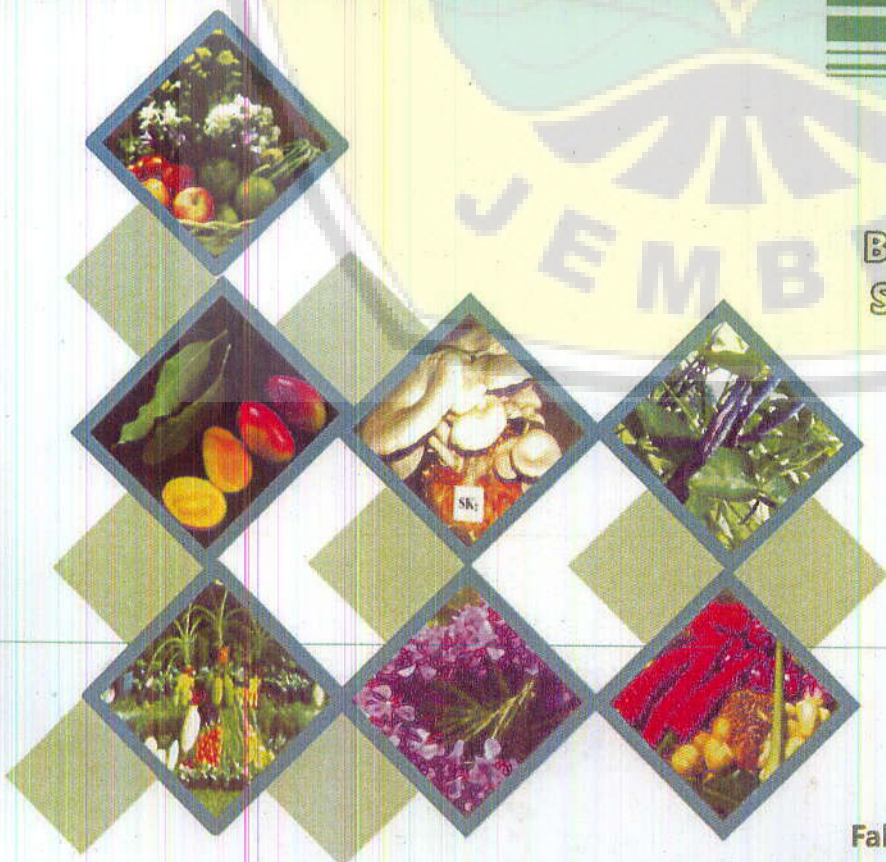


PROSIDING SEMINAR NASIONAL PERHIMPUNAN HORTIKULTURA INDONESIA 2012

Membangun Sinergitas Stake Holders
untuk Meningkatkan Daya Saing Produk Hortikultura

BAGIAN III :
**TANAMAN HIAS, LANSKAP,
BIOFARMAKA DAN KEBIJAKAN
SOSIAL EKONOMI PERTANIAN**



Kerjasama
PERHORTI dan
Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jatim
2013

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
PERHIMPUNAN HORTIKULTURA INDONESIA
2012

UPN "Veteran" Jatim, Surabaya 13 - 14 November 2012



Editor:

Ramdan Hidayat
Nora Augustien
Pangesti Nugrahani
Rossyda Priyadarshini
Yonny Koentjoro
Wahyu Santoso

Penerbit:

Perhimpunan Hortikultura Indonesia (PERHORTI)
2013

Sekretariat :

Departemen Agronomi dan Hortikultura
Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Jl.Meranti, Kampus IPB Darmaga
Phone/fax: (0251) 8422889
<http://www.perhorti.com>

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, berkat rahmat, karunia dan hidayah Allah SWT, telah tersusun Prosiding Seminar Nasional PERHORTI 2012. Seminar Nasional PERHORTI 2012 telah diselenggarakan pada tanggal 13-14 November 2012 di Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jatim, Surabaya dengan tema: "Membangun Sinergitas Stakeholders untuk Meningkatkan Daya Saing Produk Hortikultura".

Pelaksanaan Seminar Nasional PERHORTI 2012 diawali dengan Promosi Buah Lokal pada tanggal 12 November 2012 di depan Gedung Graha dan Taman Bungkul Surabaya, dengan membagikan paket buah lokal kepada masyarakat Kota Surabaya. Hal ini dilakukan berkaitan dengan tujuan utama Seminar Nasional PERHORTI 2012, yaitu:

1. Memperkenalkan produk hortikultura (buah, sayur, dan tanaman hias) unggulan lokal kepada masyarakat melalui promosi secara langsung;
2. Mengkomunikasikan dan mendiskusikan hasil penelitian bidang hortikultura terbaru diantara anggota PERHORTI, para peneliti dan pemangku kepentingan hortikultura lainnya;
3. Menyebarkan hasil penelitian dan pengetahuan penting terbaru yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu dan industri hortikultura;
4. Melakukan akumulasi hasil penelitian hortikultura nasional terbaru untuk peningkatan publikasi, baik didalam jurnal internasional maupun nasional terakreditasi
5. Memberikan sumbang saran kepada pemangku kepentingan hortikultura tentang pentingnya peran hortikultura dalam peningkatan kesejahteraan petani.

Pelaksanaan seminar dilakukan secara Presentasi Oral dan Presentasi Poster, yang hasilnya disusun dalam prosiding ini. Prosiding disusun dalam 3 (tiga) buku, yaitu: Prosiding 1 (Tanaman Buah); Prosiding 2 (Tanaman Sayuran) dan Prosiding 3 (Tanaman Hias, Lanskap, Biofarmaka dan Kebijakan Sosial Ekonomi Pertanian).

Panitia mengucapkan terima kasih kepada para sponsor, donatur dan pihak-pihak yang telah membantu terselenggaranya seminar ini, antara lain; Dirjen Hortikultura Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Gubernur Provinsi Jawa Timur, Rektor UPN "Veteran" Jatim, Kepala Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Timur, Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur, PT Petrokimia Gresik, PT Nankai Indonesia, PT Perkebunan Nusantara XII (Persero), PT Perkebunan Nusantara XI (Persero).

Panitia berharap prosiding ini bermanfaat bagi peserta Seminar Nasional PERHORTI 2012, pembaca dan para pemerhati hortikultura.

Surabaya, April 2013

Ketua Panitia,

Dr. Ir. Nora Augustien, MP.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
BAGIAN I : BUAH-BUAHAN	
Analisis Vegetasi Keragaman Hayati Jenis Pisang (<i>Musa spp.</i>) di Jawa Barat Amalia P., Ardy R., A. Ismail, Nono C., Agung K, Nursuhud, Diyan H.	1
Karakterisasi Morfologi dan Biokimia Aksesori Pamelon (<i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr.) Berbiji dan Tidak Berbiji Asli Indonesia Arifah Rahayu, Slamet Susanto, Bambang S. Purwoko, Iswari S. Dewi	5
Deskripsi dan Kandungan Nutrisi Buah Mata Kucing (<i>Longana</i>) Bakti Nur Ismuhajarah, Susi, Hariyadi	16
Efek Pemupukan ZK dan Dolomit terhadap Perubahan Status Hara K, Ca dan Mg pada Tanaman Jeruk Batu 55 (<i>Citrus reticulata</i> Blanco) Buyung Al Fanshuri, Oka Ardiana Banaty, Arry Supriyanto	20
Embryogenesis Jeruk dalam Kultur Air-Lift-Bioreactor: Massal, Cepat dan Seragam Dita Agisimanto	26
Karakterisasi Kandungan Nutrisi Tengahan (<i>Willughbeia coreacea</i>) Buah Lokal Kalimantan Barat Elly Kristiati Agustin, Popi Aprilianti, Winda Utami Putri	34
Potensi Pengembangan Varietas Unggul Anggur Jestro Ag60 Tanpa Biji Pengganti Buah Anggur Impor Emi Budiwati, Anis Andriani	39
Karakterisasi Durian (<i>Durio zibethinus</i> Murr.) Varietas Kani dan Monthong Berdasarkan Kenampakan Morfologi Endang Yuniastuti, Djoko Purnomo, Rachmad Kurniawan	47
Induksi Pewarna pada Kultur Kalus Anggur Prabu Bestari: Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Pencahayaan Farida Yulianti, Nancy Slarwamin	56
Penentuan Status Hara dan Rekomendasi Pemupukan Nitrogen Tanaman Duku (<i>Lansium domesticum</i>) Berdasarkan Analisis Daun Hernita D, Poerwanto R, Susila AD, Anwar S	64
Metode Thin Cell Layer Meningkatkan Frekuensi Induksi Tunas Jeruk Keprok Soe (<i>Citrus reticulata</i> Blanco) untuk Perbanyak Massal Hidayatul Arisah, Dita Agisimanto	70
Upaya Meningkatkan Kandungan Anthocyanin pada Kalus Buah Naga (<i>Hylocereus polyrhycus</i>) dengan Modifikasi Media MS Indarwati, Sri Arijanti, Ribkahwati	76
Studi Pengendalian Penyerbukan Bunga Pepaya Ketty S., Roedhy Poerwanto, Sriani S., Sobir, Winarso D. Widodo	85

Perbaikan Hasil dan Mutu Buah Tanaman Salak (<i>Salacca zalacca</i> var. Amboinensis) Kultivar Gulapasir pada Musim Gadu Melalui Pemberian Air Sistem Irigasi Tetes dan Pupuk Majemuk K.Sumantra, Sumeru Ashari, Tatik Wardiyati, Agus Suryanto	97
Pengaruh Fungisida Mankozeb 80% terhadap Penyakit Embun Tepung (<i>Podosphaera leucotricha</i>) pada Tanaman Apel Mutia Erti Dwiastuti	107
Imunisasi 2 Strain Citrus Tristeza Virus (CTV) pada 2 Kandidat Jeruk Besar Nambangan Seedless M. E. Dwiastuti, E. Charistina	115
Pengkajian Pengembangan Varietas Jeruk Keprok Lokal Garut di Kabupaten Garut, Jawa Barat Rita Indrasti, Agus Muharam	125
Aplikasi Paklobutrazol dan Pupuk Organik Cair untuk Menginduksi Pembungaan dan Pembuaian Jambu Air di Luar Musim Samanhudi, Amalia Tetrani Sakya, Muji Rahayu	131
Perlakuan Pendahuluan untuk Menghilangkan Rasa Sepet pada Buah Kesemek (<i>Diospyros kaki</i> L.) Varietas Lokal Jawa Timur SS. Antarlina, Yuniastuti	141
Kajian Klonalisasi Mangga Podang Urang Umur Produktif secara Sambung Pucuk S. Yuniastuti, Bonimin	150
Efektivitas Beberapa Insektisida Nabati untuk Pengendalian Kutu Sisik Jeruk <i>Aonidiella aurantii</i> Maskell (Hemiptera: Diaspididae) S. Wuryantini, O. Endarto	159
Karakteristik Morfologi Arsitektur Pohon Mangga Hasil Silangan Arumanis-143 dan Podang Urang Tatik Wardiyati, Mochammad Roviq, Dinar B. Kerina, Euis E. Nurlaelih	167
Optimalisasi Pengelolaan, Cara Penyiangan dan Cara Pemupukan Jeruk Pamelon Spesifik Lokasi Sukomoro Magetan Titiek Purbiati, Sri Yuniastuti	176
Kajian Pemberian Ethepon dan Saat Aplikasi terhadap Produksi Jambu Air "Citra" dan "Thub Thimchan" Tutik Setyawati	181
Studi Viabilitas Dan Pola Perkecambahan Buah Sobo (<i>Lepisanthes amoena</i> (Hassk.) Leenh.) Winda Utami Putri	187
Evaluasi Produksi Plasma Nutfah Stroberi Koleksi Balitjestro Zainuri Hanif, Hasim Ashari, Emi Budiayati, Oka Ardiana Banaty	194
Efektifitas Kombinasi Petrogenol Jus Buah dan Warna Tempat Atraktan terhadap Lalat Buah Belimbing Moch. Sodik, Wiludjeng Widayati, Samsu Ducha	201

	Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Perkembangbiakan Parasitoid <i>Tamarixia radiata</i> Wats	
97	Yunimar, S. Wuryantini	206
	Pemanfaatan Zeolit dan Mimba untuk Perbaikan Keragaan Tanaman Jeruk pada Lahan Sub Optimal di Sulawesi Tenggara	
107	Arry Supriyanto, Emi Budiayati, Oka Ardiana Banaty, Asmin	211
	Pengaruh Tingkat Pemangkasan terhadap Produktivitas Empat Varietas Anggur	
115	Hasim Ashari, Zainuri Hanif	220
	Pengaruh Rasio K/Mg dari Dua Sumber Pupuk terhadap Laju Serapan Mg pada Tanaman Jeruk Keprok Batu 55 (<i>Citrus reticulata</i> Blanco)	
125	Oka Ardiana Banaty, B. Al Fanshuri, Arry Supriyanto, Zainuri Hanif ...	226
	Pengaruh Beberapa Stadia Kematangan dan Suhu Simpan terhadap Perubahan Warna dan Karakteristik Pascapanen Buah Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.)	
131	Inanpi Hidayati S, Roedhy Poerwanto, Darda Efendi	232
	Produksi Off-season dan Peningkatan Kualitas Buah Mangga dalam Rangka Monitoring Dinamika Populasi Hama Lalat Buah Mangga pada Kondisi Off-Season Mendukung Program Agribisnis Mangga di NTB (Monitoring Dinamika Populasi Hama Lalat Buah Mangga pada Kondisi Off-Season)	
141	Zainuri, Tarmizi, Nurachman	244
150	MAKALAH POSTER	
	Kajian Potensi Keunggulan dan Keragaan Lengkeng Mutiara Poncokusumo sebagai Varietas Unggul Baru Nasional	
159	Baswarsiati, D. Rahmawati, S.S. Antarlina, S.Purnomo	250
	Ekplorasi Buah Lokal Madura Jawa Timur	
167	Solikin	258
	Stimulasi Pembungaan pada Tanaman Jeruk Siam melalui Pengaturan Pengairan dan Pemupukan	
176	Nirmala F. Devy, Sutopo, Emi Budiayati, Hardiyanto	266
	Teknologi Perangsangan Pembungaan untuk Meningkatkan Produksi Nenas di Kalimantan Barat	
181	Tietyk Kartinaty	276
	Peningkatan Produksi Salak Kacuk [<i>Salacca zalacca</i> (Gaertner) Voss.] melalui Peningkatan Jumlah Air Tanah di Musim Kemarau	
187	Sisca Fajriani, Sumeru Ashari, Nur Azizah, Mochammad Roviq	281
194	BAGIAN II : SAYURAN	
	Pengaruh Lama Penyimpanan Umbi Bibit dan Perimbangan Dosis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i>)	
201	Ayu Vandira Candra Kusuma, Eddy Triharyanto, Hery Widijanto	282

Pengkajian Penerapan Teknologi Ramah Lingkungan terhadap Peningkatan Produksi, Mutu Buncis dan Mentimun Baby Baswarsiati, Yuwoko	288
Heritabilitas dan Korelasi antara Komponen Hasil dengan Hasil Caisim (<i>Brassica rapa</i>) di Daerah Malang Chotimatul Azmi, Rinda Kirana, Kusmana, Sartono Putrasamedja	295
Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Sayuran Kangkung, Bayam dan Caisim Darwin H Pangaribuan	300
Kajian Daya Tumbuh Biji Botani Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L) dengan Lama Simpan dan Perendaman pada Bahan Skarifikasi Eddy Triharyanto, Samanhudi, B. Pujiasmanto, Djoko Purnomo	307
Aplikasi Giberelin (GA3) dan Air Kelapa untuk Mengatasi Kerontokan pada Tanaman Tomat (<i>Lycopersicon esculentum</i>) di Lahan Pasir Pantai Bantul DIY Eko Amiadji Julianto, Ari Wijayani	312
Penggunaan Pupuk NPK dan Pupuk Organik terhadap Perkembangan Penyakit Downy Mildew (<i>Pseudoperonospora cubensis</i>) pada Tanaman Mentimun Eli Korlina, Nurul Istiqomah	318
Pertumbuhan dan Hasil Kailan (<i>Brassica oleraceae</i> L.) pada Tanah Gambut dengan Pemberian Dosis Kapur yang Berbeda Endang Darma Setiaty	323
Varietas Tomat Hibrida (F1) Baru Tosca, Ruby dan Topaz dari BALITSA Etti Purwati, Kusmana	329
Deskripsi Jamur Tiram Putih (<i>Pleurotus ostreatus</i>) Varietas Emas, Ratu, dan Zafira sebagai Varietas Unggul Baru Ety Sumiati, Diny Djuariah	340
Uji Adaptasi Beberapa Galur Cabai (<i>Capsicum annum</i> L.) AVRDC (Asean Evy Vegetable Research Development Centre) di Dataran Medium Malang Evy Latifah, Eka Widiastuti, Kuntoro Boga	351
Pengaruh Herbisida Oksifluorfen dan Penyiangan Secara Mekanis pada Tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Hartadi, Ruhmani Lovitasari	362
Produksi Protein Pucuk Kolesom (<i>Talinum triangulare</i> (Jacq.) Willd) dengan Aplikasi Pupuk Daun Nitrogen+Kalium pada Dua Interval Panen Hilda Susanti, Sandra Arifin Aziz, Maya Melati, Slamet Susanto	366
Interval Aplikasi Pupuk Si Melalui Daun pada Tanaman Sawi Pahit Ketut Anom Wijaya	375
Pembentukan Galur-Galur Harapan Kacang Panjang (<i>Vigna sesquipedalis</i> L.Fruwirth) Berpolong Ungu Kuswanto, Budi Waluyo, Puspita Hardinaningsih	380
Respons Pertumbuhan dan Hasil Tujuh Varietas Cabai Merah (<i>Capsicum annum</i> L.) terhadap Pemupukan NPK Moch. Dawam Maghfoer, Eko Widaryanto, Rini Harfiah Sakti	386

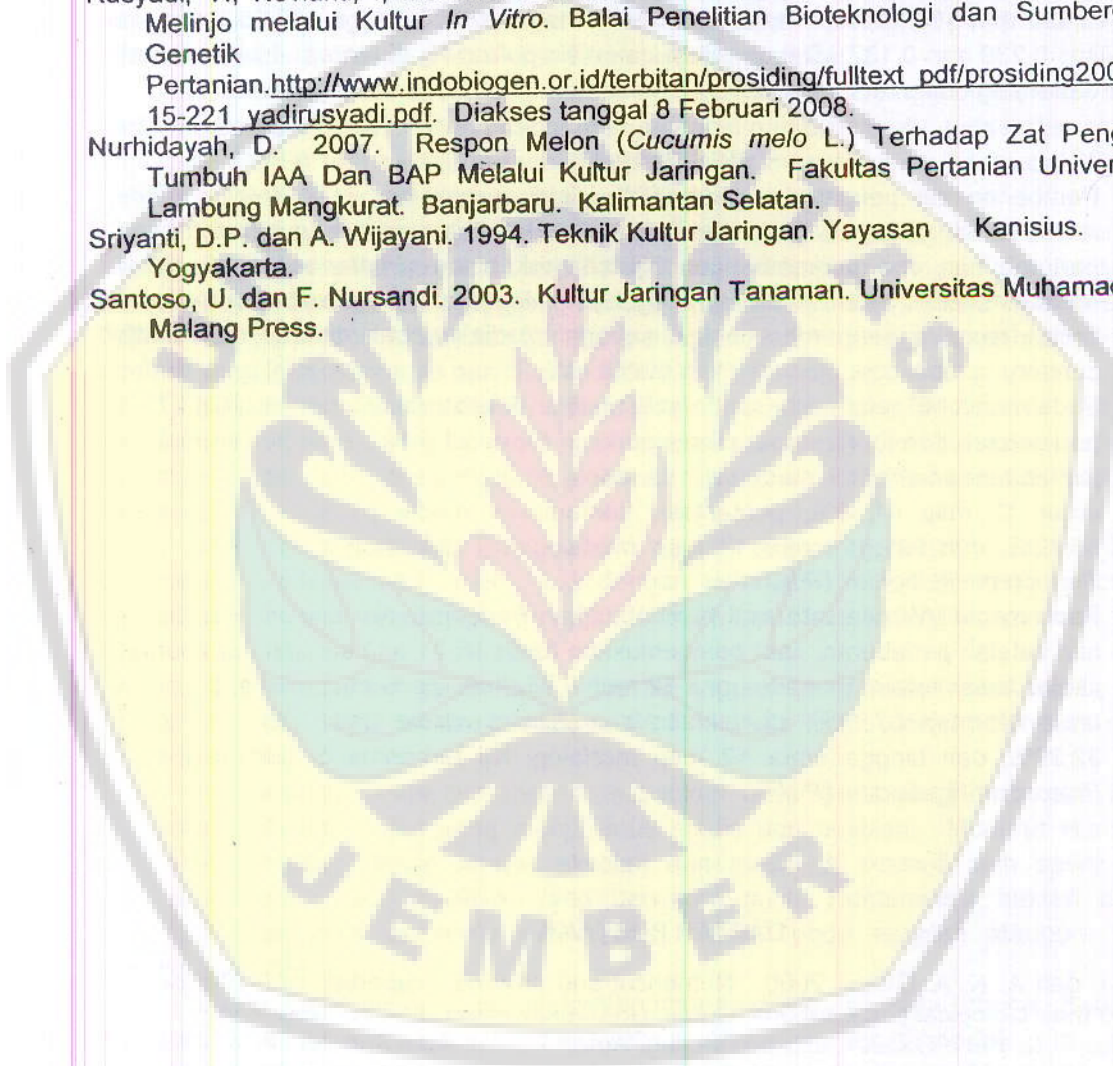
288	Pengaruh Insektisida terhadap Hama dan Musuh Alami Tanaman Cabai Rawit Mohammad Hoesain, Sucipto, Metha Lestari R.	394
295	Respon Pertumbuhan Eksplan Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>) Varietas Lumbu Hijau terhadap Pemberian Berbagai Konsentrasi BAP dan NAA Muji Rahayu, Samanhudi, Ahmad Yunus, Amalia TS, Taufik	403
300	Analisis Variasi Morfologi dan Kekerabatan Bawang Merah Basoka dan Manjung Nurul Istiqomah, Zainal Arifin	413
307	Pengaruh Pemberian KNO ₃ dan Pupuk Organik terhadap Keragaan Komponen Pertumbuhan dan Hasil Mentimun Nurul Istiqomah, Amik Krismawati	420
312	Produksi Umbi Mini (Go) Dua Varietas Kentang dengan Bahan Tanam Plantlet dan Stek P.E.R. Prahardini, Al Gamal Pratomo, D. Setyorini	427
318	Kajian Sifat Agronomi Tanaman Tomat (<i>Lycopersicon esculentum</i>) Hasil Inseri Gen <i>SoSPS1</i> (<i>Sucrose Phosphat Synthase</i>) Parawita Dewanti, Purnama Okviandari, Bambang Sugiharto	433
323	Seleksi Mutu Beberapa Genotipe Caisim pada Penanaman di Musim Kemarau Rahayu ST, R. Kirana, C. Azmi	439
329	Populasi Bakteri dan Jamur pada Rizosfer Caisim (<i>Brassica juncea</i> L.) yang Ditanam di Tanah Dikontaminasi Insektisida Organoklorin setelah Aplikasi Konsorsia Mikroba dan Kompos Reginawanti Hindersah, W. Rachman, Betty N. Fitriatin, Desi Nursyamsi	444
340	Aplikasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit pada Tanaman Timun (<i>Cucumis sativa</i>) di Kabupaten Merangin, Jambi Rima Purnamayani, Purnama, H., Edi, Syafri	452
351	Proporsi Radiasi Transmisi dan Nilai Koefisien Pemadaman Tajuk Tanaman Kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L.) Salwati, Handoko	459
362	Pertumbuhan dan Hasil Kubis Bunga pada Pemberian Berbagai Jenis Mulsa dan Dosis Pupuk Kandang di Lahan Pasir Pantai Saparso, Sakhidin	468
366	Analisis Gabungan Uji Keunggulan Klon-Klon Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) di Tiga Lokasi pada Dua Tahun yang Berbeda Sartono Putrasamedja	478
375	Pengendalian Hama <i>Plutella Xylostella</i> non Insektisida Sintetik di Lahan Rawa Pasang Surut S. Asikin	484
380	Efektifitas Pemberian Nutrisi pada Dua Varietas Tanaman Terung (<i>Solanum melongena</i> , L.) Hibrida Sukartiningrum, Juli Santoso Pikir	493
386	Aplikasi Pupuk Cair dari Pengolahan Limbah Produksi Mocaf pada Tanaman Sawi Tri Handoyo, Liris Purwanti, Ummi Sholikhah, Hidayat B. Setyawan ...	499

Pengendalian Penyakit Layu <i>Fusarium oxysporum</i> Menggunakan <i>Rhizobacterium pseudomonad</i> <i>Fluorescens</i> Yenny Wuryandari, Sri Wiyatiningsih, Agus Sulistyono	507
Peran Pengkayaan terhadap Efektivitas Pupuk Cair dari Sampah Rumah Tangga pada Caisim, Selada, Bayam, dan Kangkung Yudi Sastro, Ikrawati, Indarti P. Lestari	513
Fortifikasi Waluh (<i>Cucurbita moschata</i>) dan Wortel <i>Daucus carota</i> L.) dalam (Pembuatan Mie Kering Kaya Betakaroten) Lailatul Isnaini, Al Gamal Pratomo, Ita Yustina	518
Pemberian Campuran Agensia Hayati <i>Streptomyces Griseorubens</i> , <i>Gliocladium Virens</i> , <i>Trichoderma Harzianum</i> dalam Upaya Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tomat Terinfeksi Penyakit Layu <i>Fusarium</i> Penta Suryaminarsih dan Tri Mujoko	525
 MAKALAH POSTER	
Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dari Limbah Organik Sampah RumahTangga dan Trichokompos terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (<i>Solanum melongena</i> L.) Amik Krismawati, Nurul Istiqomah	531
Budidaya Selada (<i>Lactuca sativa</i> L.) dengan Teknologi Hidroponik Rakit Apung Catur Wasonowati	540
Uji Daya Hasil Bayam di Daerah Malang Chotimatul Azmi, Iteu M. Hidayat, Kusmana, Sartono Putrasamedja	546
Kajian Susut Bobot Beberapa Varietas Benih Bawang Merah di Malang, Jawa Timur Eka Widiastuti, Evy Latifah	549
Produktivitas dan Potensi Pengembangan Tanaman Kentang di Lembah Sembalun, Lombok I Komang Damar Jaya	557
Penentuan Metode Terbaik Uji Kalium untuk Tanaman Tomat (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. L) di Tanah <i>Inceptisols</i> Lutfi Izhar, Anas D. Susila, Bambang S.Purwoko, Atang Sutandi, I Wayan Mangku	560
Evaluasi Kualitas Beberapa Genotipe Bayam pada Penanaman di Dataran Tinggi Cipanas Rahayu ST, IM. Hidayat, D. Djuariah, A. Asgar	569
Kajian Paket Teknologi Budidaya Kacang Panjang di Lahan Kering Dataran Rendah Syafri Edi, Defira Suci Gusfarina, Rima Purnamayani	574
Kajian Teknologi Budidaya Tanaman Sawi di Lahan Gambut Kalimantan Barat Tietyk Kartinaty, Titiek Purbiati	582

BAGIAN III : TANAMAN HIAS, LANSKAP, BIOFARMAKA DAN KEBIJAKAN SOSIAL EKONOMI

507	Studi Konsentrasi BAPdan 2,4-D Terhadap Induksi Kalus Tanaman <i>Artemisia annua</i> L. Secara <i>in Vitro</i>	
513	Ahmad Yunus, Samanhudi, Retno Bandriati, Muji Rahayu, Amalia TS Produk Olahan Lidah Buaya Menunjang Peningkatan Keanekaragaman Pangan	588
518	Aniswatul Khamidah Pembuatan Minuman Lidah Buaya Instant	603
525	Aniswatul Khamidah Domestikasi Tumbuhan Obat Herba untuk Pencegahan Berkurangnya Keragaman Hayati	612
531	Bambang Pujiasmanto, Supriyono Pengaruh Konsentrasi Thidiazuron dan NAApada Dua Jenis Media Kultur terhadap Propagasi Anggrek Bulan (<i>Phalaenopsis amabilis</i>) Meratus	623
540	Chatimatun Nisa, Raihani Wahdah, Achmad Rozani Dinamika Kelakuan Stomata Dan Kandungan Asam MalatSerta Pertumbuhan Tanaman Lidah Buaya (<i>Aloe vera</i>) pada Berbagai Kondisi Lengas Media	628
546	DennaErianiMunanda, Usmadi Pengembangan Anggrek Melalui Kultur <i>in Vitro</i> dalam Upaya Menciptakan Bibit Anggrek yang Seragam dan Bermutu Baik	636 ✓
549	Didik Pudji Restanto Pengaruh Intensitas Naungan dan Konsentrasi Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Hasil Porang (<i>Amorphophallus oncophyllus</i>)	647
557	Dwi Harjoko, I.R. Nurmalasari, H. Widijanto Induksi Tunas dengan <i>2-isopentenyladenine</i> pada Kultur Tangkai Bunga Anggrek <i>Phalaenopsis</i> Hibrida	653
560	Hestin Yuswanti, Ida Ayu Putri Darmawati Pengaruh Penyimpanan terhadap Fertilitas dan Viabilitas Polen Anggrek <i>Dendrobium</i>	659
569	Lita Soetopo Pengaruh Atonik terhadap Pertumbuhan Akarpada Stek Daun <i>Begonia rex</i> Var. <i>Lettuce Magic</i>	664
574	Ni Kadek Erosi Undaharta, I Made Ardaka Nusa Indah (<i>Mussaenda pubescens</i> Ait.F.) sebagai Fitoindikator Bahan Pencemar Udara Sulfur Dioksida	669
582	Pangesti Nugrahani, Endang Tri Wahyu Prasetyawati Pengaruh Sterilisasi dan Komposisi Media terhadap Pertumbuhan Sedap malam (<i>Polyanthes tuberosa</i> L). Varietas Roro Anteng secara <i>in Vitro</i>	675
582	PER. Prahardini, Siti Fatimah, Endah Retnaningtyas Komposisi Larutan Perendam untuk Mempertahankan Kesegaran Bunga Anggrek Potong Vanda	682
582	Retno Endrasari, Qanytah Pengaruh Berbagai Cara Pengeringan Rimpang Temulawak Hasil Budidaya pada	690

- Hardarani, N. 2004. Respon Pertumbuhan Kultur Bakal Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiacal* L) Terhadap Zat Pengatur Tumbuh IAA dan BAP. Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru. Kalimantan Selatan.
- Hendaryono, D.S dan Wijayani, A. 1994. Teknik Kultur Jaringan. Yayasan Kanisius. Yogyakarta.
- <http://anggrek.info/index.php?topic=basic>. Diakses Tanggal 1 September 2008
- Mursida, S.2007. Asosiasi mikoriza dalam konservasi anggrek alam, Buletin kebun raya Indonesia Vol 10. LIPI. Bogor.
- Ribkahwati dan S. Arijanti. 2009. Manipulasi Konsentrasi NAA dan Kinetin Dalam Media MS Pada Propagasi *Chrysanthemum daisy*. Penerbit Dian Prima Lestari. Sidoarjo.
- Rusyadi, Y., Novianti, I, Mariska. dan Murtado. 2000. Multiplikasi Tunas Tanaman Melinjo melalui Kultur *In Vitro*. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. http://www.indobiogen.or.id/terbitan/prosiding/fulltext_pdf/prosiding2002_2_15-221_yadirusyadi.pdf. Diakses tanggal 8 Februari 2008.
- Nurhidayah, D. 2007. Respon Melon (*Cucumis melo* L.) Terhadap Zat Pengatur Tumbuh IAA Dan BAP Melalui Kultur Jaringan. Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru. Kalimantan Selatan.
- Sriyanti, D.P. dan A. Wijayani. 1994. Teknik Kultur Jaringan. Yayasan Kanisius. Yogyakarta.
- Santoso, U. dan F. Nursandi. 2003. Kultur Jaringan Tanaman. Universitas Muhamadiyah Malang Press.



**DINAMIKA KELAKUAN STOMATA DAN KANDUNGAN ASAM MALAT
SERTA PERTUMBUHAN TANAMAN LIDAH BUAYA (*ALOE VERA*)
PADA BERBAGAI KONDISI LENGAS MEDIA.**

**(DYNAMIC OF STOMATAL BEHAVIOUR AND MALIC ACID CONTENT
AS WELL AS GROWTH OF *ALOE VERA*
ON VARIOUS CONDITION OF MEDIA MOISTURE.)**

Denna Eriani Munandar and Usmadi
Faculty of Agriculture, University of Jember
dennaeri@gmail.com

ABSTRACT

Aloe vera L. (*Aloe barbadensis*, Miller) is a Crassulacean Acid Metabolism (CAM) plant species, for maximum growth it needs appropriate media moisture conditions. A research of media moisture level on stomatal behaviour dynamic and malic acid content as well as growth of *Aloe vera* var. *Barbadensis* was carried out for 4 months. Moisture media level applications were : 100 - 95%; 80-75%; 60-55% and 40-35% from field capacity (FC) condition. The results showed that the highest percentage of stomatal opening happened at 24.00 midnight, respectively 99, 99,97 and 94% and the lowest at 12.00 noon respectively 2, 3, 2 and 2%; highest leaves malic acid content on the observation at 06.00 am respectively 112.29; 120.17; 98.72 and 80.41 ml.eq.kg⁻¹, and the lowest at 12.00 respectively 17.25; 20,71; 16.79 and 14.88 ml.eq.kg⁻¹, on media moisture treatment respectively 100-95% ; 80-75% ; 60-55% and 40- 35% FC. Moisture media at 80-75% FC gave the best effect on the growth of *Aloe vera* var. *Barbadensis* with number of leaves 16.33 pieces, total leaf fresh weight 1015.24g., total plant fresh weight 1215.89g and total plant dry weight 70.22g, that were increase respectively 12%, 17%, 21% and 18% compared to 100-95% FC moisture media treatment. Media moisture levels at 60% from field capacity decrease number of stomatal opening, content of leaf malic acid and growth of *Aloe vera*.

Keywords: *Aloe vera*, malic acid, media moisture, growth, stomatal behaviour

PENDAHULUAN

Lidah buaya (*Aloe vera* L.) merupakan salah satu jenis tanaman CAM (*Crassulacean Acid Metabolism*) yang sudah dikenal sejak empat ribu tahun SM. Kekayaan akan aneka kandungan nutrisi dan zat-zat berkhasiat dalam daging daun lidah buaya yang dapat berfungsi sebagai bahan kosmetika, obat dan juga makanan. Komponen kimiawi yang terkandung dalam daun lidah buaya antara lain adalah karbohidrat; vitamin A, C, B6; dan mineral Ca serta Fe. Senyawa lainnya adalah asam amino esensial, aloin yang tergolong dalam anthroquinon dan turunannya, barbaloin, isobarbaloin, aloe-emodin, aloenin dan aloesin (Wijayakusumah, 2003; Muchlisah, 2002, & Syukur, 2002 (Basuki, 1994).

Tanaman lidah buaya sudah lama ditanam oleh penduduk di Indonesia sebagai tanaman obat keluarga sekaligus sebagai tanaman hias. Varietas-varietas lidah buaya baru yang lebih unggul dengan pelepah yang besar-besar, contohnya *Aloe vera* var. *Barbadensis* yang memiliki habitus cukup besar. Dengan semakin meningkatnya permintaan lidah buaya berupa pelepah daun (bahan baku) maupun produk olahannya,

maka penanaman lidah buaya pun mulai intensif (Sudarto, 1997). Untuk memenuhi tingginya permintaan, tanaman ini perlu dikembangkan tidak saja dilahan potensial yang dikhawatirkan menggeser komoditas yang sudah umum diusahakan, tetapi juga diharapkan dapat tumbuh didaerah marginal, seperti lahan dengan kondisi keterbatasan lengas tanah.

Tanaman CAM (*Crassulacean Acid Metabolism*), umumnya merupakan tanaman yang hidup pada daerah iklim kering, yang memiliki rasio luas permukaan terhadap volume rendah, kutikula tebal dan mengembangkan sistem untuk menekan laju transpirasi. Spesies demikian umumnya dikenal sebagai tanaman sukulen. Kelakuan membuka dan menutupnya stomata merupakan kondisi yang dinamis dan dipengaruhi oleh lingkungan, reseptor cekaman dan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air untuk menimbulkan turgesensi yang cukup besar pada *guard cell*. Oleh karena itu kelakuan membuka dan menutupnya stomata juga ditentukan oleh kondisi lengas tanah (Levitt, 1990).

Pengembangan tanaman lidah buaya di Indonesia yang perlu memperhatikan aspek lengas media, mengingat daerah dengan kondisi cekaman lengas rendah (daerah kering) cukup banyak, terutama pada musim kemarau pada daerah tadah hujan maupun dikawasan marginal dengan iklim kering, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pertumbuhan tanaman lidah buaya pada berbagai kondisi lengasmedia, termasuk dinamika kelakuan stomata dan produksi asam organik pada siang dan malam hari sebagai faktor penentu pertumbuhan dan hasil tanaman CAM. Diharapkan tanaman lidah buaya dapat dibudidayakan dan tetap berproduksi tinggi pada daerah-daerah kering atau daerah dengan kondisi lengas tanah rendah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca (*green house*) dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Mei 2007 sampai dengan Oktober 2007. Bibit lidah buaya asal Pontianak (*Aloe vera* var. *Barbadensis*) umur 1 bulan digunakan sebagai bahan penelitian. Penelitian dirancang berdasarkan rancangan acak kelompok lengkap. Perlakuan yang dicobakan adalah cekaman lengas tanah dengan 4 (empat level) ialah: lengas tanah 100 - 95 % dari kondisi kapasitas lapang/ KL, C2 : lengas media 80 - 75 % KL, C3 : lengas media 60 - 65% dan C4 : lengas media 40 - 35 % KL. Bibit lidah buaya ditanam dalam polibeg ukuran berisi 7 kg media campuran tanah, pasir dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1:1, v/v/v.

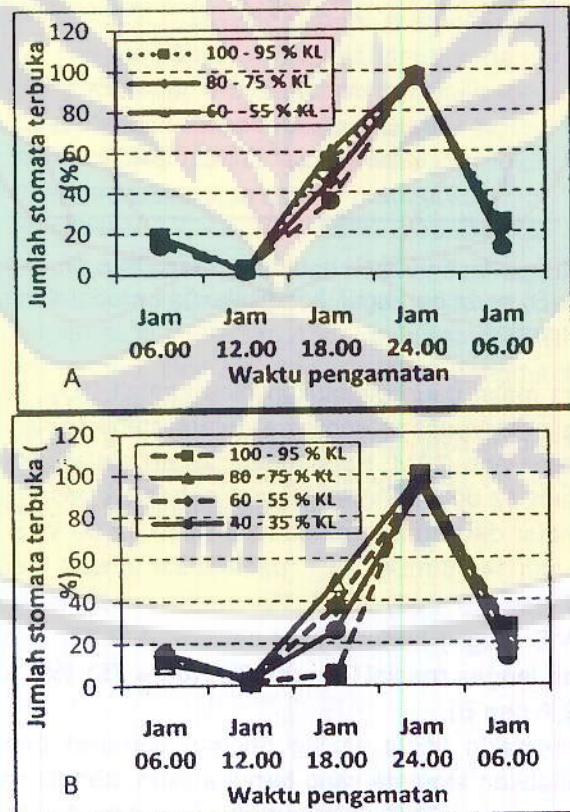
Perlakuan variasi lengas media diberikan setelah bibit tanaman berumur 2 minggu. Kondisi lengas media dikoreksi setiap 3 hari dengan metode grafimetris, media yang mengalami penurunan kondisi lengas, disiram dengan air dengan jumlah tertentu sampai kembali ke kondisi semula (sesuai perlakuan). Pemupukan diberikan 3 kali yaitu pada saat tanam, pada usia tanaman 1, 2 dan 3 bulan dengan pupuk campuran NPK (15:15:15) 5 g per tanaman.

Pengamatan dinamika stomata membuka dan kandungan asam organik (asam malat) jaringan daun dilakukan pada jam: 06.00 WIB (pagi), 12.00 WIB (siang), 18.00 WIB (sore) dan 24.00 WIB (malam) pada tanaman usia 2, dan 4 bulan. Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan pada tanaman usia 4 (empat) bulan meliputi jumlah daun, panjang daun, lebar daun, berat segar rata-rata daun, berat segar akar, berat segar daun (pucuk) tanaman, berat segar total tanaman berat kering akar, berat kering total tanaman.

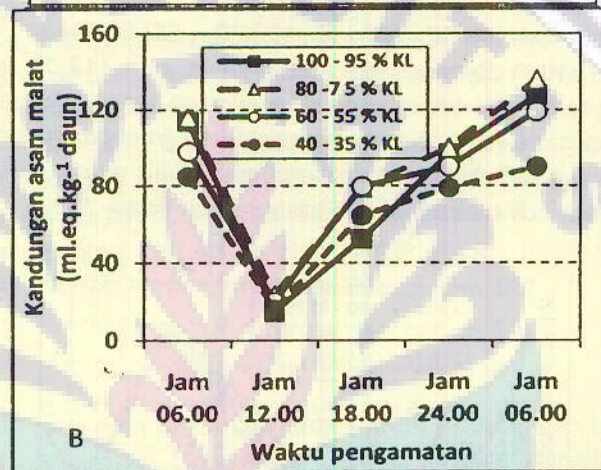
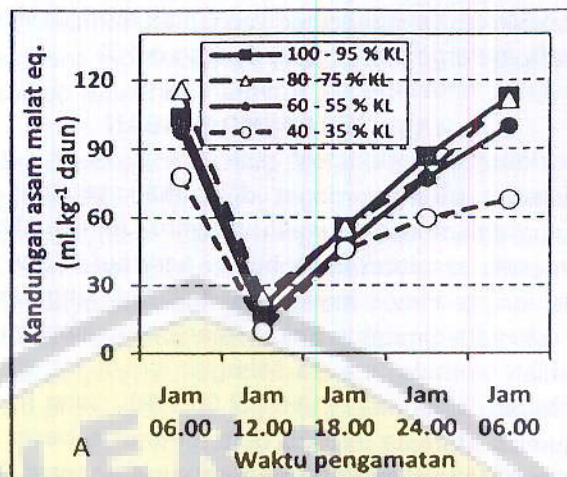
Data penelitian dianalisis dengan analisis ragam (α 5%) apabila terdapat beda nyata pengaruh perlakuan pada parameter yang diamati dilakukan uji jarak berganda Duncan (*Duncan's multiple range test/DMRT*) dengan α 5 % ,

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dinamika kelakuan stomata dapat dijabarkan sebagai prosentase stomata membuka atau menutup dalam kisaran waktu tertentu. Jumlah stomata terbuka selama 24 jam pengamatan pada tanaman lidah buaya berumur 2 dan 4 yang ditumbuhkan pada berbagai kondisi lengas media mengalami fluktuasi yang dinamis. Sesuai dengan sifat tanaman CAM stomata umumnya akan membuka di malam hari saat transpirasi tanaman rendah. Jumlah stomata terbuka sebagian besar terjadi pada jam 24.00 WIB (malam hari) dan terendah terjadi pada pukul 12.00 WIB (siang hari). Pada pengamatan jam 24.00 rata-rata jumlah stomata terbuka berturut-turut sebesar 99, 99, 97 dan 94 % dan paling rendah terjadi pada jam 12.00 berturut-turut sebesar 2, 3, 2 dan 2 % pada kondisi lengas tanah (100- 95) %; (80 - 75) %; (60 - 55) % dan (40 - 35) % dari kondisi kapasitas lapangan (KL). Pengamatan pada siang hari (12.00 WIB) hampir semua stomata pada daun tanaman dalam kondisi menutup, hal ini disebabkan sinar matahari umumnya sudah sangat terik, untuk mengurangi laju transpirasi tanaman lidah buaya menutup stomatanya dalam upaya mempertahankan air dalam jaringan tanaman tetap terjaga (*drought avoidance mechanism*)(Salisbury and Ross, 1992)



Gambar 1. Dinamika stomata terbuka pada tanaman umur 2 bulan (A) dan 4 bulan (B) pada berbagai kondisi lengas media dan perbedaan waktu pengamatan



Gambar 2. Kandungan asam malat daun pada tanaman umur 2 bulan (A) dan 4 bulan (B) pada berbagai kondisi lengas media dan perbedaan waktu pengamatan

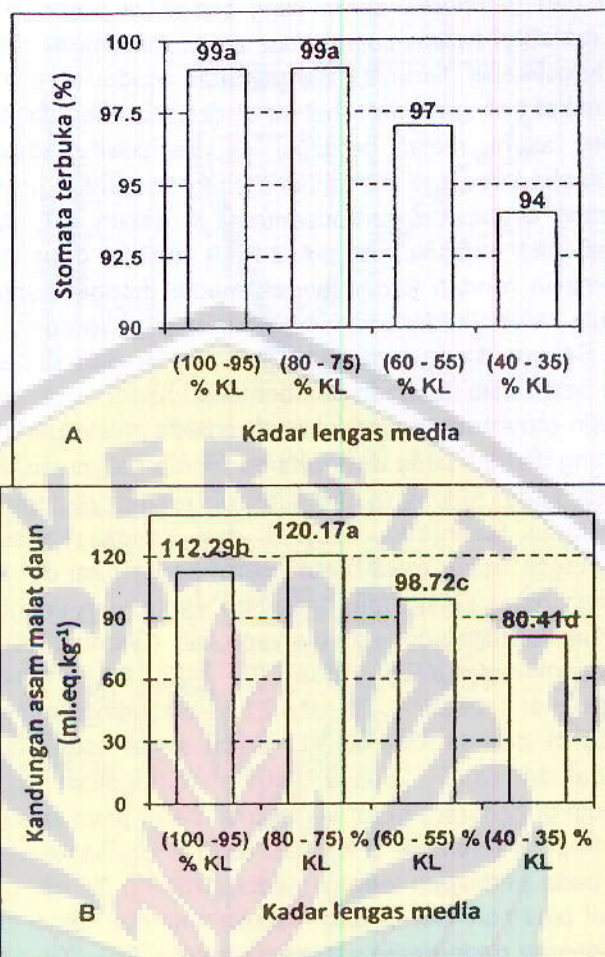
Produksi asam malat daun ditentukan oleh jumlah CO_2 yang mampu diabsorpsi tanaman. Asam malat merupakan senyawa antara stabil pertama yang dibentuk pada proses fotosintesis tanaman CAM. Kandungan asam malat daun terendah dihasilkan pada pengamatan jam 12.00 WIB (siang) saat sebagian besar stomata daun tertutup, Kandungan asam malat daun pada pengamatan jam 12.00 WIB berturut-turut sebesar 17,25; 20,71; 16,79 dan 14,88 ml.eq.kg^{-1} , pada kadar lengas media (100- 95) %; (80 - 75) %L; (60 - 55) % dan (40 - 35) % KL. Kandungan asam malat daun tertinggi dicapai pada pukul 06.00 WIB (pagi) berturut-turut sebesar 112,29; 120,17; 98,72 dan 80,41 ml.eq.kg^{-1} pada kadar lengas media (100- 95) %; (80 - 75) %L; (60 - 55) % dan (40 - 35) % KL (Gambar 2 A dan B).

Asam malat semakin tinggi seiring dengan semakin banyaknya stomata yang terbuka. Hal ini disebabkan stomata yang terbuka akan mengabsorpsi CO_2 dalam jumlah besar. CO_2 bereaksi dengan PEP membentuk oksaloasetat, yang kemudian direduksi menjadi asam malat. Jumlah stomata terbuka paling banyak terjadi pada pengamatan pukul 06.00 WIB (pagi), walaupun pada waktu tersebut jumlah stomata terbuka jauh lebih rendah dibandingkan pada jam 24.00 jumlah asam pada pagi hari (jam 06.00)

merupakan akibat dari akumulasi asam yang terbentuk sepanjang malam. Pada jam 06.00. WIB sinar matahari belum cukup kuat untuk merombak semua asam yang ada menjadi produk fotosintesis lainnya. Pengamatan pada sore hari jam 18.00 WIB kandungan asam malat paling rendah hal ini disebabkan dengan adanya cahaya (pagi hingga siang hari) asam malat berdifusi secara pasif keluar dari vakuola dan didekarboksilasi melalui beberapa mekanisme yang bergantung terutama pada spesies tumbuhan. CO_2 yang dilepaskan terkonsentrasi di dalam sel, dan ditambah kembali (tanpa fotorespirasi) oleh rubisco menjadi 3-PGA melalui daur Calvin. Secara umum tampak bahwa semakin rendah kadar lengas media mengakibatkan semakin kecilnya stomata yang membuka dan kadar asam malat daun juga semakin rendah (Gambar 1 A, 1B, 2A dan 2B). Selama siang hari, Dari gambar 2A dan B bisa dibuktikan bahwa umumnya semakin besar usia tanaman pembentukan asam malat semakin meningkat.

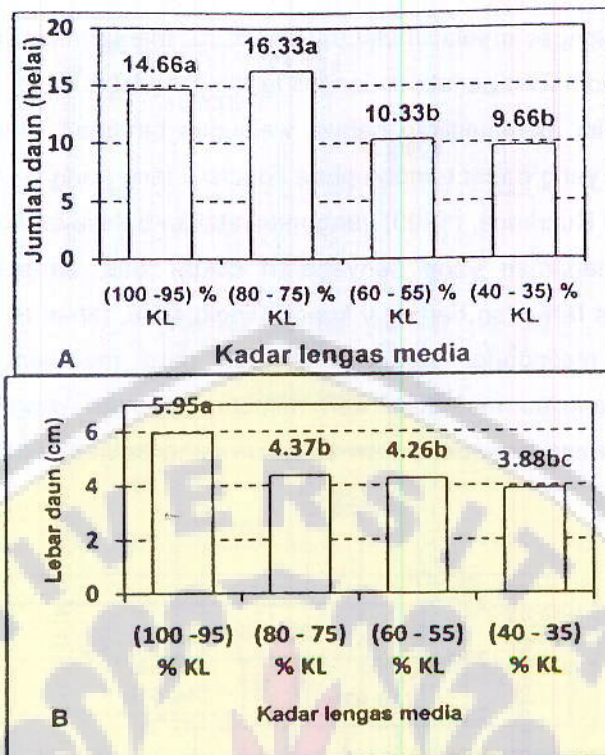
Analisis ragam umumnya menunjukkan berbeda nyata perlakuan yang diberikan terhadap peubah yang diamati pada usia tanaman 4 (empat) bulan. Secara umum terlihat bahwa semakin kecil kadar lengas media semakin rendah pertumbuhan tanaman lidah buaya. Perlakuan lengas tanah (80 - 75) % dari kondisi kapasitas lapangan (KL) menghasilkan kandungan asam malat daun, berat segar total daun, berat segar akar, berat kering akar dan berat kering total tanaman yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan hasil perlakuan kondisi lengas media yang lain (Gambar 3B, 5B, 6A, 7A dan 7B)

Kandungan asam malat daun pada (80 - 75) % KL adalah sebesar $120.17 \text{ ml.eq.kg}^{-1}$ atau meningkat sebesar 7, 21 dan 22 % dibandingkan perlakuan media pada (100-95) %, (60-55) % dan (40-35) % KL. Berat segar total daun merupakan hasil terpenting dari tanaman lidah buaya karena merupakan bagian yang umumnya dikonsumsi atau dijual di pasaran, berat segar total daun pada perlakuan (80 - 75) % KL adalah sebesar 1015,24 g (Gambar 5 B) atau lebih tinggi sebesar 17, 69 dan 161 % dibandingkan hasil pada perlakuan lengas media (100-95) %, (60-55) % dan (40-35) % KL. Berat kering total tanaman merupakan representasi dari fotosintesis total tanaman, berat kering total tanaman pada perlakuan kadar media (80 - 75) % KL adalah sebesar 70,22 g atau meningkat sebesar 19, 68 dan 145 % dibandingkan hasil pada perlakuan lengas media (100-95) %, (60-55) % dan (40-35) % KL (Gambar 7B). Hal ini membuktikan bahwa Aloe vera lebih sesuai tumbuh pada kondisi lengas tanah tidak terlalu tinggi. Sesuai dengan hasil penelitian Abdulrahman *et.al.*, (2012) bahwa densitas stomata, indeks stomata ukuran stomata dan efisiensi penggunaan air paling tinggi dihasilkan pada perlakuan lengas tanah 2.5 % dibandingkan lengas tanah 1,25; 5 10 dan 20 %. Lebih lanjut Harrera, *et a.*, (2010) dalam penelitiannya menghasilkan bahwa lengas tanah 75 % kapasitas menghasilkan kapasitas penggunaan air terbaik dan berat kering massa dan produksi gel daun tertinggi terbaik.

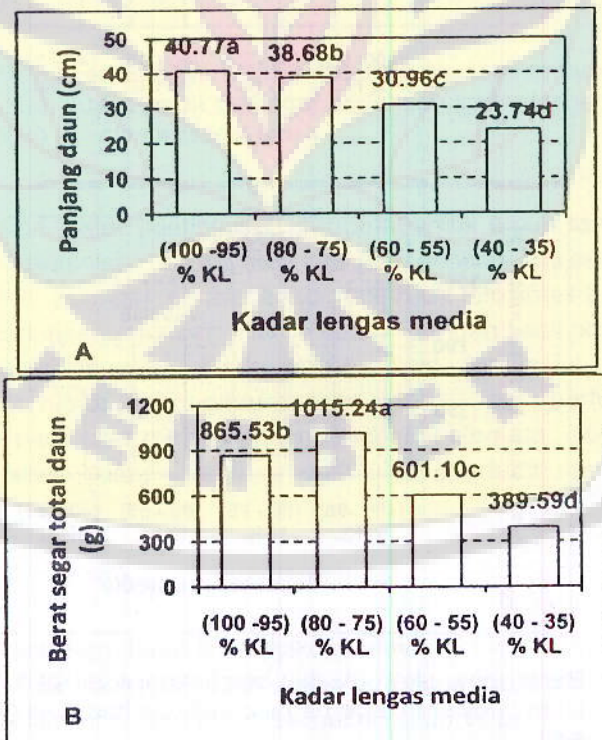


Gambar 3. Prosentase stomata terbuka, diukur pada jam 24.00 malam (A) dan kandungan asam malat daun, diukur pada jam 06.00 pagi (B) tanaman lidah buaya umur empat bulan pada berbagai perlakuan kadar lengas media (DMRT, α 5%)

Kadar lengas media (80 – 75) % KL menghasilkan prosentase stomata terbuka (jam 24.00 WIB), jumlah daun dan berat segar total tanaman yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pada kondisi lengas media (100 – 95) % KL (Gambar 3A, 4A dan 6B). Sedangkan kadar lengas media (100 – 95) % KL menghasilkan lebar daun (gambar 4B) dan panjang daun (gambar 5A) tertinggi dibandingkan perlakuan lain. Hal ini membuktikan bahwa kadar lengas media sedikit kering (dibawah kondisi kapasitas lapangan) merupakan kondisi yang paling ideal untuk tanaman lidah buaya (*Aloe vera* var. *Barbadensis*).

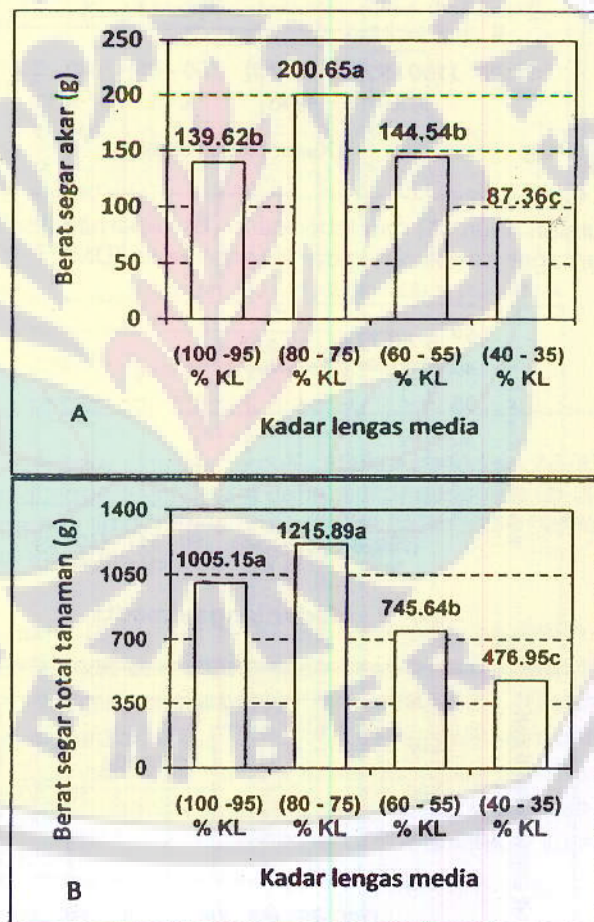


Gambar 4. Jumlah daun (A) dan lebar daun (B) tanaman lidah buaya pada berbagai perlakuan kadar lengas media (DMRT, α 5%)



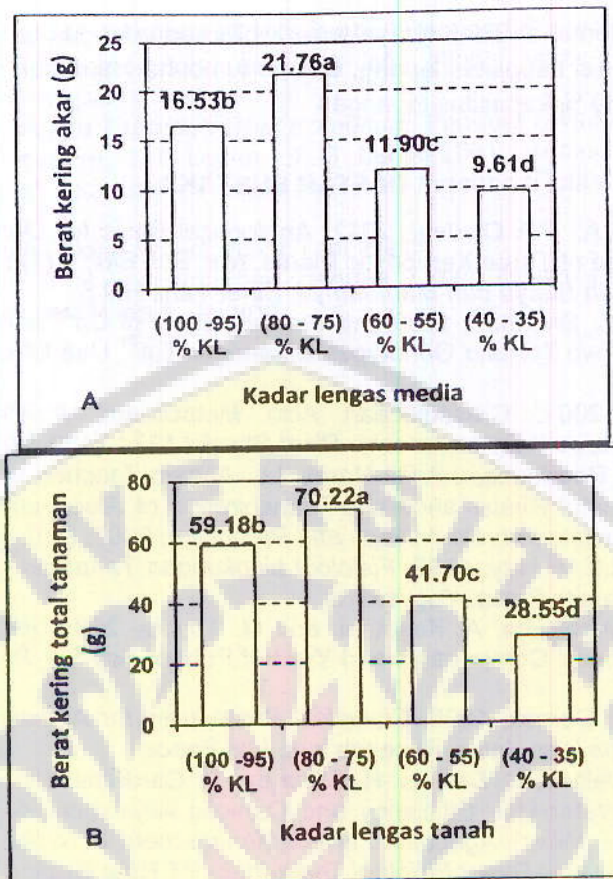
Gambar 5. Panjang daun (A) dan berat segar total daun (B) tanaman lidah buaya pada berbagai perlakuan kadar lengas media (DMRT, α 5%)

Perlakuan lengas media mulai (60-55) % KL menurunkan pertumbuhan tanaman lidah buaya dibandingkan perlakuan lengas tanah yang lebih tinggi (80 -75 %) dan (100 - 95) % KL. Hal ini membuktikan bahwa walaupun tanaman lidah buaya adalah jenis tanaman sukulen yang dapat tumbuh pada kondisi kering (lengas media terbatas) sesuai dengan pendapat Rukmana, (1990) yang menyatakan bahwa tanaman lidah buaya (*Aloe vera*) termasuk tanaman yang penyebaran cukup luas, karena Aloe memiliki sifat adaptabilitas luas terhadap berbagai kondisi lingkungan, tahan terhadap daerah kering karena mampu melindungi tubuhnya dengan cara membentuk lapisan lilin dan mempunyai mekanisme membuka dan menutup stomata yang responsive terhadap lingkungan, tetapi untuk pertumbuhan tanaman yang optimal dibutuhkan lengas media yang cukup besar.



Gambar 6. Berat segar akar (A) dan berat segar total tanaman (B) tanaman lidah buaya pada berbagai perlakuan kadar lengas media (DMRT, α 5%)

buhan tanaman
5%) dan (100 –
ya adalah jenis
erbatas) sesuai
lah buaya (*Aloe*
e memiliki sifat
o daerah kering,
pisan lilin dan
nsive terhadap
n lengas media



Gambar 7 Berat kering akar (A) dan berat kering total tanaman (B) tanaman lidah buaya pada berbagai perlakuan kadar lengas media (DMRT, α 5%)

Air merupakan faktor penting sebagai pembentuk tubuh tanaman (bahan dasar dalam proses fotosintesis), merupakan faktor penting dalam berbagai proses metabolisme tanaman; sebagai sarana transportasi hasil fotosintesis, enzim, hormon dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Cracia *et al.*, 2007 bahwa *Aloe vera* yang tidak cukup diairi (potensi air tanah rendah) mengakibatkan penurunan laju pertumbuhan daun, laju pertumbuhan tanaman, mengurangi jumlah daun dan meningkatkan resistensi stomata. Kondisi air yang terlalu rendah (kering) tidak cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara keseluruhan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa.

1. Stomata tanaman lidah buaya terbuka paling terbanyak pada malam hari (pukul 24.00 WIB.), dan paling sedikit pada siang hari (pukul 12.00 WIB).
2. Kadar asam malat daun tertinggi terjadi pagi hari (pukul 06.00 WIB) dan paling rendah pada siang hari (pukul 12.00. WIB.)

(B) tanaman
edia (DMRT, α

3. Pertumbuhan tanaman lidah buaya terbaik bila kadar lengas tanah agak rendah (80-75)% dari kondisi kapasitas lapang, dan pertumbuhan tanaman menurun pada kadar lengas tanah 60 % kapasitas lapangan

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrahaman, A.A., F.A Oladele, 2012. Anatomical Basis for Optimal use of water for Maintenance of Three Xerophytic Plants. *Not. Sci. Biol.* 4 (2) : 53- 58
- Basuki. 1994. *Lidah Buaya dan Manfaatnya*. Sinar Tani. Hal.8.
- Caines, AM and C. Shennan, 1999. Interactive Effect of Ca^{2+} and NaCl Salinity on the Growth of Two Tomato Genotypes Differing in Ca^{2+} Use Efficiency. *Plant. Physiol.* 37: 569-567
- Cushman, J.C. 2001. Crassulacean Acid Metabolism. A Plastic Photosynthetic Adaptation to Arid Environments. *Plant Physiol.* 127 : 1439-1448.
- Cracia, R.R., D.J.Rodriquez, J.A.Gil-Marin, J.L. Angelo-Zanches and R.H. Lira-Saldivar, 2007. Stomatal Resistance and Transpiration of Aloe vera Under Different Soil Water Potentials. *Industrial Crops and Production*, 2007. (25): 123-128
- Fitter, A.H. dan R.K.M. Hay. 1992. *Fisiologi Lingkungan Tanaman* (Terjemahan). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ghosh, S.C., K. Asanuma, A. Kusutani, and M. Toyota. 2001. Effect of Salt Stress on Some Chemical Components and Yield of Potato. *Soil Sci. Plant Nutr.* 47 (3) : 467-475.
- Gomez A.G & A.. Gomez, 1995. *Statistical Procedures for Agricultural Research which Emphasid on Rice*. Inter. Reseach Inst. Los Banos
- Harrera, D., J.I. Delfino, C. Salinas. H. Silvia dan L. Cardemil. 2010. Irrigation Restriction Effect on Water Use Efficiency and Osmotic Adjustment Aloe vera Palnts (Aloe barbadensis, Miller). *Agriculture Water Management* 2010 (97): 1564 - 1570
- Lakitan, B. 1995. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Levitt, J. 1990. *Responses of Plant to Environmental Stresses*. Acad. Press Inc. New York, San Fransisco.
- Milborrow, B.V. 2001. The pathway of biosynthesis of abscisic acid in vascular plants: a review of the present state of knowledge of ABA biosynthesis. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 52, No. 359, pp. 1145-1164, June 1, 2001
- Muchlisah, F. 2002. *Tanaman Obat Keluarga*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Munandar, D.E, Miswar, DP. Restanto, Slameto, dan A. Syamsunihar. 2003. *Petunjuk Praktikum Fisiologi Tumbuhan*. Laboratorim Fisiologi Tumbuhan. Fak. Pertanian Univ. Jember.
- Nasution, S.K. 1988. Lidah Buaya, Banyak Manfaatnya Bagi Manusia. *Suara Karya*. Hal.8.
- Robinson, S.P., W.J.S. Downton, and J.A. Millhouse. 1983. Photosynthesis and Ion Content of Leaves and Isolated Chloroplast of Salt-Stressed Spinach. *Plant Physiol.* 73 : 238-242.
- Rukmana, R. 1990. *Lidah Buaya, Tanaman untuk Sampo*. Sinar Tani. Hal.7.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1995. *Plant Physiology*. Wadsworth. Pub. Co. Belmont California.
- Setyobudi, B. 1993. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah : Tanah Masam dan Tanah Garaman*. Fakultas Pertanian. Universitas Jember.
- Sudarto, Y. 1997. *Lidah Buaya*. Karnisius. Yogyakarta.
- Suharta, N. dan H. Sosiawan. 1998. Tanah Bergaram dan Berkapur di Dataran Bena, Nusa Tenggara Timur : Susunan Mineral, Sifat Kimia dan Reklamasinya. *Jurnal Tanah dan Iklim (Indonesian Soil and Climate Journal)*. (16)p : 1-10.
- Sukarman, S. Bachri dan S. Wiganda. 1998. Karakteristik Tanah Salin dan Kualitas Air Irigasi di Dataran Mbay, Flores, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Tanah dan Iklim (Indonesian Soil and Climate Journal)*. (16)p : 10-20.

- Sun, S.B., Q.R. Shen, J.M. Wan, and Z.P. Liu. 2003. *Induced Expression of the Gene for NADP-malic Enzyme in Leaves of Aloe vera L. Under Salt Stress*. <http://www.ncbi.nlm.nih>.
- Syukur, C. 2002. *Budidaya Tanaman Obat Komersial*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Vieira, R.C. P.G Delprete, G.G.Leitao, S.G Leitao. 2001. Anatomical and chemical analyses of leaf secretory cavities of *Rustia formosa* (Rubiaceae). *Am.J.Bot.*88: 2151- 2156.
- Warisno. 1991. *Khasiat Lidah Buaya*. Sinar Tani. Hal.5.
- Wijayakusumah, H. 2003. *Penyembuhan dengan Lidah Buaya (Aloe vera)*. Milenia Populer. Dayatama Milenia. Jakarta.

