mencapai 41% dimana proporsi sapi siap potong dari populasi sapi potong jantan dewasa yang dijual peternak hanya 41%, sementara indeks distribusinya mencapai 60% yang berarti jumlah sapi siap potong yang didistribusikan ke konsumen hanya sebesar 60% sehingga mempengaruhi ketersediaan sumber pasokan daging sapi (Ma'sum, 2011). Peternak menginginkan adanya kenaikan harga pada saat HBKN dengan cara meningkatkan kinerja produksi sapi karena harga sapi sangat dipengaruhi oleh bobot badan. Priyanti *et al.* (2012) menyatakan bahwa *body condition score* (BCS) juga turut menjadi salah satu pertimbangan dalam menentukan harga sapi dan jumlah daging yang dihasilkan.

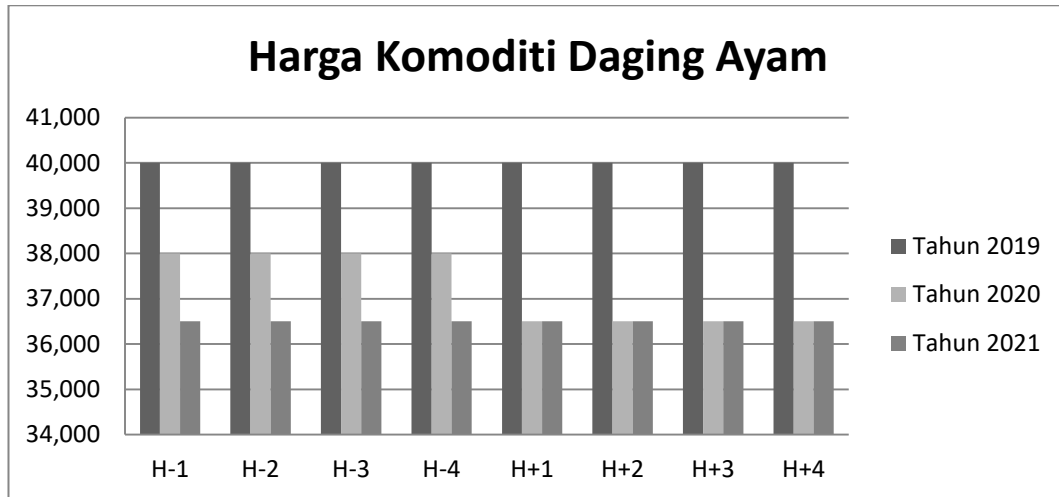
KARAKTERISIK PERKEMBANGAN HARGA DAGING AYAM PADA SAAT HARI BESAR KEAGAMAAN NASIONAL (HBKN) KHUSUS IDUL FITRI

Karakteristik perkembangan komoditas peternakan yakni daging ayam, dapat dilihat pada Gambar 2 dan Tabel 2.

Tabel 2. Harga daging Ayam dalam 3 tahun terakhir pada saat HBKN

Tahun	Komoditi daging sapi							
	Sebelum				Sesudah			
	H-1 (Dalam Rupiah)	H-2 (Dalam Rupiah)	H-3 (Dalam Rupiah)	H-4 (Dalam Rupiah)	H+1 (Dalam Rupiah)	H+2 (Dalam Rupiah)	H+3 (Dalam Rupiah)	H+4 (Dalam Rupiah)
2019	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
2020	38.000	38.000	38.000	38.000	36.500	36.500	36.500	36.500
2021	36.500	36.500	36.500	36.500	36.500	36.500	36.500	36.500

Sumber: <https://hargapangan.id/PIHPS>



Gambar 2. Harga Komoditi Daging Ayam

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa pada komoditas daging ayam, tidak terjadi perubahan harga menjelang dan sesudah HBKN di tahun 2019. Namun pada tahun 2020 terdapat perbedaan harga daging ayam menjelang Hari Raya Idul Fitri dan sesudah Hari Raya Idul Fitri. Harga daging ayam cenderung turun dari semula di tahun 2020 sebelum Hari Raya Idul Fitri Rp.38.000/kg turun kembali menjadi Rp.36.500/kg seusai Hari Raya Idul Fitri. Pada tahun 2021, harga daging ayam di Provinsi Maluku Utara relatif stabil dan tidak terjadi perubahan harga baik menjelang Idul Fitri maupun sesudahnya, harga daging ayam stabil di angka Rp. 36.500/kg. Komoditas daging ayam tidak terlalu digemari dibandingkan daging sapi karena preferensi masyarakat di Maluku Utara yang cenderung lebih banyak mengonsumsi daging sapi maupun ikan pada saat hari-hari besar keagamaan. Harga yang cukup stabil pada komoditas daging ayam ini juga dipengaruhi oleh adanya usaha peternakan ayam yang ada di Provinsi Maluku Utara yang masih dapat mencukupi kebutuhan daging ayam di Maluku Utara sehingga tidak berdampak pada pasokan yang dapat berpengaruh terhadap harga daging ayam di pasaran. Daging merupakan salah satu komoditas peternakan yang diminati oleh segala lapisan masyarakat selain telur ayam ras, sehingga hampir tidak ada perubahan harga yang terjadi menjelang dan sesudah HBKN. Daryanto & Saptana (2011) menyatakan bahwa apabila terdapat kenaikan harga daging ayam terutama menjelang bulan Ramadhan dan Hari Raya Idul Fitri maka sifatnya hanya temporal. Salah satu faktor yang justru menyebabkan meningkatnya harga daging ayam adalah adanya kebijakan mendadak dari pemerintah. Salah satunya dilaporkan oleh Umboh *et al.* (2014) bahwa

kenaikan harga jagung sebagai bahan pakan utama dalam ransum unggas di dalam negeri berdampak terhadap meningkatnya harga pakan yang pada akhirnya menyebabkan harga daging ayam dipasaran turut meningkat.

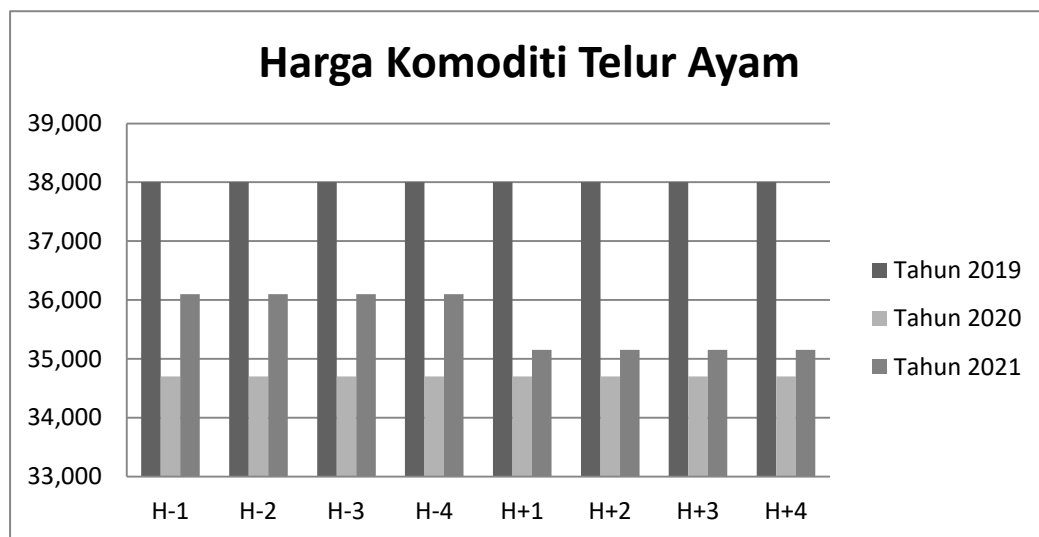
KARAKTERISIK PERKEMBANGAN HARGA TELUR AYAM PADA SAAT HARI BESAR KEAGAMAAN NASIONAL (HBKN) KHUSUS IDUL FITRI

Karakteristik perkembangan komoditas peternakan yakni telur ayam, dapat dilihat pada Gambar 3. dan Tabel 3.

Tabel 3. Harga Telur Ayam dalam 3 tahun terakhir pada saat HBKN

Tahun	Komoditi daging sapi							
	Sebelum				Sesudah			
	H-1	H-2	H-3	H-4	H+1	H+2	H+3	H+4
2019	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000
2020	34.700	34.700	34.700	34.700	34.700	34.700	34.700	34.700
2021	36.100	36.100	36.100	36.100	35.150	35.150	35.150	35.150

Sumber: <https://hargapangan.id/PIHPS>



Gambar 3. Harga Komoditi Telur Ayam

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa terjadi fluktuasi harga telur ayam setiap tahun dari tahun 2019 sampai tahun 2021. Harga telur ayam di tahun 2019 menjelang dan sesudah HBKN adalah Rp. 38.000/kg, kemudian pada tahun 2020 harga telur ayam menjelang dan sesudah HBKN stabil diangka Rp. 34.700/kg, lebih rendah dari tahun sebelumnya (turun Rp. 3.300/kg). Harga telur ayam di tahun 2021 menjelang HBKN adalah Rpp. 36.100/kg dan turun kembali sesudah HBKN menjadi 35.150/kg. Walau perbedaan harga menjelang dan sesudah HBKN ini tidak cukup signifikan namun bisa dipastikan bahwa komoditas telur ayam merupakan salah satu komoditas yang cukup diminati oleh masyarakat di Maluku Utara sehingga daya beli masyarakat menjelang hari raya cenderung naik dan berpengaruh terhadap harga telur ayam dipasaran. Daryanto (2012) menyatakan bahwa pengembangan infrastruktur di daerah sentra produksi ternak seperti jalan, usaha tani, energi, dan ketersediaan air bersih, selain itu infrastruktur

pemasaran di pusat-pusat tujuan pasar juga merupakan hal yang dapat mempengaruhi ketidakstabilan harga telur ayam ras termasuk di Maluku Utara. Produk telur ayam ras memiliki elastisitas harga sendiri yang cukup sensitif terhadap perubahan harga.

KEBIJAKAN HARGA KHUSUS

Harga adalah salah satu elemen bauran pemasaran yang menghasilkan pendapatan dan biaya. Harga juga mengkomunikasikan *positioning* nilai yang dimaksudkan dari produk atau merek perusahaan ke pasar (Kotler & Keller 2011). Menurut Peter dan Olson (2005), harga biasanya didefinisikan sebagai sesuatu yang harus diberikan konsumen untuk mendapatkan barang atau jasa. Harga bukan hanya angka-angka dilabel, namun harga punya banyak bentuk dan juga fungsi. Kotler & Keller (2011) menyatakan bahwa praktik penetapan harga telah mengalami perubahan besar dalam beberapa tahun terakhir. Perilaku harga dipengaruhi oleh tujuan penetapan harga, permintaan, prakiraan biaya, analisa biaya dan penawaran pesaing. Setiap harga akan mengarah ke tingkat permintaan yang berbeda dan berdampak pada tujuan pemasaran sebuah produk termasuk produk-produk peternakan. Permintaan konsumen akan daging sapi, daging ayam, dan telur ayam akan berdampak terhadap penetapan batas harga yang dapat dikenakan penjual untuk produk tersebut. Penjual tentu ingin mengenakan harga yang dapat menutupi biaya produksi dan distribusi, termasuk tingkat pengembalian yang wajar untuk setiap penjualan produk dan resikonya, tetapi, ketika penjual menetapkan harga produk yang dapat menutupi biaya penuh mereka, profitabilitas tidak selalu menjadi hasil akhir. Keberadaan pesaing turut berperan dalam perilaku harga di pasaran, karena segala kemungkinan kisaran harga yang ditentukan oleh permintaan pasar dan biaya perusahaan, tetap harus memperhitungkan kemungkinan reaksi harga pesaing.

Pemerintah mengeluarkan perpres No 71 tahun 2015 tentang penetapan dan penyimpanan barang kebutuhan pokok dan barang penting yang diterbitkan pada Juni. Isi dari perpres ini adalah tentang peran pemerintah dalam melakukan penetapan harga acuan, harga pembelian pemerintah pusat, harga khusus, harga menjelang, saat dan setelah hari besar keagamaan nasional (HBKN) dan atau harga pada saat terjadi gejolak harga, serta harga eceran tertinggi. Penetapan harga ini tertuang pada pasal 4 dan pasal 5 ayat 4 butir (a) dan (b). Salah satu komoditas yang diatur dalam perpres ini adalah penentuan harga komoditas peternakan yaitu daging sapi, daging ayam, dan telur ayam ras. Kebijakan penentuan harga ini berpengaruh terhadap perilaku harga komoditas peternakan di pasaran terutama menjelang HBKN. Pertimbangan penentuan harga ini didasarkan atas kepentingan konsumen dan juga kepentingan produsen. Prinsipnya pada pertimbangan kepentingan konsumen, prioritas utamanya adalah untuk menjaga daya beli konsumen sementara pertimbangan kepentingan produsen lebih mengarah kepada mempertahankan profitabilitas usaha ternak sehingga peternak tidak merugi. Kedua kepentingan ini sangat sulit untuk dapat dicapai secara bersama sehingga perlu dispesifikasi lagi menjadi dua pertimbangan. Berdasarkan kepentingan konsumen, perlu diperhatikan andil inflasi, dan koefisien variasi harga di tingkat konsumen yang mempengaruhi tingkat daya beli masyarakat. Pengendalian harga suatu komoditi berarti bahwa untuk menekan fluktuasi harga yang terjadi pada batas toleransi tertentu maka hal tersebut tidak akan merugikan konsumen ataupun produsen. Fluktuasi harga dapat terjaga

bilamana pengaturan pasokan serta distribusi produk peternakan berjalan dengan baik sehingga pemenuhan kebutuhan masyarakat dapat tercukupi dengan harga yang terjangkau.

Kebijakan harga khusus yaitu kebijakan pengendalian harga yang dilakukan pada waktu tertentu yaitu menjelang, saat dan setelah hari besar keagamaan. Penetapan kebijakan harga ini dilakukan tidak sepanjang tahun sehingga penetapan harga ini harus dapat diumumkan secara luas agar masyarakat (konsumen) dapat menerima informasi harga secara baik. Pelaksanaan kebijakan harga khusus perlu memperhatikan beberapa hal yaitu

1. Masing-masing daerah memiliki karakteristik khusus baik dari sisi produksi, konsumsi, maupun harga.
2. Biaya distribusi mempengaruhi harga komoditi di suatu daerah sehingga harga komoditi di setiap daerah relatif berbeda.
3. Beberapa Pemerintah Daerah telah mengeluarkan kebijakan yang mengatur perdagangan komoditi tertentu
4. Penetapan kebijakan harga tidak dapat berjalan tunggal, tetapi memerlukan kombinasi dengan kebijakan lain, atau setidaknya perlu didukung dengan instrumen kebijakan non harga
5. Selama ini konsumen belum sepenuhnya mendapatkan informasi tingkat harga yang wajar. Informasi harga hanya dimiliki oleh pedagang, sehingga harga yang terjadi tidak tertransmisikan kepada konsumen maupun produsen.

Jika kebijakan harga khusus akan diimplementasikan maka mekanisme implementasinya dapat dilakukan di tingkat pasar ritel modern. Hal ini dikarenakan harga di ritel modern lebih stabil, ritel modern memiliki ijin usaha yang sudah pasti sehingga memudahkan untuk pengawasan dan lebih memudahkan dalam hal monitoring harga. Jika kebijakan harga khusus ditetapkan di tingkat pasar tradisional, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu harga di pasar tradisional tercipta karena adanya tawar menawar antara pedagang dan pembeli, serta pengawasan di pasar tradisional menjelang HBKN akan terkendala karena pedagang di pasar tradisional umumnya belum berijin sehingga sulit untuk menentukan sanksi jika terjadi pelanggaran dalam hal menimbun stok atau memanfaatkan margin. Upaya untuk menstabilkan harga dapat ditempuh melalui pemulusan (*smoothing*) pasokan agar fluktuasi volume permintaan dapat diikuti oleh fluktuasi pasokan. Ini dapat dilakukan dengan mengembangkan sistem logistik (pengadaan, penyimpanan, pengeluaran barang) yang tepat. Pengembangan sistem logistik yang tepat adalah yang sinergis dengan kebijakan sistem pemasaran yang efisien dan adil. Dalam konteks ini, upaya yang harus ditempuh adalah mengkondisikan agar *structure – conduct – performance* pasar kondusif untuk meningkatkan kesejahteraan konsumen maupun produsen. Dalam praktek, pengembangan sistem logistik komoditas peternakan lebih rumit daripada komoditas lainnya. Hal ini disebabkan komoditas peternakan bersifat mudah rusak, daya simpannya relatif rendah, dan cenderung meruah (*bulky*) sehingga biaya pengangkutan dari produsen ke konsumen menjadi lebih mahal. Daya simpan komoditas peternakan di wilayah tropis juga cenderung lebih singkat daripada di wilayah sub tropis karena iklim tropis lebih hangat dan lebih lembab sehingga serangga maupun mikroba lebih banyak dan lebih cepat berkembang. Kesemuanya itu menyebabkan biaya logistik per unit produk peternakan di negara yang terletak di wilayah tropika seperti halnya Indonesia menjadi lebih mahal.

KESIMPULAN

Perubahan harga produk ternak baik daging sapi, daging ayam, dan telur ayam ras sifatnya sementara yakni umumnya beberapa hari menjelang dan sesudah hari raya idul fitri kemudian kembali turun seiring dengan turunnya permintaan. Berdasarkan hal ini maka pemerintah perlu meyakinkan masyarakat untuk tidak panik menghadapi dinamika perubahan harga karena kepanikan masyarakat dapat disalahgunakan oleh spekulasi untuk memperoleh keuntungan. Keseimbangan penawaran (*supply*) dan permintaan (*demand*) merupakan salah satu cara yang dapat dioptimalkan oleh pemerintah untuk mengurangi fluktuasi harga karena harga komoditi peternakan di pasaran sangat bergantung pada penawaran, permintaan, sistem distribusi, dan rantai pemasarannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Burhani, F.J., Fariyanti, A., & Jahroh S. (2013). Analisis volatilitas harga daging sapi potong dan daging ayam broiler di Indonesia. *Forum Agribis*, 3(2),193.
- Daryanto, A., & Saptana. (2011). Dampak kebijakan Pemerintah DKI di bidang perunggasan terhadap ketersediaan ayam di DKI Jakarta. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 9(3), 219-236.
- FAO, WFP and IFAD. (2012). The State of Food Insecurity in the World. *Economic growth is necessary but not sufficient to accelerate reduction of hunger and malnutrition*. Rome
- Hadi, P. U., Ilham N., Thahar, A., Winarso, B., Vincent, D., & Quirke, D. (2002). Improving Indonesia's beef industry. ACIAR Monograph. Canberra (AU): Australian Centre for International Agricultural Research, 95.
- Ilham, N., & Yusdja, Y. (2004). Sistem transportasi perdagangan ternak sapi dan implikasi kebijakan di Indonesia. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 2(1), 37-53.
- Ilham, N. (2009). Kebijakan pengendalian harga daging sapi nasional. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 7(1), 43-63.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2011). Manajemen Pemasaran Jilid 2ed. 13. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Lauma, R., Pangemanan, S., & Sampe, S. (2019). Pengaruh penerapan prinsip-prinsip good governance terhadap kualitas pelayanan publik (studi di dinas kependudukan dan pencatatan sipil Kabupaten Bolang Mongondow Utara). *Jurnal Eksekutif*, 3, 3.
- Ma'sum, M. (2011). Implikasi kebijakan perbibitan sapi terhadap adopsi inovasi inseminasi buatan pada peternak sapi potong [Disertasi]. [Bogor (ID)]: Institut Pertanian Bogor, Sekolah Pasca Sarjana.

- Mahendri, I. G., Priyanti, A., &Cramb, R. A. (2012). Characterising the marketing chain for beef cattle in East Java, Indonesia. *Proceedings of the 15thAAAP Animal Science Congress; 2012 Nov 26-30; Patumtani, Thailand*. Patumtani (TH): Thammasat Universit Rangsit Campus.
- Peter, J. P., &Olson, J. C. (2005). Consumer Behavior and Marketing Strategy Seventh Edition. *Mc Graw-Hill*.
- Priyanti, A., Mahendri, I. G., Cahyadi, F., Cramb, R. (2012). Factors affecting the farm-gate selling price of smallholder beef cattle in East Java, Indonesia. *Proceedings of the 15th AAAP Animal Science Congress; 2012 Nov 26-30; Patumtani, Thailand*. Patumtani (TH): Thammasat Universit Rangsit Campus. p. 927-931.
- Purwaningsih. (2010). Analisis permintaan pangan rumah tangga menurut tingkat ketahanan pangan di Provinsi Sulawesi. *Jurnal Ilmu Ekonomi dan Pembangunan*, 5:1.
- Rumawas, V.V.,Nayoan, H.,&Kumayas, N. (2021). Peran Pemerintah Dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan di Kabupaten Minahasa Selatan (Studi Dinas Ketahanan Pangan Minahasa Selatan). *Jurnal Governance*, (1),1.
- Suhayanto, H. (2011). Ketahanan pangan. *Jurnal Sosial Humaniora*, 4:2.
- Umboh, S. J., Hakim, D. B., Sinaga, B. M., Kariyasa, I. K. (2014). Impacts of domestic maize price changes on the performance of small-scale broiler farming in Indonesia. *Media Peternak*, 37(3),198-205.

ANTHELMINTIK ALAMI UNTUK PENANGGULANGAN CACING ASTROINTESTINAL PADA TERNAK RUMINANSIA KECIL

Natural Anthelmintics for the Treatment of Gastrointestinal Worms in Small Ruminants

Reny Debora Tambunan*

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung
Jl. Z. A. Pagar Alam No. 1a, Rajabasa, Bandar Lampung, Provinsi Lampung

*Email: renytambunan72@yahoo.co.id

ABSTRAK

Cacing gastrointestinal merupakan salah satu penyebab utama kerugian ekonomi pada ternak ruminansia terutama pada kambing dan domba karena dapat menyebabkan anemia dan berisiko kematian. Salah satu cara yang efektif untuk mengatasinya adalah dengan pemberian obat cacing (anthelmintik) secara rutin. Akan tetapi, resistensi cacing terhadap anthelmintik sintesis komersial telah dilaporkan di seluruh penjuru dunia. Adanya resistensi ini menyebabkan peningkatan dosis penggunaan anthelmintik komersial, akibatnya biaya produksi juga bertambah. Hal ini menyebabkan praktisi industri peternakan khususnya pada ruminansia mulai beralih mengurangi penggunaan anthelmintik berbahan kimia dan menggantinya dengan tanaman yang berpotensi sebagai antiparasit. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kejadian nematodiasis pada ternak di padang gembala dapat ditekan dengan pemberian tanaman yang mengandung senyawa metabolit sekunder. Selain berfungsi sebagai antiparasit, tanaman ini dapat juga digunakan sebagai suplementasi protein pakan ruminansia. Beberapa peneliti telah melakukan kajian tentang sifat antiparasit berbagai tanaman lokal di Indonesia dan penggunaannya pada ternak ruminansia kecil. Tulisan ini membahas tentang cacing pada ternak ruminansia kecil dan upaya penanggulangannya dengan anthelmintik alami yang banyak tersedia di Indonesia.

Kata kunci: Anthelmintik, cacing, gastrointestinal, ruminansia kecil

ABSTRACT

Gastrointestinal worms are one of the sources of economic loss for ruminants, especially in goats and sheep. They cause anemia and death. One of the most effective ways to deal with it is by giving regular worm medicine (anthelmintic). However, the resistance of gastrointestinal worms to chemical-based anthelmintics has been reported worldwide. The resistance caused an increase in the dosage of commercial anthelmintics, resulting in increased production costs. Ruminants' practitioners tried to reduce the use of chemical-based anthelmintics. They are replacing chemical-based anthelmintics with plants that have the potential to be antiparasitic. Several studies have shown that the incidence of nematodiasis for livestock in pasture can be suppressed by plants containing secondary metabolites. Apart from the function as an antiparasitic, these plants can also be used as feed protein supplements. Several researchers have conducted studies on the antiparasitic properties of various local plants in Indonesia. Hence, this paper discusses gastrointestinal worms in small ruminants and the efforts to overcome them with natural anthelmintics available in Indonesia.

Keywords: Anthelmintic, worms, gastrointestinal, small ruminants

PENDAHULUAN

Parasit cacing dari golongan nematoda pada saluran pencernaan merupakan masalah utama yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada ternak, khususnya ruminansia kecil seperti domba dan kambing (Haryuningtyas, 2008). Schoenian (2010) menyatakan bahwa domba dan kambing merupakan ternak yang sangat peka terhadap parasit cacing jika dibandingkan dengan ternak yang lainnya karena kebiasaannya merumput dekat ke tanah dan feses, imunitasnya yang rendah dan sangat lambat terbentuk, serta kehilangan imunitas sementara pada masa sebelum dan sesudah kebuntingan (*periparturient period*).

Infestasi cacing pada saluran pencernaan (gastrointestinal) dapat menimbulkan efek pada ternak baik langsung maupun tidak langsung. Efek langsung berhubungan dengan kerusakan patologis yang ditimbulkan oleh infeksi nematoda pada saluran pencernaan, sedangkan efek tidak langsung terjadi sebagai akibat dari respon inang terhadap penampakan, tingkat, dan dampak parasitisme pada saluran pencernaan (Sutherland & Scott, 2010). Efeknya tergantung pada genera parasit, tingkat infeksi, status imunologis inang (Greer, 2005), serta usia dan jenis ternak (Coop & Sykes, 2002). Kerugian yang ditimbulkan diantaranya adalah menurunkan performa produksi dan reproduksi (Ayaz *et al.*, 2013) serta menurunkan konsumsi pakan (*feed intake*) dan efisiensi konversi pakan (*feed conversion efficiency*) (Kanyari *et al.*, 2009). Pada kondisi penyerapan nutrisi yang tidak baik, akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan ternak (Terefe *et al.*, 2012) dan akan memicu terjadinya anemia. Pada infestasi parasit cacing yang berat dapat menyebabkan kematian (Hassan *et al.*, 2011). Di samping itu, infestasi parasit cacing juga akan menyebabkan lemahnya sistem kekebalan tubuh sehingga ternak menjadi lebih rentan terhadap infeksi penyakit pathogen lainnya dan akhirnya akan menimbulkan kerugian ekonomi bagi peternak (Garedaghi *et al.*, 2011). Kerugian karena infestasi cacing menurut Direktorat Jendral Peternakan (2010) mencapai 4 milyar rupiah per tahun.

Salah satu cara paling efektif untuk mengatasi cacing gastrointestinal adalah dengan pemberian obat cacing (anthelmintik) secara rutin di kandang serta melakukan rotasi padang penggembalaan untuk memutus siklus hidup cacing di permukaan tanah (Coles *et al.*, 2006). Sebagai konsekuensi dari pemberian anthelmintik, peternak akan lebih sering menggunakannya sehingga akan menimbulkan risiko resistensi terhadap anthelmintik. Resistensi cacing terhadap anthelmintik telah ditemukan dan menjadi isu penting di seluruh dunia (Leathwick *et al.*, 2001; Leathwick & Besier, 2014; Ploeger & Everts, 2018; Kaplan & Vidyashankar, 2012; Vercruysse *et al.*, 2011). Adanya resistensi ini menyebabkan peningkatan dosis penggunaan anthelmintik komersial seperti albendazole, benzimidazole, tetrahydropyrimidines, dan obat cacing lainnya, sehingga biaya produksi menjadi bertambah. Selain menghabiskan biaya yang cukup besar untuk menemukan anthelmintik jenis baru karena jenis yang lama sudah resisten, anthelmintik juga seringkali menimbulkan masalah bagi keamanan produk pangan asal hewan (Buttle *et al.*, 2011; Hastuti & Samsi, 2011).

Demi menjaga efisiensi usaha peternakan, biaya produksi yang tinggi karena penggunaan anthelmintik yang semakin meningkat, tidak dapat dibiarkan. Praktisi industri peternakan khususnya pada ternak ruminansia mulai beralih mengurangi

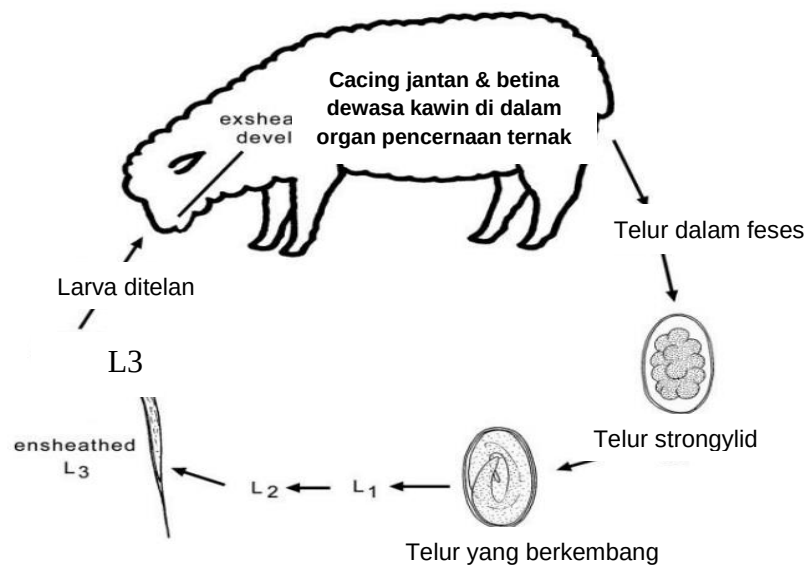
penggunaan anthelmintik berbahan kimia dan menggantinya dengan tanaman yang berpotensi sebagai antiparasit, disamping fungsinya sebagai pakan hijauan ruminansia. Mempopulerkan kearifan lokal (*local wisdom*) masyarakat dalam memanfaatkan tanaman lokal Indonesia sebagai antiparasit, dianggap sebagai langkah tepat dan efisien untuk menekan penyakit yang disebabkan oleh cacing nematoda (nematodiasis). Beberapa peneliti Indonesia juga telah melakukan kajian sifat antiparasit terhadap berbagai tanaman lokal Indonesia. Oleh karenanya, tulisan ini bertujuan untuk menyajikan hasil-hasil penelitian tentang tanaman lokal Indonesia yang dapat digunakan untuk menanggulangi cacing gastrointestinal pada ternak ruminansia kecil.

Cacing Nematoda Saluran Pencernaan

Cacing merupakan salah satu parasit yang ditemukan di tubuh ternak ruminansia, dengan menyerang berbagai organ tubuh ternak yang sebagian besar menyerap darah ternak inangnya melalui permukaan organ tubuh. Cacing nematoda saluran pencernaan adalah sekelompok cacing yang berbentuk bulat panjang dengan salah satu ujungnya meruncing, dan menginfeksi saluran pencernaan ternak ruminansia (Soulsby, 1987). Beberapa jenis cacing nematoda yang banyak terdapat pada domba dan kambing di Indonesia diantaranya adalah *Haemonchus* spp., *Trichostrongylus* spp., *Cooperia* spp., *Oesophagostomum* spp. dan *Bunostomum* spp. (Beriajaya & Copeman, 1996), dan *Teladorsagia* spp. (Indriyati, 2017). *Haemonchus* spp. (*barber pole worm*) dan *Teladorsagia* spp. ditemukan di abomasum; *Trichostrongylus* spp., *Cooperia* spp., dan *Bunostomum* spp. ditemukan di usus halus (*small intestine*), sedangkan *Oesophagostomum* spp. lokasinya di usus besar (*large intestine*).

Menurut hasil penelitian Nugroho (2013), infeksi cacing nematoda saluran pencernaan pada ruminansia kecil didominasi oleh *Haemonchus contortus* dengan prevalensi 58,26%-66,21%. Angka prevalensi tersebut menunjukkan penyakit haemonchiasis di Indonesia masih tinggi. Haemonchiasis merupakan penyakit yang disebabkan oleh *Haemonchus* spp., salah satunya adalah *H. contortus*.

Siklus hidup *H. contortus* dan nematoda lain pada ruminansia bersifat langsung, tidak membutuhkan inang (*hospes*) intermediet. Cacing dewasa hidup di abomasum, memproduksi telur. Telur dikeluarkan oleh ternak bersama-sama pengeluaran feses. Di luar tubuh *hospes*, pada kondisi yang sesuai, telur menetas dan menjadi larva. Larva stadium L1 berkembang menjadi L2 dan selanjutnya menjadi L3, yang merupakan stadium infeksi. Larva infeksi menempel pada rumput-rumputan dan tertelan oleh domba/kambing. Selanjutnya larva akan dewasa di abomasum (Roeber *et al.*, 2013).

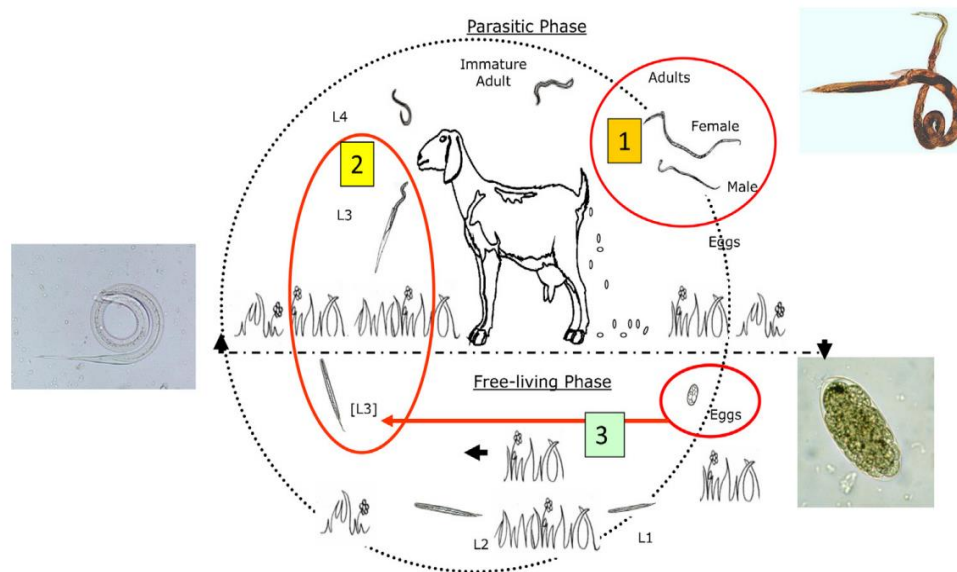


Gambar 1. Siklus hidup langsung nematoda gastrointestinal (Sumber: Roeber et al. (2013))

PERAN TANAMAN YANG MENGANDUNG SENYAWA METABOLIT SEKUNDER

Indonesia merupakan negara yang kaya akan keragaman hayati yang berpotensi untuk digunakan sebagai tanaman obat. Penggunaan tanaman obat yang berasal dari alam merupakan salah satu alternatif dalam penanggulangan nematodiasis. Ardana *et al.* (2012) menyatakan bahwa mekanisme kerja anthelmintik dalam memberantas cacing adalah dengan membunuh larva (larvasidal), membunuh cacing dewasa (vermisidal), serta menghambat perkembangan telur cacing (ovisidal). Saat ini sudah banyak ditemukan alternatif tanaman obat dalam penanggulangan parasit cacing (Bendryman *et al.*, 1996; Ekawasti *et al.*, 2019; Beriajaya *et al.*, 1998; Manurung & Beriajaya, 2003). Penggunaan anthelmintik alami ini lebih aman dari ancaman resistensi. Menurut Kamaraj *et al.* (2011), dalam memilih bahan alam yang memiliki sifat anthelmintik disarankan bahwa bahan tersebut mengandung bahan aktif seperti saponin, tanin, flavonoid, dan alkaloid. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa-senyawa tersebut dapat membunuh larva. Surya (2014) menyatakan bahwa unsur flavonoid, saponin dan steroid adalah unsur yang tidak disukai oleh parasit.

Peran tanaman yang mengandung senyawa metabolit sekunder yang bersifat antiparasit terhadap cacing nematoda pada ternak ruminansia kecil dapat dilihat terhadap 3 tahap siklus hidupnya (Gambar 2). Peran tersebut adalah: (1) menurunkan jumlah telur cacing yang dikeluarkan oleh ternak bersama dengan feses; (2) menurunkan jumlah larva stadium tiga (L3) yang dimungkinkan terkonsumsi oleh ternak pada saat memakan hijauan; dan (3) menekan perkembangan telur cacing menjadi larva stadium tiga (Hoste *et al.*, 2015).



Gambar 2. Tahapan kunci dari siklus hidup cacing sebagai target utama anthelmintik alami dari berbagai hijauan pakan (Sumber: Hoste *et al.* (2015))

SKRINING AKTIVITAS ANTHELMINTIK BEBERAPA TANAMAN OBAT

Ekawasti *et al.* (2019) melakukan uji skrining terhadap tanaman herbal yang dapat digunakan sebagai obat cacing nematoda yang efektif dan efisien. Biji pare (*Momordica charantia* L.), temu putih (*Curcuma zedoaria* Rosce), buah mengkudu (*Morinda citrifolia*), daun singkong (*Manihot utilissima*), biji alpukat (*Persea americana* Mill), daun pepaya (*Carica papaya* L.), daun katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr), buah pinang (*Areca catechu*), bawang putih (*Allium sativum*) dan getah gambir (*Uncaria gambir* Roxb) di Balai Penelitian Rempah dan Obat (Balittro). Uji skrining dilakukan dengan menggunakan 10 ekstrak tanaman herbal terhadap telur dan larva nematoda serta cacing dewasa *H. contortus* menggunakan media dimetil sulfoksida (DMSO) 1% secara *in vitro*. Hasil uji skrining awal 10 tanaman tersebut terhadap daya tetas telur cacing nematoda (ovisidal) pada pengamatan selama 24 jam adalah temu putih, mengkudu, biji alpukat, biji pare dan buah pinang. Lebih lanjut, berdasarkan hasil pengamatan, ekstrak tanaman herbal yang memiliki persentasi tinggi dalam membunuh larva (larvasidal) baik pada jam ke-24 maupun jam ke-48 adalah ekstrak biji pare, biji alpukat, mengkudu, pinang, temu putih. Sedangkan pengamatan yang dilakukan di bawah mikroskop stereoskopik menunjukkan ekstrak herbal yang memiliki potensi sebagai vermisidal berdasarkan persentase jumlah cacing dewasa yang mati adalah temu putih, pinang, alpukat, pare, mengkudu. Disimpulkan berdasarkan ekstrak tanaman herbal etanol 96% bahwa tanaman obat yang berpotensi sebagai obat cacing nematoda pada ruminansia yang efektif dan efisien adalah biji alpukat, rimpang temu putih, biji pare, buah mengkudu, dan buah pinang. Ekstrak biji alpukat 1% memiliki aktivitas anthelmintik (ovisidal, larvasidal dan vermisidal) yang berpotensi digunakan sebagai obat cacing *H. contortus*.

Satrija *et al.* (2001) melakukan skrining terhadap aktivitas anthelmintik beberapa tanaman obat di Laboratorium Helmentologi, Institut Pertanian Bogor. Hasil skrining tanaman obat terhadap cacing gastrointestinal sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil skrining aktivitas anthelmintik tanaman obat terhadap cacing gastrointestinal pada ruminansia kecil

Spesies tanaman	Bahan tanaman	Inang-parasit model	Dosis (g/kg berat badan)	Pengurangan cacing (%)
Pepaya (<i>Carica papaya</i>)	Getah	<i>H. contortus</i> (domba)	0,4 - 1	Tidak ada pengurangan
Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i>)	Buah kering	<i>H. contortus</i>	0,4 - 1	73.6 – 88.8

POTENSI BEBERAPA TANAMAN SEBAGAI ANTHELMINTIK

Peternak Indonesia telah lama menggunakan tanaman obat tradisional (*local wisdom*) untuk mengobati parasit cacing pada ternaknya. Tanaman obat dapat menjadi alternatif yang baik untuk anthelmintik sintetis di peternakan kecil jika kemanjurannya dapat dibuktikan secara ilmiah oleh penelitian. Berikut adalah hasil-hasil penelitian sebagian tanaman yang memiliki potensi sebagai anthelmintik.

Nanas (*Ananas comosus*)

Limbah pertanian seperti limbah nanas juga turut menyumbang peran sebagai anthelmintik alami untuk ternak ruminansia kecil, seperti cairan serbuk kulit nanas 250 mg/kg berat badan domba (Beriajaya *et al.*, 2005). Daun nanas juga bisa dimanfaatkan untuk obat cacing. Seperti yang dilaporkan di Filipina, serbuk daun nanas yang dicampur dengan molases mempunyai fungsi sebagai obat cacing terbukti efektif untuk menanggulangi infeksi cacing pada domba (Baldo, 2001) dan kambing (Ibarra, 2002). Menurut Baldo (2001), pemberian serbuk daun nanas dalam bentuk bolus dengan dosis 200 mg/kg berat badan domba berhasil menurunkan jumlah telur cacing dalam feses.

Hasil penelitian uji *in vitro* Manurung & Beriajaya (2003) di Bogor dan Subang menunjukkan bahwa larutan kulit buah nanas tua segar kepekatan 80-90% secara nyata ($P < 0,05$) membunuh cacing betina. Larutan serbuk kulit buah nanas kepekatan 15% berhasil membunuh cacing betina 84–94%. Secara *in vitro*, ekstrak metanol kulit buah nanas 1,5% secara nyata ($P < 0,05$) membunuh cacing betina pada jam ke-12. Uji terhadap telur cacing menunjukkan bahwa ekstrak metanol kulit buah nanas tua asal Bogor kepekatan 0,06%, kulit buah tua asal Subang 0,125%, dan kulit buah muda asal Subang 0,03% secara nyata ($P < 0,05$) berhasil mencegah telur untuk tidak menetas menjadi larva *H. contortus*.

Kopi (*Coffea canephora* Pierre/*Coffea arabica* L)

Badarina *et al.* (2015) meneliti potensi kulit buah kopi yang telah difermentasi dengan jamur *Pleurotus ostreatus* sebagai suplemen obat cacing alami pada kambing dengan mengukur performa dan profil darah kambing yang menderita infeksi nematoda. Hasil penelitian ini memberikan indikasi bahwa kulit buah kopi yang telah difermentasi dengan *P. ostreatus* dapat digunakan sebagai suplemen anticacing alami dengan

perbaikan terhadap nilai Hemoglobin (Hb), nilai Red Blood Cell (RBC), jumlah telur dalam feses dan pertambahan berat badan harian. Suplementasi kulit kopi fermentasi pada kambing yang terinfeksi oleh cacing gastrointestinal dapat mencegah penurunan Hb yang nyata.

Bangle (*Zingiber purpureum*)

Rimpang bangle (*Zingiber purpureum*) merupakan bahan alami yang dapat digunakan untuk mengatasi penyakit cacing pada manusia (Syamsuhidayat & Hutapea, 1994). Bangle mengandung minyak atsiri (sineol, pinen), damar, pati, tanin, saponin, flavonoid, lemak, mineral, resin, albumin, serat, abu, alkohol, keton, terpen, dan gula (Departemen Kesehatan, 1989). Hasil penelitian Beriajaya *et al.* (1998) secara *in vitro* menunjukkan bahwa sediaan infus dan ekstrak rimpang bangle mempunyai efek antelmintik terhadap cacing *H. contortus*. Sediaan ekstrak lebih efektif dibanding sediaan infus. Makin tinggi konsentrasi pada kedua sediaan tersebut maka efektifitasnya makin baik.

Temulawak (*Curcuma xanthoriza* Roxb)

Manfaat temulawak adalah sebagai penambah nafsu makan dan berguna untuk meningkatkan berat badan. Temulawak sebagai *feed additive* mempunyai khasiat sebagai antioksidan (Rachmi & Wahyuni, 2017). Selain itu, temulawak juga bermanfaat sebagai anthelmintik karena mengandung xanthorrhizol (Wahyuni & Bijanti, 2006; Pramudita *et al.*, 2013). Pemberian infus temulawak, temu hitam dan kombinasi keduanya dalam urea molasses block dapat menurunkan jumlah telur per gram tinja pada domba yang diinfeksi cacing *Haemonchus contortus* (Bendryman *et al.*, 1996). Menurut Fiftiyanti (2005) pemberian temulawak sampai dosis 1% masih toleran bagi ternak domba dan kambing. Hal ini ditandai dengan kenaikan nafsu makan yang disertai dengan kenaikan berat daging dari kedua ternak tersebut. Hasil penelitian Plumeriastuti *et al.* (2018) menunjukkan bahwa kambing yang terinfeksi cacing saluran pencernaan, setelah diberikan bolus Temulawak Molasses Blok (TMB) selama 7 hari menunjukkan performan yang secara umum membaik, meliputi meningkatnya nafsu makan, berat badan bertambah, tidak ada kerontokan bulu, warna bulu mengkilat, mata tidak berair, konsistensi feses padat dan kambing terlihat lebih lincah.

Mengkudu (*Morinda citrifolia*)

Salah satu tanaman obat tradisional yang bermanfaat untuk mengobati cacingan adalah mengkudu (*Morinda citrifolia*) (Bangun & Sarwono, 2002). Sebagai anthelmintik, komponen-komponen aktif dalam mengkudu berefek langsung terhadap parasit dan juga berefek positif terhadap saluran gastrointestinal dan sistem imun inang (Satrija *et al.*, 2001). Mengkudu juga berfungsi meningkatkan jumlah leukosit dan eosinofil dalam darah. Kandungan chloroform yang terdapat di dalam buah dan daun mengkudu memiliki efek anthelmintik (Djauhariya, 2017). Selain itu, mengkudu juga memiliki efek purgatif yaitu mengeluarkan cacing dari dalam usus (Satrija *et al.*, 2001).

Pepaya (*Carica papaya*)

Menurut Oktofani & Suwandi (2019), bagian tanaman pepaya yang dapat dimanfaatkan sebagai antihelmintik adalah daun, biji, getah, dan akar. Tanaman pepaya

mengandung sistein proteinase, alkaloid, enzim papain, chymopapain, ekstrak getah pepaya, saponin, flavonoid, karpain, dan tanin. Getah pepaya memiliki aktivitas anthelmintik yang lebih rendah terhadap *H. contortus* pada domba. Selanjutnya, penelitian menunjukkan bahwa pengobatan dengan menggunakan getah pepaya dapat mengurangi jumlah telur secara signifikan. Namun, tidak ada perbedaan yang signifikan dalam jumlah cacing post-mortem yang ditemukan meskipun jumlah cacing lebih rendah dibandingkan dengan kontrol yang tidak diobati. Kuatnya aktivitas anthelmintik getah pepaya mungkin disebabkan oleh protease dalam getah pepaya, seperti papain, chymopapain, dan lisozim. Papain sendiri terdiri sekitar 10% dari getah pepaya (Satrija *et al.*, 2001).

Mekanisme kerja dari beberapa zat yang terkandung dalam pepaya sebagai antihelmintik adalah dengan memecah jaringan ikat, menghidrolisis protein eksoskeleton sehingga kutikulanya dapat rusak dan mengeluarkan isi tubuhnya, menekan sistem saraf pusat cacing, dan menyebabkan kelumpuhan otot pada cacing (Oktofani & Suwandi, 2019).

KESIMPULAN

Adanya resistensi cacing gastrointestinal terhadap anthelmintik sintetis menyebabkan peternak beralih mengurangi penggunaan anthelmintik berbahan kimia dan menggantinya dengan tanaman yang berpotensi sebagai antiparasit. Beberapa peneliti telah melakukan kajian tentang sifat antiparasit berbagai tanaman lokal di Indonesia dan penggunaannya pada ternak ruminansia kecil. Oleh karena itu, mempopulerkan kearifan lokal (*local wisdom*) dalam memanfaatkan tanaman lokal Indonesia sebagai antiparasit dianggap sebagai langkah tepat dan efisien untuk menekan kejadian nematodiasis.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardana, I. B. K., Bakta, I. M., & Damriyasa, I. M. (2012). Peran ovisidal herbal serbuk biji pepaya matang dan albendazol terhadap daya berembrio telur cacing *Ascaris suum* secara *in vivo*. *Jurnal Kedokteran Hewan*, 6, 51–55.
- Ayaz, M. M., Raza, M. A., Murtaza, S., & Akhtar, S. (2013). Epidemiological survey of helminths of goats in southern Punjab, Pakistan. *Tropical Biomedicine*, 30(1), 62–71.
- Badarina, I., Putranto, H. D., & Sulistyowati, E. (2015). Supplementation of coffee husk fermented with *Pleurotus ostreatus*: Effect on performance and blood profile of gastrointestinal nematodes infected goat. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 40(4), 215–221. <https://doi.org/10.14710/jitaa.40.4.215-221>
- Baldo, R. C. (2001). *Comparative efficacy of pineapple (Ananas comosus) leaves bolus and albendazole against gastrointestinal nematodes of sheep*. Los Banos: University of the Philippines Los Banos.
- Bangun, A. P., & Sarwono, B. (2002). *Khasiat dan manfaat mengkudu*. Depok: Agromedia Pustaka.

- Bendryman, S., S., Wahyuni, R. S., Puspitawati, & Halimah. (1996). *Khasiat rimpang temulawak (Curcuma xanthoriza Roxb) dan temulawak (Curcuma aeruginosa) dalam Urea Mollases Blok (UMB) sebagai obat cacing (anthelmintik) dan pemacu pertumbuhan (feed additive) pada domba*. Surabaya: Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.
- Beriajaya, & Copeman, D. B. (1996). Seasonal difference in the effect of nematode parasitism on weight gain of sheep and goats in Cigudeg, West Java. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 2, 66–72. <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=ID1999000475>
- Beriajaya, Manurung, J., & Haryuningtyas, D. (2005). Efikasi cairan serbuk kulit buah nanas untuk pengendalian cacing *Haemonchus contortus* pada domba. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan.
- Beriajaya, Murdiati, T. B., & Herawaty, M. (1998). Efek antelmintik infus dan ekstrak rimpang bangle (*Zingiber purpureum*) terhadap cacing *Haemonchus contortus* secara *in vitro*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 3(4), 277–282.
- Buttle, D. J., Behnke, J. M., Bartley, Y., Elsheikha, H. M., Bartley, D. J., Garnett, M. C., Donnan, A. A., Jackson, F., Lowe, A., & Duce, I. R. (2011). Oral dosing with papaya latex is an effective anthelmintic treatment for sheep infected with *Haemonchus contortus*. *Parasites and Vectors*, 4(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-4-36>
- Coles, G. C., Jackson, F., Pomroy, W. E., Prichard, R. K., Von Samson-Himmelstjerna, G., Silvestre, A., Taylor, M. A., & Vercruysse, J. (2006). The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Veterinary Parasitology*, 136(3–4), 167–185. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2005.11.019>
- Coop, R. L., & Sykes, A. R. (2002). Interactions between gastrointestinal parasites and nutrients. In M. Freer & H. Dove (Eds.), *Sheep nutrition* (pp. 313–331). Canberra, Australia: CABI Publishing in association with CSIRO Publishing.
- Departemen Kesehatan. (1989). *Vademekum bahan obat alam*. Jakarta.
- Direktorat Jendral. (2010). *Epidemiologi kejadian penyakit nematodiasis di Indonesia*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Djauhariya, E. (2017). *Mengkudu (Morinda citrifolia L) tanaman obat potensial*. Available from: [Http://Www.Balittro.Go.Id/Index.Php?Pg=pustaka&child=tro&Page=lihat&tid=6&id=20](http://Www.Balittro.Go.Id/Index.Php?Pg=pustaka&child=tro&Page=lihat&tid=6&id=20). Accessed in Jan 19,2007.
- Ekawasti, F., Suhardono, Dewi, D. A., Martindah, E., Wardhana, A. H., & Sawitri, D. H. (2019). Skrining Efektivitas Ekstrak Tanaman Herbal sebagai Anthelmintik terhadap Telur dan Larva Nematoda serta Cacing *Haemonchus contortus* secara *in vitro*. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2019*.
- Fiftiyanti, D. (2005). *Kinerja produksi dan rasio efisiensi protein ayam broiler betina yang mendapat suplementasi tepung temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb) dalam ransum*. Surabaya: Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.

- Garedaghi, Y., Rezaii Saber, A. P., Naghizadeh, A., & Nazeri, M. (2011). Survey on prevalence of sheep and goats lungworms in Tabriz abattoir, Iran. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10(11), 1460–1461. <https://doi.org/10.3923/javaa.2011.1460.1461>
- Greer, A. W. (2005). *Estimates of the nutritional cost of the development of immunity to gastrointestinal parasites in sheep*. Lincoln, New Zealand: Lincoln University.
- Haryuningtyas, D. (2008). Perkembangan metode deteksi resistensi cacing nematoda gastrointestinal pada ternak. *WARTAZOA*, 18(1), 25–33.
- Hassan, M. M., Hoque, M. A., Islam, S. K. M. A., Khan, S. A., Roy, K., & Banu, Q. (2011). A prevalence of parasites in black bengal goats in Chittagong, Bangladesh. *International Journal of Livestock Production*, 2(4), 40–44.
- Hastuti, S., & Samsi, M. (2011). Performance of oxfendazole in nematode-infected post-weaning lamb on pasture. *Journal of Animal Product*, 12(1), 39–43.
- Hoste, H., Torres-Acosta, J. F. J., Sandoval-Castro, C. A., Mueller-Harvey, I., Sotiraki, S., Louvandini, H., Thamsborg, S. M., & T.H. Terrill. (2015). Tannin containing legumes as a model for nutraceuticals against digestive parasites in livestock. *Veterinary Parasitology*, 212(1–2), 5–17. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.06.026>
- Ibarra, V. B. (2002). *Efficacy and phytochemical assay of pineapple (Ananas comosus) leaves against gastrointestinal nematodes of goats (Capra hircus)*. Philippines: Central Luzon State University (CLSU).
- Indriyati, L. (2017). Inventarisasi nematoda parasit pada tanaman, hewan dan manusia. *EnviroScienteeae*, 13(3), 195–207.
- Kamaraj, C., Rahuman, A. A., Elango, G., Bagavan, A., & Zahir, A. A. (2011). Anthelmintic activity of botanical extracts against sheep gastrointestinal nematodes, *Haemonchus contortus*. *Parasitology Research*, 109(1), 37–45. <https://doi.org/10.1007/s00436-010-2218-y>
- Kanyari, P. W. N., Kagira, J. M., & Mhoma, R. J. (2009). Prevalence and intensity of endoparasites in small ruminants kept by farmers in Kisumu Municipality, Kenya. *Livestock Research for Rural Development*, 21(11).
- Kaplan, R. M., & Vidyashankar, A. N. (2012). An inconvenient truth: Global worming and anthelmintic resistance. *Veterinary Parasitology*, 186(1–2), 70–78. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.11.048>
- Leathwick, D. M., & Besier, R. B. (2014). The management of anthelmintic resistance in grazing ruminants in Australasia-strategies and experiences. *Veterinary Parasitology*, 204(1–2), 44–54. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.12.022>
- Leathwick, D. M., Pomroy, W. E., & Heath, A. C. G. (2001). Anthelmintic resistance in New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal*, 49(6), 227–235. <https://doi.org/10.1080/00480169.2001.36237>

- Manurung, J., & Beriajaya. (2003). *Penelitian secara in vitro penggunaan daun dan kulit buah nanas sebagai antelmintik Haemonchus contortus*. Bogor: Balai Penelitian Veteriner.
- Nugroho, R. (2013). *Jenis dan prevalensi nematoda usus pada kambing yang dipelihara dengan model kandang yang berbeda di Kecamatan Subang Kabupaten Banyumas*. Purwokerto: Universitas Jenderal Sudirman.
- Oktofani, L. A., & Suwandi, J. F. (2019). Potensi tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai anthelmintik. *Majority*, 8(1), 246–250.
- Ploeger, H. W., & Everts, R. R. (2018). Alarming levels of anthelmintic resistance against gastrointestinal nematodes in sheep in the Netherlands. *Veterinary Parasitology*, 262, 11–15. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.09.007>
- Plumeriastuti, H., Hastutiek, P., Suwanti, L. T., Yuniarti, W. M., Triakoso, N., & Arimbi. (2018). Utilization of Curcuma Molases Block to increase the performance of goats that infected gastrointestinal worm at Wonorejo, Wates District, Kediri Regency. *Journal of Parasite Science*, 2(2), 77–81.
- Pramudita, F. E., Trisunuwati, E., & Indrati., R. (2013). Pengaruh pemberian serbuk ekstrak temu hitam (*Curcuma aeruginosa*) dan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) sebagai antelmentika heterakis gallinarum pada ayam petelur. *Universitas Brawijaya*, 1–12.
- Rachmi, S. ., & Wahyuni, R. S. (2017). Teknologi complete feed herbal untuk peningkatan produktivitas sapi potong di Kecamatan Parengan Kabupaten Tuban. *Agrovet*, 6(1).
- Roeber, F., Jex, A. R., & Gasser, R. B. (2013). Impact of gastrointestinal parasitic nematodes of sheep, and the role of advanced molecular tools for exploring epidemiology and drug resistance - An Australian perspective. *Parasites and Vectors*, 6(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-6-153>
- Satrija, F., Retnani, E. B., Ridwan, Y., & Tiuria, R. (2001). Potential use of herbal anthelmintics as alternative antiparasitic drugs for small holder farms in developing countries. *Proceedings of the 10th Conference of the Association of Institutions for Tropical Veterinary Medicine*. Covenhagen, Denmark.
- Schoenian, S. (2010). *Integrated parasite management (IPM) in small ruminants*. University of Maryland Extension Small Ruminant Program. <https://www.slideshare.net/schoenian/integrated-parasite-management-ipm-in-small-ruminants>
- Soulsby, E. J. L. (1987). *Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals*. Tindall, London: The English Language Book Society and Bailliere.
- Surya, R. (2014). *Pengaruh pestisida alami dari ekstrak biji alpukat (Persea americana mill) terhadap tanaman sawi (Brassica sinensis l.) di Desa Paya Bedi Kec. Rantau Kab. Aceh Tamiang*.
- Sutherland, I., & Scott, I. (2010). *Gastrointestinal nematodes of sheep and cattle: Biology and control*. Chichester, U.S.A.: Wiley-Blackwell.

- Syamsuhidayat, S. S., & Hutapea, J. R. (1994). *Inventaris tanaman obat Indonesia I*. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Terefe, D., Demissie, D., Beyene, D., & Haile, S. (2012). A prevalence study of internal parasites infecting Boer goats at Adami Tulu Agricultural Research Center, Ethiopia. *Journal of Veterinary Medicine and Animal Health*, 4(2), 12–16. <https://doi.org/10.5897/JVMAH11.046>
- Vercruysse, J., Albonico, M., Behnke, J. M., Kotze, A. C., Prichard, R. K., McCarthy, J. S., Montresor, A., & Levecke, B. (2011). Is anthelmintic resistance a concern for the control of human soil-transmitted helminths? *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*, 1(1), 14–27. <https://doi.org/10.1016/j.ijpddr.2011.09.002>
- Wahyuni, R. S., & Bijanti, R. (2006). Uji efek sampling formula pakan komplit terhadap fungsi ginjal dan ginjal pedet sapi Freisien Holstein. *Media Kedokteran Hewan*, 22(3), 174–179.

**PRODUKTIVITAS AYAM KAMPUNG UNGGUL BALITBANGTAN
(KUB) BERBASIS RUMAH TANGGA DI EMPAT KECAMATAN
KABUPATEN TANGGAMUS**

**The Productivity Of Superior Native Chicken Reared With Household-Based
Management In Four Districts Of Tanggamus Regency**

Marsudin Silalahi^{1*}, Reli Hevrizen¹, Reny Debora Tambunan¹, dan Imelda Panjaitan²

¹ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung
Jln. Hi. Z. A. Pagar Alam No.1a, Rajabasa, Bandar Lampung

*Email: marsudinsilalahi@gmail.com

² Politeknik Negeri Lampung
Jln. Soekarno Hatta No.10, Rajabasa Raya, Rajabasa, Bandar Lampung

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji produktivitas ayam KUB di Kabupaten Tanggamus. Kegiatan ini melibatkan 4 kelompok wanita tani (KWT) dari wilayah yang berbeda di Kabupaten Tanggamus. Setiap kelompok terdiri dari 25 peternak kooperator. Setiap peternak mendapatkan DOC yang dipelihara hingga 12 minggu. Pemberian pakan pada umur 0-4 minggu berupa pakan komersial fase starter. Saat umur 4-12 minggu, ayam diberikan pakan formulasi BPTP terdiri dari 60% pakan komersial dan 40% bekatul ditambah premix. Parameter produktivitas yang diamati: konsumsi ransum, pertambahan bobot badan, konversi ransum, mortalitas ayam, serta kelayakan usahatani. Hasil penelitian menunjukkan bahwa performa produktivitas ayam KUB yang dipelihara oleh 4 kelompok peternak kooperator di Tanggamus menunjukkan hasil yang sesuai dengan bobot standar yang direkomendasikan oleh Balai Penelitian Ternak Ciawi. Bobot ayam KUB pada umur 12 minggu sebesar 1.320-1.550 g/ekor dengan konversi pakan 3,19-3,50. Berdasarkan analisis usaha, skala pemeliharaan ayam KUB 500 ekor dengan asumsi mortalitas maksimal 6% layak diusahakan ($R/C=1,21$).

Kata kunci: Produktivitas, ayam kampung unggul Balitbangtan, kelayakan usaha

ABSTRACT

The purpose of this study was to assess the productivity of KUB chickens in the Tanggamus district. The study involved four women farmers' groups from different areas, each group consisting of 25 farmers. Each farmer raised the chickens for up to 12 weeks. The feed given to the chicks at the age of 0-4 weeks was a commercial feed starter. At 4-12 weeks old, feed given was AIAT formulations consisting of 60% commercial feed and 40% rice bran plus premix. The productivity parameters observed were feed consumption, body weight gain, feed conversion, mortality, and feasibility of KUB chicken farming. Results showed that the productivity performance of KUB chickens reared by four cooperative farmer groups in Tanggamus was similar with the standard weight recommended by Livestock Research Institute of Ciawi. The KUB chickens' weight at 12 weeks old was 1,320 – 1,550 g/head with a feed conversion of 3.19 – 3.50. Business analysis of a scale of 500 KUB chickens with the assumption of maximum mortality of 6% is feasible ($R/C=1.21$) to be operated.

Key words: Productivity, superior native chicken, business feasibility

PENDAHULUAN

Ayam kampung merupakan salah satu sumber protein hewani yang mempunyai potensi untuk dikembangkan di Indonesia terutama di wilayah pedesaan, hal ini didukung oleh semakin meningkatnya permintaan akan produksi ayam kampung meskipun bila ditinjau dari segi harga, daging dan telur ayam kampung lebih mahal dari pada ayam ras. Selain itu, ternak ayam buras sebagai sumber protein hewani dan dapat meningkatkan pendapatan bagi peternak (Dewanti & Sihombing, 2012).

Konsumsi daging ayam lokal dari tahun 2012-2016 memiliki rata-rata 0,55 kg/kapita/tahun dan berkontribusi sebesar 12,09% dari konsumsi daging ayam masyarakat Indonesia pada kurun waktu yang sama. Kontribusi ayam lokal ditargetkan meningkat menjadi 25% pada tahun 2019 (Kementerian Pertanian, 2017). Di Provinsi Lampung, populasi ayam kampung pada tahun 2019 tercatat berjumlah 12.832.309 ekor dengan populasi terbanyak berada di Kabupaten Lampung Selatan sebanyak 3.170.801 ekor (BPS Provinsi Lampung, 2019), dengan kontribusi sumbangan daging sebesar 13.160 ton (BPS, 2019).

Pemeliharaan ayam buras dalam keluarga tani sudah lama dilakukan mulai dari yang bersifat tradisional sampai yang semi intensif. Akan tetapi, pemeliharaan ayam buras umur 1 hari sampai 5 bulan masih sering menghadapi masalah, terutama tingginya angka kematian (25-50%), bibit yang digunakan tidak dari hasil penyeleksian, pemberian pakan belum memenuhi zat gizi dan jumlahnya, sistem perkandangan yang seadanya, serta belum diterapkannya pencegahan penyakit (Sartika *et al.*, 2007).

Ayam kampung sesungguhnya memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Namun hal itu belum bisa menjadi sumber ekonomi yang diandalkan untuk saat itu. Problem tersebut lebih disebabkan karena manajemen bisnis ternak ayam kampung yang belum efektif dan efisien. Menurut Suprijatna (2013), ketidak efektifan ternak ayam kampung selama ini adalah pada sistem pemeliharaan yang dibuat secara umbaran. Usaha pengembangan ayam kampung atau yang lebih dikenal dengan ayam buras di Indonesia pada umumnya masih merupakan usaha sampingan bagi kebanyakan petani, sistem pemeliharaannya sebagian besar masih dilakukan secara tradisional yaitu dibiarkan mencari pakan sendiri disekitar pekarangan rumah. Pada model pemeliharaan ayam semacam ini, penyakit sulit dikontrol dan efisiensi pakan juga sangat rendah, sehingga tidak menguntungkan. Lebih lanjut Sinurat *et al.* (1990), menyarankan agar ternak ayam kampung lebih menguntungkan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat, bahkan berpotensi ekspor adalah dengan ternak ayam kampung yang dikandangkan. Ini penting untuk memudahkan pengontrolan terhadap penyakit dan kesehatannya lebih terjaga. Seperti diketahui selama ini penyakit “tahunan” kerap menyerang ternak ayam kampung umbaran secara sporadis.

Dalam rangka menunjang program pemerintah untuk memperbaiki peternakan rakyat diperlukan bibit ayam lokal berkualitas. Namun untuk menyediakan bibit ayam lokal berkualitas dalam jumlah banyak dan berkesinambungan masih menjadi kendala. Oleh karena itu, dalam rangka menghasilkan bibit unggul ayam lokal, Badan Litbang Pertanian sudah mengantisipasi hal tersebut dengan melakukan program pemuliaan yaitu melakukan seleksi ayam kampung untuk menghasilkan ayam kampung unggul yang diberi nama Ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB). Ayam KUB merupakan salah satu ayam kampung yang memiliki berbagai keunggulan, diantaranya adalah produksi telur

yang lebih tinggi dan pertumbuhan yang lebih seragam dibandingkan dengan ayam kampung biasa (Hidayat *et al.*, 2011; Mayora *et al.*, 2018).

Budidaya ayam kampung unggul dalam skala rumah tangga menjadi pilihan masyarakat khususnya di pedesaan, pola pemeliharaan semi intensif sangat dianjurkan dalam sistem ini untuk memperbaiki sistem tradisional yang selama ini diterapkan. Dukungan kelembagaan kelompok seperti kelompok wanita tani juga menjadi wadah untuk saling berbagi informasi dan pengetahuan dalam berbudidaya ayam kampung berbasis rumah tangga. Sehingga kajian mengenai kelayakan produksi dan pendapatan dalam berbudidaya ayam kampung berbasis rumah tangga menarik untuk ditinjau sejauh mana produktivitas ternak dan keuntungan yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji paket teknologi budidaya ayam KUB berbasis rumah tangga, dengan introduksi ayam KUB dan penerapan paket teknologi pakan, perkandangan, pengobatan, guna meningkatkan produktivitas dan pendapatan peternak.

BAHAN DAN METODE

Pengkajian ini dilakukan di empat kecamatan di Kabupaten Tanggamus (Kecamatan Gisting Atas, Kecamatan Gisting Bawah, Kecamatan Talang Padang, dan Kecamatan Argo Mulyo), yang merupakan sentra pengembangan ayam buras yang lokasinya dekat dengan Kota Bandar Lampung sebagai pusat pemasaran. Kegiatan dilakukan pada tanggal 23 Agustus-23 November 2019. Alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan ini antara lain adalah DOC ayam KUB, ransum komersial, bekatul, obat-obatan, premix, timbangan, kandang beserta peralatannya.

Peternak kooperator dipilih dengan sengaja terdiri dari 100 orang. Seluruh peternak kooperator merupakan anggota kelompok PKK dan wanita tani. Peternak didampingi dan dilatih dengan teknologi budidaya ayam KUB. Model pengkajian teknologi budidaya ayam KUB berbasis rumah tangga dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Model pengkajian teknologi budidaya ayam KUB berbasis rumah tangga di Kabupaten Tanggamus, Lampung

Uraian	Pengembangan ayam KUB			
	KWT Bunda Asri, Gisting Atas	PKK 4a, Gisting Bawah	KWT Srikandi, Talang Padang	KWT Srikandi, Argo Mulyo
1. Bibit	Ayam KUB	Ayam KUB	Ayam KUB	Ayam KUB
2. Pakan	Formulasi BPTP	Formulasi BPTP	Formulasi BPTP	Formulasi BPTP
3. Perkandangan	Baik	Baik	Baik	Baik
4. Pemeliharaan	Intensif	Intensif	Intensif	Intensif
5. Pengobatan	Dilakukan	Dilakukan	Dilakukan	Dilakukan
6. Jumlah ayam per peternak (ekor)	20	20	20	20
7. Jumlah peternak kooperator	25 orang	25 orang	25 orang	25 orang

Setiap peternak mendapatkan DOC yang dipelihara hingga 12 minggu. Pemberian pakan *ad libitum*, umur 0-4 minggu diberi pakan komersial fase starter. Saat umur 4-12 minggu diberikan pakan formulasi BPTP terdiri dari 60% pakan komersial dan 40% bekatul ditambah premix.

Monitoring pelaksanaan pengkajian dilakukan tiap 2 minggu untuk mempelajari potensi produksi dan pengumpulan data. Parameter produksi yang diamati meliputi (1) data teknis : pertambahan bobot badan harian, konsumsi pakan, FCR dan kesehatan ayam selama pengkajian, (2) data nilai ekonomis : input ekonomi pakan, bibit, tenaga kerja dan nilai output harga jual ayam. Kelayakan usaha dianalisis dengan B/C rasio. Data yang diperoleh diolah dengan statistik deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Awal Pengkajian di 4 Kelompok Wanita Tani (KWT) Kabupaten Tanggamus.

Kondisi awal pengkajian dapat dilihat pada Tabel 2. Dari Tabel 2 terlihat bahwa jumlah ternak ayam KUB yang diterima setiap kelompok berbeda-beda, seharusnya masing-masing kelompok memperoleh 500 ekor DOC. Tingginya angka kematian DOC saat pengiriman/transportasi DOC dari Balitnak Ciawi ke lokasi pengkajian menjadi penyebab jumlah DOC yang diterima oleh peternak bervariasi, dengan kisaran 16-20 ekor per peternak. Menurut Indriani *et al.* (2021), beberapa cekaman yang dialami oleh DOC selama perjalanan di antaranya adalah dehidrasi, stres, guncangan, dan perubahan suhu sehingga dapat menyebabkan DOC lemas, bahkan berakhir dengan kematian.

Tabel 2. Kondisi awal pengkajian pada 4 kelompok kooperator di Tanggamus

Nama kelompok peternak kooperator	Jumlah peternak kooperator	Jumlah DOC	Jumlah ayam/peternak (ekor)
KWT Srikandi, Argo Mulyo	25	404	16-17
KWT Bunda Asri, Gisting Atas	25	500	20
PKK 4a, Gisting bawah	25	436	17-18
KWT Srikandi, Singosari TP	25	454	18-19
Jumlah	100		

Konsumsi pakan selama pengkajian

Konsumsi ransum adalah proses masuknya sejumlah unsur nutrisi yang ada di dalam ransum yang telah tersusun dari berbagai bahan pakan untuk memenuhi kebutuhan ayam. Konsumsi ransum dihitung berdasarkan jumlah pakan yang diberikan dalam sehari kemudian dikurangi dengan sisa ransum selama satu periode tertentu kemudian dibagi dengan jumlah ayam (Rasyaf, 2010). Hasil perhitungan konsumsi pakan ayam KUB hingga umur 12 minggu pengkajian pada setiap kelompok kooperator disajikan pada Tabel 3.

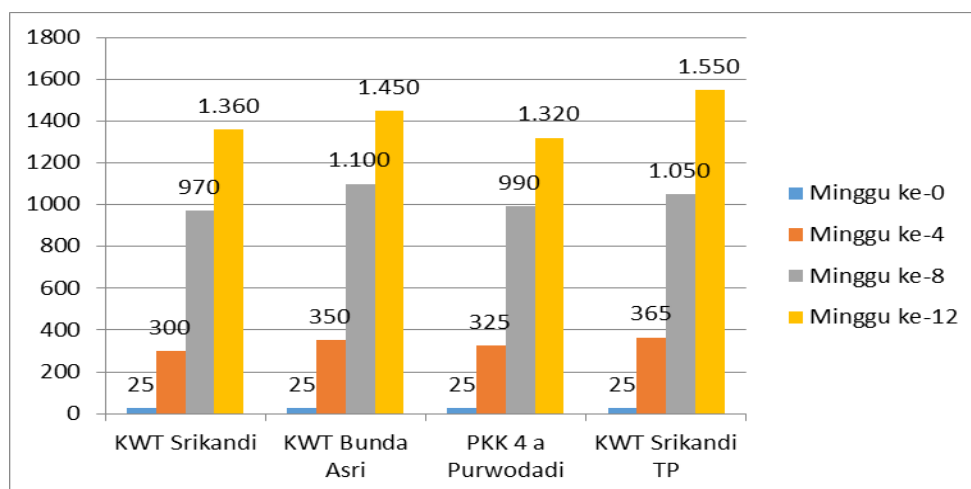
Tabel 3. Rataan konsumsi pakan (g/ekor/hari) ayam KUB selama 12 minggu pengkajian pada masing-masing lokasi.

Pengamatan	KWT Srikandi Argomulyo	KWT Bunda Asri	PKK 4a Purwodadi	KWT Srikandi TP
Minggu ke-1	6	7	7	7
Minggu ke-2	15	16	15	17
Minggu ke-4	35	33	32	36
Minggu ke-8	61	62	59	65
Minggu ke-12	83	84	81	85
Total konsumsi	4.669	4.711	4.522	4.872

Rataan total konsumsi pakan selama 12 minggu di wilayah Tanggamus relatif sama, mulai dari 4.669-4.872 g/ekor, dengan pola konsumsi yang terus meningkat berbanding lurus dengan pertambahan umur ayam. Pola konsumsi ini dapat dijadikan *point feed* pemberian pakan ayam KUB yaitu minggu ke-1 sebesar 6-7 g, minggu ke-2 sebesar 15-17 g, minggu ke-4 sebesar 32-36 g, minggu ke-8 sebesar 59-65 g, dan minggu ke-12 sebesar 81-85 g. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Sartika *et al.* (2013) bahwa keberhasilan menampilkan keunggulan ayam KUB ditentukan oleh faktor pakan, yang kebutuhannya meningkat seiring dengan pertumbuhan ayam.

Bobot badan ayam KUB dan konversi pakan

Untuk menentukan keberhasilan usaha ternak ayam dapat dilihat dari perkembangan bobot badan selama masa pemeliharaan. Bobot badan merupakan indikator penilaian produktivitas dan keberhasilan manajemen dari suatu usaha peternakan (Blakely & Bade, 1991). Pola perkembangan bobot badan ayam KUB di ke empat lokasi pengkajian disajikan pada Gambar 1. Dari Gambar 1 terlihat bahwa di ke empat lokasi, pertambahan bobot badan ayam KUB yang paling pesat terjadi mulai minggu ke-4 hingga minggu ke-12. Pada periode ini pemberian pakan harus menjadi perhatian khusus karena apabila kuantitas dan kualitas pakan tidak tercukupi maka akan mengganggu kinerja ayam KUB. Pola pemberian pakan pada ternak ayam di usia pertumbuhan telah diketahui berdampak pada pencapaian bobot badan saat akan bertelur serta kinerja reproduksi (Silalahi *et al.*, 2019).



Gambar 1. Perkembangan bobot badan ayam KUB (g/ekor) di empat lokasi pengkajian

Pola perkembangan ayam KUB saat pengkajian menunjukkan bahwa ayam KUB baik digunakan sebagai ayam potong. Bobot ayam KUB pada umur 12 minggu (akhir) dapat mencapai 1.320-1.550 g/ekor dengan konversi pakan 3,19-3,50 (Tabel 4). Hasil penelitian Sartika *et al.* (2009) menunjukkan bahwa konsumsi pakan ayam KUB dewasa sebesar 80-85 g/ekor/hari dengan konversi pakan sebesar 3,8. Artinya kajian dengan paket teknologi BPTP Lampung di wilayah Tanggamus memberi respon yang baik terhadap pertambahan bobot badan ayam KUB.

Tabel 4. Rataan performan ayam KUB selama 12 minggu di empat lokasi pengkajian

Parameter	KWT Srikandi	KWT Bunda Asri	PKK 4 a Purwodadi	KWT Srikandi TP
Bobot badan awal (g)	25	25	25	25
Bobot badan akhir (g)	1.360	1.450	1.320	1.550
PBB (g)	1.335	1.425	1.295	1.525
Konsumsi ransum (g)	4.669	4.711	4.522	4.872
Konversi pakan	3,5	3,3	3,49	3,19

Mortalitas ayam KUB

Angka kematian ayam KUB selama 12 minggu pengkajian pada masing-masing lokasi pengkajian dapat dilihat pada Tabel 5. Persentase angka mortalitas saat pengkajian cukup tinggi, dimana kematian tertinggi terjadi di kelompok PKK 4a yaitu sebesar 22,59%, diikuti oleh KWT Bunda Asri (19,6%), KWT Srikandi Argomulyo (12,87%), dan KWT Srikandi TP (7,9%). Mortalitas tertinggi terjadi pada 2 minggu pertama pengkajian. Penyebab kematian diduga disebabkan karena distribusi DOC ke wilayah kelompok PKK 4a dan KWT Bunda Asri dilakukan paling akhir sehingga kondisi DOC ayam KUB saat tiba di lokasi tersebut sudah sangat lemah.

Tabel 5. Tingkat mortalitas ayam KUB selama 12 minggu pengkajian.

Pengamatan	KWT Srikandi	KWT Bunda Asri	PKK 4 a Purwodadi	KWT Srikandi TP
Minggu ke-0	12	38	32	18
Minggu ke-2	23	27	35	7
Minggu ke-4	10	18	17	6
Minggu ke-8	4	8	7	3
Minggu ke-12	3	7	5	-
Jumlah	52	98	96	34

Analisa ekonomis ayam KUB skala rumah tangga.

Analisis usaha ayam KUB dengan memelihara 500 ekor selama 12 minggu pengkajian disajikan pada Tabel 6. Dari Tabel 6 terlihat bahwa dengan memelihara ayam sebanyak 500 ekor selama 3 bulan dengan asumsi mortalitas maksimal 6%, diperoleh keuntungan sebesar Rp. 5.399.375,- dengan biaya sebesar Rp. 25.150.625 sehingga diperoleh R/C = 1,21. Karena nilai R/C > 1, artinya budidaya ayam KUB berbasis rumah tangga dengan paket teknologi BPTP Lampung secara finansial layak untuk diusahakan. Hasil ini serupa dengan Suharyon *et al.* (2020), dimana nilai jual pada ternak ayam

kampung KUB umur 8 minggu, peternak ayam kampung KUB mendapatkan keuntungan bersih sebesar Rp. 623.750,-/ periode, dengan R/C rasio sebesar 1,17.

Tabel 6. Analisis Usaha Ayam KUB selama 12 minggu pengkajian

Uraian	Vol	Satuan	Harga satuan	Jumlah
Biaya Operasional (I)				
DOC	500	ekor	7.500	3.750.000
Pakan	2.346,75	kg	7.500	17.600.625
OVK	1	paket	500.000	500.000
Tenaga kerja/bulan	1	orang	1. 000.000	3.000.000
Listrik/penerangan	3	Bulan	100.000	300.000
Total pengeluaran				25.150.625
Pendapatan (II)				
Penjualan	470	ekor	65.000	30.550.000
Keuntungan (II-I)				5.399.375
R/C				1,21

KESIMPULAN

Produktivitas ayam KUB yang dipelihara empat kelompok peternak kooperator di Tanggamus menunjukkan hasil yang sesuai dengan bobot standar yang direkomendasikan oleh Balai Penelitian Ternak Ciawi. Bobot ayam KUB pada umur 12 minggu didapatkan sebesar 1.320-1.550 g/ekor dengan konversi pakan 3,19-3,50. Analisis usaha dengan skala pemeliharaan 500 ekor, asumsi mortalitas maksimal 6% layak diusahakan (B/C=0,21).

DAFTAR PUSTAKA

- Blakely & Bade. (1991). Ilmu peternakan (terjemahan). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- BPS Provinsi Lampung. (2019). Provinsi Lampung Dalam Angka 2019. Bandar Lampung (ID): Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung.
- BPS. (2019). Statistik Indonesia 2019. SPKS, editor. Jakarta (ID).
- Dewanti, R., Sihombing, G. (2012). Analisis pendapatan usaha peternakan ayam buras (studi kasus di Kecamatan Tegalombo, Kabupaten Pacitan). Buletin Peternakan 36(1): 48-56.
- Harjosworo, P.S. & Rukmiasih, M.S. (2000). Meningkatkan produksi daging unggas. Penebar Swadaya. Yogyakarta.

- Hidayat, C., Iskandar, S., & Sartika, T. (2011). Respon kinerja perteluran ayam kampung unggul Balitnak (KUB) terhadap perlakuan protein ransum pada masa pertumbuhan. *JITV*. 16:83-89.
- Indriani, R., Astuti, P., Husni, A. & Airin, C.M. (2021). Galur day old chicken berpengaruh pada perbandingan rasio heterofil: Limfosit saat mengalami transportasi dari Yogyakarta ke Makassar. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis* 11(2):107-111.
- Kementerian Pertanian. (2017). Outlook komoditas sub sektor peternakan: daging ayam buras. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Sekretaris Jenderal Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Mayora, W.I., Tantalo, S., Nova, K., & Sutrisna, R. (2018). Performa ayam KUB (kampung unggul Balitnak) periode starter pada pemberian ransum dengan protein kasar yang berbeda. *J Riset Inovasi Peternakan* 2:26-31.
- NRC. (1994). Nutrient requirements of poultry. The National Research Council. National Academy of Sciences. Washington D.C., USA.
- Rasyaf, M. 2010. Panduan beternak ayam pedaging. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sartika, T. & Iskandar, S. (2007). Mengenal plasma nuftah ayam Indonesia dan pemanfaatannya. Balai Penelitian Ternak.
- Sartika, T., Zainuddin, D., Iskandar, S., Resnawati, H., Setioko, A.R., Sumanto, Sinurat, A.P., Isbandi, Tiesnamurti, B., & Romjali, E. (2013). Ayam KUB-1. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. IAARD PRESS.
- Silalahi, M., Reli, H., & Panjaitan, I. (2019). Pengembangan budidaya ayam KUB berbasis rumah tangga di Lampung. Prosiding Seminar TEKTAN VIII dan Penerapan IPTEKS II Tahun 2019. Politeknik Negeri Lampung.
- Sinurat, A.P., Brotu, W., Santoso, Elizabeth J., Sumanto, Sofyan, I., Ratnadi, & Rusmana, N. (1990). peningkatan produktivitas ayam buras melalui pendekatan sistem usahatani pada peternak kecil di Kabupaten Bogor. Hasil Penelitian Balai Penelitian Ternak Ciawi – Bogor.
- Steel, R.G.D. & Torrie, J.H. (1993). Prinsip dan prosedur statistika. Gramedia, Jakarta.
- Suharyon, Zubir, & Susilawati, E. (2020). Analisis ekonomi dan kelembagaan usaha ternak ayam kampung (KUB) di kecamatan Jambi Selatan Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 4 (1): 24-33.
- Suprijatna, E. (2013). Manajemen Pemeliharaan Ayam Buras yang Produktif.
- Wahyu, J. (1997). Ilmu nutrisi unggas. Gajah Mada University Press. Cetakan ke-empat. Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Zurriyati, Y., Sisriyenni, D., Deni, N. E., & Dahono. (2020). Performa produktivitas ayam lokal unggul Balitbangtan di kabupaten Kampar Provinsi Riau. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor (Indonesia): Puslitbangnak.

**TINGKAT ADOPSI PETANI TERHADAP TEKNOLOGI PENGOLAHAN
PAKAN TERNAK PADA PROGRAM PENDAMPINGAN
PENGEMBANGAN KAWASAN PERTANIAN NASIONAL
DI KABUPATEN PRINGSEWU**

***Farmers' Adoption Level of Feed Processing Technology Through Program of
Assistance of National Agricultural Development Area in Pringsewu Regency***

Akhmad Ansyor*, Andi Maryanto, Robinson, dan Marsudin Silalahi

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung
Jalan Zainal Abidin Pagar Alam No. 1A Rajabasa Bandar Lampung, 35144

*Email: ancuiycool@gmail.com

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat adopsi kegiatan pendampingan yang pernah diberikan berkaitan dengan pengetahuan dan sikap petani. Kajian ini dilaksanakan pada Juli 2019 di Desa Waringinsari Timur Kecamatan Adiluwih Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung. Responden pada kajian ini berjumlah 17 orang yang diambil secara purposive. Responden merupakan seluruh petani/peternak kambing, mempunyai kebun kakao dan mengikuti pelatihan Pengolahan pakan ternak pada Program Pendampingan Pengembangan Kawasan Pertanian Nasional. Pengumpulan data dilakukan melalui survey menggunakan kuisioner dan wawancara. Data dianalisis melalui analisis deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa terjadi peningkatan pengetahuan sebesar 28.5% dan peningkatan sikap sebesar 9.3%.

Kata kunci: Adopsi, pengetahuan, sikap, petani kambing, Pringsewu

ABSTRACT

This study aims to determine the farmers' adoption level in program of assistance of national agricultural development area that have been given related to the knowledge and attitudes of farmers. This study was conducted in July 2019 in East Waringinsari Village, Adiluwih District, Pringsewu Regency, Lampung Province. Respondents in this study amounted to 17 people who were taken purposively. Respondents are all farmers/goat breeders, have cocoa plantations and attend the training on Livestock Feed Processing in the program of assistance of national agricultural development area. Data was collected through a survey using questionnaires and interviews. Data were analyzed through descriptive analysis. Based on the results of the study, it was found that there was an increase in knowledge of 28.5% and an increase in attitude of 9.3%.

Keywords: Adoption, knowledge, attitude, goat breeder, Pringsewu

PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu Faktor utama dalam keberhasilan usaha agribisnis peternakan. Pakan dalam usaha peternakan merupakan biaya terbesar yaitu mencapai 60-70% dari total biaya produksi. Program peningkatan populasi dan produktivitas ternak perlu diikuti dengan penyediaan pakan yang berkualitas sepanjang tahun. Pakan ternak ruminansia berupa hijauan sangat terbatas ketersediaannya terutama pada musim kemarau. Potensi sumber hijauan berupa bahan pakan lokal dan teknologi pengelolaan pakan ternak menjadi solusi untuk mengatasi ketersediaan pakan ternak. Upaya yang dapat dilakukan dengan pengembangan usaha integrasi antara ternak dan tanaman pangan atau perkebunan.

Dalam menindaklanjuti harapan tersebut, BPTP Lampung melaksanakan pelatihan petani tentang Pengolahan Pakan Ternak pada Kegiatan Pendampingan Pengembangan Kawasan Pertanian Nasional Peternakan di Kabupaten Pringsewu. Dalam kegiatan penyuluhan, adopsi terhadap teknologi dipengaruhi oleh pengetahuan dan sikap petani/peternak yang akan memanfaatkan dan menerapkan teknologi yang disuluhkan. Penyuluhan bertujuan untuk menumbuhkan motivasi, meningkatkan kesadaran petani/peternak agar mau dan mampu menggali potensi dan peluang yang ada, serta memperbaiki kualitas hidupnya. Sedangkan evaluasi merupakan proses menilai sesuatu berdasarkan kriteria atau tujuan yang telah ditetapkan yang selanjutnya diikuti dengan pengambilan keputusan atas obyek yang dievaluasi.

Evaluasi merupakan upaya penilaian atas hasil sesuatu kegiatan melalui pengumpulan dan penganalisaan informasi/data secara sistematis serta mengikuti prosedur tertentu yang secara ilmiah diakui kebenarannya. Evaluasi bisa dilakukan terhadap perencanaan, pelaksanaan maupun pada hasil serta tingkat adopsi suatu kegiatan. Evaluasi pembinaan kelompok perlu dilaksanakan secara teratur, baik evaluasi awal (*pre-evaluation*), evaluasi proses (*ongoing evaluation*) maupun evaluasi tingkat adopsi (*ex-post evaluation*) (Deptan, 2007).

Evaluasi penyuluhan pertanian merupakan evaluasi program penyuluhan pertanian guna mengetahui pelaksanaan dan hasil program tersebut apakah telah dilakukan dengan benar sesuai dengan tujuannya (Padmowiharjo, 2002). Selanjutnya Kartasapoetra (1987) menyatakan bahwa maksud pengevaluasian kerja kegiatan penyuluhan pertanian, yaitu untuk:

1. Mengetahui hal-hal yang telah dilaksanakan dalam kegiatan penyuluhan pertanian sesuai dengan programnya, jangkauan tujuan penyuluhan, dan kemampuan para petani peserta penyuluhan atau dengan kata lain telah tepatnya pelaksanaan penyuluhan itu,
2. Mengetahui apa yang menjadi kelemahan-kelemahan dalam pelaksanaan tiap jenis kegiatan penyuluhan yang telah dikerjakan, metode, sikap, dan perlakuan-perlakuan yang harus diperbaiki, dapat dipertahankan atau diteruskan,
3. Menemukan hal-hal, masalah-masalah baru yang mungkin timbul selama pelaksanaan jenis kegiatan penyuluhan, sehingga dapat dicarikan jalan pemecahannya atau tindakan perbaikan selanjutnya dalam pelaksanaan kegiatan penyuluhan yang akan datang,

4. Mengetahui apakah jenis kegiatan penyuluhan yang telah dilaksanakan mencapai keberhasilan, diterapkan oleh para petani, membawa perubahan-perubahan baru yang positif pada pengelolaan usaha tani atau tidak.

Rogers (1995) dalam Ulfa (2014), mengkonsepkan lima tahap proses keputusan adopsi inovasi, yaitu:

- a. Mengetahui, yaitu ketika seorang individu atau unit pengambilan keputusan lainnya mengetahui adanya inovasi dan memperoleh beberapa pemahaman tentang fungsi inovasi tersebut;
- b. Persuasi, yaitu ketika seorang individu atau unit pengambilan keputusan lainnya membentuk sikap berkenan atau tidak berkenan terhadap inovasi;
- c. Keputusan, yaitu ketika seorang individu atau unit pengambilan keputusan lainnya terlibat dalam kegiatan yang mengarah pada pilihan untuk mengadopsi atau menolak inovasi;
- d. Implementasi, yaitu ketika seorang individu atau unit pengambilan keputusan lainnya mulai menggunakan inovasi;
- e. Konfirmasi, yaitu ketika seorang individu atau unit pengambilan keputusan lainnya berusaha untuk mencari penguatan dari inovasi yang telah diputuskan atau membalikkan keputusan sebelumnya untuk mengadopsi atau menolak inovasi.

Kulit buah kakao (KBK) berpotensi sebagai sumber pakan alternatif untuk ruminansia sebagai pakan sumber serat dapat menggantikan rumput. KBK mengandung protein kasar antara 6,80-13,78%. Selain potensi tersebut, KBK juga mengandung senyawa antinutrisi antara lain lignin, tanin dan *theobromine*. Guna mengoptimalkan potensi KBK sebagai pakan, diperlukan proses pengolahan untuk meningkatkan nilai nutrisi dan pencernaan, menurunkan kandungan senyawa antinutrisi sehingga efek negatif dari senyawa antinutrisi dapat diminimalkan serta memperpanjang masa simpan. Pemanfaatan KBK setelah diolah menghasilkan respon yang lebih baik, dibandingkan dengan KBK tanpa diolah. Pemanfaatan KBK diharapkan dapat dijadikan sebagai stok bahan pakan dan mengatasi kekurangan pakan hijauan terutama di musim kemarau dan dapat meningkatkan produktivitas ruminansia di wilayah sentra perkebunan kakao (Puastuti & Susana, 2014).

Tujuan dari pelaksanaan kajian ini untuk mengetahui tingkat pengetahuan dan sikap petani tentang Pengolahan pakan ternak pada Kegiatan Pendampingan Pengembangan Kawasan Pertanian Nasional Peternakan di Kabupaten Pringsewu.

BAHAN DAN METODE

Kajian ini dilaksanakan pada 12 Juli 2019. Tempat pelaksanaan di Desa Waringinsari Timur Kecamatan Adiluwih Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung. Populasi dalam kegiatan ini adalah seluruh petani/peternak kambing yang mengikuti pelatihan pengolahan pakan ternak pada Kegiatan Pendampingan Pengembangan Kawasan Pertanian Nasional Peternakan di Kabupaten Pringsewu berjumlah 30 petani/peternak dari kelompok tani “BINA SEJAHTERA”. Semua petani/peternak peserta

pelatihan memelihara ternak kambing, tetapi mempunyai kegiatan berbeda dalam usahatani terutama jenis komoditas tanaman.

Teknik penentuan sampel diambil dari populasi dipilih dengan sengaja berdasarkan tujuan dan pertimbangan tertentu (*purposive sampling*), menggunakan metode sensus, yaitu seluruh petani/peternak kambing, mempunyai kebun kakao dan mengikuti pelatihan pengolahan pakan ternak pada Program Pendampingan Pengembangan Kawasan Pertanian Nasional di Kabupaten Pringsewu dari kelompok tani “BINA SEJAHTERA” berjumlah 17 orang.

Data yang digunakan adalah data primer dan skunder. Data Primer berupa kuesioner dan hasil wawancara. Data Sekunder yang berasal dari Program penyuluhan, Monografi desa dan profil kelompok, dan sumber-sumber lain.

Instrumen berupa kuesioner untuk mengetahui data pengetahuan dalam bentuk pertanyaan, sedangkan data sikap peternak dalam bentuk pernyataan. Analisis data yang digunakan dalam evaluasi tingkat adopsi ini adalah analisis deskriptif.

Statistik deskriptif adalah bagian dari statistik yang mempelajari cara pengumpulan dan penyajian data sehingga mudah dipahami. Statistik deskriptif hanya berhubungan dengan hal menguraikan atau memberikan keterangan-keterangan mengenai suatu data atau keadaan atau fenomena. Dengan kata lain, statistik deskriptif hanya berfungsi menerangkan keadaan, gejala, atau persoalan.

Menurut Djaali (2008), Skala Likert adalah skala yang dapat dipergunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang suatu gejala atau fenomena pendidikan. Skala Likert ada kalanya “menghilangkan” tengah-tengah kutub setuju dan tidak setuju. Responden dipaksa untuk “masuk” ke “blok” setuju atau tidak setuju.

Pada kajian ini, statistik deskriptif bertujuan untuk mendeskripsikan pengetahuan dan sikap peternak terhadap teknologi pembuatan silase. Data bersifat kualitatif dengan menggunakan skala pengukuran *Linkert Scale*. Nilai jawaban pengetahuan, yaitu: nilai 4 (Sangat Tahu), nilai 3 (Tahu), nilai 2 (Tidak Tahu), dan nilai 1 (Sangat Tidak Tahu). Sedangkan nilai jawaban pernyataan sikap, yaitu: nilai 4 (Sangat Setuju), nilai 3 (Setuju), nilai 2 (Tidak Setuju), dan nilai 1 (Sangat Tidak Setuju). Data berupa jumlah skor nilai tiap responden, untuk mengetahui nilai tertinggi, nilai terendah, *mean*, *modus* dan *median*. Pengolahan data menggunakan program *Microscop Excel*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kajian ini, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Data karakteristik petani (Responden)

No	Nama	Umur (Thn)	Pendidikan (Thn)	Jumlah Ternak (Ekor)
1	Bandi	30	9	10
2	Sadikun	40	9	14
3	Mundir	41	9	15
4	Paryono	53	9	18
5	Warto	40	6	15

No	Nama	Umur (Thn)	Pendidikan (Thn)	Jumlah Ternak (Ekor)
6	Taryono	41	12	23
7	Dul dakin	64	6	9
8	Suparno	60	6	8
9	Rusmanto	42	9	11
10	Suyatim	48	6	11
11	Mohdori	32	12	10
12	Torobi	48	9	10
13	Eko S	30	9	11
14	Rahmat	50	6	9
15	Suko raharjo	52	12	14
16	Miswadi	40	6	9
17	Sujari	40	9	15

Sumber: Analisis Data Primer, 2019

Berdasarkan tabel 2 diatas, diketahui bahwa kelompok responden terbesar terdapat pada kelompok umur 35 – 44 tahun dengan tingkat pendidikan 9 tahun pendidikan. Dalam bekerja, produktivitas seseorang dipengaruhi oleh umur. Pada umumnya, kelompok responden yang termasuk kategori umur non produktif akan memiliki kesempatan yang lebih kecil dalam memperoleh kesempatan kerja dibandingkan dengan kelompok responden produktif. Umur juga akan berhubungan dan berpengaruh terhadap kegiatan ekonomi yang dilakukan oleh responden (Putri & Setiawina, 2013). Pendidikan sangat berpengaruh terhadap pengetahuan. Semakin mudah orang menerima suatu informasi, maka dapat diartikan pendidikan seseorang tersebut semakin tinggi, dan akan mempengaruhi tingkat banyaknya informasi yang diterima, yang dapat mempengaruhi tingkat pengetahuannya (Ivoryanto *et al.*, 2019).

Dalam penelitiannya, Yuniarti *et al.* (2014) mendapatkan hasil bahwa semakin tinggi pengetahuan seseorang, artinya semakin sering orang tersebut melakukan pelatihan, sehingga dapat menyebabkan meningkatkan tingkat pemahaman orang tersebut terhadap suatu objek/kasus yang dihadapinya. Ditambahkan pula, Wati (2018) dalam penelitiannya menemukan bahwa semakin tinggi tingkat pengetahuan seseorang, maka akan meningkatkan tingkat pendapatan rumah tangga orang tersebut.

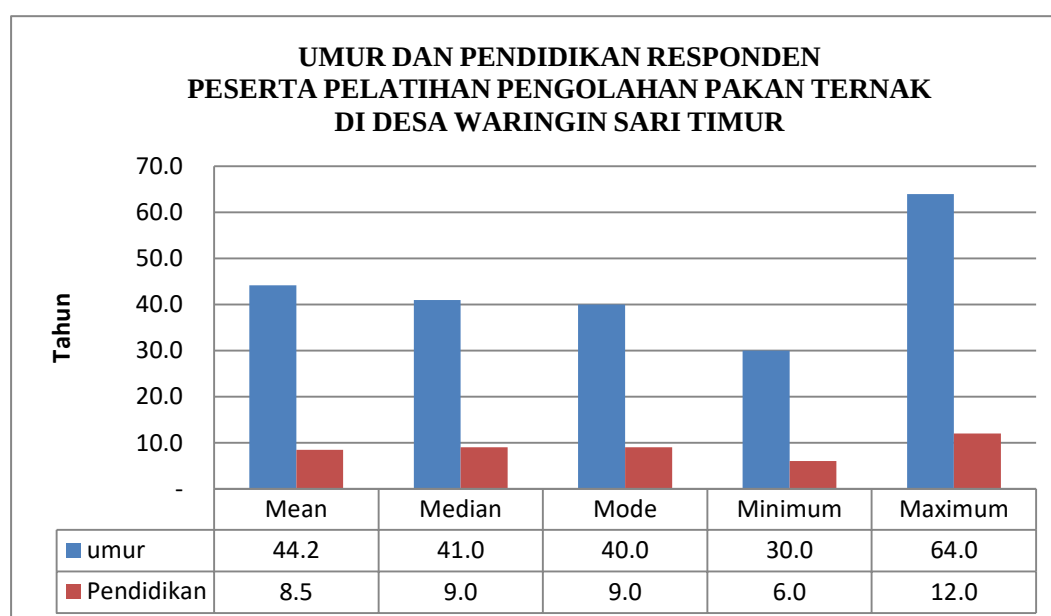
Tabel 3. Data skor pengetahuan dan sikap petani (Responden)

No	Nama	Skor pre test		Skor post test	
		Pengetahuan	Sikap	Pengetahuan	Sikap
1	Bandi	27	32	35	33
2	Sadikun	25	32	37	33
3	Mundir	25	30	37	34
4	Paryono	24	30	38	34
5	Warto	22	27	35	33
6	Taryono	29	30	34	32
7	Dul dakin	17	25	34	33
8	Suparno	25	29	34	32

No	Nama	Skor pre test		Skor post test	
		Pengetahuan	Sikap	Pengetahuan	Sikap
9	Rusmanto	28	31	34	32
10	Suyatim	25	29	36	30
11	Mohdori	32	31	36	32
12	Torobi	29	28	34	30
13	Eko S	28	31	35	33
14	Rahmat	26	22	33	33
15	Suko Raharjo	24	31	35	32
16	Miswadi	22	31	36	32
17	Sujari	21	30	37	32

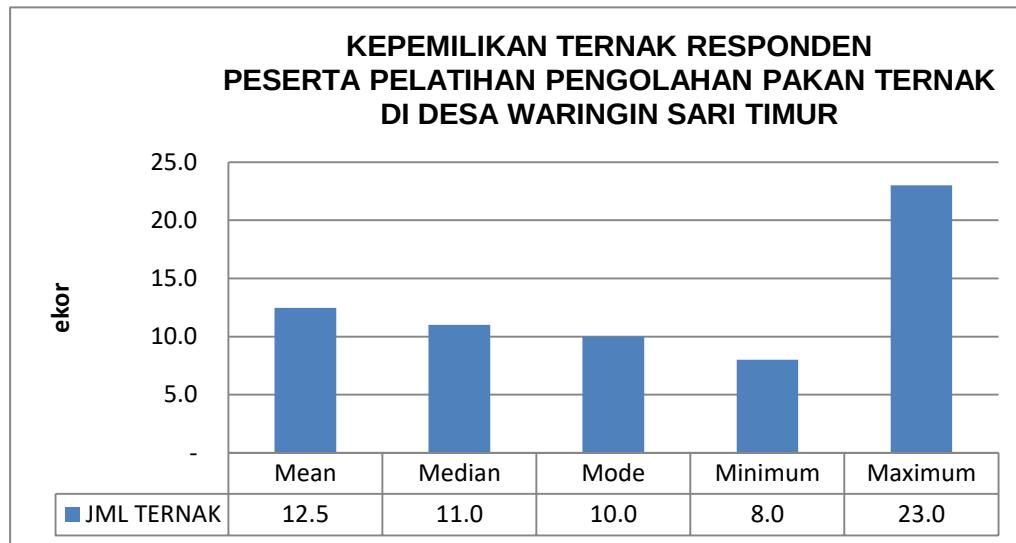
Sumber: Analisis Data Primer (2019)

Berdasarkan hasil pelaksanaan kajian ini, diperoleh informasi antara lain:



Gambar 1. Umur Dan Pendidikan Responden Peserta Pelatihan Pengolahan Pakan Ternak

Responden rata-rata berusia 44,2 tahun; nilai tengah umur 41 tahun; 4 orang (23,5%) berusia 40 tahun; Usia responden antara 30-64 tahun. Sedangkan waktu yang dibutuhkan responden untuk sekolah formal rata-rata 8,5 tahun; nilai tengah pendidikan 9 tahun; 8 orang (47,1%) berpendidikan 9 tahun; Pendidikan responden antara 6-12 tahun. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Purnamasari *et al.* (2019) didapati bahwa hubungan antara umur dan pendidikan terhadap tingkat kekerasan dalam proses belajar mengajar adalah ringan. Artinya, Dengan semakin matang usia seseorang dan tingginya tingkat pengetahuan seseorang juga akan mempengaruhi tingkat psikologi orang tersebut. Selanjutnya, Noor (2020) menemukan bahwa orang yang memiliki tingkat kecerdasan yang lebih tinggi atau seseorang yang memiliki tingkat pendidikan lebih banyak, justru berpotensi dapat mudah terpengaruh oleh *hoax*.

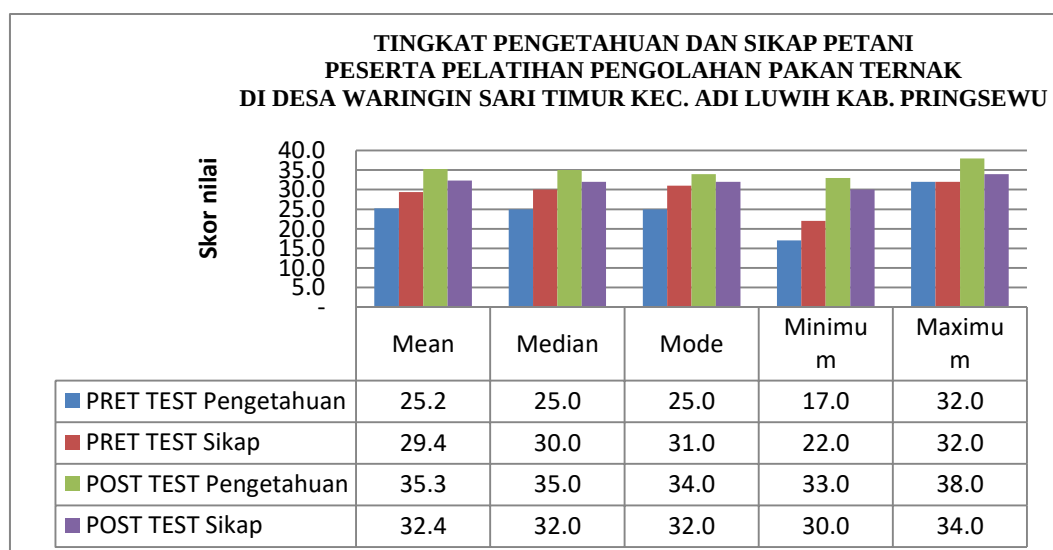


Gambar 2. Status Kepemilikan ternak responden

Responden rata-rata memiliki jumlah ternak 12,5 ekor; nilai tengah 11 ekor; 3 orang (17,6%) memiliki 10 ekor; Kepemilikan ternak antara 8-23 ekor.



Gambar 3. Nilai Teoritik Pengetahuan Dan Sikap Responden



Gambar 4. Tingkat Pengetahuan dan Sikap Petani, 2019

Jika dibandingkan dengan nilai teoritik, Rata-rata tingkat pengetahuan petani peserta pelatihan pengolahan pakan ternak pada Kegiatan Pendampingan Pengembangan Kawasan Pertanian Nasional Peternakan di Desa Waringinsari Timur Kecamatan Adiluwih Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung sebelum pelatihan memiliki skor nilai 25,2 (Tahu); Sedangkan setelah mengikuti pelatihan menjadi 35,3 (Sangat Tahu) menunjukkan adanya peningkatan skor nilai pengetahuan petani sebesar 10,1. Sedangkan rata-rata sikap petani sebelum pelatihan pengolahan pakan ternak memiliki skor nilai 29,4 (Setuju); Sedangkan setelah mengikuti pelatihan menjadi 32,4 (Setuju) menunjukkan adanya peningkatan skor nilai sikap petani sebesar 3,0.

Median pada *pre-test* untuk tingkat pengetahuan petani mempunyai skor nilai 25,0 berada pada katagori Tidak Tahu, sedangkan *posttest* mempunyai skor nilai 35,0 berada pada katagori Sangat Tahu, terjadi peningkatan sebesar 28,6%. Kemudian, Median pada *pre-test* untuk sikap petani mempunyai skor nilai 30,0 berada pada katagori Setuju, sedangkan *posttest* mempunyai skor nilai 32,0 berada pada katagori Setuju, terjadi peningkatan sebesar 6,3%.

Modus pada *pretest* untuk tingkat pengetahuan petani mempunyai skor nilai 25,0 berada pada katagori Tidak Tahu berjumlah 4 orang (23,5%), sedangkan *posttest* mempunyai skor nilai 34,0 berada pada katagori Sangat Tahu berjumlah 5 orang (29,4%), terjadi peningkatan sebesar 26,5%. Kemudian, Modus pada *pretest* untuk sikap petani mempunyai skor nilai 31,0 berada pada katagori Setuju berjumlah 5 orang (29,4%), sedangkan *posttest* mempunyai skor nilai 32,0 berada pada katagori Setuju sebanyak 7 orang (41,2%), terjadi peningkatan sebesar 3,1%.

Nilai terkecil (minimum) pada *pretest* untuk tingkat pengetahuan petani mempunyai skor nilai 17,0 berada pada katagori Sangat Tidak Tahu, sedangkan *posttest* mempunyai skor nilai 33,0 berada pada katagori Sangat Tahu, terjadi peningkatan sebesar 48,5%. Kemudian, Nilai terkecil (minimum) pada *pretest* untuk sikap petani mempunyai skor nilai 22,0 berada pada katagori Tidak Setuju, sedangkan *posttest* mempunyai skor nilai 30,0 berada pada katagori Setuju, terjadi peningkatan sebesar 26,7%.

Nilai terbesar (maximum) pada *pretest* untuk tingkat pengetahuan petani mempunyai skor nilai 32,0 berada pada katagori Tahu, sedangkan *posttest* mempunyai skor nilai 38,0 berada pada katagori Sangat Tahu, terjadi peningkatan sebesar 15,8%. Kemudian, Nilai terbesar(maximum pada *pretest* untuk sikap petani mempunyai skor nilai 32,0 berada pada katagori Setuju, sedangkan *posttest* mempunyai skor nilai 34,0 berada pada katagori Sangat Setuju, terjadi peningkatan sebesar 5,9%.

KESIMPULAN

Pengetahuan dan sikap petani peserta pelatihan pengolahan pakan ternak pada Kegiatan Pendampingan Pengembangan Kawasan Pertanian Nasional Peternakan di Desa Waringinsari Timur Kecamatan Adiluwih Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung berhasil meningkatkan pengetahuan peserta sebesar 28,5% dan sikap peserta sebesar 9,3%.

DAFTAR PUSTAKA

- Deptan. Departemen Pertanian. (2007). *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 273/Kpts/OT.160/4/2007 Tentang Pedoman Penumbuhan dan Pengembangan Kelompoktani dan Gabungan Kelompoktani*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Djaali, dan Pudji M. (2008). Pengukuran dalam Bidang Pendidikan. Jakarta: Grasindo.
- Ivoryanto, E., Sidharta, B., Illahi, R, K. (2017). Hubungan Tingkat Pendidikan Formal Masyarakat terhadap Pengetahuan dalam Penggunaan Antibiotika Oral di Apotek Kecamatan Klojen. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*. Malang. Universitas Brawijaya.
- Kartasapoetra, A. G. (1987). *Teknologi Penyuluhan Pertanian*. Jakarta: PT Bina Aksara.
- Noor, M., U. (2020). Hubungan Tingkat Pendidikan Generasi Milenial Terhadap Upaya Perlindungan Privasi Dan Data Pribadi Di Internet. Jakarta. Universitas Indonesia. *Bibliotika Journal* Volume 4 No 2, 2020
- Padmowihardjo. S. (2002). *Evaluasi Penyuluhan Pertanian*. Buku materi Pokok LUHT4430/2 SKS/MODUL 1 – 6. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Puastuti, W dan Susana. (2014). Potensi dan Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Sebagai Pakan Alternatif Ternak Ruminansia. Balai Penelitian Ternak. Bogor. *Wartazoa* Vol 24.No. 3 th. 2014, Hlm 151-159.
- Purnamasari, D., A., Herfanda, E. (2019). Hubungan Tingkat Pendidikan Orang Tua Dengan Pengetahuan Tentang Kekerasan Seksual di Desa Bangunjiwo Timur Kasihan Bantul. Yogyakarta. Universitas Aisyiyah Yogyakarta.
- Putri, A. D., Setiawina, N. D. (2013). *E-Jurnal Ekonomi Pembangunan*. Denpasar: Universitas Udayana.
- Ulfa M. 2014. Pengaruh Penyuluhan Pertanian Terhadap Tingkat Adopsi Inovasi. Fakultas Ekologi Manusia Institut pertanian Bogor. Bogor 2014.
- Wati, S., P. (2018). Hubungan Tingkat Pendidikan, Pengetahuan Ibu dan Pendapatan Orangtua Dengan Status Gizi Anak Balita Usia 1-5 Tahun Di Desa Duwet Kecamatan Wonosari Kabupaten Klaten. Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Yuniarti, D., Suprianto, E. (2014). Pengaruh Gaya Kepemimpinan dan Tingkat Pendidikan Terhadap Kinerja Karyawan Pada Direktorat Operasi/Produksi PT. X. *INDEPT*, Vol. 4, No. 1 Februari 2014. Bandung. Universitas Nurtanio Bandung.

PRODUKTIVITAS DAN KARAKTER MORFOLOGI RUMPUT *CLORIS* GAYANA YANG DITANAM PADA LAHAN KERING

(Productivity and Morphological Character of Cloris gayana Grass Planted on Dry Land)

Nandari Dyah Suretno*, Reny Debora Tambunan, Reli Hevrizen, dan Andi Maryanto

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung
Jl. Z. A. Pagar Alam No. 1a, Rajabasa, Bandar Lampung, Provinsi Lampung
*Email : nandari.dyah@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pakan merupakan salah satu aspek penting dalam pemeliharaan ternak ruminansia, namun produksinya dibatasi oleh jenis tanah. Berdasarkan hal tersebut maka tujuan penelitian ini adalah mengetahui produktivitas dan karakter morfologi rumput *Cloris gayana* yang ditanam di lahan kering. Penelitian dilaksanakan mulai tanggal 30 April 2020 sampai dengan 8 Desember 2020 di Taman Sains Pertanian Natar, kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Benih tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah *stolon* rumput *Cloris gayana* yang diperoleh dari Balai Penelitian Ternak (Balitnak) Ciawi. Rumput ditanam dengan jarak baris 0,5 x 0,5 meter. Parameter produktivitas diukur melalui jumlah anakan dan bobot rumpun segar. Karakter morfologi meliputi tinggi tanaman, tinggi batang, panjang daun, lebar daun, diameter batang, jumlah ruas dan panjang malai. Pengamatan produktivitas dan karakter morfologi dilakukan sebanyak tiga kali dengan jumlah ulangan 4 dan masing-masing ulangan terdiri dari 5 rumpun. Pertama merupakan *defoliasi*, kemudian panen pertama dan kedua. Data dianalisis menggunakan uji t untuk mengetahui perbedaan hasil antara waktu panen pertama dan kedua, sedangkan hasil *defoliasi* dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan jumlah anakan dan bobot segar per rumpun sama ($P>0,05$) antara panen pertama dan panen kedua. Tinggi batang panen kedua ($127,21\pm14,12$) lebih tinggi dibandingkan tinggi batang panen pertama ($108,32\pm$), sedangkan tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, diameter batang, diameter batang, jumlah ruas dan panjang malai sama pada kedua waktu panen.

Kata kunci : *Cloris gayana*, karakter morfologi, produktivitas

ABSTRACT

Feed is one of the essential aspects of raising ruminants. However, its production is limited by the soil type. Therefore, this study aimed to determine the productivity and morphological character of *Cloris gayana* grass planted on dry land. The research was carried out at the Natar Agricultural Science Park, South Lampung District, Lampung Province, from 30 April 2020 to 8 December 2020. The plant seeds used in this study were stolons of *Cloris gayana* grass obtained from the Animal Research Institute of Ciawi (Balitnak). The grass was planted with a spacing of $0.5 \times 0.5 \text{ m}^2$. Productivity parameters were measured by the number of tillers and fresh clump weight. The morphological characters measured were plant height, stem height, leaf length, leaf width, stem diameter, number of internodes, and panicle length. The measurements were conducted three times, each with four replications which consisted of five clumps. The

first observation was on defoliation time, followed by the first and second harvests. The data of defoliation time were analyzed descriptively. While the data collected on the first and second harvest times were analyzed using a t-test. The results showed the number of tillers and grass weight was the same ($P>0.05$) between the first and second harvests. The stem height of the second harvest (127.21) was longer than the first harvest (108.32), while plant height, leaf length, leaf width, stem diameter, stem diameter, number of internodes, and panicle length were the same at both harvest times.

Key words: *Cloris gayana*, morphological characters, productivity

PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu aspek penting dalam pemeliharaan ternak ruminansia. Hijauan merupakan salah satu bahan pakan utama selain konsentrat bagi ternak ruminansia. Jenis hijauan yang dapat diberikan diantaranya rumput unggul, rumput lokal, leguminosa, limbah pertanian, dan agroindustri. Namun, kadang pakan juga menjadi salah satu masalah karena pada musim hujan produksinya sangat berlimpah, sedangkan pada musim kemarau relatif sedikit. Kurangnya pakan sering membawa dampak terhadap kelangsungan kehidupan ternak. Hijauan merupakan sumber pakan utama untuk ternak ruminansia, sehingga untuk meningkatkan produksi ternak ruminansia harus diikuti oleh peningkatan penyediaan hijauan yang cukup baik dalam kuantitas maupun kualitas.

Chloris gayana yang lebih dikenal dengan nama rumput Rhodes merupakan salah satu spesies rumput tropika yang berasal dari Afrika. Rumput tersebut berumur panjang dan dapat membentuk rumpun yang lebat. Rumput ini dapat tumbuh pada ketinggian tempat 0-3.000 m dpl. Dapat tumbuh di wilayah pedesaan baik jenis tanah laktosol maupun jenis tanah salin. Sehingga dapat dibudidayakan di lahan perkebunan, penggembalaan dan lahan lainnya serta diprediksi toleran terhadap tanah masam dan mampu bertahan hidup di daerah yang kering (Rusdiana & Herdiawan 2017). Tinggi rumput *Chloris gayana* antara 60-150 cm, lebar tanaman antara 51,33 cm, bobot segar mencapai 447 g/rumpun. Selain itu keistimewaan dari rumput *Chloris gayana* adalah dapat dipanen pada umur antara 6-9 minggu, jumlah tunas 68, hasil produksi sebanyak 161, ton/ha/tahun. Berkembang dengan stolon dan mudah dikembangkan juga dengan biji (Rusdiana & Herdiawan 2017). Memiliki kandungan protein berkisar 8-9 %, daun yang muda bisa mencapai 16-17% dan yang paling rendah kandungannya 3%. Kandungan protein kasar ini tergantung pada umur, cuaca dan pemupukan nitrogen.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 30 April 2020 sampai dengan 8 Desember 2020 di Taman Sains Pertanian (TSP) Natar, kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Benih tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput *Cloris gayana* yang diperoleh dari Balai Penelitian Ternak (Balitnak) Ciawi. Benih yang ditanam dalam bentuk stolon dengan panjang ± 20 cm. Rumput ditanam dengan jarak

baris 0,5 x 0,5 meter. Sampel tanah dianalisa di Laboratorium Tanah, Tanaman, Pupuk, Air BPTP Lampung. Pengamatan produktivitas dan karakter morfologi dilakukan sebanyak tiga kali dengan jumlah ulangan 4 (empat) dan masing-masing ulangan terdiri dari 5 (lima) rumpun. *Defoliasi* dilakukan pada umur 120 hari setelah tanam, sedangkan panen pertama dan panen kedua dilakukan pada umur 55 hari setelah panen. Pengamatan produktivitas dilihat melalui jumlah anakan, dan bobot rumpun segar per rumpun. Bobot rumpun segar per rumpun diperoleh dengan melakukan pemotongan rumpun tanaman setinggi ± 5 cm dari atas permukaan tanah kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan digital (Quattro, Macs series). Karakter morfologi meliputi tinggi tanaman, tinggi batang, panjang daun, lebar daun, diameter batang, jumlah cabang dan panjang malai. Tinggi tanaman diukur mulai pangkal batang tanaman sampai titik tertinggi yang dapat dicapai daun tanaman dengan cara menguncupkan daun tanaman (Putra dan Ningsi 2019). Tinggi batang diukur dari pangkal tanaman ke ruas batang tertinggi (Gea *et al.*, 2019). Panjang daun diukur dari pangkal daun sampai ke ujung pada daun terpanjang (Sulaiman *et al.*, 2018). Lebar daun diukur pada bagian daun yang terlebar. Diameter batang diukur menggunakan caliper. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji t pada taraf nyata 5% untuk mengetahui perbedaan hasil antara waktu panen pertama dan kedua, sedangkan hasil *defoliasi* dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengetahuan peternak terhadap beberapa jenis rumput masih kurang, termasuk pengetahuan tentang rumput Rhodes atau rumput Chloris gayana (Rusdiana & Herdiawan, 2017). Panindi *et al.* (2013) menyatakan bahwa tanaman hijauan pakan ternak berupa rumput Chloris gayana sebagai penutup tanah dapat tumbuh subur pada lahan perkebunan, penggembalaan.

Hasil Analisis Tanah.

Tanah merupakan media tumbuh dan penyedia unsur hara bagi tanaman (Zulkarnain *et al.*, 2013). Hasil analisis tanah pada lokasi penelitian yang disajikan pada Tabel 1. menunjukkan pH agak masam, karena menurut Siswanto (2006) golongan pH masam (pH 4,5 – 5,5), agak masam (pH 5,6 – 6,5) dan netral (pH 6,6 – 7,5). Kondisi tanah penelitian adalah baik untuk pertumbuhan, sejalan dengan yang disampaikan Prabowo dan Subantoro (2017) bahwa tanah yang optimal bagi pertumbuhan tanaman adalah 5,6 - 6,00. Lebih lanjut disampaikan, tanah dengan pH lebih rendah dari 5,6 akan menjadi faktor pembatas pertumbuhan tanaman akibat rendahnya ketersediaan unsur hara penting seperti fosfor dan nitrogen.

Kandungan unsur Nitrogen (N) pada tanah lokasi penelitian termasuk kategori rendah, karena menurut Balai Penelitian Tanah (2009) kandungan unsur Nitrogen (N) tanah 0,10- 0,18% tergolong kategori rendah. Unsur hara N diperlukan tanaman untuk pembentukan klorofil dan merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti batang, cabang dan daun (Hendri *et al.*, 2015) serta merupakan protein esensial untuk pembentukan akar (Agegnehu *et al.*, 2016). Sehingga pemupukan yang mengandung unsur hara N sangat diperlukan untuk tanaman yang dimanfaatkan daun serta batangnya.

Pupuk kandang memiliki peranan yang besar dalam penyediaan unsur hara N (Suharyani *et al.*, 2012). Dijelaskan lebih lanjut, pupuk kandang merupakan sumber bahan organik yang dapat mengikat air lebih banyak, sehingga akar lebih mudah menyerap unsur hara.

Tabel 1. Hasil analisis tanah lokasi penelitian.

No	Parameter Uji	Hasil Uji
1	pH	H ₂ O
		6,51
2	% Nitrogen	KCl
		5,64
3	P Potensial (mg P ₂ O ₅ /100gr)	0,11
4	K Potensial (mg K ₂ O/100gr)	60,80
		13,47

Hasil analisis Laboratorium Tanah BPTP Lampung

Menurut Petunjuk Teknis Evaluasi Kesuburan Tanah (1995), nilai fosfor (P) potensial pada tanah lokasi penelitian masuk kriteria sangat tinggi karena nilainya >60 mg/100 g. Fosfor berfungsi sebagai sumber energi yang membantu tanaman dalam perkembangan fase vegetatif (Kaya, 2013), perkembangan biji dan akar Bagaskara (2021) dan dapat meningkatkan tinggi tanaman dan hasil tanaman (Kasno *et al.*, 2006).

Berdasarkan kriteria Karakteristik Kimia Tanah yang sama, kandungan unsur Kalium (K) termasuk kategori rendah karena berada pada kisaran 10-20 mg/100gram. Kalium berfungsi untuk membentuk bunga dan buah serta membantu tanaman melawan penyakit (Bagaskara, 2021). Sehingga meskipun kandungan unsur K rendah tidak berpengaruh karena hasil yang dipanen dari rumput *Cloris gayana* adalah batang dan daun.

Produktivitas.

Pengetahuan dan pengenalan jenis rumput sangat perlu bagi peternak, termasuk rumput *Chloris gayana*. Rumput tersebut dapat dijadikan salah satu sumber pakan ternak yang berkualitas. Menurut Rusdiana & Herdiawan (2017), selama ini peternak membiarkan rumput tersebut begitu saja karena dianggap rumput alang-alang atau rumput pengganggu tanaman pangan. Selain itu dianggap produksinya rendah karena waktu panen yang tidak tepat. Salah satu tolok ukur produktivitas tanaman hijauan pakan ternak adalah bobot segar.

Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah anak antara panen pertama dan kedua adalah sama ($P>0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa unsur hara yang tersedia di tanah pada panen pertama dan kedua sama. Unsur hara tersedia dalam tanah dibutuhkan untuk pembentukan individu baru (Kusuma, 2015). Meskipun pembentukan tunas baru suatu tanaman dipengaruhi oleh unsur nitrogen (Dendi *et al.*, 2019), namun nilai fosfor (P) potensial pada tanah di lokasi penelitian yang tinggi menjadi sumber energi yang membantu tanaman dalam perkembangan fase vegetatif (Kaya, 2013). Selain itu masih tersedianya ruang tumbuh dan berkembang bagi tanaman memungkinkan untuk memperbanyak anakan (Laksono & Ibrahim, 2019).

Secara deskriptif jumlah anak pada kedua waktu panen lebih besar dibandingkan dengan saat defoliiasi. Perbedaan tersebut karena tanaman saat panen pertama dan kedua langsung masuk fase vegetatif, sedangkan tanaman sebelum defoliiasi melalui fase pertumbuhan lambat (Ambarita *et al.*, 2017). Pertumbuhan fase vegetatif meliputi

pertumbuhan vertikal, pembentukan anakan dan cabang (Witariadi dan Kusumawati 2019).

Tabel 2. Produktivitas rumput *Cloris gayana* yang ditanam pada lahan kering berdasarkan waktu panen.

No.	Parameter	Panen		
		Defoliiasi	Pertama	Kedua
1.	Jumlah anak	46,35±16,26	87,35±35,14 ^a	94,20±32,20 ^a
2.	Bobot rumpun (kg)	0,69±0,29	1,33±0,60 ^a	1,11±0,57 ^a

Bobot segar per rumpun saat panen pertama sama dengan panen kedua ($P>0,05$). Bobot segar pada kedua panen tersebut juga lebih tinggi dibandingkan panen defoliiasi. Hasil tersebut sama dengan hasil yang didapat pada jumlah anak. Jumlah anak yang sama menghasilkan bobot segar per rumpun yang sama. Sejalan dengan hasil penelitian (Istikomah & Kunharjanti 2017), yang menyatakan bahwa jumlah anakan ikut menentukan tinggi rendahnya bobot hijauan yang dihasilkan. Diperkuat juga dengan hasil penelitian (Nopriani *et al.*, 2014), bahwa tingginya jumlah anakan dapat digunakan untuk menduga bobot tanaman yang dihasilkan.

Karakter Morfologi

Upaya yang harus dilakukan dalam menjaga kontinyuitas ketersediaan hijauan pakan ternak adalah memelihara, meningkatkan produksi, serta pertumbuhan dan perkembangan hijauan tersebut. Karakter morfologi tanaman pada beberapa jenis tanah termasuk lahan kering perlu diketahui. Data morfologi yang dapat digunakan meliputi karakteristik semua bagian tubuh tumbuhan yaitu habitus, akar, daun, bunga, dan buah (Utami *et al.*, 2019). Data tersebut sebagai dasar untuk meningkatkan kualitas maupun kuantitas serta dapat digunakan sebagai bukti taksonomi.

Karakter pertumbuhan vertikal berupa tinggi tanaman dan tinggi batang menunjukkan hasil yang berbeda. Tinggi tanaman sama ($P>0,05$) tingginya pada kedua waktu panen sedangkan tinggi batang panen kedua lebih tinggi ($P<0,05$) dibandingkan panen pertama. Tinggi batang yang lebih tinggi namun tidak diikuti tinggi tanaman yang lebih tinggi pada panen kedua disebabkan panjang daun pada daun baru saat panen kedua lebih pendek. Karena tinggi tanaman diukur sampai titik tertinggi yang dapat dicapai daun tanaman dengan cara menguncupkan daun tanaman. Sedangkan tinggi tanaman yang sama disebabkan kadar air tanah yang sama, karena semakin rendah kadar air tanah menunjukkan penurunan laju pertambahan tinggi vertikal (Karti, 2004).

Tabel 3. Karakter morfologi rumput *Cloris gayana* yang ditanam pada lahan kering berdasarkan waktu panen.

No.	Parameter	Panen		
		Defoliiasi	Pertama	Kedua
1.	Tinggi tanaman (cm)	121,16±14,11	154,99±10,68 ^a	155,16±18,50 ^a
2.	Tinggi batang (cm)	81,61±9,15	108,32±8,73 ^a	127,21±14,12 ^b
3.	Diameter batang (mm)	4,42±0,61	4,91±0,55 ^a	5,21±0,53 ^a
4.	Panjang daun (cm)	37,88±7,20	55,27±6,81 ^a	56,21±7,98 ^a
5.	Lebar daun (cm)	0,68±0,11	0,70±0,09 ^a	0,71±0,09 ^a
6.	Jumlah ruas	2,65±1,23	2,65±0,93 ^a	2,60±0,99 ^a

Panjang dan lebar daun panen pertama sama ($P>0,05$) dengan panen kedua, dan secara deskriptif sama dengan hasil panen defoliasi. Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan unsur hara tanah dan kadar air tanah pada ketiga waktu panen sama. Panjang dan lebar daun dipengaruhi hara tanah yang baik (Lasamadi *et al.*, 2013) dan kadar air tanah yang cukup (Karti, 2004). Hara tanah berpengaruh langsung terhadap fisiologi tanaman (Lasamadi *et al.*, 2013), sedangkan kadar air tanah berpengaruh terhadap kemampuan untuk berfotosintesis (Karti 2004). Ukuran daun akan mencapai maksimal apabila ditambahkan pupuk yang mengandung Nitrogen (Rellam *et al.*, 2017).

Jumlah ruas merupakan salah satu karakter morfologi yang dihitung. Hasil penelitian menunjukkan jumlah yang sama ($P>0,05$) antara panen defoliasi serta panen pertama dan kedua. Hasil yang sama tersebut karena varietasnya sama, yang berbeda hanya waktu panen. Seperti dilaporkan oleh Suwarti *et al.* (2017), bahwa jumlah ruas dipengaruhi oleh varietas. Masing-masing varietas memiliki karakter yang khas akibat perbedaan gen yang mengatur karakter jumlah ruas (Sirait *et al.*, 2015). Jumlah ruas juga berpengaruh terhadap bobot tanaman (Suwarti *et al.*, 2017), seperti yang dihasilkan juga pada penelitian ini yaitu bobot segar per rumpun yang sama.

Secara deskriptif, karakter morfologi pada kedua waktu panen yang hasilnya lebih tinggi dibandingkan panen defoliasi adalah tinggi tanaman, tinggi batang dan panjang daun. Hasil yang lebih tinggi tersebut karena pada panen pertama dan panen kedua tidak melalui fase pertumbuhan lambat tetapi langsung masuk fase vegetatif (Ambarita *et al.*, 2017). Selain itu pemotongan batang rumput pada panen pertama dan kedua tidak terlalu pendek. Pemotongan batang tanaman yang terlalu pendek menyebabkan lambatnya pertumbuhan kembali (Dendi *et al.*, 2019). Dilaporkan juga bahwa waktu terbaik untuk memotong tanaman adalah pada fase vegetatif, sebelum pembentukan bunga.

KESIMPULAN

Produktivitas rumput *Cloris gayana* berupa jumlah anakan dan bobot rumpun segar pada kedua waktu panen menunjukkan hasil yang sama. Secara deskriptif juga menunjukkan hasil yang sama dibandingkan dengan panen defoliasi.

Karakter morfologi yang lebih baik pada panen kedua dibanding panen pertama adalah tinggi batang. Sedangkan tinggi tanaman, diameter batang, Panjang daun, lebar daun dan jumlah ruas sama pada kedua waktu panen. Secara deskriptif, karakter morfologi pada kedua waktu panen yang hasilnya lebih tinggi dibandingkan panen defoliasi adalah tinggi tanaman, tinggi batang dan panjang daun.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarita, Y., Hariyono, D., & Aini, N. (2017). Aplikasi Pupuk NPK dan Urea pada Padi (*Oryza sativa* L.) Sistem Ratus. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(7), 1228-1234.
- Agegehu, G., Nelson, P.N., & Bird, M.I. (2016). The effects of biochar, compost, and their mixture and nitrogen fertilizer on yield and nitrogen use efficiency of barley grown on a nitro in the highland of Ethiopia. *Science of Total Environment* 2016,1-11.

- Anonim. (1995). Petunjuk Teknis Evaluasi Kesuburan Tanah. Bogor:PPT.
- Bagaskara. (2021, Juni 25) Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Kacang Jenis Pelanduk dan Gajah. Diakses dari <https://baskara90.wordpress.com/2011/01/03/pengaruh-pemberian-pupuk-npk-terhadap-pertumbuhan-kacang-jenis-pelanduk-dan-gajah/>
- Balai Penelitian Tanah. (2009). Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air Dan Pupuk. Petunjuk Teknis Edisi 2. Hal 211. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Dendi, Supriyono, & Putra B. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Rumpuk Meksiko (*Euchlaena mexicana*) Padatanah Ultisol. *Stock Peternakan*, 1(1), 1-10.
- Gea, B., P D M H Karti, P.D.M.H., Prihantoro, I., & Husn, A. (2019). Aklimatisasi dan Evaluasi Produksi Mutan Rumpuk Gajah Kultivar Taiwan. *JINTP*, 17 (2), 47-53.
- Hendri, M., Napitupulu, M., & Sujalu, A.P. (2015). Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung Ungu (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Agrifor*, XIV(2), 213-220.
- Istikomah, N., & Kunharjanti, A.W. (2017). Perbedaan Jarak Tanam Terhadap Produktivitas Defoliiasi Pertama Rumpuk Mott (*Pennisetum purpureum* cv. Mott). *Jurnal Aves*, 11(2), 14-22.
- Karti, P. D. M. H. (2004). Pengaruh Pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskula terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumpuk Setaria splendida Stapf yang Mengalami Cekaman Kekeringan. *Media Peternakan*, 27(2), 63-68.
- Kasno, A., Setyorini, D., & Tuberkih, E. (2006). Pengaruh Pemupukan Fosfat Terhadap Produktivitas Tanah Inceptisol dan Ultisol. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 8(2), 91-98.
- Kaya, E. (2013). Pengaruh Kompos Jerami dan Pupuk Npk Terhadap N-Tersedia Tanah, Serapan-N, Pertumbuhan, dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L). *Agrologia*, 2(1), 43-50.
- Kusuma, M.E. (2015). Pengaruh Dosis Pupuk Kotoran Ternak Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumpuk *Brachiaria humidicola* pada Pematangan Pertama. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 4(1), 16-21.
- Laksono, J., & Ibrahim, W. (2019). Analisis Kuantitatif Pertumbuhan Dan Produksi Rumpuk Setaria (*Setaria Spendida* Staft) Pada Berbagai Dosis Pupuk Nitrogen. *JURNAL PETERNAKAN*, 03(02), 88-93.
- Lasamadi, R.D., Malalantang, S.S., Rustandi, & Anis, S.D. (2013). Pertumbuhan Dan Perkembangan Rumpuk Gajah Dwarf (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) yang Diberi Pupuk Organik Hasil Fermentasi EM₄. *Jurnal Zootek ("Zootek" Journal)*, 32(5), 158-171.

- Nopriani, U., Karti, P.D.M.H., & Prihantoro, I. (2014). Produktivitas Duckweed (*Lemna minor*) sebagai Hijauan Pakan Alternatif Ternak pada Intensitas Cahaya yang Berbeda. *JITV*, 19 (4), 272-286.
- Panindi, A., Sutedi, E., & Prawiradiputra, B.R. (2013). Produksi Hijauan dan Benih Puero (*Pueraria javanica*) pada Taraf Intensitas Cahaya yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Ternak Veteriner*, 18, 81-87
- Prabowo, R., & Subantoro, R. (2017). Analisis Tanah Sebagai Indikator Tingkat Kesuburan Lahan Budidaya Pertanian di Kota Semarang. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 2(2), 59-64.
- Putra, B., & Ningsi, S. (2019). Peranan Pupuk Kotoran Kambing Terhadap Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Lebar dan Luas daun Total *Pennisetum purpureum* cv. Mott. *Stock Peternakan*, 2(2).
- Rellam, C.R., Anis, S., Rumambi, A., & Rustandi. (2017). Pengaruh Naungan dan Pemupukan Nitrogen Terhadap Karakteristik Morfologis Rumput Gajah Dwarf (*Pennisetum purpureum* cv Mott). *Jurnal ZooteK ("ZooteK" Journal)*, 37(1), 179-185.
- Rusdiana, S., & Adawiyah, C.R. (2013). Analisis Ekonomi dan Prospek Usaha Tanaman dan Ternak Sapi di Lahan Perkebunan Kelapa. *SEPA*, 10(1), 118-131.
- Rusdiana, S., & Herdiawan, I. (2017). Pengetahuan Peternak dan Analisis Ekonomi Penggunaan Rumput *Chloris gayana* Sebagai Pakan Kerbau di Lahan Penggembalaan. *Buletin Peternakan*, 41(2), 219-229.
- Sirait, J., Tarigan, A., & Simanihuruk, K. (2015). Karakteristik Morfologi Rumput Gajah Kerdil (*Pennisetum purpureum* cv Mott) pada Jarak Tanam Berbeda di Dua Agroekosistem di Sumatera Utara. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Siswanto. (2006). Evaluasi Sumberdaya Lahan. Surabaya: UPN Press..
- Suharyani, F. Kusmiyati, & Karno. (2012). Pengaruh Metode Perbaikan Tanah Salin Terhadap Serapan Nitrogen Dan Fosfor Rumput Benggala (*Panicum maximum*). *Animal Agriculture Journal*, 1(2), 168-176.
- Sulaiman, W.A., Dwatmadji, & Suteky, T. (2018). Pengaruh Pemberian Pupuk Feses Sapi dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumput Odot (*Pennisetum purpureum* Cv. Mott) di Kabupaten Kepahiang. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 13(4), 365-376.
- Suwarti, Efendi, R., & Pabendon, M.B. (2017). Populasi Optimum Sorgum Manis sebagai Hijauan Pakan Ternak dengan Pengaturan Populasi Tanaman. Pros.Semnas TPV.
- Utami, D.F.F., Nihayati, E., Roviq, M., & Djumali. (2019). Pengelompokan 6 Klon Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada Fase Vegetatif Berdasarkan Karakter Morfologi dan Fisiologi. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(9), 1617-1625.

- Witariadi, N.M., & Kusumawati, N.N.C. (2019). Efek Substitusi Pupuk Urea Dengan Pupuk Bio Slurry Terhadap Produktivitas Rumput Benggala (*Panicum maximum* cv. Trichoglume). *Pastura*, 8(2), 86-91.
- Zulkarnain, M., Prasetya, B., & Soemarno. (2013). Pengaruh Kompos, Pupuk Kandang, dan Custom-Bio terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada Entisol di Kebun Ngrangkah-Pawon, Kediri). *Indonesian Green Technology Journal*, 2(1), 45-52.

**DAFTAR PESERTA SEMINAR NASIONAL
BPTP LAMPUNG 2021**

No	NAMA	INSTANSI
1	Adhe Phoppy Wira Etika	BBP2TP Bogor
2	Adi Asmariadi Budi	Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Lampung
3	Agung Lasmono	BPTP Lampung
4	Agustin Zarkani	Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu
5	Ahmad Subhan	BPTP Kalimantan Selatan
6	Akhmad Ansyor	BPTP Lampung
7	Alvi Yani	BPTP Lampung
8	Amelia Sebayang	Balai Penelitian Tanaman Sereal
9	Andi Maryanto	BPTP Lampung
10	Arfi Irawati	BPTP Lampung
11	Ari Astiti	Dinas Pertanian Kota Bandar Lampung
12	Arif Muazam	Lolit Tungro
13	Asropi	BPTP Lampung
14	Astiti Rahayu	Balai Penelitian Tanaman Sayur
15	Betty Mailina	BPTP Lampung
16	Danarsi Diptaningsari	BPTP Lampung
17	Darwin Taula'bi' dan Elisa	BPTP Sulawesi Utara
18	Dea Sylva Lisnandar	BPTP Lampung
19	Dede Rohayana	BPTP Lampung
20	Dewi Rumbaina M.	BPTP Lampung
21	Dian Meithasari	BPTP Lampung
22	Dini Florida	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro)
23	Dwi Haryadi	STIPER Dharma Wacana Metro
24	Edyson Indawan	FP Universitas Tribhu
25	Edwin Herdiansyah	BPTP Lampung
26	Eko Darma Husada	Balai Penelitian Tanaman Buah (Balitbu) Tropika
27	Ely Novrianty	BPTP Lampung
28	Endriani	BPTP Lampung
29	Eni Maftuah	Balai Penelitian Lahan Rawa (Balitra)
30	Enti Sirnawati	Balitbangtan
31	Erdiansyah	BPTP Lampung
32	Erliana Novitasari	BPTP Lampung
33	Etty Hesthiati	Universitas Nasional

No	NAMA	INSTANSI
34	Fauziah Yulia Adriyani	BPTP Lampung
35	Fikri Syahputra	STIPER Dharma Wacana Metro
36	Gohan Octora Manurung	BPTP Lampung
37	Helmi Kurniawan	Balai Penelitian Tanaman Sayur (Balitsa)
38	Herman Rois Tata	BPTP Papua Barat
39	Herna Suhartin	BPTP Lampung
40	Hestiana Karyati	BPTP Lampung
41	Hidayat Saputra	Politeknik Negari Lampung
42	Hiryana Windiyani	BPTP NTB
43	Husnain	BBSDLP
44	Ine Indriastuti	
45	Irwan Sukri Banuwa	UNILA
46	Ismail Maskromo	Balai Penelitian Kelapa
47	I Wayan Sudarma	BPTP Bali
48	Jekvy Hendra	BPTP Lampung
49	Jhon David H	BPTP Kalimantan Barat
50	Jihan Haura	Universitas Lampung
51	Jonathan Anugrah Lase	BPTP Maluku Utara
52	Junita Barus	BPTP Lampung
53	Ketut Ratna Sri Rahayu	STIPER Dharma Wacana Metro
54	Krisna Yusuf	
55	Leni Marlina	Balai Penelitian Tanaman Buah (Balitbu) Tropika
56	Marsudin Silalahi	BPTP Lampung
57	Mawardi	Balai Penelitian lahan Rawa (Balitra)
58	Meidaliyantisyah	BPTP Lampung
59	Mirawanty Amin	BPTP Sulawesi Utara
60	Muhammad Amin	Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
61	Muhammad Saleh	Balai Penelitian Lahan Rawa (Balitra)
62	Muhammad Susanto	Universitas Muhammadiyah Malang
63	Mukhlis	Balai Penelitian Lahan Rawa (Balitra)
64	Mustika Rini	
65	Nia Kurniati Br. Marpaung	Universitas Bengkulu
66	Nandari Dyah Suretno	BPTP Lampung
67	Nasriati	BPTP Lampung
68	Nila Wardani	BPTP Lampung
69	Nina Mulyanti	BPTP Lampung
70	Novilia Santri	BPTP Lampung

No	NAMA	INSTANSI
71	Nurdeana Cahyaningrum	BPTP Yogyakarta
72	Ponijan	STIPER Dharma Wacana Metro
73	Rahadian Mawardi	BPTP Lampung
74	Ratna Sari	BPTP Jawa Barat
75	Ratna Wylis Arief	BPTP Lampung
76	Reli Hevrizen	BPTP Lampung
77	Reny Debora Tambunan	BPTP Lampung
78	Resti Marlinda	Dinas Perkebunan
79	Rini Hermanasari	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
80	Rismawita Sinaga	BPTP Lampung
81	Rizka Aidina Putri	Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Perkebunan, Kalimantan Selatan
82	Robet Asnawi	BPTP Lampung
83	Robinson Putra	BPTP Lampung
84	Rr. Ernawati	BPTP Lampung
85	Rugito	BPTP Lampung
86	Sandi Asmara	Fakultas Pertanian Universitas Lampung
87	Sandi Nugroho	BPTP Lampung
88	Sari Yanti Hayanti	BPTP Jambi
89	Sarono	POLINELA
100	Sempurna Ginting	Universitas Bengkulu
101	Septiana Simanjuntak	Fakultas Pertanian Universitas Lampung
102	Shalati Febjislami	Fakultas Pertanian Universitas Andalas
103	Sionita Gloriana Gunawan	BPTP Kalimantan Timur
104	Siska Efendi	Universitas Andalas
105	Siswanto, SP	Dinas Pertanian Tulang Bawang Barat
106	Slamet Bambang Priyanto	Balai Penelitian Tanaman Serealia
107	Slameto	BPTP Lampung
108	Soraya	BPTP Lampung
109	Sunaryo	BPTP Lampung
110	Suryani	BPTP Lampung
111	Sution	BPTP Kalimantan Barat
112	Syaiful Asikin	Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra)
113	Tiara Aprilia H	BPTP Lampung
114	Tietyk Kartinaty	BPTP Kalimantan Barat
115	Tika Nafiah Ramadhani	BPTP Lampung

No	NAMA	INSTANSI
116	Tini Siniati Koesno	BPTP Jawa Timur
117	Tri Kusnanto	BPTP Lampung
118	Wahida Annisa	Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra)
119	Widodo	BPTP Lampung
120	Yanti Triguna	
121	Yeni Widyaningrum	Loka Penelitian Sapi Potong
122	Yenita Sihombing	BBP2TP
123	Yullianida	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
124	Yuli Lestari	Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra)
125	Yuli Sulistyowati	Puslit Bioteknologi LIPI
126	Zahara	BPTP Lampung
127	Zamsidar	

ISBN 978-602-6954-79-4



9 786026 954794