



Universitas Udayana



ISBN 978-602-7776-09-8

PROSIDING SEMINAR NASIONAL PERTETA 2012

PERAN KETEKNIKAN PERTANIAN DALAM PEMBANGUNAN INDUSTRI PERTANIAN BERKELANJUTAN BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Denpasar, 13-14 Juli 2012

Diselenggarakan oleh PERTETA Cabang Bali dan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana.
Dalam rangka Dies Natalis Universitas Udayana ke-50, HUT ke 28 & BK ke 18 FTP UNUD

Didukung oleh :



PT. Cakrawala Angkasa



PT. Almega Sejahtera



PT. Ditek Jaya

DAFTAR ISI

Deskripsi	Hal
Halaman Judul	i
Tim Penyunting	ii
Kata Pengantar	iii
Sambutan Ketua PERTETA Pusat	iv
Susunan Panitia	v
Daftar Isi	vi
Daftar Makalah	vii
 Keynote Speaker 1 : Bambang Palgoenadi	1
 Keynote Speaker 2: Wayan Windia	14
 Keynote Speaker 3: Made Merta	20
 Bidang 1. Rekayasa Proses dan Teknik Pasca Panen (TPP)	25
 Bidang 2. Pengelolaan Sumber Daya Alam (SDA)	197
 Bidang 3. Sistem dan Manajemen Teknik Pertanian (SMP)	377
 Bidang 4. Rekayasa Alat dan Mesin Pertanian (RAM)	463
 Bidang 5. <i>Emerging Technology</i> (ET)	613
 Makalah Poster	747

DAFTAR MAKALAH

Keynote Speaker

No	Nama Pemakalah	Judul Artikel	Halaman
1	Bambang Palgoenadi	Mekanisasi Perkebunan	1
2	Wayan Windia	Kearifan Lokal Dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam Untuk Keberlanjutan Sistem Pertanian	14
3	Made Merta	Kearifan Lokal dalam Adopsi Teknologi untuk Menunjang Pembangunan Industri Pertanian Berkelanjutan	20

Bidang 1. Rekayasa Proses dan Teknik Pasca Panen (TPP)

No	Nama Pemakalah	Judul Artikel	Halaman
1	Bima Sakti Novi Tri N.	Proses Pembuatan Dan Pemurnian Asap Cair Dari Tempurung Kelapa, Sebagai Bahan Pengawet Makanan Pengganti Formalin	25
2	Budi Raharjo	Kajian Pengaruh Pengeringan Dan Penggilingan Terhadap Mutu Gabah Dan Beras Varietas Inpari 1 Di Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan	33
3	Budi Raharjo	Pengaruh Penyimpanan Hermetik Pada Berbagai Varietas Padi Terhadap Populasi Serangga Hama	39
4	Dewi Maya Maharani	Kinetika Perubahan Tegangan Kontak Maksimum Kacang Goreng Selama Penyimpanan	50
5	Emmy Darmawati	Kajian Identifikasi <i>Chilling Injury</i> Pada Buah Alpukat Secara <i>Non Destructive</i> Menggunakan Gelombang Ultrasonik	59
6	I Made Supartha Utama	Penundaan <i>Pre-Cooling</i> Berpengaruh Terhadap Susut Bobot, Mutu Visual Dan Masa Simpan Brokoli Di Dalam Kotak Styrofoam Diisi Es Curah	70
7	I Nengah Kencana Putra	Reduction Of Oxalate Content At The Processing Of Cocoyam (<i>Xanthosoma Sagittifolium</i>) Flour By Immersion Method	79
8	I.S. Tulliza	Pengaruh Tebal Tumpukan Dan Kecepatan Pengeringan Terhadap Mutu Benih Padi <i>Oryza Sativa</i> Hasil Pengeringan Dengan <i>Box Dryer</i>	86
9	Joko Nugroho W.K.	Proses Pengeringan Singkong Parut Dengan Menggunakan <i>Pneumatic Dryer</i>	96

No	Nama Pemakalah	Judul Artikel	Halaman
10	Joko Nugroho W.K.	Pengeringan Umbi Kimpul (<i>Xanthosoma Sagittifolium Schott</i>) Sawut Menggunakan <i>Pneumatic Dryer</i>	105
11	Junaedi Muhidong	Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Tingkat Penjamuran Biji Kakao Selama Penyimpanan	113
12	Mulyati M. Tahir	Perubahan Mutu Bumbu Picung (<i>Pangium Edule Reinw</i>) Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang	120
13	Rokhani Hasbullah	Disinfestasi Lalat Buah Pada Buah Belimbing (<i>Averrhoa Carambola L</i>) Dengan Perlakuan Uap Panas (<i>Vapor Heat Treatment</i>)	129
14	Roni Parulian Damanik	Analisa Penggunaan Air Pengencer (<i>Dilution Water</i>) Pada <i>Press Stasion</i> Dan <i>Clarification Station</i> Terhadap Kenaikan Minyak	138
15	Supratomo	Karakteristik Pemanasan Ohmic Selama Proses Alkalisasi Rumput Laut Jenis <i>Eucheuma Cottonii</i>	145
16	Surya Abdul Muttalib	Identifikasi Aroma Campuran (<i>Blending</i>) Kopi Arabika Dan Robusta Dengan <i>Electronic Nose</i> Menggunakan Sistem Pengenalan Pola	154
17	Y. Aris Purwanto	Penentuan Titik Kritis Susut Pasca Panen Pisang (Studi Kasus Di Sentra Produksi Pisang, Cianjur)	164
18	Yusron Sugiarto	Studi Performansi, Stabilitas Dan Mikrobial Pada Digester Hibrid Terhadap Fluktuasi Limbah Cair Tapioka	171
19	Ida Bagus Putu Gunadnya	Penggunaan Giberelin Setelah Panen Mempengaruhi Karakteristik Buah Melon Selama Penyimpanan	179
20	Jumriah Langkong	Kajian Daya Patah Dan Kerenyahan Kripik Kentang (<i>Solanum Tuberosum Linn</i>) Berdasarkan Ketebalan Dan Lama Penggorengan	187

Bidang 2. Pengelolaan Sumber Daya Alam (SDA)

No	Nama Pemakalah	Judul Artikel	Halaman.
1	Ade Moetangad Kramadibrata	Kajian Perubahan Karakteristik Fisika-Mekanika Tanah Pada Beberapa Energi Pemadatan Tanah	197
2	Andreas W. Krisdiarto,	Keterkaitan Infrastruktur Jalan Dan Hujan Terhadap Angka Restan Tbs Pada Perkebunan Kelapa Sawit (<i>Elaeis Guineensis Jacq</i>)	211
3	Asep Sapei	Perkolasi Lahan Sawah Dengan Lapisan Kedap Buatan (<i>Artificial Impervious Layer / Hardpan</i>) Dalam Kerangka Irigasi Hemat Air	221

No	Nama Pemakalah	Judul Artikel	Halaman.
4	Bambang Rahadi	Penilaian Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Batu Terhadap Laju Erosi	228
5	Chandra Setyawan	Analisis Pengelolaan Tata Guna Lahan Untuk Pengendalian Erosi Di Das Hulu Waduk Sempor	235
6	Fajri Anugroho	The Effects Of Solid Compost And Combined With Liquid Compost On Growth Of Leek (<i>Allium Porrum L.</i>)	241
7	Gatot Pramuhadi	Kajian Efektivitas Dan Efisiensi Aplikasi Big Gun Sprinkler Di Kebun Tebu Lahan Kering	253
8	I Wayan Tika	Analisis Surplus Air Irigasi Sebagai Dampak Aplikasi Teknik Ngenyatin Pada Subak Sungai I	260
9	Indarto	Deteksi Kecenderungan Data Hujan Di Jawa Timur Menggunakan Mann-Kendall Test	267
10	Mahmud Achmad	The Analysis Of Hydrology And Sedimentation During Flash Flood Event In Mamasa Catchment	279
11	Murtiningrum	Prediksi Debit Sungai Bedog Dengan Model Arima Sebagai Dasar Penentuan Pola Tanam Daerah Irigasi Cokrobedog	288
12	Nugroho Tri Waskitho	Modal Manusia Pengelola Dalam Pengelolaan Das Brantas	300
13	Nuraeni Dwi Dharmawati	Kajian Variasi Lama Perendaman Pada Pembuatan Kompos Cair Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit	308
14	Siti Suharyatun	Laju Perubahan Lengan Tanah Pada Sistem Lorong Pengatus Dangkal Di Tanah Sawah	316
15	Sitti Nur Faridah	Analisis Sebaran Spasial Iklim Klasifikasi Schmidt-Ferguson	324
16	Sophia Dwiratna NP.	Penerapan Metode Two-Tier Dalam Pemodelan Stokastik Curah Hujan Bulanan	333
17	Suhardi	Model Pendugaan Perubahan Muka Airtanah Selama Pemompaan	341
18	Suhardjo Widodo	Pemetaan Dan Perencanaan Jaringan Distribusi Air : Studi Kasus Di Dusun Krajan Desa Sidomulyo	349
19	Bambang Aris Sistanto	Kajian Interval Pemberian Air Irigasi Dan Teknik Aplikasi Hidrogel Yang Tepat Pada Media Tanam Terhadap Efisiensi Penggunaan Air, Serta Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (<i>Lactuca Sativa L</i>) Varietas New Red Fire	364

Bidang 3. Sistem dan Manajemen Teknik Pertanian (SMP)

No	Nama Pemakalah	Judul Artikel	Halaman
1	Hilda Julia	Manajemen Pengendalian Sedimen Das Hulu Waduk Sempor	377
2	Joko Sumarsono	Pemodelan Matematika Pola Rembesan Emitter Sistem Penyiram Tetes (Drip Irrigation) Pada Tanah Inceptisol	390
3	Joto Wahyudi	Analisis Oil Losses Pada Fiber Dan Broken Nut Di Unit Screw Press Dengan Variasi Tekanan	399
4	Leopold O. Nelwan	Simulasi Algoritma Pengendalian Pada Pengerinan Udara Alamiah Jagung Pipilan	405
5	Luh Putu Wrsiati	Aplikasi Analisis Indeks Efektivitas Dalam Menentukan Ekstrak Bunga Kamboja Cendana Yang Paling Berpotensi Untuk Dikembangkan Sebagai Antioksidan Alamiah	414
6	Siswoyo Soekarno	Power Efficiency Study Of Electric Generator Using Micro-Hydro Power With Pelton Turbine	422
7	Wilson Palelingan Aman	Dukungan Ibikk Permesinan Agroindustri Jurusan Teknologi Pertanian Unipa Untuk Meningkatkan Penggunaan Alsintan Di Papua Barat	431
8	Yohanes Setiyo	Optimalisasi Produktivitas Kentang Granola G3 Dengan Implentasi Teknologi Mulsa Plastik Dan Proses Bioremediasi Secara In-Situ	439
9	Sri Mudiastuti	Modifikasi Bentuk <i>Green House</i> Berventilasi Ganda Pada Tanaman Bunga <i>Chrysantemum</i> . Berdasarkan Analisis Termal Dalam Bangunan	447

Bidang 4. Rekayasa Alat dan Mesin Pertanian (RAM)

No	Nama Pemakalah	Judul Artikel	Halaman
1	Abadi Jading	Pengembangan Rancangan Agitator Untuk Mengoptimumkan Aliran Bahan Pada Alat Pengering Pati Sagu Model <i>Agitated-Vibro Cross Flow Fluidized Bed</i> (Agrocffb)	463
2	Ansar	Analisis Performansi Mesin Pengupas Kulit Ari Biji Kedelai Sistem Kering	470
3	Arifin Dwi Saputro	Design And Application Of Aflatoxin Rapid Detector To Detect And Measure The Content Of Aflatoxin In Agricultural Products	475

No	Nama Pemakalah	Judul Artikel	Halaman
4	Asep Yusuf	Proses Penyosohan Sorgum Menggunakan Mesin Penyosoh Tep-3 Untuk Mendukung Sorgum Sebagai Bahan Pangan	481
5	Bambang Purwantana	Pengembangan Kompor Gas Bertekanan Rendah Untuk Pembakaran Gas Hasil Gasifikasi Biomassa	490
6	Bambang Purwantana	Pembersihan Dan Pendinginan Gas Hasil Gasifikasi Biomassa Menggunakan Sprayer Air	498
7	Bandul Suratmo	Pengaruh Cerobong Terhadap Kinerja Tungku	508
8	Bandul Suratmo	Kajian Pemisahan Beras Dengan Gaya Sentrifugal	516
9	Cahyawan Catur Edi Margana	Sifat Aerodinamika Biji Jarak Dan Penerapannya Untuk Sistem Blower Pada Mesin Pengupas Biji Jarak Kepyar (Ricinus Communis L)	525
10	Desrial	Desain Pemanas Tipe Elektrik Untuk Pemanfaatan Bbn Minyak Nyamplung Sebagai Bahan Bakar Unit Generator Listrik	540
11	Dyah Wulandani	Pengaruh Ukuran Jarak Antar Lubang Pada “Obstacle” Tipe Plat Berlubang Dalam Reaktor Biodiesel Terhadap Laju Reaksi Produksi Biodiesel Non Katalitik	546
12	Eko Budi Bowo Leksono	Perancangan Alat Pengecer Arang Bagas Pada Barisan Tanaman Tebu	554
13	Elita R. Widjaya	Rekayasa Alat Pencacah Sawit Dengan Jenis Pisau Circular	567
14	I Made Nada	Kajian Kesesuaian Lingkungan Kerja Fisik Terhadap Pekerja Pada Penyosohan Beras ‘Su’ Di Desa Babahan Penebel Tabanan	574
15	Indya Dewi	Analisis Ergonomi Pada Penyiapan Lahan Sawah Lebak Menggunakan Alat Tradisional Tajak Di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan	579
16	M. Muhaemin	Pengembangan Model Mesin Grading Tomat Berdasarkan Evaluasi Secara Visual	588
17	Nursigit Bintoro	Perpindahan Panas Dan Massa Proses Pengeringan Mekanis Metode Dryeration Dengan Menggunakan Silo Beraerator	597
18	Tri Tunggal	Rancangan Mesin Penghancur Sisa Tanaman Menggunakan Gergaji Putar (Rotary Saw)	605

Bidang 5. Emerging Technology (ET)

No	Nama Pemakalah	Judul Artikel	Halaman
1	Asri Widyasanti	Pasteurisasi Ohmic Jus Campuran Jeruk- Wortel: Pengukuran Konduktivitas Listrik Keseluruhan Dan Optimasi Model Prediksi Matematika	613
2	Bambang Susilo	Efek Penerapan Gelombang Ultrasonik Pada Esterifikasi Minyak Jarak Pagar (<i>Jatropha Curcas L.</i>)	625
3	Cahyawan Catur Edi Margana	The Evaluation Of Fuel Conversion From Kerosene To Coal For Tobacco Curing Based On The Technical And Environmental Aspects In Lombok, West Nusa Tenggara	632
4	Cicih Sugianti	Kajianpengaruh Iradiasi Sinar Gamma Terhadap Mortalitas Lalat Buah Dan Mutu Buah Mangga Gedong (<i>Mangifera Indica. L.</i>) Selama Penyimpanan	648
5	Dimas Firmanda Al Riza	Desain Dan Simulasi Fotobioreaktor Dengan Tenaga Surya Untuk Budidaya Mikroalga	657
6	Gatot Pramuhadi	Kajian Efektivitas Dan Efisiensi Aplikasi Herbisida Di Kebun Tebu Lahan Kering	665
7	I Dewa Made Subrata	Modifikasi Mekanisme Pengendali Traktor Empat Roda Untuk Menunjang Percepatan Otomatisasi Dibidang Pertanian	675
8	I Wayan Astika	Pengukuran Tingkat Warna Daun Padi Dengan Telepon Seluler Android	683
9	I Wayan Astika	Penentuan Intensitas Cahaya Dan Ketinggian Terbang Pesawat Yang Optimal Untuk Pemetaan Tingkat Warna Daun Padi	694
10	Leopold O. Nelwan	Kajian Termal Pada Kolektor Datar Surya Semi Tertutup Untuk Berbagai Kemiringan	704
11	Mohammad Agita Tjandra	Survei Gps Dengan Metoda Statik Untuk Kawasan Sekitar Sungai Batang Kuranji, Kota Padang	713
12	Mursalim	Studi Laju Pengeringan Semi-Refined Carrageenan (Src) Yang Diproduksi Secara Konvensional Dan Secara Ohmic	718
13	P.A.S. Radite	Pengolahan Data Posisi Real Time Dari Rtk-Dpgs Berbasis Mikrokontroler	728
14	Rahmat Sabani	Analisa Penyediaan Dan Pemanfaatan Energi Panas Pada Pengeringan Lapis Tipis Produk Pertanian Menggunakan Kolektor Surya Kaca Ganda	735

Makalah Poster

No	Nama Pemakalah	Judul Artikel	Halaman
1	I Made Anom S. Wijaya	Variasi Spatial Unsur Hara N, P, Dan K Pada Lahan Padi Sawah (Studi Kasus Di Kabupaten Klungkung)	747
2	Ida Ayu Rina Pratiwi Pudja	Pengaruh Teknik Pre-Cooling Terhadap Warna Bunga Melati Selama Penyimpanan	756
3	Ida Ayu Mahatma Tuningrat	Pemilihan Prioritas Pengembangan Buah Unggulan Yang Dihasilkan Di Bali	764
4	K. A. Nocianitri	Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Karakteristik Pektin Kulit Buah Kakao (<i>Theobroma Cacao</i> L.)	777
5	Lilik Pujantoro	Kajian Pengaruh Fisis Teknik Pengemasan Selama Transportasi Terhadap Mutu Eksternal Dan Internal Telur Ayam Buras	783
6	Ni Wayan Wisaniyasa	The Utilization Of Local Tubers As An Alternative Food Substitute Rice	797
7	Sumiyati	Pengembangan Model Agroekowisata Sebagai Upaya Pelestarian Lingkungan Subak	803
8	Ni Luh Yulianti	Kajian Lama Perendaman Dan Tingkat Konsentrasi Larutan CaCl_2 Terhadap Tekstur Dan Kecerahan Rebung Tabah (<i>Gigantochloa Nigrociliata</i> (Buse)Kurz) Fresh-Cut Pada Kemasan Vakum Suhu Dingin	813
9	I Putu Surya Wirawan	The Effect Of The Mowing Height On Mowing Torque And Quality Of Turfgrass Tiff Way 146	821
10	S.A. Lindawati	Evaluasi Subyektifitas dan Obyektifitas Produk Olahan Daging Itik Afkir	824

LAJU PERUBAHAN LENGAS TANAH PADA SISTEM LORONG PENGATUS DANGKAL DI TANAH SAWAH

Siti Suharyatun*), Bambang Purwantana, Abdul Rozaq, Muhjidin Mawardi)**

*) Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Sumantri Brojonegoro 1 Bandar Lampung . Email: siti_suharyatun@yahoo.com

***) Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada
Jl. Flora 1, Bulaksumur, Yogyakarta

ABSTRAK

Lorong pengatus merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi lamanya masa tunggu tanam palawija di lahan sawah pada akhir musim penghujan akibat kadar lengas tanah yang terlalu tinggi. Tujuan pembuatan lorong pengatus adalah meningkatkan laju penurunan kadar lengas dari kondisi jenuh sampai kapasitas lapang sehingga sesuai untuk pertumbuhan awal tanaman palawija. Laju penurunan lengas dipengaruhi oleh sifat-sifat fisik tanah, khususnya yang terkait dengan kemampuan tanah dalam meloloskan air. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan perubahan lengas tanah yang terjadi akibat pembentukan lorong pengatus dangkal. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai salah satu dasar untuk memperhitungkan laju penurunan kadar lengas yang terjadi pada tanah sawah yang dibuat lorong pengatus. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium dengan menggunakan *soil bin* model bajak lorong, dan tanah di dalam box yang dijaga homogenitasnya. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Energi dan Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, FTP-UGM. Lorong pengatus dibuat pada 3 jenis tanah sawah dengan kadar lempung yang berbeda, yaitu 13.12% (GDN), 41.17% (MYD) dan 53.36% (BYL). Pengukuran kadar lengas tanah dilakukan secara periodik menggunakan gypsum blok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga jenis tanah yang dibuat lorong pengatus mempunyai karakteristik perubahan lengas tanah yang berbeda. Pembentukan lorong pengatus pada tanah dengan kadar liat rendah (GDN) tidak memberikan pengaruh terhadap laju penurunan lengas tanah, tetapi pada tanah dengan kadar liat tinggi (MYD dan BYL) berpengaruh terhadap laju penurunan lengas tanah. Meningkatnya laju penurunan lengas tanah MYD dan BYL terjadi pada awal pembentukan lorong sampai jam ke-16 setelah pembentukan lorong.

Kata kunci: lengas tanah, lorong pengatus, tanah sawah

PENDAHULUAN

Penanaman palawija di lahan sawah di akhir musim penghujan, khususnya di tanah lempung berat, sering dihadapkan pada persoalan waktu tunggu tanam yang cukup lama. Hal ini disebabkan kandungan lengas tanah di lapisan olah masih sangat tinggi serta laju penurunan kadar lengas tanah rendah, sehingga kurang sesuai untuk pertumbuhan awal tanaman palawija. Penanaman palawija yang dipaksakan pada kondisi ini tidak akan memberikan hasil karena benih palawija tidak dapat tumbuh dengan baik di tanah dengan kadar lengas terlalu tinggi.

Pengunduran waktu tanam palawija dapat mengakibatkan resiko kekurangan air di musim kemarau dan meningkatnya kebutuhan air irigasi di akhir periode pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu perlu dilakukan rekayasa yang dapat membantu meningkatkan laju penurunan lengas tanah pada lapisan olah sehingga sesuai untuk pertumbuhan awal tanaman palawija. Salah satu rekayasa yang dilakukan adalah dengan membuat lorong pengatus (*mole drainage*) di atas lapisan keras (*hard pan*). Lorong yang dibuat diharapkan dapat berfungsi untuk mempercepat laju penurunan lengas lapisan tanah di atasnya (lapisan olah). Jika laju penurunan lengas meningkat, kondisi kapasitas lapangan lebih cepat tercapai sehingga benih palawija dapat segera ditanam.

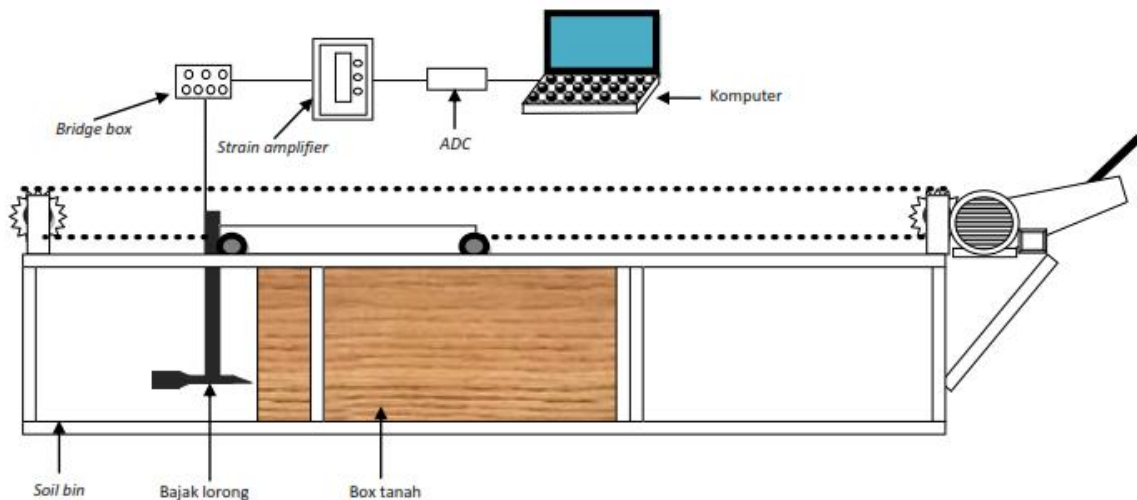
Beberapa penelitian tentang lorong pengatus dangkal di lahan sawah yang dilakukan untuk persiapan penanaman palawija sudah dilakukan. Rozaq (1992) telah melakukan identifikasi pola patahan tanah pada pembuatan lorong pengatus air tanah di lahan sawah. Rozaq dkk (1993) telah membuat prototipe alat mekanis pembuat lorong pengatus air tanah untuk lahan beririgasi dengan sumber daya penggerak traktor mini (bajak lorong/*mole plow*). Purwantana (1993) melakukan penelitian tentang pengaruh rancang bangun kaki bajak lorong terhadap laju pengatusan lengas tanah. Purwantana (1994), meneliti tentang pengaruh kandungan lempung terhadap stabilitas lorong pengatus air tanah. Waluyo (1996) meneliti tentang kinerja lubang penyimpan air pada sistem pengatusan lorong dalam menjaga kelengasan untuk budidaya palawija di lahan sawah. Puspito (1997) mengidentifikasi parameter rancang bangun bajak lorong untuk memprediksi kebutuhan daya penarik. Ifgawana (1998) mengkaji tentang pengaruh keberadaan lorong pengatus dangkal terhadap keretakan tanah (*soil cracking*). Hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan kemungkinan mengadopsi sistem lorong pengatus untuk mengatasi kendala lamanya masa tunggu tanam palawija di lahan sawah. Namun untuk dapat mengembangkan sistem pengatus ini masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Tujuan utama pembuatan lorong pengatus dangkal di lahan sawah adalah untuk meningkatkan laju penurunan lengas tanah di lapisan olah sehingga kondisi tanah yang sesuai untuk pertumbuhan awal tanaman palawija dapat segera tercapai. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan laju perubahan lengas yang terjadi pada tanah sawah yang diberi lorong pengatus dangkal.

Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium dengan menggunakan model fisik bajak lorong (*mole plow*) pada soil bin, lengkap dengan instrument penarikan dan tanah di dalam box yang sudah dijaga homogenitasnya. Kadar lengas tanah diamati secara periodik dengan menggunakan gypsum blok yang dipasang pada beberapa titik dengan jarak dari lorong dan kedalaman yang berbeda. Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu dasar untuk memperhitungkan laju penurunan kadar lengas yang terjadi pada tanah sawah yang dibuat lorong pengatus.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Energi dan Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Penelitian dilakukan dengan menggunakan model fisik bajak lorong (*mole plow*) pada *soil bin*. Tanah diletakkan dalam box yang sudah dijaga homogenitasnya. Lorong pengatus dibuat pada 3 jenis tanah sawah dengan kandungan liat yang berbeda yaitu 13.12% (tanah GDN), 41.17% (tanah MYD), dan 53.63 (tanah BYL). Bagan skematik pembentukan lorong pengatus disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Bagan skematik pembentukan lorong pengatus

Parameter yang diamati dalam penelitian adalah permeabilitas, konsistensi, berat volume (BV), berat jenis (BJ), porositas (n_{por}), dan kadar lengas tanah. Kadar lengas diukur secara periodik dengan menggunakan gypsum blok. Gypsum blok dipasang pada titik dengan jarak 6.5 dan 11.5 cm dari pusat lorong sebanyak 4 titik untuk setiap jarak yang sama. Tiap titik dipasang 3 gypsum pada kedalaman 5 cm, 10 cm dan 15 cm. Pengambilan data dilakukan tiap jam sampai 6 jam pertama, selanjutnya tiap 2 jam sampai 12 jam, tiap 4 jam sampai 24 jam. Setelah itu pengamatan dilakukan setiap 24 jam sampai jam ke 144. Berdasarkan data yang diperoleh dibuat grafik dan persamaan laju perubahan lengas tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan 3 jenis tanah dengan 3 kadar lempung yang berbeda. Tanah dengan kadar lempung lebih tinggi mempunyai nilai batas lekat, batas cair dan batas gulung yang lebih tinggi dibanding tanah yang kadar lempungnya lebih rendah. Tanah dengan kadar lempung tinggi juga menyebabkan kemampuan tanah meloloskan air yang lebih rendah (dinyatakan dengan nilai porositas). Sifat fisik tanah yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1 dan 2.

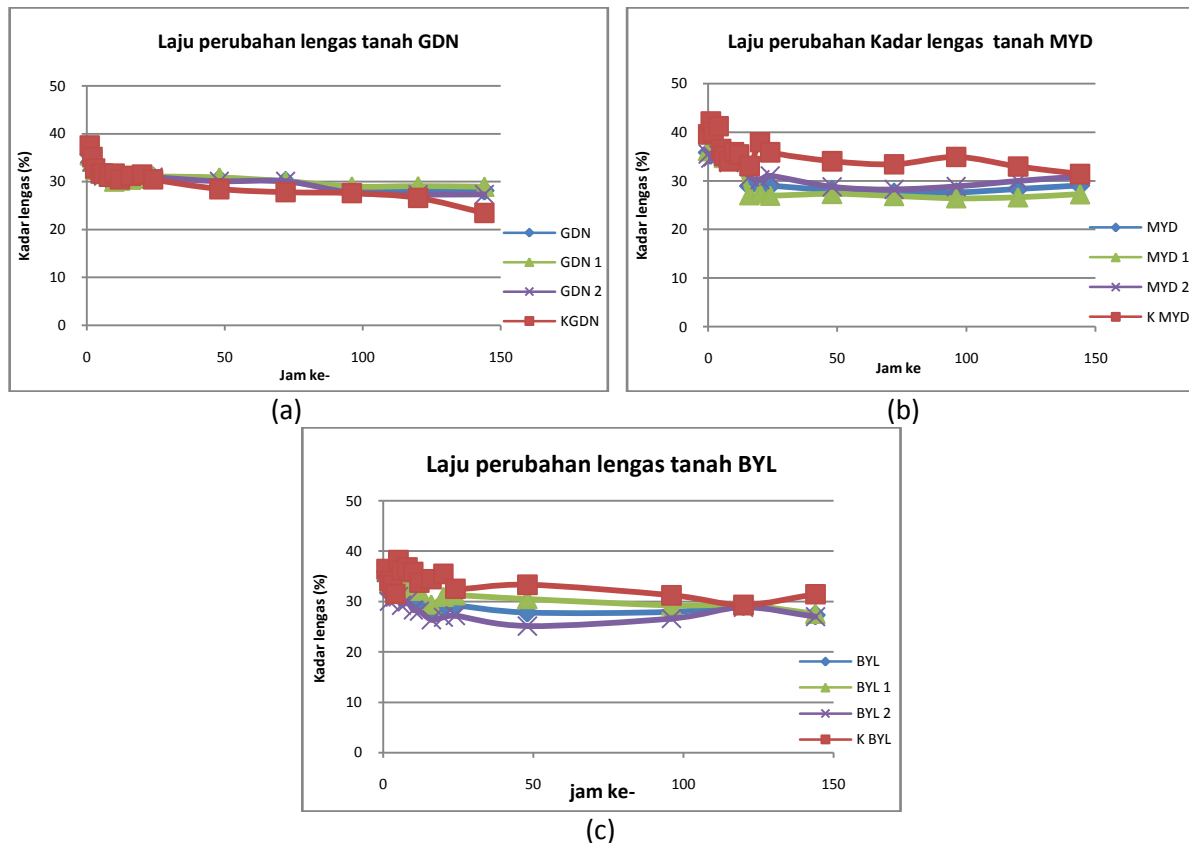
Tabel 1. Batas-batas konsistensi dan permeabilitas tanah

Kode tanah	Konsistensi				Permeabilitas	
	BL (batas lekat) %	BC (batas cair) %	BG (Batas Gulung) %	BBW (Batas Berubah Warna) %	Nilai (cm/jam)	Kelas
GDN	32.42	Tt	Tt	13.32	2.82	Sedang
MYD	42.15	38.19	38.19	19.04	0.52	Agak lambat
BYL	45.30	41.41	41.41	17.31	0.05	Sangat lambat

Tabel 2. Kadar lengas (KL), berat volume (BV), berat jenis (BJ) dan porositas tanah (n_{por})

Kode tanah	KL (%)	BV (gr/cm^3)	BJ (gr/cm^3)	n_{por} (%)
GDN	2.55	1.19	2.40	50.52
MYD	6.30	1.46	2.31	38.41
BYL	7.45	1.46	2.30	36.72

Hasil pengukuran kadar lengas secara periodik setelah pembentukan lorong pengatus disajikan dalam bentuk grafik perubahan lengas tanah pada Gambar 2. Grafik pada Gambar 2 menunjukkan bahwa ke-3 jenis tanah dengan kandungan liat yang berbeda mempunyai pola penurunan lengas tanah yang berbeda. Pemberian lorong pengatus pada tanah GDN tidak berpengaruh terhadap laju perubahan lengas tanah. Hasil pengukuran secara eksperimen menunjukkan bahwa perubahan lengas tanah GDN yang diberi lorong tidak berbeda jauh dengan perubahan lengas tanah kontrol (KGDN). Pada Gambar 2.a terlihat bahwa grafik penurunan lengas tanah GDN pada jarak 6,5 cm (GDN 1) dan 11.5 cm (GDN 2) dari pusat lorong hampir berhimpit dengan grafik KGDN. Hal ini disebabkan tanah GDN merupakan tanah dengan kelas permeabilitas sedang sehingga tanpa pembentukan lorong pengatus, tanah mudah meloloskan air.



Gambar 2. Grafik perubahan lengas tanah

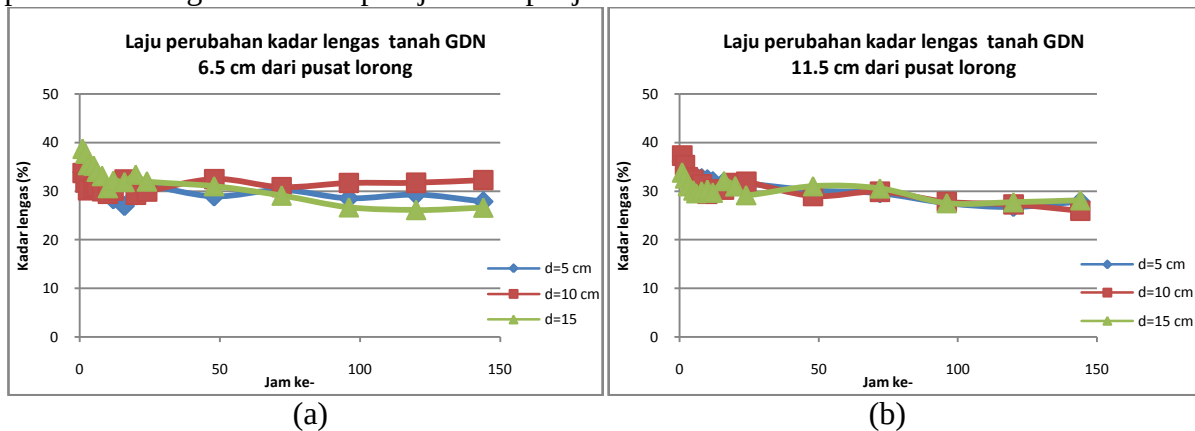
Keterangan: 1: jarak 6.5 dari pusat lorong; 2: jarak 11.5 dari pusat lorong

Tanah MYD memiliki kelas permeabilitas berat sehingga kemampuan tanah meloloskan air rendah. Pemberian lorong pengatus pada tanah MYD akan dapat meningkatkan laju penurunan lengas tanah untuk periode tertentu. Gambar 2.b menunjukkan bahwa grafik penurunan lengas pada tanah MYD yang diberi lorong berada di bawah grafik perubahan lengas kontrol (KMYD). Meningkatnya laju penurunan lengas tanah ini terjadi pada titik dengan jarak 6,5 cm dari pusat lorong (MYD 1) maupun jarak 11,5 cm dari lorong (MYD 2). Peningkatan laju penurunan lengas tanah MYD terjadi pada periode awal setelah pembentukan lorong, yaitu sampai pengamatan pada jam ke 16. Setelah jam ke 16 penurunan lengas tanah sangat kecil. Gambar 2.b menunjukkan grafik perubahan lengas tanah MYD setelah jam ke 16 cenderung mendatar, baik pada grafik MYD 1 maupun MYD 2. Hal ini menunjukkan bahwa pola penurunan lengas tanah pada jarak dari pusat lorong yang berbeda hampir sama.

Tanah BYL adalah tanah dengan kelas permeabilitas sangat berat, kemampuan tanah meloloskan air sangat rendah (0.05 cm/jam). Pemberian lorong pengatus pada tanah BYL dapat membantu meningkatkan laju penurunan lengas tanah. Gambar 2.c menunjukkan bahwa grafik penurunan lengas pada tanah BYL yang diberi lorong pengatus berada di bawah grafik kontrol (KBYL). Meningkatnya laju penurunan lengas tanah BYL terjadi pada periode awal setelah pembentukan lorong sampai pengamatan pada jam ke 16. Pola penurunan lengas tanah BYL dipengaruhi oleh jarak titik dari pusat lorong. Pada jarak 6.5 cm dari pusat lorong (BYL 1), setelah jam ke 16 hampir tidak terjadi penurunan lengas tanah, tetapi pada jarak 11.5 (BYL 2) masih terjadi penurunan lengas sampai jam ke 48. Setelah jam ke 48, ada kecenderungan terjadi peningkatan kadar lengas tanah.

Perubahan lengas tanah GDN untuk titik dengan kedalaman yang berbeda disajikan dalam Gambar 3. Titik dengan jarak 6.5 cm dari pusat lorong memiliki pola perubahan lengas tanah yang berbeda untuk kedalaman yang berbeda. Gambar 3.a menunjukkan bahwa grafik perubahan lengas tanah GDN pada kedalaman 5 cm berbeda dengan grafik perubahan lengas tanah pada kedalaman 10 cm dan 15 cm. Setelah jam ke-16, tidak terjadi penurunan kadar lengas pada kedalaman 10 cm, tetapi grafik penurunan lengas tanah terjadi pada kedalaman 5 dan 15 cm. Penurunan lengas tanah pada kedalaman 15 cm lebih besar dibanding 5 cm.

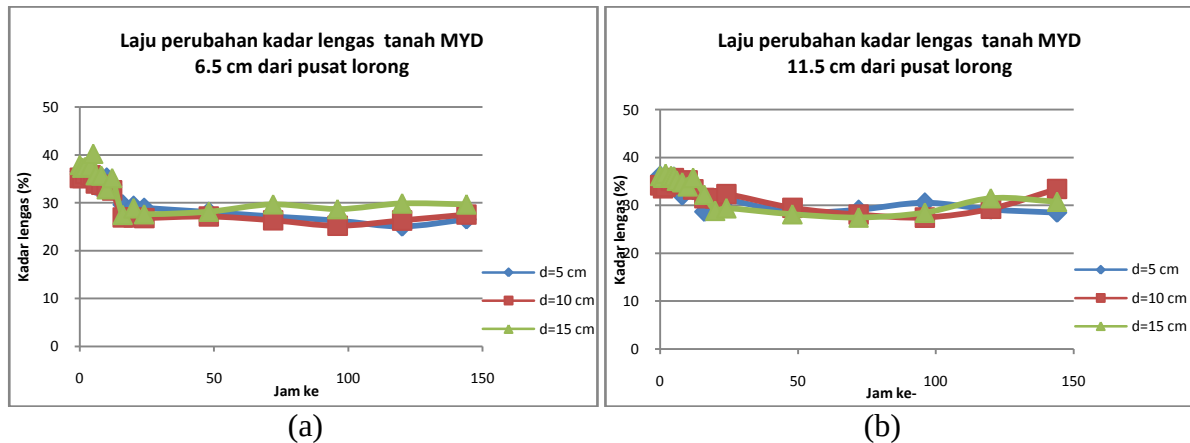
Pola perubahan lengas tanah GDN pada jarak 11.5 cm dari pusat lorong tidak dipengaruhi oleh kedalaman. Gambar 3.b menunjukkan bahwa grafik perubahan lengas tanah titik dengan kedalaman 5 cm, 10 cm, dan 15 cm hampir berhimpit. Pada jarak 11.5 cm, penurunan lengas tanah tetap terjadi sampai jam ke-114.



Gambar 3. Grafik laju perubahan lengas tanah GDN

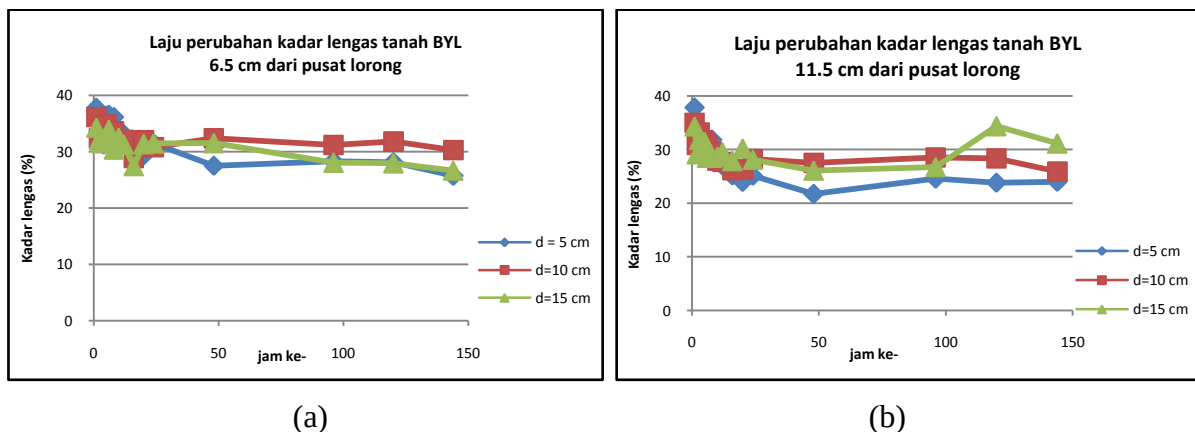
Grafik laju perubahan lengas tanah MYD pada kedalaman yang berbeda disajikan dalam Gambar 4. Pola perubahan lengas tanah pada titik dengan jarak 6.5 cm dari pusat lorong dipengaruhi oleh kedalaman titik. Grafik pada Gambar 4.a menunjukkan bahwa sampai jam ke-48 pola perubahan lengas tanah pada kedalaman 5 cm, 10 cm dan 15 cm sama, tetapi setelah jam ke 50 terjadi perbedaan pola perubahan lengas tanah. Setelah jam ke-50 kadar lengas pada kedalaman 5 dan 10 cm masih mengalami penurunan tetapi pada kedalaman 15 cm tidak terjadi penurunan.

Pada jarak 11.5 cm dari pusat lorong, kedalaman titik tidak berpengaruh terhadap pola perubahan lengas tanah. Gambar 4.b menunjukkan bahwa grafik perubahan lengas tanah titik dengan kedalaman 5 cm, 10 cm, dan 15 cm hampir berhimpit.



Gambar 4. Grafik laju perubahan lengas tanah MYD

Pola perubahan lengas tanah BYL dipengaruhi oleh jarak dari pusat lorong dan kedalaman titik. Grafik laju perubahan lengas tanah BYL pada kedalaman yang berbeda disajikan dalam Gambar 5. Gambar 5.a menunjukkan bahwa setelah jam ke 48 terjadi perbedaan pola perubahan lengas tanah pada kedalaman yang berbeda. Pada kedalaman 5 dan 15 masih terjadi penurunan lengas tanah setelah jam ke 48, tetapi pada kedalaman 10 cm hampir tidak terjadi penurunan lengas tanah. Pada jarak 11.5 cm dari lorong, pola perubahan lengas tanah titik dengan kedalaman 5 dan 10 cm hampir sama tetapi nilai perubahan kadar lengasnya berbeda. Gambar 5 b. menunjukkan bahwa grafik perubahan lengas tanah kedalaman 5 cm berada di bawah grafik perubahan lengas tanah pada kedalaman 10 cm. Pada kedalaman 15 cm, sampai jam ke 96, pola perubahan lengas tanah sama dengan kedalaman 5 dan 10 cm, tetapi setelah itu perubahan lengas terjadi secara fluktuatif. Pola yang berbeda ini disebabkan perubahan lengas tanah dipengaruhi oleh banyak faktor yang sangat kompleks yang meliputi sifat fisik tanah yang berkaitan dengan kemampuan tanah meloloskan air dan perbedaan energi potensial dalam tanah.



Gambar 5. Grafik laju perubahan lengas tanah BYL

Untuk mempermudah menggambarkan pola perubahan lengas pada tanah yang diberi lorong pengatus, ditentukan persamaan laju perubahan lengas tanah berdasarkan data hasil eksperimen yang telah disajikan dalam grafik pada Gambar 3, 4 dan 5. Persamaan laju perubahan lengas tanah dari hasil eksperimen disajikan dalam Tabel 3. Persamaan perubahan lengas tanah GDN pada jarak 6.5 cm dari pusat lorong dengan kedalaman 10 cm tidak dapat ditentukan karena pada titik ini perubahan kadar lengas sangat kecil sehingga grafik

perubahan lengas tanah cenderung mendatar. Persamaan perubahan lengas tanah BYL pada jarak 11.5 cm dari pusat lorong juga tidak dapat ditentukan karena perubahan lengas tanah terjadi secara fluktuatif.

Tabel 3. Persamaan penurunan lengas tanah dari hasil eksperimen

Kode tanah	Jarak dr lorong (cm)	Kedalaman (cm)	Persamaan	R ²
GDN	6.5	5	$y = 32.56x^{-0.03}$	0.538
		10	-	
		15	$y = 39.15x^{-0.07}$	0.903
	11.5	5	$y = 36.40x^{-0.05}$	0.939
		10	$y = 35.81x^{-0.05}$	0.826
		15	$y = 32.64x^{-0.02}$	0.554
MYD	6.5	5	$y = 38.53x^{-0.08}$	0.879
		10	$y = 37.84x^{-0.08}$	0.774
		15	$y = 39.23x^{-0.07}$	0.624
	11.5	5	$y = 36.13x^{-0.04}$	0.705
		10	$y = 36.18x^{-0.04}$	0.520
		15	$y = 37.87x^{-0.05}$	0.649
BYL	6.5	5	$y = 38.11x^{-0.06}$	0.764
		10	$y = 34.98x^{-0.02}$	0.652
		15	$y = 34.22x^{-0.03}$	0.692
	11.5	5	$y = 34.37x^{-0.08}$	0.779
		10	$y = 32.87x^{-0.04}$	0.615
		15	-	

KESIMPULAN

Pemberian lorong pengatus pada tanah GDN tidak berpengaruh terhadap laju perubahan lengas tanah karena tanah GDN merupakan tanah dengan kelas permeabilitas sedang sehingga tanpa pembentukan lorong pengatus, tanah mudah meloloskan air. Perubahan lengas tanah GDN untuk titik jarak 6.5 cm dari pusat dipengaruhi oleh kedalaman titik, tetapi pada jarak 11.5 cm dari pusat lorong tidak dipengaruhi oleh kedalaman.

Pemberian lorong pengatus pada tanah MYD dapat meningkatkan laju penurunan lengas tanah sampai pada jam ke 16. Pola perubahan lengas tanah MYD pada jarak 6.5 cm dari pusat lorong dipengaruhi oleh kedalaman titik, sedangkan pada jarak 11.5 cm dari pusat lorong tidak dipengaruhi oleh kedalaman titik.

Pemberian lorong pengatus pada tanah BYL dapat membantu meningkatkan laju penurunan lengas tanah sampai jam ke 16. Pola penurunan lengas tanah BYL dipengaruhi oleh jarak titik dari pusat lorong dan kedalaman titik.

Berdasarkan data hasil kspерimen diperoleh persamaan laju perubahan lengas tanah GDN, MYD dan BYL pada titik dengan jarak dari pusat lorong dan kedalaman yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, S.S. 1999. Irigasi dan Drainase. Fakultas Teknologi Pertanian. UGM. Yogyakarta.
- Goss.M.J., Harris. G.L. and Howse K.R. Functioning of mole drains in a clay soil. *Electronic Journal of Agricultural Water Management*. 6:27-30.[online]. <http://www.sciencedirect.com>. Issue 1. March 1983. [16 Maret 2011]

- Haws N.W., Rao P.S.C., Simunek J., Poyer I.C. 2005. Single-porosity and dual porosity modeling of water flow and solute transport in subsurface-drained fields using effective field-scale parameters. *Electronic Journals of Hydrology*. 313: 257-273. [online]. <http://www.elsevier.com/locate/jhydrol>. [25 Mei 2010]
- Hillel. 1983. Fundamental of soil physics. Academic Press.
- Ifgawana Yudha Iwan. 1998. Kajian pengaruh keberadaan lorong pengatus dangkal terhadap retakan tanah (soil cracking). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. UGM. Yogyakarta.
- Jha Kumar M. and Koga Kiyoshi. 1995. Mole drainage: Prospective drainage solution to Bangkok clay soils. *Electronics Journals of Agricultural Water Management* 28: 253-270. [online]. <http://www.sciencedirect.com>. [16 Juli 2010].
- Kim D.J., Jaramilo Angulo R., Vauclin M., Feyen J. and Choi S.I. 1999. Modeling of soil deformation and water flow in a swelling soil. *Electronics Journals of Geoderma* 92:217-238. [online]. <http://www.elsevier.com>. [5 November 2009].
- Kusnadi K. D., Setiawan B.I., Sapei Asep, Prastowo, Erizal. 2006. Teknik irigasi dan drainase. IPB. Bogor.
- Lal, R. 1985. Tillage in lowland rice based cropping system. *Soil Physics and Rice*. IRRI p. 283.
- Lal R. and Shukla K. Manoj, 2004. Principles of soil physics. Marcel Dekker Inc. New York
- Leeds-Harrison P., Spoor G. and Godwin R.J. Water flow to mole drain. *Electronic Journal of Agricultural Engineering Research*. 27:81-91. [online]. <http://www.sciencedirect.com>. [1 Desember 2009].
- Mawardi Muhjidin. Fisika tanah (Azas konservasi tanah, air dan pengelolaan lingkungan). FTP. UGM. Yogyakarta. 2006.
- Muller, L. 1988. Efficiency of subsoiling and subsurface drainage in heavy alluvial soils of the GDR. *Journal of Soil and Tillage Research*. 12. 121-134
- Purwantana Bambang. 1993. Rancang bangun kaki bajak lorong dan pengaruhnya terhadap laju pengatusan lengas tanah. Fakultas Teknologi Pertanian. UGM. Yogyakarta.
- Purwantana Bambang. 1994. Pengaruh kandungan lempung terhadap stabilitas lorong pengatus air tanah. Fakultas Teknologi Pertanian. UGM. Yogyakarta.
- Rozaq Abdul. 1992. *Identifikasi Pola Patahan Tanah pada Pembuatan Lorong Pengatus Air Tanah di Lahan Sawah*. Lembaga Penelitian. UGM. Yogyakarta.
- Rozaq Abdul, Handoyo R., Purwantana Bambang. 1993. *Rancang Bangun Alat Pengatus Air tanah untuk Mempercepat Penanaman Palawija di Lahan Sawah*. Lembaga Penelitian. UGM. Yogyakarta.
- Schwen A., Bodner G., Schnepf A., Leitner D., Kammerer G. and Loiskandl W. 2009. Modeling soil water dynamics with time-variable soil hydraulic properties. *Proceeding of the COMSOL Conference*. Milan. [online] [9 Februari 2010]
- Sharma, P.K., De Datta, S.K. 1986. Physical Properties and Process of Puddled Rice Soil. *Adv. In Soil Science*. Vol. 5. Springer-Verlag. New York-Paris.
- Spoor, G. Leeds-Harrison, P.B., Godwin R.J. 1982b. Potential role of soil density and clay mineralogy in assessing the suitability of soils for mole drainage. *Journal of Soil Science*. 33. 427-441.
- Waluyo Sri. 1996. *Kinerja Lubang Penyimpan Air pada Sistem Pengatusan Lorong dalam Menjaga Kelengasan untuk Budidaya Palawija di Lahan Sawah*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. UGM. Yogyakarta.