

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN

Bandar Lampung, 13 November 2018



TEMA
Diseminasi Hasil Penelitian Dalam Mendukung
Pembangunan Berkelanjutan



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS LAMPUNG

Penanggung Jawab:

Warsono

Tim Penyunting:

Hartoyo

Rahmat Safe'i

Dian Iswandaru

Lukmanul Hakim

Dewi Agustina Iryani

Junaidi

Penyunting Pelaksana:

Ambar Ayu S

Intan Fajar Suri

Ferdy Ardiansyah

Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian

Desember 2018 penyunting, Hartoyo dkk. – Bandar

Lampung: Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada

Masyarakat Universitas Lampung, 2018.

389 Halaman

ISBN 978-602-0860-28-2

Diterbitkan oleh:

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

UNIVERSITAS LAMPUNG

Gedung Rektorat Lantai 5,

Jalan Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro 1

Bandar Lampung 35145

Telepon (0721) 705173,

Fax. (0721) 773798,

e-mail: lppm@kpa.unila.ac.id

www.lppm.unila.ac.id

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah azza wajalla atas limpahan kasih sayang, sehingga kegiatan SEMINAR NASIONAL HASIL-HASIL PENELITIAN Universitas Lampung 2018 dapat terlaksana. SEMINAR NASIONAL HASIL-HASIL PENELITIAN merupakan kegiatan tahunan yang diselenggarakan oleh LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (LPPM) dan melibatkan perguruan tinggi se-Indonesia dari berbagai disiplin ilmu.

Tema kegiatan SEMINAR NASIONAL HASIL-HASIL PENELITIAN yang di laksanakan di kota Bandar Lampung adalah **Diseminasi Hasil Penelitian Dalam Mendukung Pembangunan Berkelanjutan**. Dukungan ilmu pengetahuan merupakan soko guru dalam mengejewantahkan konsep pembangunan berkelanjutan dalam pengelolaan sumber daya alam. Implikasinya, teori dan hasil pemanfaatan sumber daya alam dapat dirasakan oleh msyarakat secara luas melalui riset yang berkualitas.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang turut mendukung kegiatan SEMINAR NASIONAL HASIL-HASIL PENELITIAN ini hingga dapat terselenggara. Semoga semua yang telah kita lakukan menjadi salah satu bentuk kontribusi nyata dalam mewujudkan karya dan inovasi untuk bangsa.

Bandarlampung, 20 Desember 2018
Ketua LPPM Universitas Lampung



Ir. Warsono, M.S., Ph.D.
NIP 196302161987031003

DAFTAR ISI

Peran Perum Perhutani dalam Pembinaan Masyarakat Sekitar Hutan (Oktarine Melly Aminah Harum, Bainah Sari Dewi, Umy Mayasari, Rafical Cahaya Utama)	1-11
Uji Kandungan Karbohidrat Pasta <i>Nannochloropsis</i> sp. dari Isolat <i>Lampung Mangrove Center</i> pada kultur Skala Intermediet (Tugiyono, Eka Putri Firgiandini, Agus Setiawan, Emy Rusyani)	12-22
Keanekaragaman Tumbuhan Pakan Badak Sumatera (<i>Dicerorhinus sumatrensis</i>) di Suaka Rhino Sumatera (SRS) – Taman Nasional Way Kambas (TNWK) (Darlina, Suratman, Zulfi Arsan, Lamijo)	24-33
Respons Psikologis Generasi Milenial terhadap <i>Artificial Intelligence</i> dalam Revolusi Industri 4.0 (Rahmah Melati Henry)	34-47
Kajian Awal Risiko Pelayaran di Danau Toba Didasarkan pada Kecelakaan Kapal (Rahel Egi Garetno, Suci Yanti IP, Amelia Azwar, Arif Fadillah, Rizky Irvana)	48-63
Teknik Pengenalan Tanda Tidak Langsung Keberadaan Badak Sumatera (<i>Dicerorhinus sumatrensis</i>) di Suaka Rhino Sumatera, Taman Nasional Way Kambas (Nada Risa Zain, Elly L. Rustanti, Nuning Nurcahyani, Zulfi Arsan, Giyono)	63-70
Temuan Jerat Satwa di Jalur Aktif Patroli Berbasis Smart (<i>Spatial Monitoring and Reporting Tool</i>) di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (Evi Kurnia Sari, Elly L. Rustanti, Firdaus Rahman A.)	71-82
Uji Kandungan Protein pada Pasta <i>Nannochloropsis</i> sp. Isolat <i>Lampung Mangrove Center</i> pada Kultur Skala Intermediet (Tugiyono, Agus Setiawan, Emy Rusyani, Ika Widayawati)	83-97
Bentuk Kegiatan Ekonomi Wanita Tani Hutan dalam Meningkatkan Pendapatan Keluarga di Hutan Rakyat Desa Air Kubang Kecamatan Air Nanning Kabupaten Tanggamus (Rini Sari Lubis, Hari Kaskoyo Indra Gumay Febryano, Samsul Bakri)	98-109
Pertumbuhan Vegetasi Pasca Kebakaran Tahun 1997 di Way Canguk Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (Tria Larasati, Suratman, Laji Utoyo, Sukarman)	110-116
Uji Kandungan Karbohidrat Pasta <i>Nannochloropsis</i> sp. Dari Isolat <i>Lampung Mangrove Center</i> pada Kultur Skala Intermediet (Tugiyono, Eka Putri Firgiandhi, Agus Setiawan, Emy Rusyani)	117-128
Kualitas Pasta <i>Nannochloropsis</i> sp. Isolat dari Lampung Mangrove Center (LMC) Berdasarkan Uji Kandungan Lemak (Tugiyono, Agus Setiawan, Emy Rusyani, Steviolita Wijayanti)	129-141

Teknik Pengamatan Gajah dengan Pola Pergerakan Gajah Sumatera (<i>Elephas maximus sumatranus</i>) dengan Teknologi GPS Collar di Hutan Lindung Register 39 KPH IX Kota Agung Utara (<i>Dicky Afrizal, Elly Lestari Rustiati, Beno Fariza Syahri</i>)	142-149
Desain Galangan untuk Pembangunan dan Reparasi Kapal di Danau Toba (<i>Kukuh Izatullah E.H.A., Amelia Azwar, Suci Yanti I.P., Arif Fadillah, Rizky Irvana</i>)	150-168
Preparasi dan Karakterisasi Biosorben Xhantat dari Bagas Tebu untuk Menjerap Logam Berat (<i>Sari, N.P., Iryani, D.A., Darmansyah, Ginting S.B.</i>)	169-179
Jenis Tumbuhan Pakan Badak Sumatera (<i>Dicerhorinus sumatrensis</i>) di Tambling <i>Wildlife Nature Conservation</i> (TWNC), Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (<i>Edi Santoso, Priyambodo, Elly L. Rustiati, Ardi Bayu Firmansyah, Icuk Jo Lasito</i>)	180-185
Analisis Varians untuk Data tak Lengkap pada Rancangan <i>Strip Plot</i> menggunakan Pendekatan Satterthwaite-Cochran (<i>Khoirin Nisa, Mustofa Usman, Warsono, Nurmaita Hamsyiah</i>)	186-197
Relasi Sapaan dan Faktor-Faktor Sosial Budaya Masyarakat Lampung (<i>Iing Sunarti, Sumarti, Bambang Riadi</i>)	198-209
Analisis Bidang Gelincir dan Zona Tersaturasi Air dengan Metode Resivitas pada Daerah Panas Bumi Ulubelu (<i>Nana Maulana, Martin Ridwan, Desta Amanda Nuraini, Bagus Sapto Mulyanto</i>)	210-218
Kombinasi Proses Absorpsi Gas CO ₂ secara Kimia menggunakan Larutan Na ₂ CO ₃ dan Biologi menggunakan Mikro Alga <i>Spirulina sp.</i> Skala Laboratorium (<i>Francisca Rica Sidauruk dan Elida Purba</i>)	219-231
Persemaian dan Pemanenan Kayu di Perum Perhutani Divisi Regional I Jawa Tengah (<i>Rafical Cahaya Utama, Bainah Sari Dewi, Oktarine Melly Aminah Harum, Umy Mayasari</i>)	232-243
Keterbasahan Bambu Kuning, Bambu Hitam dan Bambu Betung (<i>Candra Murti Ayuningtyas, Wahyu Hidayat, Slamet Budi Yuwono, Indra Gumay Febryano</i>)	244-252
Manfaat Minuman Jahe Merah dalam Mengurangi Dismenoria Primer pada Siswi SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung (<i>Ana Mariza dan Sunarsih</i>)	253-258
Pengaruh Lama Pemutihan terhadap Karakteristik Pulp dari Tandan Kosong Kelapa Sawit Hasil Pemasakan secara Formacell (<i>Sri Hidayati, Ribut Sugiharto dan Ahmad Sapta Zundar</i>)	259-266
Pengaruh Tekanan dan Ukuran Partikel terhadap Karakteristik Pellet Biomassa dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) (<i>I Made Darma</i>)	



<i>Duta Laksana, Agus Haryanto, Sugeng Triyono, Tamrin)</i>	267-278
<i>Multiplier Effect</i> dari Pembangunan dan Pengelolaan Infrastruktur Jalan Pertanian Berkelanjutan di Provinsi Jambi (<i>Adi Rahman</i>)	279-288
Perancangan Enterprise Architecture berdasarkan <i>The Open Group Architecture Framework (TOGAF)</i> dan <i>Content Framework</i> (<i>Rika Febri Sasmita dan R.Z. Abdul Aziz</i>)	289-298
Desain <i>Sewage Tank</i> untuk Kapal-Kapal Non Baja di Danau Toba (<i>Suci Yanti I.P., Rahel Egi Garetno, Amelia Azwar, Arif Fadillah, Rizky Irvana</i>)	299-313
Penggunaan <i>Scleroderma dictyosporum</i> untuk Pertumbuhan Bibit Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>) (<i>Resti Ati Lestari, Melya Riniarti, Afif Bintoro</i>)	314-319
Efektivitas Penggunaan Media <i>Adobe Flash CS6</i> dalam Pembelajaran Bahasa Lampung Materi Pengenalan Aksara Lampung di Sekolah Dasar (<i>Yulina dan Khusnul Khotimah</i>)	320-326
Analisis <i>Ability To Pay (ATP)</i> dan <i>Willingness To Pay (WTP)</i> Kereta Bandara Radin Inten II-Stasiun Tanjung Karang (<i>Diana Nur' Afni, Aleksander Purba, Chatarina Niken DWSBU</i>)	327-341
Studi Karakteristik Habitat Kalong (<i>Pteropus vampyrus</i>) di Pulau Mutiara Teluk Semaka Kabupaten Tanggamus (<i>Ika Suci Eliyani, Gunardi D. Winarno, dan Sugeng P. Harianto</i>)	341-352
Jenis Tumbuhan dengan Daya Serap Karbon Tinggi di Tambling <i>Wildlife Nature Conservation (TWNC)</i> , Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (<i>Salih Alimudin, Elly Lestari Rustiati, Maria Edna Herawati, Akhmad Basori</i>)	353-361
Penerapan Program Linear pada Lahan Hutan Rakyat Kelompok Tani Tunas Karya II di Desa Air Kubang Kecamatan Air Naining Kabupaten Tanggamus (<i>Hasanatur Diah Eka Wuri, Hari Kaskoyo, Susni Herwanti</i>)	362-372
Sistem Informasi Penilaian Kesehatan Hutan Berbasis Web dengan Framework Laralevel (<i>Aristoteles, Rahmat Safe'i, Kurnia Muludi, Deddy Pratama dan Rico Andriani</i>)	373-389
Pengaruh Motivasi Intrinsik dan Ekstrinsik Siswa Terhadap Efikasi Diri Siswa: Studi pada SMP Negeri di Provinsi Lampung (<i>Hasan Hariri, Een Y. Haenilah, Riswanti Rini, Dedy H. Karwan</i>)	390-401
Studi Kemelimpahan Arthropoda Dan Keterjadian Penyakit Moler Pada Bawang Merah Terdampak Plant Growth Promoting Bacteria Studi Kemelimpahan Arthropoda Dan Keterjadian Penyakit Moler Pada Bawang Merah Terdampak Plant Growth Promoting Bacteria (<i>Suskandini R. Dirmawati, Lestari Wibowo, Agus M. Hariri, Purnomo, Radik Suhardjo, Bagus Rizki Ramadhan, Desta Natalia</i>)	402-413
Kompetensi Pasutri dan Sosialisasi Budaya Transmigran Jawa dalam Latar Budaya Majemuk di Lampung (<i>Nina Yudha Aryanti</i>).....	414-23



Studi Kemelimpahan Arthropoda Dan Keterjadian Penyakit Moler Pada Bawang Merah Terdampak *Plant Growth Promoting Bacteria*

Suskandini R. Dirmawati¹, Lestari Wibowo¹, Agus M. Hariri¹, Purnomo¹, Radik Suhardjo¹, Bagus Rizki Ramadhan², Desta Natalia²

¹Dosen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

²Mahasiswa bidang Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Sumantri Brojonegoro 1 Bandar Lampung

Email : suskandini.ratih@fp.unila.ac.id

ABSTRAK

Fusarium oxysporum penyebab penyakit moler yang dapat mengurangi pertumbuhan bawang merah hingga 50%. Upaya pengendalian penyakit moler selama ini dilakukan dengan mengumpulkan dan memusnahkan tanaman sakit kemudian menyulam pertanaman. Penggunaan varietas tahan penyakit moler seperti varietas Sumenep kurang diminati petani karena umurnya panjang dan produksinya rendah. Pencarian alternatif pengendalian yang dapat dikembangkan adalah dengan penggunaan isolat *Plant Growth Promoting Bacteria* sebagai pengendali hayati suatu patogen sekaligus penyubur pertumbuhan tanaman yang juga menyebabkan arthropoda serangga hama tidak menyukai warna hijaunya. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh aplikasi *Pseudomonas fluorescens* terhadap intensitas penyakit moler, dan mengetahui pengaruh aplikasi *Pseudomonas fluorescens* terhadap keragaman serangga pada tanaman bawang merah. Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2018 sampai dengan bulan Agustus 2018 di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan dan di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Percobaan dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perbedaan perlakuan dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil taraf kepercayaan 95%. pengaruh aplikasi *Pseudomonas fluorescens* dapat menekan keterjadian penyakit moler dan aplikasi *Pseudomonas fluorescens* memberikan indeks keragaman serangga yang rendah pada pertanaman bawang merah.

Kata Kunci: Arthropoda, Bawang Merah, Moler, *Plant Growth Promoting Bacteria*

PENDAHULUAN

Salah satu patogen dominan tanaman bawang merah di Indonesia ialah *Fusarium oxysporum* penyebab penyakit moler yang dapat mengurangi pertumbuhan bawang merah hingga 50%. Upaya pengendalian penyakit moler selama ini dilakukan dengan mengumpulkan dan memusnahkan tanaman sakit kemudian menyulam pertanaman. Penggunaan varietas tahan penyakit moler seperti varietas Sumenep kurang diminati petani karena umurnya panjang dan produksinya rendah (Suhardi, 1994). Pencarian alternatif pengendalian yang dapat dikembangkan adalah dengan penggunaan mikroorganisme penyubur pertumbuhan tanaman yang sekaligus juga berperan sebagai pengendali hayati suatu patogen. Mikroorganisme seperti *P. fluorescens* yang diaplikasikan ke

tanaman tersebut disebut sebagai *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR), menghasilkan antibiotika 2,4-diasetilfloroglusinol dan siderofor, mampu mengoloni akar tanaman, serta memacu pertumbuhan tanaman karena kemampuan biosintesis *Indole-3- Acetic Acid* (Soesanto, 2000). Chitraselvi *et al.* (2015) menyatakan bahwa bakteri yang memproduksi *Indole-3- Acetic Acid* pada fase pertumbuhan stasionernya ternyata juga memiliki kemampuan sebagai penambat nitrogen. Nitrogen yang ditambat oleh bakteri akan terakumulasi pada tanaman yang diaplikasikan dengan bakteri tersebut. Akumulasi nitrogen pada tanaman terindikasikan dalam hijau daun yang juga manifestasi kesuburan tanaman. Berdasarkan hal ini maka tanaman bawang merah yang diaplikasikan dengan *P. fluorescens* diharapkan dapat menjadi sinyal adanya penambahan kesuburan tanaman. Demikian juga mikroorganisme berupa jamur *Trichoderma* sp diindikasikan juga berperan dalam memproduksi *Indole-3- Acetic Acid* (Feng Yu *et al.*, 2015)

Selanjutnya indikasi warna hijau tanaman kurang didatangi oleh arthropoda (serangga) karena stimulus warna hijau bukan menyerupai warna polen bunga yang dipreferensi oleh serangga (Hakim *et al.*, 2016). Oleh karena itu dalam penelitian ini selain mengamati gejala penyakit moler berupa daun bawang merah yang melintir berwarna kekuningan, diamati juga adanya faktor pembatas lain pada produktivitas bawang merah yang berupa serangga *Spodoptera exigua*, *Thrips tabaci*, *Liriomyza chinensis*, maupun *Agrotis ipsilon* (Sasmito, 2010). Tingkat keragaman jenis serangga memiliki peran yang penting bagi kestabilan di dalam ekosistem. Keanekaragaman jenis adalah sifat komunitas yang memperlihatkan tingkat keanekaragaman jenis organisme yang ada di dalamnya. Keanekaragaman hayati serangga berpengaruh terhadap kuantitas dan kualitas produk pertanian yang dihasilkan (Putra, 1994).

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh aplikasi *Pseudomonas fluorescens* terhadap intensitas penyakit moler, dan mengetahui pengaruh aplikasi *Pseudomonas fluorescens* terhadap keragaman serangga pada tanaman bawang merah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2018 sampai dengan bulan Agustus 2018 di Labarotarium Hama dan Penyakit Tumbuhan dan di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Percobaan dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perbedaan perlakuan dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil taraf kepercayaan 95%.

Pengaplikasian suspensi bakteri *P. fluorescens* dilakukan saat perendaman umbi bawang merah varietas Bima Brebes sebelum penanamannya mengingat bahwa metabolit sekunder berupa IAA akan diproduksi bakteri di fase stasioner pertumbuhannya. Menurut Edisaputra (2005) bahwa perlindungan melalui umbi merupakan cara yang efektif dalam menekan intensitas penyakit. Perlakuan perendaman umbi bawang merah ke dalam suspensi *P. fluorescens* selama 30 menit dengan kerapatan sel *P. fluorescens* sebesar 10^7 cfu/ml.

Hari kemunculan gejala penyakit moler diamati dengan cara mengamati awal munculnya gejala penyakit moler sejak penanaman hingga tanaman bergejala. Indikasi gejala yang tampak yaitu terdapat daun yang menguning dan terpelintir.

Keterjadian penyakit diamati setiap minggu sejak munculnya gejala sampai menjelang panen. Berdasarkan sifat penyakit yang sistemik maka intensitas penyakit dihitung dengan rumus (Korlina & Baswarsiati, 1995) :

$$Pt = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan: Pt : Intensitas penyakit (%)
n : Jumlah tanaman yang terinfeksi atau bergejala
N : Jumlah total tanaman yang diamati

Keragaman serangga pada tanaman bawang merah diamati dengan memerangkap serangga menggunakan *pitfall* dan *sweep net* dengan interval pengamatan 1 minggu sekali Alat *pitfall* diletakkan pada bagian tengah dan bagian pinggir tiap petak percobaan, sedangkan *sweep net* digunakan dengan melakukan 2 ayunan ganda. Serangga yang terkumpul diidentifikasi di laboratorium hama tumbuhan.

Hasil identifikasi serangga dihitung indeks keragamannya. Indeks keragaman jenis digunakan untuk membandingkan tinggi dan rendahnya keragaman jenis serangga tersebut dengan Indeks Shanon-Weiner (H') pada Tabel 1 dengan rumus:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan : H' : Indeks keragaman Shanon-Weiner

p_i : Perbandingan jumlah individu suatu jenis dengan keseluruhan jenis (n_i/N)

N_i : Jumlah individu jenis ke i

N : Total individu semua jenis

Tabel 1. Kriteria indeks keragaman (H')

Nilai Indeks Shanon	Kriteria
<1	Keragaman rendah, penyebaran jumlah individu tiap spesies rendah dan kesetabilan komunitas rendah
1- 3	Keragaman sedang, penyebaran jumlah individu tiap spesies sedang dan kesetabilan komunitas sedang
>3	Keragaman tinggi, penyebaran jumlah individu tiap spesies tinggi dan kesetabilan komunitas tinggi

Sumber : Krebs (1978)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap hari kemunculan gejala penyakit moler (Tabel 2). Hari kemunculan gejala moler pada kontrol (P0), perlakuan kombinasi *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp (P1), perlakuan *P. fluorescens* (P2) dan perlakuan *Trichoderma* sp (P3) masing-masing tidak berbeda nyata.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap hari kemunculan gejala penyakit moler

Perlakuan	Rata-rata hari kemunculan gejala
P0	26,28
P1	21,50
P2	31,50
P3	24,56
F Tabel =	4,76
F hitung =	3,12 ^{tn}

Keterangan : Nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji BNT : 0,05), tn = nyata, P0 = Kontrol, P1= *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp, P2= *P. florescens*, P3= *Trichoderma* sp

Berbeda pada analisis ragam keterjadian penyakit moler pada 21 hingga 49 hst menunjukkan bahwa aplikasi *Plant Growth Promoting Bacteria* berpengaruh nyata. Pada 21 hst, keterjadian penyakit moler pada tanaman bawang merah kontrol berbeda dengan keterjadian penyakit pada tanaman bawang merah yang diberi perlakuan. Perlakuan kombinasi *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp (P1) menunjukkan keterjadian moler 1,33 %, perlakuan *P. fluorescens* (P2) belum memunculkan gejala moler sedangkan perlakuan *Trichoderma* sp (P3) menyebabkan keterjadian moler sebesar 2,67%.

Demikian juga keterjadian penyakit moler pada bawang merah 28 hst hingga 49 hst menunjukkan bahwa pada tanaman kontrol berbeda dengan tanaman yang diberi perlakuan kombinasi *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp (P1), perlakuan *P. fluorescens* (P2) yang mulai muncul gejala dan juga perlakuan *Trichoderma* sp (P3). Keterjadian penyakit moler dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan *Plant Growth Promoting Bacteria* terhadap keterjadian penyakit moler

Perlakuan	Keterjadian Penyakit Moler (%)									
	21 hst		28 hst		35 hst		42 hst		49 hst	
P0	6,67	a	10,67	a	13,33	a	16	a	18,67	a
P1	1,33	b	1,33	b	2,67	b	2,67	b	2,67	b
P2	0,00	b	1,33	b	2,67	b	4,00	b	4,00	b

Perlakuan	Keterjadian Penyakit Moler (%)									
	21 hst		28 hst		35 hst		42 hst		49 hst	
P3	2,67	ab	2,67	b	5,33	b	8,00	ab	8,00	b
F Tabel =	4,76		4,76		4,76		4,76		4,76	
F hitung =	5,09	*	10,46	*	13,23	*	6,23	*	8,26	*

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (BNT 0,05)

hst = Hari setelah tanam, * = Berbeda nyata, P0 = Kontrol,

P1= *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp, P2= *P. florescens*,

P3= *Trichoderma* sp

Selain keterjadian penyakit moler maka diamati adanya jumlah famili dan jumlah individu serangga pada pertanaman bawang merah pada minggu ke 1 hingga ke 7 umur tanaman bawang merah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah famili dan jumlah individu serangga yang diidentifikasi dari pertanaman bawang merah

Perlakuan	Hasil serangga yang didapat minggu ke-													
	Jumlah famili							Jumlah Individu (ekor)						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
P0	5	6	5	5	5	3	4	33	69	24	34	53	28	37
P1	2	2	5	3	2	6	3	34	57	29	20	18	34	21
P2	4	5	4	3	4	5	5	43	54	27	25	11	23	34
P3	4	7	5	4	2	5	4	27	63	38	29	12	27	37

Keterangan :P0 = Kontrol, P1= *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp,

P2= *P. florescens*, P3= *Trichoderma* sp

Jumlah famili serangga berfluktuasi dari minggu ke minggu pertanaman bawang merah. Pada minggu ke 1, jumlah famili serangga yang ada pada bawang merah kontrol (P0) ada 5 macam, ada 4 famili serangga pada bawang merah dengan aplikasi *P. fluorescens* (P2) dan *Trichoderma* sp (P3), kemudian

ada 2 famili serangga pada bawang merah yang diaplikasi dengan *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp (P1). Pada minggu ke 2 terjadi pergeseran jumlah famili yaitu 7 famili serangga pada perlakuan *Trichoderma* sp (P3), diikuti dengan 6 famili serangga pada bawang merah kontrol (P0) dan selanjutnya terdapat 5 famili serangga pada perlakuan *P. fluorescens* (P2) dan 2 famili serangga pada perlakuan *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp P1. Pada minggu ke 3 terjadi persamaan jumlah famili serangga pada tanaman sakit (P0), *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp (P1) dan perlakuan *Trichoderma* sp (P3) yang memiliki jumlah 5 famili serangga, diikuti dengan 4 famili serangga pada bawang merah perlakuan *P. fluorescens* (P2). Pada minggu ke 4, jumlah famili serangga yang ada pada tanaman bawang merah sakit (P0) ada 5 macam, ada 4 famili serangga pada perlakuan *Trichoderma* sp (P3), kemudian ada 3 famili serangga pada perlakuan *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp (P1) dan perlakuan *P. fluorescens* (P2). Pada minggu ke 5 terjadi pergeseran jumlah famili yaitu ada 5 famili serangga pada bawang merah kontrol (P0), diikuti dengan 4 famili serangga pada perlakuan *P. fluorescens* (P2) kemudian diikuti dengan perlakuan *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp (P1) dan *Trichoderma* sp (P3) yang memiliki jumlah 3 famili serangga. Pada minggu ke 6 jumlah famili serangga yaitu 6 macam pada perlakuan *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp (P1) diikuti dengan 4 famili serangga pada perlakuan *P. fluorescens* (P2) dan *Trichoderma* sp (P3) kemudian ada 3 famili serangga pada bawang merah kontrol (P0). Pada minggu ke 7 jumlah famili serangga yaitu 5 macam pada perlakuan *P. fluorescens* (P2) diikuti dengan 4 famili serangga pada bawang merah kontrol (P0) dan perlakuan *Trichoderma* sp (P3) kemudian ada 3 famili pada perlakuan *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp (P1).

Jumlah individu serangga yang didapatkan juga berfluktuasi dari minggu ke minggu umur pertanaman bawang merah. Pada minggu ke 1 jumlah individu serangga yaitu 43 serangga pada perlakuan *P. fluorescens* (P2) diikuti dengan 34 individu serangga pada perlakuan *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp (P1), kemudian diikuti dengan 33 individu serangga pada bawang merah kontrol (P0) dan terakhir diikuti dengan 27 individu serangga pada perlakuan *Trichoderma* sp (P3). Pada minggu ke 2 terjadi pergeseran jumlah individu serangga yaitu 69

serangga pada bawang merah kontrol (P0), diikuti dengan 63 individu serangga pada perlakuan *Trichoderma* sp (P3), kemudian diikuti dengan 57 individu serangga pada perlakuan *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp (P1) dan selanjutnya diikuti dengan 54 individu serangga pada perlakuan *P. fluorescens* (P2). Pada minggu ke 3 jumlah individu serangga yaitu 38 serangga pada perlakuan *Trichoderma* sp (P3), diikuti dengan 29 individu serangga pada perlakuan *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp (P1), kemudian diikuti dengan 27 individu serangga pada perlakuan *P. fluorescens* (P2) dan selanjutnya diikuti dengan 24 individu serangga pada bawang merah kontrol (P0). Pada minggu ke 4 jumlah individu serangga yaitu 34 serangga pada bawang merah kontrol (P0), diikuti dengan 29 individu serangga pada perlakuan *Trichoderma* sp (P3), kemudian diikuti dengan 25 individu serangga pada perlakuan *P. fluorescens* (P2) dan selanjutnya diikuti dengan 20 individu serangga pada perlakuan *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp (P1). Pada minggu ke 5 jumlah individu serangga yaitu 53 serangga pada bawang merah kontrol (P0), diikuti dengan 18 individu serangga pada perlakuan *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp (P1), kemudian diikuti dengan 12 individu serangga pada perlakuan *Trichoderma* sp (P3) dan selanjutnya diikuti dengan 11 individu serangga pada perlakuan *P. fluorescens* (P2). Pada minggu ke 6 jumlah individu serangga yaitu 34 serangga perlakuan *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp (P1), diikuti dengan 28 individu serangga pada bawang merah kontrol (P0), kemudian diikuti dengan 27 individu serangga pada perlakuan *Trichoderma* sp (P3) dan selanjutnya diikuti dengan 23 individu serangga pada perlakuan *P. fluorescens* (P2). Pada minggu ke 7 jumlah individu serangga yaitu 37 serangga pada tanaman sakit (P0) dan perlakuan *Trichoderma* sp (P3), diikuti dengan 34 individu serangga pada perlakuan *P. fluorescens* (P2), kemudian diikuti dengan 25 individu serangga pada perlakuan *P. fluorescens* (P2) dan selanjutnya diikuti dengan 21 individu serangga pada perlakuan *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp (P1). Jumlah individu serangga tertinggi secara keseluruhan minggu terdapat pada pertanaman bawang merah kontrol (P0).

Indeks keragaman serangga menunjukkan bahwa pada minggu 1 indeks keragaman serangga bernilai rendah. Selanjutnya pada minggu ke 2 perlakuan *Trichoderma* sp (P3) memiliki indeks keragaman dengan kriteria sedang.

Kemudian pada minggu ke 3 tanaman bawang merah kontrol (P0) memiliki indeks keragaman dengan kriteria sedang, sedangkan pada minggu ke 4 indeks keragaman keseluruhan memiliki berkriteria rendah. Pada pengamatan minggu ke 5 perlakuan *P. fluorescens* (P2) memiliki indeks keragaman dengan kriteria sedang, sedangkan pada pengamatan minggu ke 6 dan 7 indeks keragaman keseluruhan memiliki kriteria rendah (Tabel 5).

Tabel 5. Indeks keragaman arthropoda serangga

Perlakuan	Minggu ke-						
	1	2	3	4	5	6	7
(P0)	0,70	0,86	1,04	0,94	0,50	0,71	0,67
(P1)	0,13	0,25	0,78	0,73	0,21	0,73	0,38
(P2)	0,57	0,50	0,66	0,33	1,12	0,78	0,55
(P3)	0,82	1,08	0,85	0,74	0,29	0,75	0,59

Keterangan :P0 = Kontrol, P1= *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp,
 P2= *P. floescens*, P3= *Trichoderma* sp

Bakteri *P. fluorescens* merupakan strain bakteri yang telah menunjukkan kemampuannya di dalam mengendalikan patogen tanaman karena kemampuannya menghasilkan antibiotika 2,4-diasetilfloroglusinol (Phl atau DAPG) (Raaijmakers *et al.*, 1998) dan menghasilkan siderofor (Alabouvette *et al.*, 1996), serta mampu mengolonisasi akar tanaman (Soesanto, 2000). Selain itu *P. fluorescens* mempunyai sifat “Plant Growth Promoting Rhizobacteria” (PGPR) (Soesanto, 2008). Bakteri *P. fluorescens* yang diaplikasikan diduga mampu mengolonisasi akar tanaman sehingga menghambat infeksi patogen yang bersifat tular tanah. Bakteri *P. fluorescens* yang mengolonisasi akar diduga mampu berkompetisi dengan patogen dalam memperebutkan ion Fe^{3+} . Bakteri ini mampu membentuk senyawa yang dapat mengikat atau mengkelat ion Fe^{3+} . sehingga menjadi tidak tersedia bagi mikroorganisme lain termasuk patogen. Senyawa tersebut disebut Siderofor. Siderofor akan mengikat ion besi (Fe^{3+}) yang tidak larut, lalu ditranspor ke dalam sel dan direduksi menjadi Fe^{2+} . Akibatnya, ion

tersebut jumlahnya terbatas (Neilands *et al.*, 1986). Menurut Kloepper *et al.* (1980), jamur patogen seperti *F. oxysporum* tidak menunjukkan kemampuan menghasilkan siderofor jenis yang sama dengan yang dihasilkan oleh bakteri *P. fluorescens* sehingga patogen mengalami kahat unsur besi, yang menyebabkan pertumbuhan patogen terhambat.

Bakteri *P. fluorescens* sebagai *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) dapat juga menghasilkan *indole acetic acid* (IAA) (Rahni, 2012), melarutkan fosfat dan mengikat nitrogen (Jumadi *et al.*, 2014). Berbagai penelitian membuktikan *P. fluorescens* dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman padi (Anhar *et al.* 2011), jagung (Rahni, 2012), cabai (Soesanto *et al.* 2014), dan kedelai (Habazar *et al.* 2014).

Hasil indeks keragaman arthropoda serangga berubah-ubah atau fluktuatif setiap minggunya. Hal ini disebabkan oleh pengaruh faktor lingkungan di lapangan. Hal tersebut sesuai dengan yang dikatakan Odum (1993) sebagaimana diketahui bahwa indeks keragaman serangga pada ekosistem yang secara fisik terkendali cenderung rendah. Penelitian ini mengindikasikan bahwa tanaman bawang merah kontrol menunjukkan intensitas penyakit moler yang lebih tinggi dibandingkan tanaman bawang merah yang diberi perlakuan *plant growth promoting bacteria* sekaligus memiliki gejala daun terpelintir berwarna kekuningan diduga menjadi stimulus serangga untuk mendatangnya. Ketertarikan serangga kepada warna kuning diduga karena kemiripan warna polen bunga menjelang masak. Warna kuning akan memberikan stimulus maksimal yang terpantau oleh serangga (Hakim *et al.*, 2016)

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengaruh aplikasi *Pseudomonas fluorescens* dapat menekan keterjadian penyakit moler dan aplikasi *Pseudomonas fluorescens* memberikan indeks keragaman serangga yang rendah pada pertanaman bawang merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alabouvette, C. Lemanceau, P. & Steinberg, C. 1996. Biological control of Fusarium wilts: Opportunities for Developing a Commercial Product. Pp. 192-212. In: Hall R. *Principles and Practice of Managing Soilborne Plant Pathogens*. APS Press, St. Paul, Minnesota.
- Anhar A., Doni F, & Advinda L. 2011. Respon pertumbuhan tanaman padi (*Oryza sativa* L) terhadap introduksi *Pseudomonas fluorescens*. *J Eksakta*. 12(1):1-8.
- Chitraselvi, P.E. Kalidass, S, & R. Kant. 2015. Efficiency of Rhizosphere Bacteria in Production of Indole Acetic Acid, Siderophore and Phosphate Solubilization. *International Journal of Chem Tech Research*. 7 (6).
- Edisaputra, E.K. 2005. Pengendalian penyakit layu (*Fusarium oxysporum*) pada tanaman bawang merah dengan cendawan antagonis dan bahan organik. Institut Pertanian Bogor.
- Feng Yu S., J. Yu Wei, H Eei Chen, Y Yu Liu H Yu Lu & J Yu Chou. 2015. Indole 3 acetic acid: Widespread physiological code in interactions of fungi with other organisms. *Plant Signaling and Behaviour*.
- Habazar, T. Yanti, Y. & Ritanaga, C. 2014. Formulation of indigenous rhizobacteria isolates from healthy soybean's root, which ability to promote growth and yield of soybean. *Int Adv Sci Engi Info Tech*. 4(5):75-79.
- Hakim, L. E. Surya, & A. Muis. Pengendalian Alternatif Hama Serangga Sayuran dengan Menggunakan Perangkap Kertas. 2016. *Jurnal Agro Vol. III*, No. 2, Desember 2016.
- Jumadi O, Liawati, & Hartono. 2015. Produksi Zat Pengatur Tumbuh IAA dan Kemampuan Pelarutan Fosfat pada Isolat Bakteri Penambat Nitrogen Asal Kabupaten Takalar. *Jurnal Bionature*. Volume 16, Nomor 1, April 2015. Hlm 43-48.
- Korlina, E. & Baswarsiati. 1995. Uji ketahanan beberapa kultivar bawang merah terhadap penyakit layu. Prosiding Kongres Nasional XIII dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Mataram. 535 - 539.

- Kloepper ,JW. Leong, J. Teintze M & Schroth ,MN. 1980. Enhanced plant growth by siderophores produced by plant growth-promoting rhizobacteria. *Nature*. 286: 885–886.
- Krebs, CJ. 1978. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Third Edition. Harper and Row Publisher, New York.
- Neilands, B. & Leong, S.A. 1986. Siderophores in relation to plant growth and disease. *Annual Review of Plant Physiology*. 31: 187 – 208.
- Odum, EP. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Putra, NS. 1994. *Serangga di Sekitar Kita*. Kanisius, Yogyakarta.
- Raaijmakers ,JM. & Weller ,DM. 1998. Natural plant protection by 2,4diacetylphloroglucinol producing *Pseudomonas* spp. in take-all decline soils. *Molecular Plant-Microbe Interactions* 11: 144–152
- Rahni ,NM. 2012. Efek Fitohormon PGPR terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays*). *J Agribisnis Pengembangan Wilayah*. 3(2):27–35.
- Sasmito, GW. 2010. Aplikasi Sistem Pakar Untuk Simulasi Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Bawang Merah dan Cabai Menggunakan Forward Chaining dan Pendekatan Berbasis Aturan. *Program Studi Magister Sistem Informasi*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Soesanto, L. 2000. Ecology and Biological Control of *Verticillium dahliae*. *Ph.D. Thesis*. Wageningen University, Wageningen.
- Soesanto L. 2008. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Soesanto, L. Mugiastuti,E. Rahayuniati ,RF. 2014. Aplikasi formula cair *Pseudomonas fluorescens* P60 untuk menekan penyakit virus cabai merah. *J Fitopatol Indonesia*. 9(6): 179–185.
- Suhardi. 1994. Uji resistensi varietas dan klon bawang merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum* L) terhadap penyakit penting di dataran rendah. *Buletin Penelitian Hortikultura XXVI* (4):108-117.