



ISBN 978-979-25-1264-9

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

PERHIMPUNAN HORTIKULTURA INDONESIA

2011

Balitsa Lembang, 23-24 November 2011

Tema :

*Kemandirian Produk Hortikultura untuk
Memenuhi Pasar Domestik dan Ekspor*



Kerjasama
Perhimpunan Hortikultura Indonesia
Institut Pertanian Bogor
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah swt, karena berkat rahmat dan hidayahnya “Prosiding Program Seminar Nasional PERHORTI 2011” dapat diselesaikan. Perhimpunan Hortikultura Indonesia (PERHORTI) menyelenggarakan Seminar Nasional PERHORTI 2011 pada tanggal 23-24 November 2011 di Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang-Bandung dengan tema “Kemandirian Produk Hortikultura Untuk Memenuhi Pasar Domestik dan Ekspor”. Seminar dilaksanakan selama 2 (dua) hari bekerjasama dengan Institut Pertanian Bogor dan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Tujuan utama dari seminar ini adalah :

(1)Mengkomunikasikan dan mendiskusikan hasil-hasil penelitian terkini bidang hortikultura diantara anggota PERHORTI dengan *stakeholder*, (2)Menyebarkanluaskan hasil penelitian dan pengetahuan terkini yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu dan industri hortikultura, (3)Memberikan sumbangsih pemikiran terkait dengan kebijakan pengembangan hortikultura di Indonesia dan kemandiriannya, serta peningkatan ekspor produk hortikultura, (4)Menyampaikan kegiatan tahunan pengurus PERHORTI baik pada level Pusat maupun Cabang atau komisariat, (5)Soft launching *Center for Tropical Horticulture*, launching varietas unggul baru sayuran.

Prosiding ini dibagi dalam 3 buku, yaitu : Prosiding 1 (Tanaman Sayuran), Prosiding 2 (Tanaman Buah), serta Prosiding 3 (Tanaman Hias, Obat, Kebijakan Sosial dan Ekonomi).

Pada kesempatan ini, panitia mengucapkan terimakasih kepada para sponsor dan pihak-pihak yang telah membantu terselenggaranya seminar ini, antara lain : Wakil Rektor Bidang Riset dan Kerjasama-IPB, Wakil Rektor Bidang Bisnis dan Komunikasi-IPB, Departemen Agronomi dan Hortikultura-IPB, Pusat Kajian Buah Tropika, PT. East West Seed Indonesia, PT. Surya Cipta Nusantara, PT. Bisi International.

Panitia berharap prosiding ini bermanfaat bagi seluruh peserta Seminar Nasional PERHORTI 2011.

Lembang, 23 November 2011
Ketua Panitia,

Dr. Nurul Khumaida

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Sambutan Ketua Umum PERHORTI	x

TANAMAN SAYURAN

Analisis Usahatani Kentang di Lahan Kering Dataran Tinggi Iklim Basah Kerinci Suharyon dan Syafri Edi	1
Pengaruh Beberapa Klon Dan Konsentrasi Antiviral Ribavirin Pada Pertumbuhan Jaringan Meristem Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Asih K Karjadi	9
Pertumbuhan Dan Produksi Tomat Pada Aplikasi Aneka Kompos Kotoran Ternak Darwin H. Pangaribuan dan Andarias Makka Murni	17
Pengaruh Roguing dan Pengendalian Vektor Penyakit Virus Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Asal Biji (<i>Allium Cepa</i> Var. <i>Ascalonicum</i>) Neni Gunaeni	25
Keragaman 30 Genotipe Cabai (<i>Capsicum Annuum</i> L.) Dari Berbagai Grup dan Ketahanannya Terhadap Isolat <i>Colletotrichum</i> Sp. Penyebab Penyakit Antraknosa. Ernila, Sobir, Muhamad Syukur, Widodo	38
Perbaikan Produksi Jamur Shittake Dengan Modifikasi Bahan Baku Suplemen dan Substrat Etty Sumiati dan Liferdi L	50
Effects Of Cereals And Supplements On The Quality Of Mother Spawn Media Of Straw Mushroom <i>Volvariella Volvacea</i> . Etty Sumiati	65
Penggunaan Kompos Paitan (<i>Thitonia Diversifolia</i> L.) dan Pupuk Kotoran Kambing Sebagai Alternatif Pengganti Pupuk Anorganik Pada Tanaman Bawang Merah (<i>Allium Ascalonicum</i> L.) N. Herlina, Koesriharti dan M.D. Faqihhudin	77
Incidence And Severity Of Pest And Diseases On Vegetables In Relation To Climate Change (With Emphasis On East Java And Bali) Wiwini Setiawati, Rakhmat Sutarya, Ketut Sumiarta, Agung Kamandalu, Ida Bagus Suryawan; Evy Latifah and Greg Luther	88
Pengaruh Cekaman Air Terhadap Hasil Tanaman Tomat (<i>Lycopersicon Esculentum</i> Mill) Koesriharti, Ninuk Herlina dan Syamira	100
Peran Pupuk Dalam Mendukung Pertumbuhan Sawi, Selada, Bayam, dan Kangkung Dalam Sistem Hidroponik Secara Organik Yudi Sastro, Ikrarwati, Ana F.C. Irawati	109

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Pengaruh Berbagai Varietas Tanaman, Kerapatan Tanaman dan Dosis Pupuk Nitrogen Terhadap Serangan Organisme Pengganggu Tanaman Bawang Merah Ineu Sulastrini, W Setiawati, N Sumarni , I. M Hidayat	115
Mulsa Organik: Pengaruhnya Terhadap Lingkungan Mikro, Sifat Kimia Tanah, Keragaan dan Cabai Merah (<i>Capsicum Annuum</i> , L.) Di Vertisol Pada Musim Kemarau Puji Harsono	122
Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Tunas Lateral Umbi Pada Tiga Varietas Bawang Merah (<i>Allium Ascatonicum</i> L.) Iteu M. Hidayat , Chotimatul Azmi, Gunung Wiguna	130
Effect Of Continous Concentration Of Ethylene On The Physiological Development Of Potatoes Setyadjit and R.B.H. Wills	136
Produksi Dan Penampilan 11 Nomor Bayam (<i>Amaranthus</i> Sp.) Di Lembang, Cipanas, Dan Garut Tri Handayani dan Iteu M. Hidayat	149
Hubungan Kekerabatan 26 Genotipe Terung (<i>Solanum Melongena</i> L.) Berdasarkan 45 Karakter Pada Panduan Pengujian Individual (PPI) Terung Chotimatul Azmi	155
Morfologi Jaringan Daun dan Kandungan Asam Salisilat Pada Respon Ketahanan Cabai Terhadap Infeksi Begomovirus Dwi Wahyuni Ganefianti, Sriani Sujiprihati, Sri Hendrastuti Hidayat, Muhamad Syukur	165
Peningkatan Produksi Benih Kentang G0 Berkualitas Melalui Sistem Aeroponik Juniarti P. Sahat dan Eri Sofiari	175
Pemasaran Sayuran Di Kabupaten Kediri dan Blitar Jawa Timur Asma Sembiring, Joko Mariyono, Kuntoro Boga Andri, Hanik Anggraeni Dewi, Victor Afari Sefa, Greg Luther	183
Eradikasi Kandungan Patogen Tular Benih Virus <i>Cucumber Mosaic Virus</i> (CMV) dan Cendawan <i>Colletotrichum Capsici</i> Dengan Bahan Nabati Pada Cabai Merah (<i>Capsicum Annuum</i> L.) Astri Windia Wulandari, Ineu Sulastrini dan Ati Sri Duriat	192
Seleksi Kualitas Galur Kacang Panjang Pada Penanaman Musim Kemarau. Rahayu, S.T., R.P. Soedomo	201
Penampilan Fenotipik Galur Lanjut dan Varietas Caisin Di Dataran Tinggi, Lembang Rismawita Sinaga dan Rinda Kirana	207

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Analisis Korelasi dan Sidik Lintas Karakter Fenotipik 15 Genotipe Cabai (<i>Capsicum Annuum</i> L) Koleksi IPB Deviona, Rahmi Yuniarti, Muhamad Syukur, M.Ridha Alfarabi Istiqlal	217
Pengkajian Intensifikasi Budidaya Bawang Putih Melalui Penggunaan Varietas Unggul Bermutu dan Pemupukan Berimbang Samijan, Tri Reni Prastuti, Joko Pramono, Joko Susilo, Bambang Prayudi	228
Karakteristik Sosial Ekonomi Usahatani Cabai Merah Di Kabupaten Temanggung (Studi Kasus Perubahan Iklim Ekstrim Di Kecamatan Bulu dan Hlogomulyo) Renie Oelviani, Indah Susilowati, Bambang Suryanto	237
The Use Of Nylon Net Barrier And Vector Spraying For Controlling Whitefly-Transmitted Geminivirus On Chili Pepper Sutoyo, Anna Dibiyantoro and Manuel C. Palada	245
Penetapan Dosis Pemupukan N, P, K Untuk Terubuk (<i>Saccharum Edule</i>) Uma Fatkhul Jannah, Bambang S Purwoko, Anas D Susila	253
Pengaruh Larutan Asam Sitrat Pada Pembuatan Tepung Kentang Tiga Varietas dan Kue Cakenya SS. Antarlina, PER Prahardini	263
Pengaruh Alelopati Gulma <i>Cyperus Rotundus</i> , <i>Ageratum Conyzoides</i> , dan <i>Digitaria Adscendens</i> Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat (<i>Lycopersicum Esculentum</i> Mill.) Yenny Fitria, Dwi Guntoro, Juang Gema Kartika	273
Penanganan Keamanan Pangan Sayuran Segar Untuk Mencapai Sertifikasi Produk Prima Tiga Di Provinsi Jambi Nur Asni dan Syafri Edi	283
Teknologi Pengolahan Cabai Kering dan Tepung Cabai Berkualitas Untuk Mengatasi Kelebihan Produksi Menunjang Agroindustri Ditingkat Petani Provinsi Jambi Nur Asni dan Kiki Suheiti	291
Kajian Macam Urin Ternak Sumber Kompos Terhadap Pertumbuhan Hasil Tanaman Kangkung Darat (<i>Ipomoea Sp.</i>) Organik Ramdan Hidayat	300
Teknologi Produksi Biji Botani Bawang Merah (<i>Tss = True Shallot Seed</i>) Sebagai Alternatif Penyediaan Benih Bawang Merah Bermutu Nani Sumarni, Wiwin Setiawi, Suwandi	311
Adaptasi Klon-Klon Hasil Silangan Bawang Merah (<i>Allium Ascallonicum</i> L.) Pada Salinitas Terhadap Produksi Di Tegal – Jawa Tengah Sartono Putrasamedja	322
Regenerasi Terubuk (<i>Saccharum edule</i> Hasskarl) Secara <i>In Vitro</i> (Terubuk (<i>Saccharum Edule</i> Hasskarl) <i>In Vitro</i> Micropropagation) Primadiyanti Arsela, Bambang Sapta Purwoko, Agus Purwito, Anas D Susila	328

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Aplikasi Kompos Eceng Gondok dan Pupuk Anorganik Pada Tanaman Caisim (<i>Brassica Chinensis</i> Var <i>Para Chinensis</i>) Ardian, Armaini, Debi Fitria Gerniwati	336
Pengujian Multilokasi Calon Varietas Mentimun Hibrida Di Dataran Medium Rinda Kirana, U.Sumpena, B. Jaya, P. Soedomo G. Wiguna	343
Aplikasi Kompos Granule Diperkaya Pada Budidaya Bawang Merah (<i>Allium Cepa</i>) Nur Azizah , Syahrul Kurniawan dan Sisca Fajriani	348
Socio-Economic Aspects Of Vegetable Production And Consumption In East Java And Bali, Indonesia Joko Mariyono, Victor Afari-Sefa, Asma Sembiring, Hanik A. Dewi, Kuntoro B. Andri, Putu Bagus Daroini, Arief L. Hakim	358
Kajian Aplikasi Mulsa Sekam Padi dan Kalium Terhadap Tanaman Cabai Merah (<i>Capsicum Annum L.</i>) Pada Musim Kemarau Azlinia Heryati Bakrie	369
Pengaruh Ekstrak Tumbuhan Babadotan (<i>Ageratum Conyzoides</i>), Tembakau (<i>Nicotianae Tabacum L</i>), Sirsak (<i>Annona Muricata</i>), Garam (Natrium Klorida) dan <i>Besnoid</i> Terhadap Mortalitas Hama Keong (<i>Bradybaena Similaris</i>) Pada Tanaman Kubis Eti Heni Krestini dan Hadis Jayanti	377
Pengaruh Kombinasi Media Organik dan Aplikasi Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tiga Macam Sayuran Tropik Sigi Soeparjono	385
Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh Pada Budidaya Tomat Cherry (<i>Lycopersicon esculentum</i> Var. <i>Cerasiforme</i>) Secara Hidroponik Anas Dinurrohman Susila, Santi Suarni, Heri Pramono, Okpi Aksari	393
Analisis Rantai Nilai Komoditas Tomat dari Kecamatan Baturiti Menuju Kota Denpasar I Wayan Gede Sedana Yoga, I Made Supartha Utama, Nyoman Parining	407
Pengaruh Konsentrasi Nitrogen dan Sukrosa Terhadap Pertumbuhan Stek mikro Kentang Kultivar Granola J.J.G.Kailola, W.D.Widodo, G.A.Wattimena	420
Media Perkecambahan Dan Kondisi Ruang Simpan Serbuk Sari Mentimun (<i>Cucumis Sativus L.</i>) Indri Fariroh, Endah Retno Palupi, and Dudin Supti Wahyudin	431
POSTER TANAMAN SAYURAN	
Perakitan Komponen Teknologi Pengelolaan Tanaman Kentang Secara Terpadu Di Dataran Tinggi Rini Rosliani , Asma Sembiring, Wiwin Setiawati dan Ineu Sulastrini	439
Heterosis Sifat Buah, Biji Dan Fisiologi Benih Pada Cabai (<i>Capsicum</i> Sp.) Luluk Prihastuti.Ekowahyuni, Catur herison dan Sri Rahayu	450



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Uji Adaptasi Beberapa Varietas Cabai Pada Lahan Pasang Surut Di Jambi Syafri Edi, Linda Yanti dan Endrizal	460
Pengaruh Konsentrasi Dan Sumber Karbohidrat Dalam Menginduksi Umbi Mikro Tanaman Kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L) A.K. Karjadi dan Buchory A.	467
Penekanan Vektor Dan Virus Mosaik Komplek Dengan Cara Pengendalian Dan Penggunaan Mulsa Pada Tanaman Mentimun (<i>Cucumis sativus</i> L.) Neni Gunaeni	475
Effects Of Substrate Thickness And Dosage Of Spawn Substrate On Straw Mushroom <i>Volvariella Volvacea</i> Production Etty Sumiati	486
Pengaruh Granulasi Dan Pengkayaan Terhadap Efektivitas Pupuk Kompos Pada Sawi, Selada, Kangkung, Dan Bayam Yudi Sastro, Ikrarwati, Suwandi	496
Evaluasi Ketahanan Varietas Xiaobaicai (Xbc) Terhadap Penyakit Akar Gada (<i>Plasmodiophora Brassicae</i>) Ineu Sulastrini, Iteu M. Hidayat, Leong Weng Hoy, and Tay Jwee Boon	506
Keragaan Varietas Pak Choi (<i>Brassica rapa</i> L. cv. group Pak Choi) Introduksi Di Lembang Iteu M. Hidayat, Ineu Sulastrini, Leong Weng Hoy dan Jwee Boon Tai	512
Uji Daya Hasil Pendahuluan Sayuran Daun Basela (<i>Basella</i> spp.) Di Tiga Lokasi Dataran Tinggi Lembang, Cipanas, Dan Garut Tri Handayani dan Iteu M. Hidayat	521
Korelasi Antara Beberapa Karakter Kuantitatif Bawang Daun (<i>Allium fistulosum</i> L.) Chotimatul Azmi dan Rinda Kirana	527
Pengaruh Ruang Simpan Dan Kemasan Benih Terhadap Kemunduran Benih Cabai Merah (<i>Capsicum Annuum</i> L.) Varietas Tanjung-2 Nurmalita Waluyo	531
Inisiasi Meristem Dan Respon Pertumbuhan Planlet Klon-Klon Kentang Harapan Pada Media Murashige Skoog Juniarti P. Sahat, Helmi Kurniawan dan Asma Sembiring	538
Kemampuan Beberapa Isolat <i>Azotobacter</i> Sp. Dalam Memperbaiki Perakaran Jagung (Varietas Pioneer) Secara <i>In-Vitro</i> Pada Beberapa Level Pemupukan N Anorganik Fahrizal Hazra and Etty Pratiwi	545
Pengaruh Minyak Nabati Dan Waktu Penyimpanan Pada Benih Cabai Merah Terhadap Perkembangan Patogen Virus <i>Cucumber Mosaic Virus</i> (CMV) Astri W. Wulandari	555



Uji Daya Simpan Beberapa Galur Tomat Olah (Lycopersicon Esculentum) Rahayu, S.T., A. Asgar, B.Jaya	562
Evaluasi Daya Hasil Beberapa Galur Tomat Di Kabupaten Bandung Uum Sumpena dan Rismawita Sinaga	568
Keragaman Varietas Ubi Jalar Lokal Asal Desa Cilembu Berdasarkan Karakter Kuantitatif Di Daerah Jatinangor Sekar Laras Rahmannisa, Budi Waluyo, dan Agung Karuniawan	571
Pengujian Klon-Klon Hasil Silangan Bawang Merah Pada Musim Penghujan Di Lembang Sartono Putrasamedja	583
Teknologi Pengolahan Saus Cabai Berkualitas Dan Keamanan Pangannya Ditingkat Petani Provinsi Jambi Nur Asni dan Dewi Novalinda	592
Hubungan Mutu Fisiologis Benih Di Laboratorium Dan Di Lapangan Pada Beberapa Varietas Cabai (<i>Capsium annuum</i> L.) Luluk Prihastuti Ekowahyuni, Baran Wirawan dan Wahyu Aji Prabowo	602
Adaptasi Galur-Galur Cabai Unggulan Ipb Di Kabupaten Kuantan Singingi, Riau Febri Farhanny, M. Syukur, dan Rahmi Yunianti	612

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Institut Pertanian Bogor (IPB) (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



TANAMAN BUAH

Pendampingan Kawasan Jeruk Di Sambas Kalimantan Barat Titiek Purbiati, Arry Spriyanto, Zuhran	624
Potensi Pengembangan Klaster Buah Unggulan Di Jawa Tengah Ir. Eny Hari Widowati, MSi	630
Potensi Varitas Lokal dalam Meningkatkan Kualitas Bibit Rambutan di Aceh: Kajian Terhadap Morfologi Bibit pada Stadia Awal Pertumbuhan Subekti Rahayu, James Roshetko, Khailal Mitras dan sabaruddin	640
Pengaruh Sumber Karbohidrat terhadap Induksi Embrio dan Daya Multiplikasi Kalus Embrionik Jeruk Siam Kintamani (<i>Citrus Suhuiensis</i>) Pada Perbanyakan <i>Via</i> Somatik Embriogenesis Nirmala F. Devy, F. Yulianti Hardiyanto	648
Pengendalian Getah Kuning Buah Manggis Dengan Irigasi Tetes dan Pemupukan Kalsium Rai, N., C. G. A Semarajaya, I W. Wiraatmaja, K. Alit Astiari	658
Produksi Pepaya Callina Pada Kombinasi Pupuk Organk dan Anorganik Di Tanah Ultisol Endang Darma Setiaty	668
Kajian Dampak Perubahan Iklim Ekstrim (Curah Hujan Tinggi) Terhadap Pola Panen dan Produktifitas Jeruk (<i>Citrus Retingulata</i>) Di Indonesia Hasim Ashari, Zainuri Hanif, Arry Supriyanto, Setiono	673
Karakteristik Morfologi Varietas Harapan Apel Indonesia A. Sugiyatno, Suhariyono Sukadi	681
Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Pengembangan Tanaman Durian Pada Beberapa Kabupaten Di Jawa Tengah Eny Hari Widowati, Samijan, Rachman Djamal, Alfina Handayani	688
Kinetika Pertumbuhan Kalus Jeruk Siam Pontianak (<i>Citrus Suhuinensis</i>) Pada Kultur Cair Dalam <i>Shaker</i> Farida Yulianti, Nirmala F Devy, A. Syahrian Siregar	696
Hasil Mutu Buah Salak Gulapasir Pada Ketinggian Tempat Berbeda Di Daerah Pengembangan Baru Di Bali K.Sumantra, Sumeru Ashari, Tatik Wardiyati, Agus Suryanto	702
Infestasi Populasi Lalat Buah (Tephritidae) Pada Buah Belimbing dan Jambu Batu Di Kawasan Pantai Utara, Jawa Barat Hida Arliani dan Tati Suryati Syamsudin	711
Intensitas Cahaya Pada Kultur In Vitro Meningkatkan Keberhasilan Aklimatisasi Pertumbuhan Tanaman Mini Stroberi Ahmad Syahrian Siregar, Dita Agisimanto, Hardiyanto	721



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Upaya Konservasi Tumbuhan Buah Endemik Kalimantan Belimbing Darah (<i>Baccaurea Angulata</i> Merr.) Melalui Perbanyak Secara Generatif Vegetatif Winda Utami Putri, Popi Aprilianti, Rismita Sari	727
Optimasi Media Tanam Budidaya Stroberi Dalam Pot Oka Ardiana Banaty, Sri Widyaningsih, Zainuri Hanif Emi Budiati	736
Potensi Trichoderma Dalam Mengendalikan Perkembangan Busuk Buah Apel Yang Diaplikasikan Pada Waktu Yang Berbeda Sri Widyaningsih	744
Koleksi dan Keragaman Morfologi Isolat <i>Phytophthora</i> Sp. Pada Beberapa Sentra Pertanaman Jeruk Di Indonesia Dwiastuti, M.E dan S. Widyaningsih	753
Seleksi Morfologi Salak Varietas Kacuk yang Memiliki Sifat Superior Sisca Fajriani dan nur azizah	762
Pengaruh Bakteri Endofit Terhadap Multiplikasi Tunas dan Pertumbuhan Bibit Pisang Rajabulu (AAB) Kasutjaningati, Roedhy Poerwanto, Widodo, Nurul Khumaida, Darda Efendi	767
Pengaruh Jenis Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Pepaya Genotipe IPB 3, IPB 4, IPB 9 Ketti Suketi dan Nandya Imanda	777
Induksi Embrio Somatik Jeruk Dengan Perlakuan Sukrosa dan Fotoperiode Sebagai Upaya Mempersingkat Masa Juvenil Pada Tanaman Jeruk Hasil Regenerasi In Vitro Wahyu Widoretno, C. Martasari dan N.F. Devy	791
Studies On Different Disinfectant Material On Sterility And Viability Of Mango Immature Flower Bud In Vitro Culture Mochammad Roviq , Tatik Wardiyati	803
Shoot Growth Pattern Of Mangoes (Mangifera Indica L.) A\as Affected By Pruning And Molasse Rugayah, Kus Hendarto, Naa Umi Ekowati, and Fatmawati	811
Benih Pepaya (<i>Carica Papaya</i>) : Bersifat Ortodoks ataukah Itermediet? Suhartanto, M.R. , R.R. Wulandari , S.Sujiprihati	820
Respon Morfo-Fisiologi dan Penurunan Skor Getah Kuning Buah Manggis (<i>Garciana Mangostana</i> L.) Terhadap Aplikasi Ca Secara Eksternal Yahmi Ira Setyaningrum, Dorly, Hamim	830
Pengaruh Bahan Organik dan Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan Produksi Tanaman Melon (<i>Cucumis Melo</i> L.) La Ode Safuan; Andi Bahrn;Rosmiyani	840
Daya Mangsa <i>Harmonia Axyridis</i> Pallas (Coleoptera: Coccinellidae) Terhadap Hama Kutu Sisik <i>Aonidiella Aurantii</i> Maskell (Hemiptera: Diaspididae) Pada Tanaman Jeruk Otto Endarto, Prima Nindy Permata	851



Keragaman Genetik Beberapa Aksesori Markisa (<i>Passiflora Sp.</i>) Berdasarkan Primer Spesifik Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) Muhammad Arif Nasution, Bakri Giding Nur, and Zulkifli Razak	864
Induksi Embrio Somatik Durian (<i>Durio Zibethinus L.</i>) Pada Beberapa Media yang Dilengkapi Dengan Auksin dan Sitokinin Ratih Pusparani, Darda Efendi, dan Dewi Sukma	873
Pengemasan Aktif Buah Rambutan Varitas Binjai Menggunakan Bahan Penjerap Oksigen dan Karbondioksida Elisa Julianti, Ridwansyah, Era Yusraini, Ismed Suhaidi	884
Perbandingan Pola Pita Isoenzim Kultivar Pamelolo (<i>Citrus Maxima</i> (Burm.) Merr.) Berbiji dan Tanpa Biji Arifan Rahayu, Slamet Susanto, Bambang S. Purwoko, dan Iswari S. Dewi	892
Perkecambah In Vitro Pamelolo (<i>Citrus Maxima</i> (Burm.) Merr.) Kartika Ning Tyas, Slamet Susanto, Iswari S. Dewi, dan Nurul Khumaida	900
Identifikasi Fragmen Penanda ISSR Yang Mencirikan Karakter <i>Seedless</i> Pada Jeruk Keprok (<i>Citrus Reticulata</i> Blanco) dan Pamelolo (<i>Citrus Maxima</i>) Hardiyanto, F. Yulianti, D. Agisimanto	908
Studi Waktu Aplikasi Kalsium Terhadap Pengendalian Getah Kuning dan Kualitas Buah Manggis (<i>Garcinia Mangostana L.</i>) Susi Octaviani Sembiring Depari, Roedhy Poerwanto dan Ade Wachjar	914
Studi Pengendalian Getah Kuning dan Pengerasan Kulit Buah Manggis (<i>Garcinia Mangostana L.</i>) Dengan Penyemprotan Kalsium Yulinda Tanari, Darda efendi, Roedhy Poerwanto	923
Studi Perubahan Kualitas Pascapanen Buah Manggis (<i>Garcinia Mangostana L.</i>) Pada Beberapa Stadia Kematangan Dan Suhu Simpan Inanpi Hidayati S, Roedhy Poerwanto, Darda Efendi	932
Analisa Pertumbuhan Dan Variasi Somaklonal Beberapa Aksesori Nenas Lokal Bangka Hasil Perbanyakan In Vitro Di 4 Lahan Kiritis Bangka Tri Lestari, Eries Dyah Mustikarini, Utut Widyastuti, Suharsono	943
Pembuatan Klon Pisang Barangan Tahan Cekaman Kemasaman Hidayat	953
Analisis Hubungan Kekerabatan Manggis (<i>Garcinia Mangostana L.</i>) Terhadap Kerabat Dekatnya Melalui Penanda Morfologi Sulassih, Sobir, dan Edi Santosa	961
Variasi Pohon dan Buah "Belimbing Merah" (<i>Baccaurea Angulata</i> Merr.) Habitat Tumbuhan di Kalimantan Barat dan Nutrisi Buahnya Reni Lestari and Elly Kristiati Agustin	969

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Studi Pengakaran Tunas Manggis <i>In Vitro</i> Dengan Penyambungan dan Kaki Ganda Fauziyah Harahap	978
Penampilan Beberapa Karakter Buah Lima Genotip Pepaya (<i>Carica Papaya.L</i>) Di Tiga Lokasi Tri BudiYanti, Noflindawati, dan Sunyoto	986
Keefektifan Bahan Pemasat dan Pemotongan Haustorium Pada Kultur Embrio Zigotik Kelapa Kopyor Siti Halimah Larekeng, Nurhayati AA. Mattjik, Agus Purwito, Sudarsono	993
Fenologi Pembungaan Tiga Varietas Kelapa Genjah Kopyor Pati Ismail Maskromo, Hengki Novarianto, Sudarsono	1002
Efektivitas Pengendalian Vektor Penyakit CVPD (<i>Diaphorina Citri</i> Kuw.) Berbasis Kelompok Tani Di Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat Arry Supriyanto , M. Zuhran , Budi Abduchalek , dan Tommy Purba	1011
Pengaruh Pembrongsongan dan Jenis Bahan Pembrongsong terhadap Kualitas serta Tingkat Serangan Hama Penyakit pada Buah Pisang Tanduk Ani Kurniawati, Kasutjaningati, Miftahul Bahrir	1020
Ekspresi Morfologis Tiga Kemampuan Berbuah Tanaman Durian Kultivar Monthong Kondisi Kesuburan Fisik dan Kimia Media Tumbuhnya Nursuhud, Sumadi, Dedi Widayat, Wawan Sutari	1029
Evaluasi Keragaman Fenotipik Pisang Cv. Ampyang Hasil Iradiasi Gamma Di Rumah Kaca Reni Indrayanti, Nurhayati A. Mattjik, Asep Setiawan, dan Sudarsono	1040
Heritability Of Fruit Quality In The Progenies Of Day Neutral And Short Day Hybrid Cultivars Rudi Hari Murti, Hwa Yeong Kim, Young Rog Yeoung	1052
Pengujian Pertumbuhan Beberapa Bibit Pepaya Hibrida (<i>Carica Papaya L.</i>) Ketty Suketi, dan Vicky Octarina C	1065
Picloram Konsentrasi 0.5 Atau 1.0 μm Dapat Menginduksi Embryogenesis Somatik Pada Biji Muda Manggis (<i>Garcinia Mangostana. L</i>) Darda Efendi dan Hana I. Purba	1076
POSTER TANAMAN BUAH	
Perbandingan Secara Ekonomi Usahatani Jeruk Siam Yang Menerapkan Spo dan Tanpa Menerapkan Spo Di Kabupaten Karo, Sumatera Utara Lizia Zamzami, Otto Endarto, Susi Wuryantini	1087

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Pertumbuhan, Produksi dan Kualitas Pisang Tanduk (<i>Musa Paradisiaca</i> Var. <i>Typica</i> , Aab Group) Pada Dua Jenis Teknik Budidaya Ani Kurniawati, Ita Utami Aidid, Heri Harti	1094
The Use Of Picloram On Somatic Embryogenesis Regeneration Of Pineapple Ika Roostika, Ika Mariska, Nurul Khumaida, and Gustaf Adolff Wattimena	1104
Pemodelan Struktur Tajuk Tanaman Durian Menggunakan Sumbu X, Y, Z dan Program Autodesk 3ds Max Nursuhud dan Tatas Rudatin	1115
Penyebaran Pohon Induk Jeruk Bebas Penyakit Di Indonesia A. Sugiyatno, Suhariyono dan A Triwiratno	1126
Struktur Buah, Biji Serta Periode Simpan Biji Burahol (<i>Stelechocarpus Burahol</i> Hook.F. & Toms) Winda Utami Putri, Dodo Hary Wawangningrum	1137
Penggunaan Bahan Penjerap Etilen Pada Pengemasan Aktif Buah Rambutan Var.Binjai Ridwansyah, Elisa Julianti, Era Yusraini, Ismed Suhaidi	1144

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



TANAMAN HIAS, OBAT, KEBIJAKAN SOSIAL DAN EKONOMI

TANAMAN HIAS

Kemandirian Benih Anggrek Untuk Pasar Domestik dan Ekspor Ir. Lita Soetopo, Ph.D	1151
Respon Pertumbuhan dan Kualitas Tanaman Bromeliad (<i>Neoregelia</i> Sp.) Pada Berbagai Tingkat Intensitas Cahaya Nurul Aini, Sitawati, Dwi Lili Indayani	1161
Penelitian dan Pengembangan Tanaman Hias Unik Kantong Semar (<i>Nepenthes</i> Spp.) Secara <i>In Vitro</i> Di Kebun Raya Bogor Yupri Snaini	1171
Optimasi Pertumbuhan dan Multiplikasi Lini Klon Plbs Anggrek Spathoglottis Plicata Blume Melalui Modifikasi Komposisi Medium MS dan Sitokinin. Atra Romeida, Surjono Hadi Sutjahjo, Agus Purwito, Dewi Sukma, Rustikawati	1179
Penggunaan BA (Benziladenin) dalam Memproduksi Subang Bibit Gladiol (<i>Gladiolus Hybridus</i> , L) Ir. Tri Dewi Andalasari M,Si	1189
Induksi Tanaman Haploid Dianthus sp. Melalui Pseudofertilisasi Menggunakan Polen yang Diiradiasi dengan sinar Gamma Kartikaningrum, S., A. Purwito, G. A. Wattimena, B. Marwoto D. Sukma	1196
Analisis Pertumbuhan dan Morfologi Tanaman Hias Krisan (<i>Dendranthema Grandiflora</i> Tzvelev) Hasil Induksi Mutasi Andina F. Firdausya, Nurul Khumaida, Rahmi Yuniarti	1206
Karakterisasi Morfologi Bunga dan Kualitas Bunga Beberapa Mutan Krisan (<i>Dendranthema Grandiflora</i> Tzvelev) Hasil Induksi Mutasi Andina F. Firdausya, Nurul Khumaida, Rahmi Yuniarti	1216
Induksi Keragaman Dua Varietas Krisan (<i>Dendranthema Grandiflora</i> Tzvelev) Dengan Iradiasi Sinar Gamma Secara <i>In Vitro</i> Nurul Khumaida dan Sadewi Maharani	1222
Studi Pertumbuhan dan Pembungaan Tiga Jenis <i>Impatiens Wallerana</i> Pada Berbagai Tingkat Naungan Eko Widaryanto, Cicik Udayana, Medha Baskara Retno Umiarti	1234
Induksi Kalus Tiga Kultivar Lili (<i>Lilium</i> Sp) Dari Petal Bunga Pada Beberapa Media(<i>Callus Induction Of Three Cultivars Lilium Sp From Petals On Several Medium</i>) Ridho Kurniati, Agus Purwito , GA Wattimena dan Budi Marwoto	1244
Pertumbuhan Bibit Berbagai Panjang Stek Pucuk Sanseveira Pada Beberapa Konsentrasi Kingtone F Nora Augustien dan Ramdan Hidayat	1251
Keragaman Morfologi <i>Hoya Purpureofusca</i> Hook.F. Asal Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Sri Rahayu, Kartika Ning Tyas, Hary Wawangningrum	1257

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Pengaruh Mutasi Fisik Melalui Iradiasi Sinar Gamma terhadap Keragaan *Caladium* spp.

Syarifah Iis Aisyah dan Feti Nariah

1265

Kultur *In Vitro* Daun dan Pangkal Batang Anggrek Bulan Raksasa (*Phalaenopsis gigantea* JJ Smith)

Dewi Sukma, Yupi Isnaini, Ramdan

1273

Periode Pembungaan dan Flushing Tanaman Famili Fabaceae

Tinche, Nizar Nasrullah

1283

POSTER TANAMAN HIAS

Konservasi *Begonia baliensis* Girm. (Begoniaceae),

Perbanyakan Dan Upaya Meningkatkan Produktivitasnya

Hartutuningsih-M.Siregar, Ni Kadek Erosi Undaharta & I Made Ardaka

1295

Analisis Habitat *Hoya Purpureofusca* Untuk Pembudidayaan Sebagai Tanaman Hias

Sri Rahayu, Kartika Ning Tyas, Sudarmono And Rochadi Abdulhadi

1304

Salvia Splendens Sellow Ex Wied-Neuw And *S. Ianthina* Otto & Dietr.

(Lamiaceae); Tuas Stamen Proses Penyerbukannya Serta Potensinya Sebagai Tanaman Hias Di Kebun Raya Cibodas

Sudarmono dan Destri

1310

Aplikasi Paclobutrazol Pada Tanaman Bunga Matahari (*Helianthus*

annuus L. cv. Teddy Bear) sebagai Upaya Menciptakan Tanaman Hias Pot

Eko Widaryanto, Medha Baskara Agus Suryanto

1315

TANAMAN OBAT

Perbanyakan *In Vitro* dan Induksi Akumulasi Alkaloid Pada Tanaman Jeruju (*Hydrolea Spinosa* L.)

Nofia Hardarani, Agus Purwito, Dewi Sukma

1325

Uji Adaptasi Tanaman Empon-Empon Pada Wanatani Pola Multistrata Di Lahan Kering Dataran Rendah Kawasan Selatan Jawa Timur

Sri Yuniastuti, Roesmiyani

1335

Germination and Multiplication Shoot of Pepper (*Piper Nigrum* L.) Variety Petaling *In Vitro*

Fitri Yulianti, Megayani Sri Rahayu and Mia Kosmiatin

1344

Altitude and Shading Conditions Affect Vegetative Growth of *Kaempferia Parviflora*

Evi, Nurul Khumaida, and Sintho W. Ardie

1356

Perumbuhan, Produksi Daun Segar, dan Kandungan Minyak Atsiri Dari Dua Aksesori Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) pada Sistem Pertanian Organik

Ani Kurniawati dan De Vilera

1366



Multiple In Vitro Shoot Induction of *Kaempferia parviflora* 1377
Vitho Alveno, Nurul Khumaida, Sintho W. Ardie

POSTER TANAMAN OBAT

Pengaruh Perlakuan Pestisida Pada Benih Terhadap Pertumbuhan dan
Produksi Jahe 1383
S. Yuniastuti, PER Prahardini, E. Retnaningtyas

Kandungan Dan Produksi Asiatikosida Pegagan Yang Dipupuk Dengan
Pupuk Kandang Dan Batuan Fosfat Di Tanah Andosol 1391
Indarti Puji Lestari, Munif Ghulamahdi, Sandra Arifin Azis

KEBIJAKAN SOSIAL DAN EKONOMI

Perbaikan Mutu Produk Hortikultura Menghadapi Persaingan Bebas
Prof. **Dr. Tatik Wardiyati** 1401

Legalitas Produksi Bibit Tanaman Masyarakat 1408
Pratiyonyo Purnomosidhi, James M. Roshetko

Horticulture Commodities That Most Likely Get Benefit By 1-MCP (1-
Methyl Cyclopropene) Treatments 1420
Setyadjit, Ermi Sukasih dan Asep W. Permana

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

PENETAPAN DOSIS PUPUK N, P DAN K PADA TERUBUK (*Saccharum edule*)

Optimum Fertilizer N, P and K for Terubuk (Saccharum edule) production

Uma Fatkhul Jannah¹, Bambang S Purwoko², Anas D Susila²

¹Mahasiswa Sekolah Pascasarjana Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB

²Dosen Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB.
Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga Bogor, 16680

ABSTRACT

Terubuk (Saccharum edule) was grown in Cikabayan, IPB, Bogor to optimised fertilizer rate. Treatments : N, P, K fertilizer rate of 0%, 50%, 100%, 150 % and 200% from fertilizer recommendation (100% N = 100 kg N/ha, 100% P = 135 P₂O₅ kg/ha, 100% K = 135 K₂O kg/ha). Hundred percent of P, 40 % N, and 40 % K were applied pre-plant, and 60% N and K were fertigated 6 times. This experiment using randomized completely block design with three replication. Plot size = 5 x 1,5 m, terubuk planted in double rows per plot, 70 cm between rows, and also 70 cm within rows. The result showed that vegetatif growth increases with fertilizer application. Total and relative yield increased quadratically. Base on $y = 0.001x^2 + 0.297x + 65.05$ for N, $y = 0.005x^2 + 1.105x + 21.4$ for P₂O₅ and $y = 0.001x^2 + 0.651x + 4.015$ for K₂O. The optimum rate for each nutrient were 149-111-326 kg N-P₂O₅-K₂O/ha same with 330-307-543 kg Urea-SP36-KCl/ha. Fertilizer recommendation base on N threshold (no N) was 0-34-83 kg N-P₂O₅-K₂O/ha and P threshold (no P) was 0-0-26 kg N-P₂O₅-K₂O/ha, and no fertilizer needed on K threshold. Recommendation based on optimum yield, percentages in crease in cost 60.8%, was higher than the expected increase in yield (28%). According to the yield and cost rule therefore, the most economical recommendation would be 0-34-83 kg N-P₂O₅-K₂O/ha same with 0-95-139 kg Urea-SP36-KCl/ha (N threshold).

Keywords : Multi-nutrient Respon Interpretation, optimum fertilizer rate, *Saccharum edule*

PENDAHULUAN

Terubuk (*Saccharum edule* Hass.) merupakan jenis sayuran lokal yang belum terlalu dikenal masyarakat secara luas dan termasuk dalam kategori sayuran *indigenous*. Sayuran ini dikenal pula dengan sebutan tebu terubuk atau telur terubuk. Berdasarkan asal bagian tanaman yang diambil, terubuk termasuk jenis sayuran bunga. Setiap 100 g terubuk mengandung 92.4% air, 120 KJ energi, 4.3 g protein, 25 mg Kalsium, 2 mg Besi dan 35 mg proVit C (French 2006).

Terubuk memiliki batang yang beruas-ruas dan berwarna hijau kemerahan, namun rasa batangnya tidak manis. Tanaman ini merupakan tanaman tebu liar yang bagian bunganya mengalami malformasi, diduga tanaman ini merupakan persilangan dari *M.floridulis* dengan *S. robustum* (Premachandran 2006). Terubuk tumbuh optimal pada temperatur 20 – 30 °C. Daerah pertumbuhan tanaman terubuk berkisar antara 1-2000 m dpl (diatas permukaan laut). Tanaman ini tumbuh subur pada kondisi tanah dengan pH sekitar 5 - 6. Terubuk dikembangkan dengan cara menanam potongan batang (stek) karena tanaman ini tidak memproduksi benih. Batang stek akan berakar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

dan membentuk suatu rumpun tanaman. Bunga tebu terubuk terbentuk di dalam batang (malai muda) dan terbungkus pelepah daun (Van den Bergh 1994).

Terubuk umumnya dipanen pada umur lima bulan setelah penanaman. Kemudian dapat diratoon dan dapat menghasilkan bunga kembali. Setelah berumur dua atau tiga tahun, maka tanaman perlu diganti dengan tanaman yang baru. Bagian yang dipanen dari tanaman ini adalah bagian malai yang masih muda, sedangkan yang dikonsumsi adalah bagian bunga yang terbungkus pelepah daun (Van den Bergh 1994).

Sampai saat ini, terubuk masih dibudidayakan secara tradisional dengan areal yang tidak luas, sedangkan permintaan beberapa sayuran *indigenous* cukup tinggi. Sebagai contoh permintaan sayuran *indigenous* di daerah Karawang, Jawa Barat mencapai 2 - 4 ton/hari (Putrasamedja 2005). Mengingat bahwa terubuk memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi serta memungkinkan untuk dibudidayakan secara intensif, maka perlu dilakukan usaha peningkatan produksi dan kualitas terubuk. Upaya yang dapat dilakukan antara lain penetapan dosis pemupukan terubuk.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman bergantung pada faktor iklim dan faktor tanah sebagai media tumbuh tanaman dan berfungsi sebagai penyedia unsur hara bagi tanaman di atasnya. Kemampuan setiap jenis tanah dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman tidak sama. Ketersediaan hara bagi tanaman dapat ditingkatkan melalui pemupukan dengan dosis yang tepat. Manajemen pemupukan perlu diperhatikan agar tanaman dapat berproduksi dengan optimal. Kekurangan hara dapat menyebabkan metabolisme tanaman tidak optimal yang berakibat pada rendahnya produksi. Kelebihan hara yang ditambahkan pada lahan pertanian dapat menyebabkan pencemaran terhadap air dan tanah melalui pencucian serta pemborosan.

Nitrogen, fosfor dan kalium merupakan unsur-unsur hara makro yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Secara alami, unsur-unsur hara tersebut terkandung di dalam tanah. Ketersediaan unsur hara di dalam tanah dapat ditingkatkan melalui penambahan pupuk. Nitrogen sangat berperan dalam pertumbuhan vegetatif, pembentuk asam amino, komponen sintesis enzim dan penyusun klorofil. Kalium berperan dalam proses fisiologi dan ketahanan tanaman, kontrol keseimbangan air dalam tanaman dan menjaga turgor sel. Sedangkan Fosfor berperan dalam penyusunan ATP dan ADP (sumber energi), penyusun DNA dan sangat berperan dalam pertumbuhan akar (Havlin *et al.* 2005).

Menurut Jhonson *et al.* (2007), aplikasi pupuk nitrogen untuk menghasilkan produksi gula optimum pada tanaman tebu adalah 89.67 kg N/ha, pupuk K 89.67–145.7 kg K₂O₅/ha, sedangkan pupuk P yang direkomendasikan adalah 44.87–56.1 kg P₂O₅/ha. Hasil survei FAO (2005), menunjukkan bahwa rekomendasi pemupukan tebu yang berlaku di Indonesia adalah 125 kg N/ha, 75 kg P₂O₅/ha, dan 180 kg K₂O₅/ha. Namun pada kenyataannya dosis pemupukan yang digunakan adalah 135-225 kg N/ha, 75-145 kg P₂O₅/ha, dan 180-240 kg K₂O₅/ha. Penelitian Kuriatussholihat (2008) menunjukkan penambahan pupuk kandang dan NPK pada terubuk dapat meningkatkan tinggi tanaman, bobot bunga dan diameter bunga jika dibandingkan dengan tanaman tanpa pupuk.

Penelitian mengenai penentuan dosis pemupukan N, P, K pada tanaman terubuk untuk meningkatkan produksi belum dilakukan. Penelitian mengenai

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

pemupukan perlu terus dilakukan karena setiap jenis tanah dan tanaman berbeda dalam merespon pemupukan. Selain itu belum terdapat rekomendasi yang tepat untuk pemupukan terhadap sayuran *indigenus*. Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan dosis pupuk N, P, dan K untuk tanaman terubuk.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan Juli 2010 sampai September 2011 di Kebun Percobaan Cikabayan, IPB, Bogor. Analisis tanah di Laboratorium Uji Tanah Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Bogor. Hasil analisis menunjukkan tanah termasuk dalam tipe liat, dengan kandungan C 1.86% (rendah), N 0.16% (rendah), C/N rasio 12 (sedang), P_2O_5 (HCl 25%) 94 mg/100g (sangat tinggi), P_2O_5 (Olsen) 29 ppm P (sangat tinggi), K_2O (HCl 25%) 8 mg/100g (sangat rendah), KTK 13.96 me/100g tanah (rendah), Ca 2.53 me/100 g tanah (rendah), Mg 0.97 me/100 g tanah (rendah), K 0.07 me/100 g tanah (sangat rendah), Na 0.03 me/100 g tanah (sangat rendah), KB 26% (sangat rendah) dan pH 4.1 (sangat masam).

Bahan-bahan yang dibutuhkan adalah stek dua buku tanaman terubuk, pupuk Urea, SP-36, KCl dan bahan-bahan kimia untuk analisis tanah. Peralatan yang dibutuhkan adalah peralatan tanam, peralatan laboratorium untuk analisis tanah dan peralatan untuk pengamatan seperti meteran, timbangan dan jangka sorong.

Percobaan terdiri dari tiga percobaan paralel untuk menentukan optimasi pemupukan N, P dan K. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok tiga ulangan dengan lima dosis pemupukan (0%, 50%, 100%, 150%, dan 200%) dimana 100% N = 100 kg N/ha, 100% P = 135 P_2O_5 kg/ha, 100% K = 135 K_2O kg/ha dan pupuk selain perlakuan diberikan 100%). Aplikasi pemupukan dilakukan dengan pupuk dasar 100% P, 40%N, dan 40%K, kemudian sisanya diberikan melalui *fertigasi* setiap dua minggu sekali (60% N dan 60% K diaplikasikan 6 kali, 10% tiap aplikasi). Bedeng yang digunakan berukuran 1.5 x 5 m dengan jarak tanam 70 x 70 cm

Penyemaian stek pada media tanah:pukan (1:1) selama 6 minggu. Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman, pengendalian hama, penyiangan gulma dan pembuangan daun tua. Panen mulai dilakukan pada 23 MST. Bagian tanaman yang dipanen adalah malai muda dimana di dalamnya terdapat bunga yang tertutup pelepah daun. Adapun ciri bunga yang telah siap panen yaitu saat bunga telah mengisi hampir seluruh ruang kosong yang tertutup pelepah. Pengamatan yang dilakukan terdiri dari tinggi tanaman, jumlah tunas, jumlah buku, jumlah bunga, bobot bunga kelobot dan kupas, panjang bunga kelobot dan kupas, diameter bunga kelobot dan kupas, umur panen. Data yang diperoleh diolah menggunakan SAS 8.12. Regresi polinomial digunakan untuk menentukan nilai optimum pemupukan. Pilihan rekomendasi didasarkan pada analisis ekonomi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan vegetatif terubuk pada perlakuan pemupukan

Hasil pengamatan tinggi tanaman (tabel 1) pada minggu ke-7 sampai minggu ke-22 menunjukkan tanaman masih terus bertambah pada semua perlakuan kecuali K 0%, dimana tanaman menguning kemudian mati pada minggu ke-24. Aplikasi pupuk N dan K secara nyata berpengaruh pada tinggi tanaman, sedangkan aplikasi pupuk P berpengaruh nyata pada minggu ke-7, 13 dan 22. Perlakuan dosis pupuk N 0, 50, 100,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang memunculkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

150 dan 200% dari dosis rekomendasi meningkatkan tinggi tanaman secara kuadrat pada minggu ke 19 dan 22, perlakuan pupuk P meningkatkan tinggi tanaman secara kuadrat pada awal pengamatan dan dua pengamatan terakhir. Sedangkan perlakuan K pada awalnya meningkatkan tinggi tanaman secara linear kemudian pada minggu ke-16 berubah menjadi secara kuadrat sampai pada akhir pengamatan (tabel 1). Berdasarkan data pengamatan pertumbuhan vegetatif yang terakhir, perlakuan N 150 dan 200% tidak berbeda nyata namun berbeda nyata jika dibandingkan dengan ketiga perlakuan yang lain. Perbedaan yang nyata ditunjukkan pada perlakuan P 200% dibandingkan dengan empat perlakuan lain yang tidak berbeda nyata. Aplikasi K 200% berbeda nyata dengan K 150, K 100 maupun K 50%, ketiga perlakuan ini juga berbeda nyata dibanding perlakuan K 0%.

Tabel 1. Tinggi tanaman terubuk

Perlakuan	MST					
	7	10	13	16	19	22
(cm)						
N0	101.28bc	105.50bc	108.00bc	116.94b	134.22c	139.50b
N50	103.00b	105.44bc	112.94bc	121.17b	138.78bc	148.28ab
N100	90.06c	93.51c	99.11c	112.72b	134.28c	136.89b
N150	117.39a	122.33a	128.00a	136.50a	158.56a	163.61a
N200	111,22ab	114,89ab	118,28ab	123,61ab	151,17ab	161,50a
Pola Respon ^t	**	**	**	*	Q**	Q**
P0	92.28b	95.28a	98.06bc	119.11	128.06	124.94b
P50	87.94b	94.11a	99.89abc	111.67	122.78	133.94b
P100	101.17ab	103.00a	106.78ab	122.11	129.89	136.22b
P150	95.94ab	96.89a	91.61c	108.17	132.83	140.67b
P200	106.83a	106.94a	111.72a	126.83	143.11	164,39a
Pola Respon ^t	Q*	tn	*	tn	Q tn	Q**
K0	77,22b	76,22c	77,89c	77,39c	73,83d	73,22c
K50	95,83a	96,00a	97,17a	95,00b	108,78c	104,06b
K100	84,34ab	78,79bc	83,67bc	93,28b	117,11bc	122,50b
K150	88,89ab	91,56ab	94,67ab	115,06a	132,89a	117,06b
K200	80,00b	81,11bc	84,11abc	117,00a	130,56ab	142,61a
Pola Respon ^t	L*	L**	L*	Q**	Q**	Q**

Keterangan: ^t : uji polinomial ortogonal terhadap dosis pupuk; Q : kuadrat, L : Linier. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom peubah yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.tn : tidak nyata pada uji Duncan 5%, * : nyata pada uji Duncan 5%, **: nyata pada uji Duncan 1%,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta dilindungi IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memunculkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Aplikasi pemupukan N meningkatkan jumlah tunas secara linier (tabel 2) pada pengamatan ke-10 dan secara kuadratik pada pengamatan yang lain. Pupuk P baru meningkatkan jumlah tunas secara linier pada pengamatan terakhir. Pupuk K pada awalnya meningkatkan jumlah tunas secara linier, tidak berpengaruh pada pengamatan minggu ke 10 dan 13, kemudian kembali berpengaruh secara kuadratik pada pengamatan selanjutnya sampai pengamatan terakhir. Jumlah tunas pada perlakuan N 200% hanya berbeda nyata dengan perlakuan N 50%, sedangkan dengan tiga perlakuan yang lain tidak berbeda nyata. Pemupukan P tidak berpengaruh nyata pada peningkatan jumlah tunas kecuali pada minggu ke-16, dimana perlakuan P 150% berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Aplikasi pupuk K dosis 200 dan 150% dari dosis rekomendasi terlihat berbeda nyata dibandingkan perlakuan K 100 dan K 50%, dan perlakuan K 0% memiliki jumlah tunas yang paling sedikit dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya.

Pupuk N, P dan K meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah tunas karena ketiga unsur ini berperan dalam pembentukan klorofil, komponen asam amino, pembangun gugus protein, serta membantu penyerapan hara yang lain (Havlin *et al.* 2005). Kekurangan N dapat menyebabkan daun menjadi cepat kuning, sehingga proses fotosintesis berkurang. Pertumbuhan vegetatif pun menjadi terhambat (Gascho *et al.* 1996). Kekurangan P berakibat menurunnya proses metabolisme seperti pembelahan sel, respirasi dan fotosintesis (Marschner 1995). Pada tanaman tebu ditunjukkan daun menjadi tipis dan seperti terbakar (Gascho *et al.* 1996). Kekurangan K dapat menyebabkan tanaman menjadi kurang tahan terhadap kekeringan, peka terhadap penyakit dan menurunkan kualitas produksi tanaman (Liwakabessy 2004). Pada tanaman tebu, kekurangan K menyebabkan tulang daun seperti terbakar dan jarak antar daun memendek (Gascho *et al.* 1996).

Jumlah buku (tabel 3) tidak terpengaruh oleh perlakuan N dan P, namun perlakuan K terbukti dapat meningkatkan jumlah buku secara nyata pada pengamatan minggu ke-7, 16 dan 19. Pola peningkatan pada awalnya secara linier kemudian berubah menjadi kuadratik pada pengamatan minggu ke-16 sampai minggu terakhir pengamatan. Jumlah buku yang tidak berbeda nyata namun tinggi tanaman berbeda nyata mengindikasikan bahwa ruas tanaman dipengaruhi oleh perlakuan pemupukan, hal ini senada dengan pernyataan Gascho (1996) bahwa kekurangan N, P dan K menyebabkan batang tanaman tebu menjadi pendek dan ramping.

Tabel 2. Jumlah tunas terubuk

Perlakuan	MST					
	7	10	13	16	19	22
N0	7.39c	7.39b	8.83	11.11	15.33b	17.33ab
N50	9.72ab	9.89a	10.00	11.11	14.28b	15.33b
N100	8.20bc	7.80b	10.27	12.33	16.78ab	18.11ab
N150	11.11a	10.11a	12.28	13.67	19.44ab	18.61ab
N200	9.89ab	10.56a	11.44	13.28	24.06a	21.00a
Pola Respon [†]	Q**	L**	Q tn	Q tn	Q*	Q*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

P0	7.78	7.33	9.61	15.44a	16.17	16.72
P50	8.44	8.22	10.44	15.39a	18.44	20.56
P100	10.11	9.28	11.22	14.44a	16.39	17.83
P150	6.61	7.28	8.17	10.89b	16.11	18.78
P200	8.94	8.89	10.22	16.61a	18.94	22.06
Pola Respon [†]	tn	tn	tn	*	tn	L tn
K0	6.22b	6.89	6.94	7.28d	7.00d	5.83c
K50	8.44a	8.06	8.39	11.11bc	14.17b	13.78b
K100	6.92ab	6.68	6.83	10.06c	10.61c	14.00b
K150	5.78b	5.89	6.39	13.28ab	16.17ab	20.56a
K200	6.94ab	7.06	7.50	14.89a	17.72a	20.06a
Pola Respon [†]	L*	tn	tn	Q**	Q**	Q**

Keterangan: [†] : uji polinomial ortogonal terhadap dosis pupuk; Q : kuadrat, L : Linier. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom peubah yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%. tn : tidak nyata pada uji Duncan 5%, * : nyata pada uji Duncan 5%, **: nyata pada uji Duncan 1%.

Tabel 3. Jumlah buku terubuk

Perlakuan	MST					
	7	10	13	16	19	22
	(cm)					
N0	5.56	6.44	7.50	8.50	8.00abc	8.67
N50	5.56	6.44	7.67	9.22	6.83bc	6.94
N100	5.00	5.92	7.5	8.28	6.5c	7.39
N150	6.44	6.56	9.28	9.33	9.83a	10.06
N200	4.72	5.61	7.28	8.11	9.33ab	8.00
Pola Respon [†]	tn	tn	tn	tn	*	tn
P0	4.06	4.56	5.67c	6.94	7.11	6.89
P50	5.11	5.50	6.56bc	6.78	6.94	5.61
P100	6.06	6.44	8.18ab	7.35	7.94	6.83
P150	5.33	6.17	8.61a	8.44	7.28	6.83
P200	4.72	5.39	7.06abc	6.83	6.94	7.28
Pola Respon [†]	tn	tn	*	tn	tn	tn
K0	3.28b	3.83	3.39	4.28c	3.56b	4.19
K50	4.56ab	5.61	5.17	6.17bc	6.00a	5.11
K100	4.32ab	4.73	4.89	7.56ab	7.00a	5.28
K150	3.83b	5.11	5.06	5.94bc	6.39a	6.33
K200	5.33a	5.50	5.67	8.39a	6.94a	5.72
Pola Respon [†]	L*	L tn	L tn	Q**	Q**	Q tn

Keterangan: [†] : uji polinomial ortogonal terhadap dosis pupuk; Q : kuadrat, L : Linier.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom peubah yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.tn : tidak nyata pada uji Duncan 5%, * : nyata pada uji Duncan 5%, **: nyata pada uji Duncan 1%,

Hasil Panen

Perlakuan P dan K secara nyata berpengaruh terhadap jumlah bunga dan bobot bunga yang masih berkelobot, sedangkan perlakuan N tidak berpengaruh. Perlakuan K meningkatkan jumlah bunga dan bobot bunga kelobot secara kuadratik. Bobot bunga kupas secara nyata dipengaruhi oleh pemberian pupuk N, P maupun K dengan pola respon kuadratik. Nilai hasil panen kupas ini kemudian digunakan sebagai kurva respon pemupukan. Hasil tertinggi pada perlakuan N 100% berbeda nyata dengan N 0, N 50, dan N 150 %, namun tidak berbeda nyata dengan dengan perlakuan N 200%. Hasil tertinggi pada perlakuan P 100% berbeda nyata dengan P 0 dan P 150 %, namun tidak berbeda nyata dengan dengan perlakuan P 50 dan P 200%. Perlakuan K 150% menghasilkan hasil paling tinggi, berbeda nyata dengan perlakuan K 100, K 50 dan K 0%, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan K 200%.

Panjang bunga kupas pada perlakuan N dan P tidak berbeda nyata, namun pada perlakuan K berbeda nyata dengan respon kuadratik. Terlihat pada tabel 4, perlakuan K 200, 150, dan 100% memiliki diameter bunga kelobot maupun kupas yang lebih besar dan berbeda nyata dibanding perlakuan K 50 dan K 0%. Perlakuan pemupukan N, P maupun K tidak berpengaruh nyata terhadap bagian yang dapat dimakan. Bagian yang dapat dimakan dihitung dari bobot bunga kupas dibagi bunga yang masih berkelobot.

Tabel 4. Hasil panen terubuk pada berbagai perlakuan pemupukan

Perlakuan	Jumlah Bunga	Bobot Bunga		Panjang Bunga		Diameter Bunga		Bagian yg dpt Dimakan
		Kelobot	Kupas	Kelobot	Kupas	Kelobot	Kupas	
		-----per petak-----		-----cm-----		-----mm-----		
N0	54.67	1836.29	681.69c	32.42a	10.20	23.09a	18.83	38.88
N50	54.33	1917.52	779.04bc	30.48cb	9.77	20.44ab	16.57	40.69
N100	62.67	2545.89	945.57a	31.04b	11.25	23.06a	18.52	37.34
N150	84.00	2157.70	785.75bc	30.36cb	8.91	16.88b	15.63	37.35
N200	74.50	2202.28	824.34ab	29.28c	10.02	18.67ab	15.93	37.49
Pola Respon	tn	tn	Q*	**	tn	*(10%)	tn	tn
P0	18.36b	444.78c	156.86c	29.37	8.98	19.92b	15.85ab	33.87
P50	64.17ab	2040.47ab	758.14ab	30.27	10.59	18.77b	16.11ab	37.57
P100	76.67a	2643.53a	975.59a	30.23	10.48	22.01a	17.61a	36.90
P150	47.80ab	1296.55bc	493.09bc	28.69	10.52	18.72b	14.56b	37.94
P200	53.67ab	1306.40bc	511.68abc	29.47	10.14	19.21b	14.94b	39.86

Pola Respon ^t	*	*	Q*	tn	tn	*	*	tn
K0	14.00c	240.61c	114.61c	27.00c	16.50	13.93b	11.34b	49.42
K50	60.67b	1606.41bc	520.99bc	28.42bc	13.00	16.47b	13.65b	40.04
K100	62.67b	2239.35b	919.64b	30.12bc	11.49	22.51a	17.93a	40.71
K150	108.78a	3691.43a	1468.10a	31.23ab	9.45	21.85a	17.97a	39.68
K200	92.42ab	3839.78a	1435.32a	33.89a	10.05	23.52a	18.89a	37.48
Pola Respon ^t	Q**	Q**	Q**	Q*	Q tn	Q**	Q**	tn

Keterangan: ^t : uji polinomial ortogonal terhadap dosis pupuk; Q : kuadrat, L : Linier. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom peubah yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.tn : tidak nyata pada uji Duncan 5%, * : nyata pada uji Duncan 5%, **: nyata pada uji Duncan 1%,

Pendekatan *multinutrient respon*. Pendekatan *multinutrient respon* adalah suatu metode yang dikembangkan untuk menentukan rekomendasi pemupukan menggunakan model kuadrat dari beberapa percobaan *singlenutrien*. Pilihan rekomendasi berdasarkan kurva respon pemupukan N, P dan K pada beberapa tingkat dosis. Kurva tersebut merupakan hasil relatif dari bobot panen bunga kupas. Hasil relatif adalah hasil dari perlakuan dibagi hasil tertinggi yang diperoleh dari percobaan.

Terdapat empat pilihan rekomendasi, yaitu berdasarkan pemupukan optimal, sedangkan tiga yang lain berdasarkan ambang batas pemakaian pupuk N, P dan K (aplikasi 0). Berdasarkan hasil panen bobot bunga kupas, diperoleh persamaan kuadrat untuk N adalah $y = -0,001x^2 + 0,297x + 65,05$ dengan R^2 0,332. Berdasarkan persamaan tersebut dapat ditentukan titik optimum pemupukan, dengan cara dicari turunan sama dengan nol. Nilai optimum pemupukan N adalah 149 kg N/ha. Persamaan kuadrat $y = -0,005x^2 + 1,105x + 21,4$ untuk P_2O_5 nilai R^2 0,494, dan nilai optimum pupuk P adalah 111 kg P_2O_5 /ha. Persamaan kuadrat untuk K adalah $y = -0,001x^2 + 0,651x + 4,015$ R^2 0,778, nilai optimum sebesar 326 kg K_2O /ha.

Pilih rekomendasi pemupukan antar lain 1) berdasar pemupukan optimum sebesar 149-111-326 kg N- P_2O_5 - K_2O /ha atau 330-307-543 kg Urea-SP36-KCl/ha. Rekomendasi pemupukan berdasar ambang batas N (tanpa N) adalah 0-34-83 kg N- P_2O_5 - K_2O /ha atau 0-95-139 Ure-SP36-KCl/ha, dan berdasar ambang batas P (tanpa P) adalah 0-0-26 kg N- P_2O_5 - K_2O /ha atau 0-0-139 KCl/ha, sedangkan pada ambang batas K (tanpa K) tidak diperlukan pupuk.

Analisis ekonomi. Asumsi harga pupuk yang digunakan pada analisis ekonomi terhadap beberapa pilihan rekomendasi pemupukan adalah urea (45%N) Rp 2 500,- ; SP-36 (36% P_2O_5) Rp 3 000,- ; KCl (50% K_2O) Rp 13 000,-. Hasil relatif menunjukkan, rekomendasi berdasarkan pemupukan optimum menghasilkan hasil relatif paling besar dibandingkan dengan tiga pilihan rekomendasi lain, namun juga menaikkan harga yang harus dibayarkan terhadap penggunaan pupuk. Harga setiap satuan hasil pada pilihan rekomendasi ini adalah Rp 190 309,-. Berdasarkan harga pupuk, rekomendasi paling menguntungkan adalah 0-34-83 kg N- P_2O_5 - K_2O /ha (ambang batas N). Dimana Harga setiap satuan hasil pada pilihan rekomendasi ini adalah Rp 169.339,- paling rendah jika dibandingkan dengan pilihan rekomendasi

yang lain, dengan hasil relatif sebesar 65.10%. Analisis ekonomi secara lengkap dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Analisis Ekonomi Pilihan Rekomendasi Pemupukan Terubuk.

Pilihan Rekomendasi Pemupukan	Data Hasil Panen			Data Harga				Harga relatif setiap satuan hasil ⁽³⁾
	Hasil Relatif	Perubahan dari rekomendasi sebelumnya		Harga Pupuk yang digunakan	Harga Biaya Produksi	Perubahan dari rekomendasi sebelumnya		
		Kenaikan Hasil Relatif	Dalam bentuk % ⁽¹⁾			Kenaikan Harga	Dalam bentuk % ⁽²⁾	
			(%)	(Rp)	(Rp)	(Rp)	(%)	
0 - 0 - 0 (K)	4.00	-	-	0	8.933.333	-	-	2.233.333
0 - 0 - 6 (P)	21.40	17	435.00	556.833	9.490.167	556.833	6.2	443.466
0 - 34 - 83 (N)	65.10	44	204.21	2.090.667	11.024.000	1.533.833	16.2	169.339
149 - 111 - 326	93.17	28	43.12	8.798.333	17.731.667	6.707.667	60.8	190.309

¹⁾Kenaikan Hasil Relatif dibagi Hasil Relatif

²⁾Kenaikan Harga Dibagi Harga Biaya Produksi

³⁾Harga Biaya Produksi dibagi Hasil Relatif

KESIMPULAN

Rekomendasi pemupukan untuk terubuk berdasarkan hasil optimum adalah 149-111-326 kg N-P₂O₅-K₂O/ha atau 330-307-543 kg Urea-SP36-KCl/ha dengan hasil relatif sebesar 93.17. Rekomendasi yang paling menguntungkan untuk terubuk adalah 0-34-83 kg N-P₂O₅-K₂O/ha 0-95-139 Urea-SP36-KCl/ha dengan hasil relatif sebesar 65.10%.

DAFTAR PUSTAKA

- FAO. 2005. (Food and Agriculture Organization of the United Nation. Fertilizer use by crop in Indonesia. 1st fersion. Rome
- French BR. 2006. *Growing food in the Southern Highlands Province of Papua New Guinea. AFTSEMU (Agricultural Field Trials, Surveys, Evaluation and Monitoring Unit) of the World Bank funded project in the Southern Highlands of Papua New Guinea in 1982.* Australia:Burnie Tasmania.
- Gascho GJ, Anderson DL, Bowen JE. 1996. Sugarcane. Di dalam : Bennet WF, editor. *Nutrient Deficiencies and Toxicities in Crop Plants.* Cet ke-3. USA:Minnesota. hlm 37-42.
- Havlin JL, Beaton JD, Tisdale SL, Nelson WL. 2005. *Soil Fertility and Fertilizer.* New Jersey :Pearson Prentice Hall.



- Jhonson R. Viator H. Legendre B. 2007. Sugarcane Fertilizer Recommendations. LSU Ag Center. USDA. <http://www.epa.gov/gmpo/cac/pdf/mtng-feb-08-sugarcane-production-recom.pdf>. [10 januari 2010]
- Kuriatussholihat N. 2008. Studi Perbanyakkan Stek Batang dan Pengaruh Pemupukan terhadap Produksi Terubuk [skripsi]. Bogor:Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Leiwakabessy FM, Sutandi A. 2004. *Pupuk dan Pemupukan*. Departemen Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Marschner H. 1995. *Mineral Nutrition in Higher Plant*. San Diego: Acad Press.
- Prema chandran MN. 2006. Cauliflower gene in sugarcane. *Current Science* 91(6):750-751.
- Putrasamedja S. 2005. Eksplorasi dan koleksi sayuran indigenous di Kabupaten Karawang. *Buletin Plasma Nutfah* 11:1.
- Van den Bergh MH. 1994. *Saccharum edule* Hasskarl, Di dalam: Siemonsma JS, Piluek K, editor. *Plant Resources of South-East Asia. PROSEA: Vegetables*. Bogor:Prosea. Hlm 243-244.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Bogor Agricultural University

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

PENGARUH ALELOPATI GULMA *Cyperus Rotundus*, *Ageratum Conyzoides*, dan *Digitaria Adscendens* TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT

*The Allelopathic Effect of Weeds *Cyperus Rotundus*, *Ageratum Conyzoides*, and *Digitaria Adscendens* on Growth and Yield of Tomatoes*

Yenny Fitria¹, Dwi Guntoro², Juang Gema Kartika²

¹Mahasiswa Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

²Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

ABSTRACT

*The objective of the research was to study allelopathic effect of weeds *Cyperus rotundus*, *Ageratum conyzoides*, and *Digitaria adscendens* on growth and yield of tomatoes. The research was arranged in split plot design with two factors and three replications. Type of weeds (*C. rotundus*, *A. conyzoides*, and *D. adscendens*) as the main plot. The concentration of weed extract (0 g l⁻¹, 40 g l⁻¹, 80 g l⁻¹, and 120 g l⁻¹) as the subplot. The results showed that the weed of *C. rotundus*, *A. conyzoides*, and *D. adscendens* have the same allelopathic affected the growth and yield of tomatoes. Concentration of 40 g l⁻¹, reduced the number of leaves by 7.34%, the number of branches by 26.42%, and fruit total per plant by 21.63% compared to control. Based on GC-MS analysis was identified the allelochemical compounds of weeds *C. rotundus*, *A. conyzoides*, and *D. adscendens* such as ketones, steroids, terpenes, triterpenes, sesquiterpenes, phenol, ethanol, pentanoic acid, coumarin, linoleic acid, palmitic acid, myristic acid, and stearic acid. The research was implied that controlling of *C. rotundus*, *A. conyzoides*, and *D. adscendens* on early time is needed to minimalize the effect of weed allelopathic on tomato crops.*

Key words : *allelopathy, allelochemical compound, weed extract concentration*

PENDAHULUAN

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) merupakan salah satu sayuran yang cukup penting di Indonesia. Tomat merupakan sumber nutrisi yang sangat baik dan mengandung zat-zat penting bagi kesehatan seperti: folat, kalium, vitamin C dan E, flavonoid, klorofil, β -karoten dan *lycopene* (Wilcox *et al.*, 2003). Produksi tomat di Indonesia pada tahun 2005 sebesar 647 020 ton, sedangkan pada tahun 2007 menurun menjadi 635 475 ton, dan pada tahun 2009 sebesar 853 061 ton (BPS, 2010). Salah satu faktor yang menyebabkan fluktuasi produksi tomat adalah kurangnya pengelolaan lingkungan tumbuh sehingga menyebabkan adanya serangan dari organisme pengganggu tanaman (OPT).

Salah satu OPT yang dapat menurunkan produksi tanaman tomat yaitu gulma. Menurut Sembodo (2010) kehadiran gulma menimbulkan kerugian pada tanaman budidaya, antara lain: menurunkan kuantitas dan kualitas hasil panen, gulma menjadi inang hama dan penyakit tumbuhan, dan menambah biaya produksi. Kerugian tersebut dapat terjadi karena adanya persaingan atau kompetisi antara gulma dengan tanaman

budidaya dalam memperoleh sarana tumbuh. Selain menimbulkan persaingan, gulma juga dapat mengeluarkan senyawa kimia yang disebut peristiwa alelopati.

Rice (1974) mendefinisikan alelopati sebagai pengaruh merugikan dari suatu tanaman (termasuk mikroorganisme) atas tanaman lain baik langsung maupun tidak langsung melalui senyawa kimia racun yang dikeluarkan ke lingkungan tumbuhnya. Sastroutomo (1990); Ferguson dan Rathinasabapathi (2009) menjelaskan bahwa senyawa alelopati dapat mempengaruhi penyerapan hara, pembelahan sel, penghambat pertumbuhan, fotosintesis, respirasi, sintesis protein, dan aktivitas enzim. Sastroutomo (1990) menambahkan bahwa senyawa yang mempunyai potensi alelopati dapat ditemukan di semua jaringan tumbuhan antara lain terdapat pada daun, batang, akar, rizome, bunga, buah, dan biji.

Beberapa jenis gulma dominan ditemukan pada pertanaman tomat dan diketahui memiliki alelopati, antara lain: *C. rotundus*, *A. conyzoides*, dan *D. adscendens* (Sutater dan Bangun, 1988). *A. conyzoides*, *Imperata cylindrica*, dan *C. rotundus* L. memiliki pengaruh alelopati dan dapat menurunkan hasil padi gogo (Pane *et al.*, 1988). *D. adscendens* dan *C. killingia* terbukti memiliki potensi alelopati dapat menurunkan hasil pada tanaman bawang merah (Lasmini, 1997). *A. conyzoides* dapat mempengaruhi pertumbuhan awal tanaman padi dengan melepaskan senyawa kimia berupa asam penolik ke lingkungan tanah (Batish *et al.*, 2009). Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh alelopati gulma *C. rotundus*, *A. conyzoides*, dan *D. adscendens* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2011 hingga Agustus 2011 di rumah kaca Kebun Percobaan IPB Cikabayan, Darmaga, Bogor. Proses pembuatan ekstrak gulma dilakukan di Laboratorium Ekotoksikologi, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB. Analisis kandungan senyawa kimia gulma dilakukan Laboratorium Kesehatan Masyarakat, Laboratorium Kesehatan (LABKESDA) Provinsi DKI Jakarta.

Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) dengan dua faktor dan 3 ulangan. Jenis gulma sebagai petak utama (*C. rotundus*, *A. conyzoides*, dan *D. adscendens*). Konsentrasi ekstrak gulma sebagai anak petak (0 g l⁻¹, 40 g l⁻¹, 80 g l⁻¹, and 120 g l⁻¹), sehingga terdapat total satuan percobaan sebanyak 36 satuan. Satu satuan percobaan terdiri atas 4 *polybag* sehingga terdapat 144 tanaman tomat. Data dianalisis dengan menggunakan uji F pada taraf 5% dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% .

Persemaian. Benih tomat varietas Ratna disemai dalam *tray* semai dengan menggunakan media tanam tanah latosol dengan isi 1 benih per lubang. Pemeliharaan yang rutin dilakukan yaitu penyiraman setiap hari dan pemupukan dengan menggunakan pupuk daun Gandasil D dengan konsentrasi 2 g l⁻¹ dengan frekuensi pemupukan 2 kali dalam seminggu.

Persiapan Media Tanam. Media tanam untuk *polybag* berupa campuran tanah latosol dan pupuk kandang ayam dengan perbandingan 2:1. Media tanam yang digunakan disterilkan dengan menggunakan fumigan yang berbahan aktif Dezomet

98% dengan dosis 40 g m⁻² selama 3 minggu. Media tanam dimasukkan sebanyak 6 kg per *polybag*.

Pindah Tanam. Bibit tomat berumur 4 minggu dipindahtanam ke dalam *polybag* berukuran 35 cm x 35 cm yang telah berisi media tanam. Satu *polybag* ditanam 1 bibit tanaman tomat.

Pemeliharaan. Kegiatan pemeliharaan terdiri dari penyulaman, pemupukan, penyiraman, dan pengendalian OPT. Penyulaman tanaman dilakukan pada 1 MST. Pupuk dasar yang digunakan yaitu pupuk majemuk NPK 15-15-15 dengan dosis 600 kg ha⁻¹ (Nurtika, 2007) sehingga kebutuhan pupuk sebanyak 18 g per *polybag*. Aplikasi pupuk dasar diberikan hanya pada saat pindah tanam dengan cara ditugal dengan jarak 10 cm dari tanaman tomat. Pupuk lanjutan berupa NPK Mutiara 16-16-16 diberikan setiap minggu pada saat fase vegetatif dengan konsentrasi 4 g l⁻¹ dan Growmore 10-55-10 pada fase generatif dengan konsentrasi 2 g l⁻¹. Setiap pupuk lanjutan dilarutkan dengan air kemudian disiramkan ke *polybag*. Pupuk lanjutan diaplikasikan sebanyak 200 ml/*polybag*. Penyiraman tanaman dilakukan 2 kali sehari yaitu pada pagi dan sore sebanyak 250 ml/*polybag*. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara manual dan kimiawi. Pengendalian pengorok daun dilakukan secara manual dengan mencabuti daun yang terserang. Pengendalian kutu putih dilakukan dengan penyemprotan insektisida berbahan aktif Deltamethrin 25 g l⁻¹ dengan konsentrasi 1 ml l⁻¹ ke bagian tanaman yang terserang kutu putih kemudian diusap dengan busa.

Pembuatan Larutan Ekstrak Gulma. Pembuatan larutan ekstrak gulma dilakukan dengan cara mengeringkan seluruh bagian gulma dengan oven pada suhu 80 °C selama dua hari. Setelah kering kemudian gulma dihaluskan. Gulma yang sudah halus ditimbang sesuai dengan perlakuan konsentrasi. Gulma tersebut direndam dengan *aquadest* selama 24 jam. Kemudian dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring dan air hasil saringan tersebut digunakan sebagai larutan ekstrak dalam perlakuan (Guntoro, 2003). Pemberian ekstrak akan dilakukan dengan cara menyiramkan larutan tersebut sebanyak 150 ml/*polybag* ke media tanam pada saat tomat berumur 2 minggu setelah tanam (MST), 4 MST, dan 6 MST.

Pemanenan. Pemanenan buah dilakukan mulai 8 MST hingga 12 MST. Buah dipanen jika warna kulit buah sudah berwarna > 60% merah (*light red*).

Pengamatan. Pebuah yang diamati antara lain, tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), dihitung jumlah daun, jumlah cabang, umur berbunga, jumlah tandan buah per tanaman, bobot panen total (g), persentase bunga yang menjadi buah (*fruitset*) (%), bobot kering tanaman (g), panjang akar (cm), dan analisis klorofil daun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tomat

Pemberian ekstrak gulma dengan jenis gulma yang berbeda tidak berpengaruh terhadap tinggi, jumlah daun, jumlah cabang, kandungan klorofil, panjang akar dan bobot kering tanaman tomat (Tabel 1).

Pemberian ekstrak gulma dengan tingkat konsentrasi yang berbeda berpengaruh terhadap jumlah daun, jumlah cabang tanaman tomat, namun tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman, kandungan klorofil, panjang akar, dan bobot kering tanaman tomat (Tabel 1).

Pemberian ekstrak gulma dengan konsentrasi 40 g l⁻¹ mampu menekan jumlah daun, jumlah cabang tanaman tomat dibandingkan dengan kontrol. Pemberian ekstrak gulma dengan konsentrasi 120 g l⁻¹ juga mampu menekan jumlah daun, jumlah cabang tanaman tomat dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan konsentrasi ekstrak gulma 40 g l⁻¹ mampu menekan jumlah daun sebesar 7.34% dan jumlah cabang sebesar 6.46% dibandingkan terhadap kontrol. Panjang akar tanaman tomat berkisar antara 45.97 – 50.55 cm. Kandungan klorofil daun tanaman tomat berkisar antara 22.33 – 24.87% (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh jenis gulma dan konsentrasi ekstrak gulma terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tomat

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Jumlah cabang	Klorofil (%)	Panjang akar (cm)	Bobot kering tanaman (g)
Jenis gulma						
<i>C. rotundus</i>	50.75	31.64	9.04	24.71	45.97	27.39
<i>D. adscendens</i>	53.35	31.25	9.58	25.06	46.57	26.08
<i>A. conyzoides</i>	50.07	31.36	9.50	25.25	50.55	23.57
Konsentrasi ekstrak gulma (g l ⁻¹)						
0	50.67	32.70 a	9.44 ab	24.78	48.39	25.48
40	51.65	30.30 b	8.83 b	26.04	48.23	26.49
80	52.11	32.48 a	10.06 a	24.33	47.66	25.76
20	49.81	30.19 b	9.17 b	24.87	46.50	24.98

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%

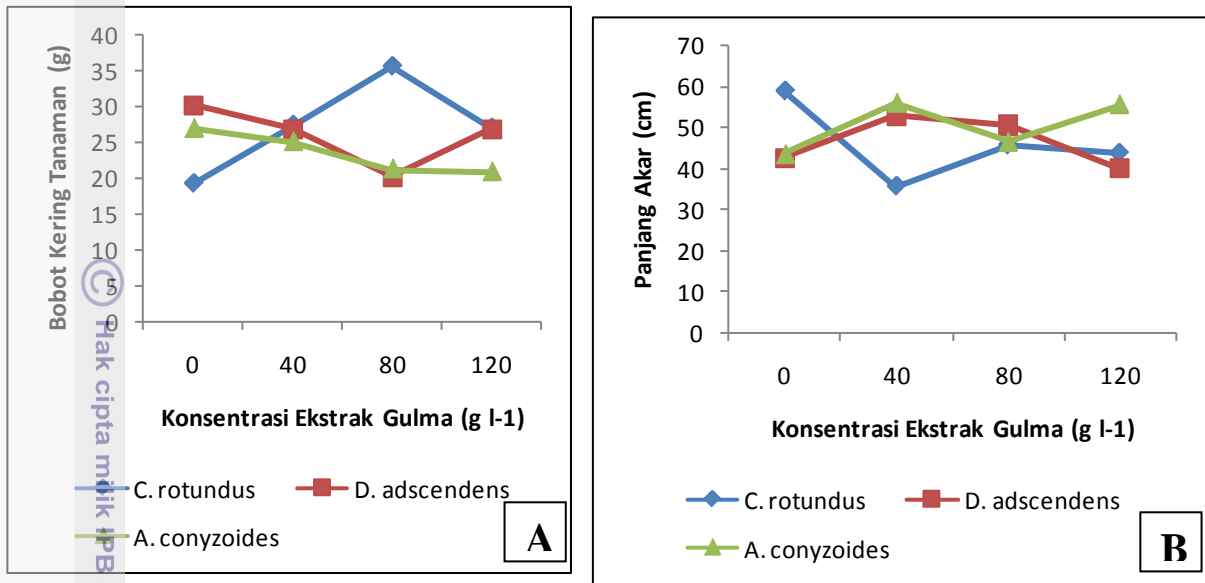
Interaksi antara jenis gulma dan konsentrasi ekstrak gulma memberikan pengaruh terhadap bobot kering dan panjang akar tanaman tomat. Pemberian ekstrak gulma *D. adscendens* dengan konsentrasi 80 g l⁻¹ mampu menekan bobot kering tanaman tomat dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan *D. adscendens* dengan konsentrasi 80 g l⁻¹ menghasilkan bobot kering sebesar lebih rendah dibandingkan dengan kontrol 20.23 g (Tabel 2).

Pemberian ekstrak gulma *C. rotundus* dengan konsentrasi 40 g l⁻¹ (TK1) mampu menekan panjang akar tanaman tomat dibandingkan dengan kontrol. Pemberian ekstrak gulma *C. rotundus* dengan konsentrasi 40 g l⁻¹ menghasilkan panjang akar terendah mencapai 35.60 cm (Tabel 2).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Gambar 1. Grafik Interaksi jenis gulma dan konsentrasi ekstrak gulma terhadap bobot kering tanaman (a) dan panjang akar tanaman tomat (b)

Pemberian ekstrak gulma dengan jenis gulma dan konsentrasi ekstrak gulma tidak berpengaruh terhadap waktu berbunga tanaman tomat, jumlah tandan buah per tanaman, jumlah bunga per tanaman, jumlah buah per tanaman, dan *fruitset*. Namun, pemberian ekstrak gulma dengan tingkat konsentrasi berbeda hanya berpengaruh terhadap bobot buah total per tanaman (Tabel 2).

Pemberian ekstrak gulma dengan konsentrasi 40 g l⁻¹ mampu menurunkan bobot buah total per tanaman dibandingkan kontrol. Perlakuan konsentrasi ekstrak gulma 40 g l⁻¹ mampu menekan bobot buah total per tanaman hingga 21.63% dibandingkan kontrol. Sedangkan, perlakuan konsentrasi ekstrak gulma 80 g l⁻¹ mampu menekan bobot buah total per tanaman hingga 25.86% dibandingkan kontrol. Waktu berbunga tanaman tomat berkisar antara 24.00 - 24.89 HST (Hari Setelah Tanam), jumlah tandan buah berkisar antara 14.36 - 17.63 tandan dan jumlah bunga berkisar antara 32.70 - 38.04 bunga (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh jenis gulma dan konsentrasi ekstrak gulma terhadap komponen hasil dan hasil tanaman tomat

Perlakuan	Umur Berbunga (HST)	Jumlah Tandan Buah	Per Tanaman		Bobot Buah Total (g)	Fruitset (%)
			Jumlah Bunga	Jumlah Buah		
Jenis gulma						
<i>C. rotundus</i>	24.3	15.4	34.4	15.0	122.39	45.36
<i>D. adscendens</i>	24.3	16.1	36.7	15.1	132.79	43.10
<i>A. conyzoides</i>	24.3	15.6	33.8	15.1	140.94	44.90
Konsentrasi ekstrak gulma (g l ⁻¹)						
0	24.0	15.0	32.7	14.6	160.60 a	46.03
40	24.9	14.4	33.3	14.2	125.86 b	43.94
80	24.0	17.6	38.0	17.0	119.99 b	45.75
120	24.4	15.8	35.8	14.6	121.72 b	42.09

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%

PEMBAHASAN

Senyawa Alelopati

Senyawa alelopati merupakan senyawa yang bersifat racun yang dikeluarkan oleh tumbuhan yang dapat menghambat pertumbuhan tumbuhan lain yang tumbuh di sekitarnya. Hasil uji GC-MS (*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*) mengidentifikasi beberapa senyawa yang terkandung dalam gulma *C. rotundus*, *A. conyzoides*, dan *D. adscendens*. Senyawa-senyawa yang tergolong ke dalam senyawa alelopati dari gulma *C. rotundus* diantaranya: *ketones*, *linoleic acid*, *palmitic acid*, *penol*, *sesquiterpenes*, *stearic acid*, *steroid*, dan *terpenes*. Senyawa alelopati dari gulma *A. conyzoides* diantaranya: *coumarin*, *etanol*, *linoleic acid*, *myristic acid*, *palmitic acid*, *sesquiterpenes*, *stearic acid*, dan *steroid*. Senyawa alelopati dari gulma *D. adscendens* diantaranya: *etanol*, *ketones*, *linoleic acid*, *palmitic acid*, *pentanoic acid*, *steroid*, *triterpenes*, *sesquiterpenes*, dan *stearic acid* (Tabel 10). Menurut Rice (1984) dan Wang *et al.* (2006) mengklasifikasikan senyawa alelopati ke dalam beberapa kategori menurut struktur dan sifat yang berbeda dari senyawa tersebut diantaranya: (1) asam organik yang larut dalam air, alkohol rantai lurus, aldehid alifatik, dan keton, (2) laktone sederhana yang tak jenuh, (3) rantai panjang asam lemak (*fatty acid*) dan polyacetylenes, (4) *Naphthoquinones*, *anthroquinones* dan *quinines* kompleks, (5) fenol sederhana, asam benzoat dan turunannya, (6) asam sinamat dan turunannya, (7) kumarin, (8) flavonoid, (9) tanin, (10) steroid dan terpenoid (laktone sesquiterpene, diterpenes, dan triterpenoid), (11) asam amino dan polipeptida, (alkaloid dan *dyanonhydriks*), (12) sulfida dan glukosida, (15) purin dan nukleotida.

Pengaruh Jenis Gulma

Pemberian ekstrak gulma dengan jenis gulma *C. rotundus*, *A. conyzoides*, dan *D. adscendens* tidak menunjukkan adanya perbedaan dalam mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga jenis gulma tersebut memiliki potensi alelopati yang sama dalam mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Pane *et al.* (1988) menyatakan bahwa ekstrak *A. conyzoides* dapat menekan pertumbuhan, mengurangi jumlah anakan, dan menurunkan hasil pada tanaman padi gogo. Menurut Nugroho *et al.* (1988) alelopati yang dihasilkan oleh *C. rotundus* dapat mereduksi berat kering bagian atas dan bagian bawah tanaman, panjang tanaman, dan jumlah daun tanaman pada kacang tanah. Lasmini (1997) melaporkan bahwa *D. adscendens* terbukti memiliki potensi alelopati yang dapat menurunkan hasil pada tanaman bawang merah.

Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Gulma

Pemberian ekstrak gulma dengan tingkat konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh terhadap jumlah daun, jumlah cabang, dan bobot buah total per tanaman. Pemberian ekstrak gulma dengan konsentrasi 40 g l⁻¹ mampu menekan jumlah daun sebesar 7.34% pada 6 MST, jumlah cabang sebesar 26.42% pada 3 MST, dan bobot buah total per tanaman hingga 25.86% dibandingkan dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa alelopati yang terdapat pada ekstrak gulma dengan konsentrasi 40 g l⁻¹ mampu mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman tomat. Menurut Saefudin (1990) ekstrak akar dan umbi tanaman *I. cylindrica*, *Dendrocalamus giganteus* Munro, *C. rotundus* pada konsentrasi 10 g l⁻¹ dapat menghambat pertumbuhan, produksi, dan bobot kering tanaman tomat. Penurunan jumlah daun dan jumlah cabang tanaman tomat dipengaruhi oleh senyawa kimia yang bersifat alelopati. Penurunan jumlah daun dan jumlah cabang diduga karena adanya pengaruh senyawa fenol, *coumarin*, dan asam lemak (*fatty acid*) yang terkandung dalam ekstrak gulma. Lambers *et al.* (2008) menjelaskan bahwa penghambatan oleh senyawa fenolik terjadi pada proses pembentukan ATP yang dapat menekan hampir seluruh proses metabolisme dalam sel. ATP merupakan salah satu komponen yang berperan dalam mengikat CO₂, sehingga penghambatan ini menyebabkan jumlah karbohidrat yang berfungsi sebagai bahan bakar dan bahan penyusun struktur sel berkurang. Harborne (1999) menambahkan bahwa asam fenolat, kumarin, lakton, asam lemak (*fatty acid*) dikategorikan ke dalam senyawa yang menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Gupta (2005) *coumarin* dan *scopoletin* dapat menurunkan proses mitosis dan mengurangi fotosintesis akibat penutupan stomata.

Hasil tanaman tomat juga dipengaruhi oleh senyawa kimia yang bersifat alelopati. Pada umur tanaman 4 minggu dan 6 minggu dilakukan aplikasi ekstrak gulma, pada periode tersebut tanaman sudah mulai dalam fase pembungaan. Menurut Sutoto (2001) pada tanaman tomat umur 4 minggu jika tanaman mendapat gangguan dapat mempengaruhi pembentukan buah. Buah merupakan salah satu hasil akumulasi metabolisme tanaman. Cekaman tanaman yang berupa senyawa alelopati yang terkandung dalam ekstrak gulma diduga dapat menghambat proses metabolisme tanaman, yang berakibat pada penurunan bobot buah total per tanaman. Menurut Sastroutomo (1990); Ferguson dan Rathinasabapathi (2009) senyawa alelopati dapat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang meminumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

mempengaruhi penyerapan hara, pembelahan sel, fotosintesis, sintesis protein, dan aktivitas enzim.

Kandungan klorofil pada daun tanaman tomat tidak dipengaruhi oleh pemberian ekstrak gulma dengan jenis gulma dan konsentrasi yang berbeda. Menurut Einheling dan Ramussen dalam Zhou dan Yu (2006) senyawa asam *ferulic*, asam *p-coumaric* dan asam *venolid* dapat menurunkan jumlah klorofil pada tanaman kedelai, namun senyawa tersebut tidak menurunkan jumlah klorofil pada tanaman gandum.

Pemberian ekstrak gulma dengan tingkat konsentrasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tinggi, bobot kering tanaman, waktu berbunga, jumlah tandan buah per tanaman, jumlah bunga per tanaman, jumlah buah per tanaman, dan *fruitset*. Hal ini diduga karena frekuensi pengaplikasian ekstrak gulma dalam penelitian ini hanya dilakukan 1 kali setiap minggu perlakuan (2 MST, 4 MST, dan 6 MST). Sehingga, senyawa alelopati yang terdapat pada ekstrak gulma dengan pengaplikasian 1 kali setiap minggu perlakuan belum mampu mempengaruhi beberapa variabel pengamatan tersebut. Sembodo (2010) menyatakan bahwa kehadiran gulma menimbulkan kerugian secara perlahan selama gulma hidup dalam ruang tumbuh yang sama dan berinteraksi dengan tanaman budidaya.

Pemberian ekstrak gulma yang dilakukan secara umum belum berpengaruh pada beberapa variabel pengamatan pertumbuhan lainnya. Hal ini diduga bahwa ekstrak gulma menggunakan metode ekstrak air mengandung senyawa alelopati yang rendah sehingga belum mampu mempengaruhi beberapa variabel pengamatan pertumbuhan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa gulma *C. rotundus*, *A. conyzoides*, dan *D. adscendens* memiliki potensi alelopati yang sama dalam mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Konsentrasi ekstrak gulma juga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Terdapat interaksi jenis gulma dengan konsentrasi ekstrak gulma terhadap bobot kering dan panjang akar tanaman tomat.

Pemberian ekstrak gulma dengan konsentrasi 40 g l⁻¹ mampu menekan pertumbuhan seperti jumlah daun sebesar 7.34% dan jumlah cabang sebesar 26.42%. Pemberian ekstrak gulma dengan konsentrasi 40 g l⁻¹ juga mampu menekan bobot buah total per tanaman sebesar 21.63% dibandingkan terhadap kontrol.

Gulma *C. rotundus*, *A. conyzoides*, dan *D. adscendens* dapat menekan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat karena memiliki senyawa kimia yang bersifat alelopati seperti: senyawa fenol, *coumarin*, dan asam lemak (*fatty acid*).

Saran

Gulma *C. rotundus*, *A. conyzoides*, dan *D. Adscendens* pada pertanaman tomat perlu dikendalikan lebih awal untuk meminimalkan pengaruh alelopati dari ketiga gulma tersebut. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambah frekuensi pemberian ekstrak gulma dalam setiap minggu perlakuan. Sehingga dapat diketahui pengaruh alelopati dari jenis gulma *C. rotundus*, *A. conyzoides*, dan *D. adscendens* serta konsentrasi yang paling menghambat pada pertumbuhan maupun komponen hasil

tanaman tomat. Selain itu, disarankan menggunakan metode ekstrak selain air, diantaranya menggunakan metode ekstrak dengan alkohol.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2010. Produksi sayuran di Indonesia. www.bps.go.id. [20 Desember 2010].
- Batish, D. R., S. Kaur., H. P. Singh., Kohli and R. K. Kohli. 2009. Role of root-mediated interactions in phytotoxic interference of *Ageratum conyzoides* with rice (*Oryza sativa*). *Flora*. 204:388–395.
- Ferguson, J. J., and B. Rathinasabapathi. 2009. Allelopathy: How Plants Suppress Other Plants. Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. <http://edis.ifas.ufl.edu>. [20 Agustus 2011].
- Guntoro, D., M.A. Chozin, dan A. Wibowo. 2003. Pengaruh alelopati beberapa jenis gulma pada tingkat konsentrasi ekstrak bahan kering yang berbeda terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). Prosiding Konferensi ke-XVI, Jilid I. Himpunan Ilmu Gulma Indonesia. Bogor. 132-138 hal.
- Gupta U.S. 2005. *Physiology of Stressed Crops : Volume III the Stress of Allelochemicals*. Science Publishers, Enfield (NH), USA. 195 p.
- Harborne, 1999. *Phytochemical dictionary: Handbook of bioactive compounds from plants 2nd*. Taylor and Francis, London. P: 221-234.
- Lammers, H., F.S. Chapin III, and T.L. Pons. 2008. *Plant Physiological Ecology*. Springer. New York. 604 p.
- Lasmini, S. A. 1997. Potensi Alelopati Gulma *Digitaria adscendens* dan *Cyperus kyllingia* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah. Tesis. Program Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 7-57 hal.
- Nugroho, A. dan J. Moenandir. 1988. Pengaruh alelopati teki (*Cyperus rotundus* L.) terhadap pertumbuhan tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). Prosiding Konferensi ke-IX, Jilid I. Himpunan Ilmu Gulma Indonesia. Bogor. 57-64 hal.
- Nurtika, N. 2007. Respon tanaman tomat terhadap penggunaan beberapa jenis pupuk majemuk NPK. *J.Agrivigor* 6(3):213-218.
- Pane, H., O.R. Madkar., H. Djajasukanta., dan D.S. Satiaatmadja. 1988. Beberapa aspek persaingan dan alelopati gulma utama lahan kering terhadap pertumbuhan dan hasil padi gogo. Prosiding Konferensi ke-IX, Jilid II. Himpunan Ilmu Gulma Indonesia. Bogor. 113-123 hal.
- Rice, H.L. 1974. *Allelopathy*. Academic Press. New York.
- Rice, H.L. 1984. *Allelopathy (2nd)*. Academic Press. New York.
- Sastrotoomo, S.S. 1990. *Ekologi Gulma*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 216 hal.
- Sembodo, D.R.J. 2010. *Gulma dan Pengelolaannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 168 hal.
- Sutarto, T. dan P. Bangun. 1988. Pengendalian gulma pada tanaman tomat. Prosiding Konferensi ke-IX, Jilid II. Himpunan Ilmu Gulma Indonesia. Bogor. 323-328 hal.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta dilindungi IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



- Sutoto S. B. 2001. Pengaruh pemberian ekstrak teki (*Cyperus rotundus*) dan bayam berduri (*Amaranthus spinosus*) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Prosiding Konferensi ke-XV, Jilid I. Himpunan Ilmu Gulma Indonesia. Surakarta. 182-186 hal.
- Wang, Q., X. Ruan., Z.H. Li., and C.D. Pan. 2006. Autotoxicity of plants and research of coniferous forest autotoxicity. *Sci. Sil. Sin.* 43:134-142.
- Wilcox, J.K., G.L. Castignani, and C. Lazarus. 2003. Tomatoes and cardiovascular health. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr* 43(1): 1-18.
- Zhou, Y. H. and J.Q. Yu. 2006. Allelochemicals and photosynthesis, p. 127-139. *In* M. J. Reigosa, N. Pedrol and L. González (Eds.). *Allelopathy: A Physiological process with ecological implications*. Springer, Netherlands.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

REGENERASI TERUBUK (*Saccharum edule* Hasskarl) SECARA *IN VITRO*¹ (*Terubuk (Saccharum edule Hasskarl) In Vitro Micropropagation*)

Primadiyanti Arsela², Bambang S Purwoko³, Agus Purwito³, Anas D Susila³

¹ Bagian dari Tesis Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor

² Mahasiswa Sekolah Pascasarjana Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB

³ Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB

ABSTRACT

Terubuk is one of the potential plant for vegetable known as sugarcane cauliflower. Production need cutting material or propagules. The objective of this research was to obtain the best method to propagate terubuk using in vitro micropropagation through direct and indirect organogenesis. Flower stalks were used as explants. The indirect organogenesis using calli induction showed that the best medium was MS + 3 mg l⁻¹ 2,4-D + 1 mg.l⁻¹ kinetin. This media did not produce shoots from calli proliferation stage, only able to produce roots. The direct organogenesis showed that the best medium was MS + 0,25 mg l⁻¹ thidiazuron + 0,1 mg l⁻¹ NAA + 0,25 mg l⁻¹ GA₃ to produce shoots in 2 weeks without going through calli induction medium. Root formation required full strength of MS salt.

Keywords: *micropropagation, organogenesis, sugarcane*

PENDAHULUAN

Terubuk (*Saccharum edule* Hasskarl) adalah tanaman asli Asia Tenggara dan sekitar Pasifik yang tersebar di daerah dataran rendah sampai daerah dataran tinggi. Tinggi tanaman terubuk mencapai 1,5–4 m, dengan sistem pembungaan yang abnormal. Bunga terubuk terbungkus dalam pelepah daun/kelobot, berukuran sebesar buah pisang (Martin 1984). Terubuk merupakan jenis sayuran bunga. Bunga terubuk dimanfaatkan sebagai bahan dasar sayur (sayur besan dari Betawi, sayur lodeh, tumis, kare dan sayur asem). Kandungan nutrisi dalam 100 gram bunga terubuk antara lain protein 4,3 g, kalsium 25 mg, zat besi 2 mg, vitamin C 35 mg, dan air 92,4 % dengan total energi sebesar 120 kJ (French 2006).

Terubuk diperbanyak dengan menggunakan stek batang, karena terubuk tidak memproduksi benih. Perbanyak dengan menggunakan stek memerlukan bahan tanaman dalam jumlah banyak. Hal ini menyebabkan penyediaan bahan stek terubuk dalam waktu singkat akan menemui kendala. Metode *in vitro* suatu metode perbanyak yang dapat memecahkan permasalahan bibit (Farid 2003). Metode ini dapat menghasilkan bibit dalam jumlah besar tanpa memerlukan bahan tanaman yang banyak, perbanyak secara *in vitro* dapat menyediakan bahan tanaman yang bebas patogen. Regenerasi tanaman secara *in vitro* dapat dilakukan melalui organogenesis (secara langsung dan tidak langsung untuk pembentukan tunas atau akar) atau embriogenesis somatik (melalui pembentukan struktur bipolar) (Falco *et al.* 1996).

Organogenesis secara langsung terjadi apabila eksplan yang dikulturkan langsung membentuk tunas atau akar kemudian membentuk tanaman utuh (planlet)

tanpa melalui pembentukan kalus terlebih dahulu. Organogenesis tidak langsung terjadi apabila eksplan yang dikulturkan membentuk kalus terlebih dahulu sebelum membentuk tunas atau akar. Kalus merupakan sekumpulan sel *amorphous* (tidak terorganisir atau belum terdiferensiasi) yang terjadi dari sel-sel jaringan yang membelah diri secara terus-menerus (Gunawan 1988).

Faktor yang berperan dalam keberhasilan perbanyakan tanaman secara *in vitro* ialah: bahan tanam awal, media dan lingkungan kultivasi yang sesuai. Media yang digunakan harus mencukupi kebutuhan tanaman, seperti unsur hara makro dan mikro, zat besi, vitamin, mineral, karbon, asam organik dan zat pengatur tumbuh (ZPT) (Davies 2004). Penentuan jenis dan konsentrasi ZPT dapat menentukan arah pertumbuhan dan perkembangan eksplan (Santoso dan Nursandi 2001).

Perimbangan konsentrasi dari auksin dan sitokinin untuk semua komoditi atau eksplan tidak dapat ditentukan dengan pasti, karena sumber ZPT yang sama pada tanaman yang berbeda dapat memberikan efek yang berbeda. Konsentrasi ZPT yang tepat perlu diperhatikan, karena akan mempengaruhi kecepatan inisiasi dan multiplikasi, sehingga dibutuhkan studi untuk mengetahui konsentrasi ZPT yang paling efisien bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Farid 2003).

Kultur *in vitro* terubuk belum pernah dilakukan, oleh sebab itu perbanyakan secara *in vitro* terubuk menggunakan acuan hasil penelitian kultur jaringan keluarga dekat terubuk, yaitu tebu (*S. officinarum*). Keberhasilan regenerasi tanaman tebu secara *in vitro* telah banyak dilaporkan antara lain produksi dan regenerasi kalus, induksi tunas dan proliferasinya, serta induksi perakaran. Media yang digunakan pada induksi kalus adalah media MS (Murashige & Skoog) dengan tambahan ZPT auksin (2,4-D) 3 mg l^{-1} dan sitokinin (kinetin) $0,1 \text{ mg l}^{-1}$. Induksi tunas menggunakan kombinasi auksin (NAA) 2 mg l^{-1} dan sitokinin (BAP atau kinetin) antara $0,1-2 \text{ mg l}^{-1}$ serta TDZ $0,2 \text{ mg l}^{-1}$, sedangkan induksi akar menggunakan auksin saja (IBA atau NAA) antara $1-3 \text{ mg l}^{-1}$ (Falco 1996; Farid 2003; Roy & Kabir 2007; Behera & Sahoo 2009). Pengetahuan dan penguasaan sistem regenerasi tiap-tiap varietas tanaman tebu secara *in vitro* sangat diperlukan karena sangat menentukan dalam peningkatan regenerasi tanaman terubuk. Penelitian ini bertujuan mempelajari regenerasi dan multiplikasi terubuk terhadap ZPT secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2009 sampai dengan bulan Juni 2011 di Laboratorium Kultur Jaringan Biologi Sel dan Jaringan, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian Bogor (BB-Biogen Bogor) dan Laboratorium Kultur Jaringan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Penelitian ini terdiri atas tiga tahap yaitu induksi kalus, induksi tunas, serta induksi akar terubuk. Bahan tanam (eksplan) yang digunakan dalam penelitian ini adalah “jangle” bunga terubuk.

Proses sterilisasi awal dilakukan di luar laminar, dengan mencuci dan menyikat lembut bunga terubuk menggunakan sabun selama 10 menit. Sterilisasi di dalam laminar dilakukan dengan menyemprotkan alkohol 96% ke seluruh bagian bunga, kemudian bunga dibakar di atas bunsen beberapa kali. Penanaman dilakukan dengan membuka atau mengupas kelobot bunga sampai habis. “Jangle” bunga dipotong menjadi beberapa bagian masing-masing berukuran $\pm 1 \text{ cm}$.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang memunculkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media MS (Murashige & Skoog), yang ditambah 30 g l⁻¹ sukrosa, 2 g l⁻¹ phytagel, serta berbagai tambahan zat pengatur tumbuh (ZPT) dan senyawa organik (kasein hidrolisat). Kultur diinkubasi dalam ruang gelap (untuk induksi kalus) dan kondisi terang (untuk induksi tunas dan akar) pada suhu 22±3°C.

1. Induksi Kalus

Percobaan ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang digunakan berupa komposisi media dengan tujuh taraf antara lain: (1) MS (kontrol); (2) MS + 1 mg l⁻¹ 2,4-D; (3) MS + 3 mg l⁻¹ 2,4-D; (4) MS + 5 mg l⁻¹ 2,4-D; (5) MS + 1 mg l⁻¹ 2,4-D + 0,1 mg l⁻¹ kinetin; (6) MS + 3 mg l⁻¹ 2,4-D + 0,1 mg l⁻¹ kinetin; (7) MS + 5 mg l⁻¹ 2,4-D + 0,1 mg l⁻¹ kinetin; yang telah ditambahkan dengan 100 mg l⁻¹ kasein hidrolisat. Setiap unit percobaan terdiri atas satu botol kultur yang berisi dua eksplan dengan 4 ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap peubah waktu muncul kalus (minggu setelah tanam MST), persentase terbentuknya kalus (%) dan bobot basah kalus (g). Proliferasi kalus dilakukan dengan menggunakan media induksi kalus terbaik selama 12 minggu. Data dianalisis dengan menggunakan uji F pada taraf nyata 5 %, jika hasil uji berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan.

2. Induksi Tunas

Perlakuan yang digunakan adalah lama waktu tanam (0, 1, 2, 3 dan 4 MST) dalam media kalus terbaik (sesuai dengan percobaan 1). Eksplan ditanam dalam media kalus sesuai dengan perlakuan lama waktu tanam, dilanjutkan dengan subkultur eksplan ke media induksi tunas antara lain: (1) MS+ 1 mg l⁻¹ BAP; (2) MS+ 3 mg l⁻¹ BAP; (3) MS+ 5 mg l⁻¹ BAP; (4) MS+ 0,5 mg l⁻¹ kinetin; (5) MS+ 1 mg l⁻¹ kinetin; (6) MS+ 1,5 mg l⁻¹ kinetin; (7) MS+ 0,25 mg l⁻¹ thidiazuron; (8) MS+ 0,5 mg l⁻¹ thidiazuron; (9) MS+ 1 mg l⁻¹ thidiazuron; yang telah ditambahkan 0,1 mg l⁻¹ NAA dan 0,25 mg l⁻¹ GA₃. Eksplan yang digunakan adalah “jangle” bunga terubuk yang telah dipotong menjadi beberapa bagian (ukuran eksplan ± 1 cm). Setiap unit percobaan terdiri atas satu botol kultur yang berisi dua eksplan dengan 4 ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap waktu muncul tunas (MST), jumlah tunas yang terbentuk, jumlah tunas yang terbentuk planlet, persentasi tunas membentuk planlet (%), dan panjang planlet (cm). Tunas disubkultur menggunakan media induksi terbaik selama empat minggu, kemudian tunas dipindahkan ke media MS (kontrol) sebagai media pemanjangan tunas dan induksi perakaran.

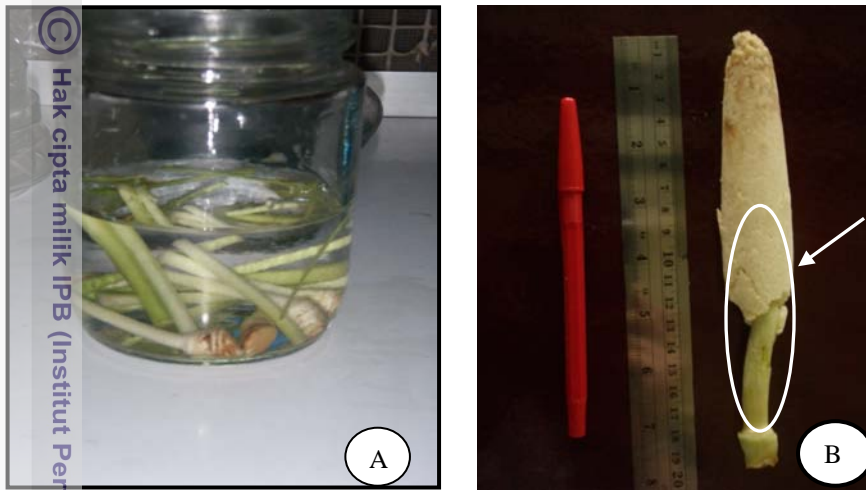
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Induksi Kalus

Upaya perbanyak tebu secara *in vitro* telah banyak dilakukan melalui eksplorasi bahan tanam (eksplan) dan media tanam yang sesuai. Hal yang sama juga dilakukan pada *in vitro* terubuk. Eksplorasi eskplan *in vitro* terubuk mengacu pada *in vitro* tebu. Eksplan yang digunakan antara lain buku batang dari stek tanaman terubuk dan daun muda yang masih menggulung dalam tunas.

Penggunaan eksplan buku batang dari stek tanaman terubuk (Gambar 1A) dan daun muda yang masih menggulung dalam tunas mempunyai tingkat kontaminasi yang tinggi. Kontaminasi bakteri terjadi setelah beberapa minggu eksplan ditanam dalam

media. Telah dilakukan tindakan pencegahan kontaminasi, dengan modifikasi proses sterilisasi yang lebih kompleks. Akan tetapi, kontaminasi tetap terjadi. Eksplorasi sumber eksplan *in vitro* tanaman terubuk diperluas. Penggunaan daun tua, akar, dan bunga terubuk digunakan sebagai sumber eksplan. Kontaminasi kembali terjadi pada eksplan daun dan akar. Tingkat kontaminasi berkurang pada penggunaan bunga terubuk sebagai sumber eksplan. Hal ini disebabkan karena bunga terubuk dilindungi oleh pelepah/kelobot yang berlapis-lapis. Bagian dari bunga terubuk yang digunakan sebagai sumber eksplan adalah “jangle” bunga (Gambar 1B).



Gambar 1 Sumber eksplan *in vitro*: A. tunas; B. “jangle” bunga

“Jangle” bunga terubuk digunakan sebagai eksplan dalam induksi kalus. Perlakuan zat pengatur tumbuh (ZPT) *2,4-diclorophenoxy acetic acid* (2,4-D) berpengaruh sangat nyata terhadap peubah waktu muncul kalus (MST), persentase terbentuknya kalus (%), dan bobot basah kalus (g), yaitu antara eksplan yang ditanam pada media yang mengandung 2,4-D dengan media tanpa 2,4-D (kontrol). Pengaruh perbedaan konsentrasi 2,4-D tidak berbeda nyata terhadap peubah waktu muncul kalus. Penambahan 0,1 mg l⁻¹ kinetin tidak memberikan perbedaan nyata terhadap peubah waktu muncul kalus.

Tabel 1 Rataan waktu muncul kalus, persentase terbentuknya kalus dan bobot kalus

Media perlakuan	Waktu muncul kalus (MST)	Persentase membentuk kalus (%)	Bobot basah kalus (g)
MS	-	-	-
MS+1 mg l ⁻¹ 2,4-D	3,3 a	37,14 d	0,67 b
MS+3 mg l ⁻¹ 2,4-D	3,0 ab	67,85 bc	0,93 ab
MS+5 mg l ⁻¹ 2,4-D	3,1 a	49,29 cd	0,75 ab
MS+1 mg l ⁻¹ 2,4-D+ 0,1 mg l ⁻¹ kinetin	2,6 bc	71,43 ab	1,29 ab
MS+3 mg l ⁻¹ 2,4-D+ 0,1 mg l ⁻¹ kinetin	2,1 c	88,57 a	1,38 a
MS+5 mg l ⁻¹ 2,4-D+ 0,1 mg l ⁻¹ kinetin	2,4 c	54,28 bcd	0,64 b

Keterangan: MST = minggu setelah tanam. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom peubah yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT dengan $\alpha=5\%$.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Tabel 1 menunjukkan ZPT berpengaruh sangat nyata terhadap persentase eksplan membentuk kalus. Persentase eksplan membentuk kalus dengan adanya penambahan $0,1 \text{ mg l}^{-1}$ kinetin memberikan persentase lebih tinggi dibandingkan dengan eksplan dalam media tanpa penambahan kinetin. Semakin tinggi penambahan konsentrasi 2,4-D, memberikan pengaruh negatif terhadap peubah persentase eksplan membentuk kalus. Media yang mampu menginduksi pertumbuhan kalus tertinggi (88,57%), waktu tercepat dalam pembentukan kalus yaitu 2 MST dan bobot kalus tertinggi (1,38 g) adalah media MS dengan penambahan ZPT 3 mg l^{-1} 2,4-D + $0,1 \text{ mg l}^{-1}$ kinetin. Kombinasi kedua ZPT ini memberikan hasil terbaik pada ketiga peubah yang diamati.

Beberapa penelitian melaporkan bahwa ZPT yang efektif digunakan untuk menginduksi kalus tanaman tebu adalah auksin (2,4-D) (Ananda 2004; Nurhasanah 2007; Behera & Sahoo 2009). Induksi kalus pada tanaman tebu dengan menggunakan media MS ditambah ZPT 3 mg l^{-1} 2,4-D + $0,1 \text{ mg l}^{-1}$ kinetin mampu menghasilkan bobot kalus dan persentase terbentuknya kalus tertinggi (Ananda 2004; Nurhasanah 2007). Hal yang sama terjadi pada tanaman terubuk yang menggunakan media MS dengan penambahan ZPT 3 mg l^{-1} 2,4-D + $0,1 \text{ mg l}^{-1}$ kinetin mampu menghasilkan bobot kalus tertinggi. Media yang sama juga memberikan waktu terbentuknya kalus tercepat (2 MST) dan bobot kalus tertinggi (1,50 g). Kalus yang terbentuk berwarna putih kekuningan dan bertekstur remah.

Kalus yang dihasilkan pada tahap induksi kalus ini tidak dapat membentuk tunas, karena pada saat disubkultur ke media induksi tunas, kalus membentuk akar. Hal ini terjadi pada kedua tahapan di atas, sehingga diperlukan adanya modifikasi perlakuan induksi tunas terubuk.

2. Induksi Tunas

Perlakuan dilanjutkan dengan menginduksi tunas menggunakan media induksi tunas. Induksi tunas melalui kalus (organogenesis secara tidak langsung) ternyata tidak mampu menghasilkan tunas yang diharapkan, kalus langsung membentuk akar. Setelah dilakukan beberapa kali pengulangan, hanya akar yang terbentuk pada induksi tunas melalui kalus terubuk. Modifikasi perlakuan induksi tunas terubuk antara lain perlakuan lama waktu tanam dalam media kalus terbaik dan subkultur ke dalam media induksi tunas. Eksplan yang digunakan adalah "jangle" bunga terubuk yang baru, bukan kalus yang terbentuk dari percobaan 1.

Eksplan ditanam pada media MS + 3 mg l^{-1} 2,4-D + $0,1 \text{ mg l}^{-1}$ kinetin selama 0 minggu (kontrol), 1, 2, 3, dan 4 minggu. Pada perlakuan kontrol, eksplan langsung ditanam ke media induksi tunas (organogenesis secara langsung) atau tanpa melalui media induksi tunas.

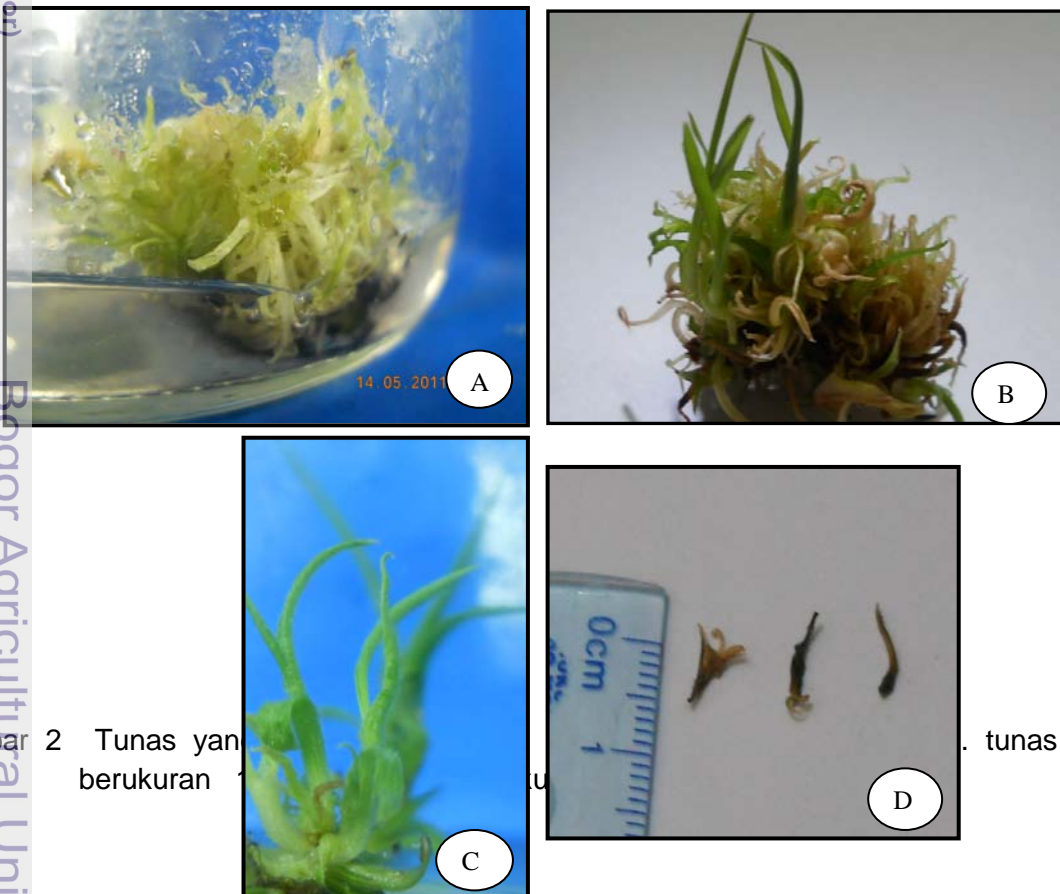
Eksplan yang ditanam dalam media kalus terlebih dahulu (1, 2, 3, dan 4 minggu) akan membentuk kalus, kemudian disubkultur ke media induksi tunas, namun tidak mampu membentuk tunas, yang terbentuk adalah akar. Hal ini bertolak belakang dengan perlakuan *in vitro* tebu yang mampu menghasilkan tunas dari kalusnya. Percobaan ini menunjukkan bahwa di dalam eksplan bunga terubuk, sudah banyak mengandung hormon auksin endogen, walaupun kalus diinduksi tunas, kalus tetap membentuk akar.

Perlakuan kontrol atau organogenesis secara langsung (tanpa melalui media induksi kalus) ternyata mampu untuk menghasilkan tunas. Perlakuan yang mampu untuk menginduksi tunas secara langsung antara lain perlakuan media MS dengan penambahan 0,25 mg l⁻¹ TDZ, 1 mg l⁻¹ BAP, dan 1,5 mg l⁻¹ kinetin, yang pada semua media telah ditambahkan 0,1 mg l⁻¹ NAA dan 0,25 mg l⁻¹ GA₃.

Eksplan “jangle” bunga terubuk membentuk tunas dalam waktu yang bersamaan (2 MST). Jumlah tunas terbanyak didapat pada perlakuan media MS + 0,25 mg l⁻¹ TDZ (50-80 tunas) (Gambar 2A). Hal ini disebabkan karena TDZ mempunyai aktivitas sitokinin yang kuat, dimana dalam konsentrasi rendah mampu menginduksi tunas dan merangsang pembelahan sel (Shan *et al.* 2000; Sugito *et al.* 2006). Interaksi TDZ dengan ZPT auksin NAA serta dengan penambahan GA₃ mampu menghasilkan induksi tunas tertinggi, dimana fungsi GA₃ antara lain untuk pertumbuhan batang dan pematangan sel.

Hasil penelitian tentang kultur jaringan tebu telah banyak dikembangkan antara lain. Hasil penelitian oleh Ananda 2004, Nurhasanah 2007, Khan & Abdullah 2008, menunjukkan bahwa media MS dengan penambahan ZPT yang berupa auksin (0,1-0,5 mg l⁻¹ NAA), sitokinin (0,5-2 mg l⁻¹ BAP dan 0,1-1 mg l⁻¹ kinetin), dan GA₃ (0,2-0,5 mg l⁻¹)

Tunas terubuk (Gambar 2B) yang terbentuk dikelompokkan menjadi dua ukuran yaitu ukuran besar (1-3 cm) (Gambar 2C) dan ukuran kecil (0,5-1 cm) (Gambar 2D). Tunas yang berukuran kecil paling banyak terbentuk, namun tidak dapat bertahan hidup. Tunas akan berwarna kecoklatan dan mati pada umur 1 bulan atau setelah subkultur kedua.



Gambar 2 Tunas yang berukuran ... tunas

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Tunas yang berukuran besar saja yang mampu bertahan hidup sampai menjadi planlet (tunas yang telah berakar). Tunas yang berukuran besar kemudian disubkultur ke media MS (kontrol) sebagai media pemanjangan tunas dan induksi perakaran sehingga akan terbentuk planlet.

Tabel 2 Jumlah planlet yang terbentuk pada media MS (kontrol)

Media tunas*	asal	Σ tunas yang terbentuk	Σ tunas yang diakarkan	Σ planlet yang terbentuk	Persentase membentuk planlet (%)	Panjang planlet(cm)
1 mg BAP		30-40	10	7	70	6,7±1,4
1,5 mg kinetin	l ⁻¹	20-30	10	5	50	7,5±1,9
0,25 mg TDZ	l ⁻¹	50-80	15	12	80	7,6±1,7

Keterangan: (*) = media yang digunakan adalah media MS telah ditambahkan 0,1 mg l⁻¹ NAA dan 0,25 mg l⁻¹ GA₃

Tabel 2 menunjukkan bahwa tunas terubuk berukuran besar (1-3 cm) yang disubkultur ke media MS (kontrol) dapat membentuk akar pada 4 minggu setelah subkultur. Jumlah tunas yang berukuran besar sangat terbatas dalam setiap perlakuan media. Hal ini disebabkan karena jumlah tunas yang berukuran kecil sangat banyak, sehingga tunas yang dapat diregenerasikan menjadi planlet sangat terbatas. Tunas yang telah membentuk akar disebut planlet, siap untuk diaklimatisasi. Jumlah planlet terbanyak (12 planlet) dihasilkan media asal tunas MS + 0,25 mg l⁻¹ TDZ, dengan persentase menghasilkan planlet tertinggi yaitu 80 %.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Induksi kalus *in vitro* terubuk yang terbaik adalah menggunakan MS + 3 mg l⁻¹ 2,4-D + 0,1 mg l⁻¹ kinetin, namun kalus yang terbentuk belum optimal menghasilkan tunas.
2. Induksi tunas *in vitro* terubuk yang terbaik adalah menggunakan metode organogenesis secara langsung, dengan perlakuan media MS + 0,25 mg l⁻¹ TDZ + 0,1 mg l⁻¹ NAA + 0,25 mg l⁻¹ GA₃.
3. Ukuran tunas yang viabel menjadi planlet adalah 1-3 cm. Tingkat keberhasilan membentuk planlet (tunas berakar) pada media MS tanpa ZPT (kontrol) adalah 50-80 %.

SARAN

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengurangi tingkat kematian tunas terubuk yang berukuran kecil, agar tunas dapat diregenerasikan menjadi planlet secara maksimal. Serta eksplorasi media untuk induksi tunas dari kalus yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda WU. 2004. Studi transformasi pada tebu dengan perantara *Agrobacterium tumefaciens* GV 2260 (pMA) serta regenerasi kalus transgenik [Tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Behera KK, Sahoo S. 2009. Rapid *in vitro* micropropagation of sugarcane (*Saccharum officinarum* L. var. *nayana*) through callus culture. *Nature and Science* 7(4): 1545-0740.
- Davies PJ. 2004. *Plant Hormones Biosynthesis, Signal Transduction, Action*. Netherlands. Kluwer Academic Publishers.
- Falco MC, Beatriz M, Januzzi M, Agosto TN, da Gloria BA. 1996. Histological characterization of *in vitro* regeneration of *Saccharum* sp. *Fisiol. Veg.* 8(2): 93-97.
- Farid MB. 2003. Perbanyakakan tebu (*Saccharum officinarum* L.) secara *in vitro* pada berbagai konsentrasi IBA dan BAP. *J. Sains & Teknologi* 3(3): 103-109.
- French BR. 2006. Growing food in the Southern Highlands Province of Papua New Guinea. AFTSEMU (Agricultural Field Trials, Surveys, Evaluation and Monitoring Unit) of the World Bank Funded Project in the Southern Highlands of Papua New Guinea in 1982. Australia.
- Gunawan LW. 1988. *Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan*. Bogor. PAU Bioteknologi IPB.
- Khan A, Abdullah K. 2008. Plant regeneration via organogenesis or somatic embryogenesis in sugarcane: histological studies. *Pak. J. Bot.* 38(3): 631-636.
- Martin F. 1984. *Saccharum edule* Hasskarl. (<http://ecocrop.fao.org>).
- Nurhasanah AN. 2007. Penyisipan gen fitase pada tebu (*Saccharum officinarum*) varietas PS 861 dan PA 198 dengan perantara *Agrobacterium tumefaciens* GV 2260 (pMA) [Tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Santoso U, Nursandi F. 2001. *Kultur Jaringan Tanaman*. Penerbitan Universitas Brawijaya. Malang.
- Shan X, Li D, Qu R. 2000. Thidiazuron promotes *in vitro* regeneration of wheat and barley. *In vitro Cell Dev. Biol. Plant* 36: 207-210.
- Sugito H, Santosa Y, Sandra E. 2006. Penggunaan thidiazuron, 2,4-D dan giberellin dalam pembentukan embrio somatik pule pandak. *Media Konservasi* 11(2): 66-71.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



PENGARUH KONSENTRASI NITROGEN DAN SUKROSA TERHADAP PERTUMBUHAN STEK MIKRO KENTANG KULTIVAR GRANOLA

The Effect of Nitrogen and Sucrose Concentration on Micro Cutting Growth of c.v Potato Granola

J.J.G.Kailola¹⁾, W.D.Widodo²⁾, G.A.Wattimena²⁾

¹⁾Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon, Jl. Ir. M. Putuhena Kode pos 97233 Ambon. Telp/Fax. 0911-322626. E-mail: joankailola@yahoo.co.id

²⁾Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB. Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga Bogor.16680. Telp/Fax: 0251-8629353.

ABSTRACT

The problem of potato production in Indonesia is the production of high quality virus free propagules. The virus free potato propagules can be derived from micropropagation. Culture media composition is the important factor in potato micropropagation. The objective of the research was to know the optimum concentration of nitrogen, sucrose, combination between nitrogen and sucrose on growth of potato micro cutting. The research was arranged in Completely Randomized Design consist of two factor. The first factor was nitrogen concentration (30,60,90 and 120 mM) and the second factor was sucrose concentration (30,45,60,75 and 90 g L⁻¹). The result showed there was an optimum concentration of sucrose on the number of shoots (45.36 g L⁻¹) for 2 week incubation.

Keywords : *Potato, micro cutting, nitrogen, sucrose*

PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Indonesia merupakan salah satu komoditas sayuran yang mendapat prioritas pengembangan, karena dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat, bergizi tinggi terutama vitamin dan mineral dan mempunyai potensi dalam diversifikasi pangan. Secara umum produksi kentang di Indonesia masih rendah, yaitu 1.060.579 ton dengan luas panen 66.508 ha dan produktivitas 15.95 ton ha⁻¹ (BPS 2010), sedangkan produktivitas kentang negara subtropis seperti USA dan Belanda dapat mencapai 37.40 ton ha⁻¹ dan 45.10 ton ha⁻¹ (Rubatsky & Yamaguchi 1998).

Kendala penting produksi kentang di Indonesia adalah ketersediaan kultivar standar yang sesuai dengan lingkungan di Indonesia, bibit kentang masih diimpor dari luar negeri, dan adanya beberapa penyakit yang sukar dikendalikan seperti virus (PVX, PVY, PVLR), hawar daun, layu bakteri dan nematoda, yang dapat tertular melalui bibit (seed borne disease). Penyakit-penyakit seed borne akan terakumulasi dengan cara pembiakan kentang konvensional (dengan umbi bibit). Oleh karena itu terdapat dua masalah utama yang harus segera diatasi dalam budidaya kentang yaitu : (1) masalah ketersediaan bibit bermutu melalui pengembangan propagul kentang dan (2) masalah hama dan penyakit melalui perakitan kultivar unggul (Purwito *et al.* 1995, Wattimena 2000). Apabila petani menggunakan bibit impor maka 40–50% dari total biaya produksi kentang sudah dikeluarkan hanya untuk pengadaan bibit. Kondisi ini mengakibatkan petani yang umumnya berkemampuan ekonomi rendah tidak mungkin melakukannya

sehingga untuk memenuhi kebutuhan bibitnya, petani mempergunakan bibit lokal yang kurang bermutu (Wattimena *et al.* 1983, Wattimena 1992).

Usaha untuk mendapatkan bibit kentang yang berkualitas baik dapat dilakukan melalui teknik kultur jaringan. Teknik ini dapat menyediakan bibit yang bebas patogen, seragam dan tidak tergantung musim. Wattimena *et al.* (1983) memperkenalkan dua teknik dalam produksi propagula melalui perbanyakan mikro yaitu dengan stek mikro dan umbi mikro. Diharapkan dengan memanipulasi konsentrasi nitrogen dan sukrosa pada media pertumbuhan stek mikro maka akan diperoleh stek mikro yang pertumbuhannya baik (*vigorous*) sehingga dapat dijadikan sebagai bibit kentang yang berkualitas.

Penelitian ini menggunakan kultivar Granola karena pada saat ini kultivar kentang yang banyak dibudidayakan petani adalah kultivar Granola. Keunggulan kultivar Granola adalah berumur genjah (90 hari), hasil tinggi, agak tahan terhadap penyakit hawar daun, resisten terhadap virus kentang PVX dan PVY dan agak tahan terhadap penyakit layu bakteri. Kelemahan kultivar Granola adalah kandungan air tinggi sekitar 85% sehingga tidak cocok untuk kentang olahan (Warnita 2006).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui konsentrasi nitrogen yang optimum untuk pertumbuhan stek mikro kentang, untuk mengetahui konsentrasi sukrosa yang optimum untuk pertumbuhan stek mikro kentang, serta untuk mengetahui kombinasi antara konsentrasi nitrogen dan sukrosa yang optimum untuk pertumbuhan stek mikro kentang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi Molekuler dan Seluler Tanaman, Pusat Penelitian Sumberdaya Hayati dan Bioteknologi, Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat, Institut Pertanian Bogor, pada bulan Januari sampai dengan Pebruari 2010.

Bahan tanaman yang digunakan adalah stek mikro kentang hasil perbanyakan *in vitro* dari kultivar Granola yang merupakan koleksi Laboratorium Biologi Molekuler dan Seluler Tanaman. Media dasar adalah media MS (Murashige dan Skoog). Bahan lain yang digunakan yaitu agar-agar sebagai bahan pematat, aquades, gula, air steril, spirtus, alkohol 70%, betadine, plastik, karet gelang, tissue. Alat-alat yang digunakan meliputi labu takar, gelas ukur, pipet, pengaduk, timbangan, pH meter, timbangan analitik, kompor listrik, panci masak, botol kultur, autoklaf, sprayer, laminar air flow cabinet, cawan petri, gunting, pinset, lampu spritus (bunsen), spidol permanen, rak kultur yang dilengkapi dengan lampu fluorescence untuk perbanyakan stek mikro.

Penelitian merupakan percobaan laboratorium disusun secara faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama adalah nitrogen (N), terdiri dari 4 taraf konsentrasi yaitu 30 mM (N1), 60 mM (N2), 90 mM (N3) dan 120 mM (N4). Faktor kedua adalah sukrosa (S), terdiri dari 5 taraf konsentrasi yaitu 30 g L⁻¹, 45 g L⁻¹, 60 g L⁻¹, 75 g L⁻¹ dan 90 g L⁻¹. Pada masing-masing perlakuan diulang 10 kali sehingga terdapat 200 satuan percobaan. Satu satuan percobaan adalah satu botol kultur yang terdapat 4 eksplan.

Pengamatan terdiri atas :

- a. **Jumlah tunas** Dihitung berdasarkan banyaknya tunas yang muncul pada planlet, diamati pada 2 dan 4 minggu setelah tanam.

- b. **Panjang ruas** dihitung dengan menggunakan rumus :

$$y = \frac{\text{tinggi tanaman}}{\text{jumlah buku} - 1}$$

Keterangan : y = panjang ruas, diamati pada 2 dan 4 minggu setelah tanam.

- c. **Jumlah buku** Pengamatan dilakukan dengan menghitung banyaknya buku pada eksplan, diamati pada 2 dan 4 minggu setelah tanam.
d. **Tinggi tanaman** Pengamatan dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman dari luar botol kultur dimulai dari permukaan media sampai ujung tanaman, pada 2 dan 4 minggu setelah tanam.
e. **Jumlah akar** Pengamatan dilakukan dengan menghitung banyaknya akar yang tumbuh pada setiap eksplan, diamati pada 2 dan 4 minggu setelah tanam.
f. **Bobot basah planlet** Pengamatan dilakukan dengan menimbang planlet 4 minggu setelah tanam pada masing-masing perlakuan dari seluruh ulangan dengan neraca analitik kemudian nilainya dirata-ratakan.
g. **Persentase bobot kering planlet** Planlet dibungkus dalam kantong kertas, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C selama 1 minggu sampai bobot keringnya konstan. Selanjutnya planlet dimasukkan ke dalam desikator dan ditimbang. Setelah itu dihitung persentase bobot keringnya dengan menggunakan rumus :

$$y = \frac{\text{bobot kering planlet}}{\text{bobot basah planlet}} \times 100\%$$

Keterangan : y = Persentase bobot kering planlet.

Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis sidik ragam pada taraf 5% dan jika berpengaruh nyata maka dilakukan uji beda nilai tengah dengan uji wilayah berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test-DMRT*) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Tunas

Tidak terdapat pengaruh konsentrasi nitrogen serta interaksi antara konsentrasi nitrogen dan sukrosa terhadap jumlah tunas, tetapi sangat dipengaruhi oleh konsentrasi sukrosa. Peningkatan konsentrasi sukrosa lebih dari 75 g L⁻¹ akan menurunkan jumlah tunas pada umur 2 dan 4 MST. Jumlah tunas sebesar 4.05 tunas dihasilkan oleh konsentrasi sukrosa optimum 45.36 g L⁻¹ pada 2 MST (Tabel 1). Persamaan regresi yang diperoleh adalah $y = 3.400 + 0.02876x - 0.000317x^2$, R² = 98.30%.

Jumlah Buku

Pengaruh konsentrasi nitrogen pada 2 MST, konsentrasi sukrosa pada 2 MST dan 4 MST serta interaksi antara konsentrasi nitrogen dan sukrosa pada 2 MST dan 4 MST adalah nyata terhadap jumlah buku. Jumlah buku tertinggi pada 2 MST dihasilkan oleh konsentrasi nitrogen 60 mM yaitu 3.34 buku. Peningkatan konsentrasi sukrosa dari 30 g L⁻¹ sampai dengan 90 g L⁻¹ cenderung menyebabkan penurunan jumlah buku, dimana jumlah buku tertinggi dihasilkan oleh konsentrasi sukrosa 30 g L⁻¹ yaitu 4.47 buku pada 2 MST dan 9.02 buku pada 4 MST. Interaksi antara konsentrasi nitrogen 120 mM dan sukrosa 30 g L⁻¹ menghasilkan jumlah buku tertinggi yaitu 4.80 buku pada 2 MST dan 9.80 buku pada 4 MST. Pada 2 MST dan 4 MST semakin

tinggi konsentrasi sukrosa jumlah buku semakin sedikit. Pada taraf konsentrasi nitrogen 30 mM sampai dengan 120 mM peningkatan taraf konsentrasi sukrosa dari 30 g L⁻¹ sampai dengan 90 g L⁻¹ nyata menurunkan jumlah buku (Tabel 1). Persamaan regresi yang diperoleh adalah jumlah buku 2 MST sukrosa $y = 6.268 - 0.05267 x$, $R^2 = 95.60\%$; jumlah buku 4 MST sukrosa $y = 11.68 - 0.09407 x$, $R^2 = 99.30\%$; jumlah buku 2 MST nitrogen 30 mM dan sukrosa 30 sampai dengan 90 g L⁻¹ $y = 6.134 - 0.04707 x$, $R^2 = 86.30\%$; jumlah buku 4 MST nitrogen 30 mM dan sukrosa 30 sampai dengan 90 g L⁻¹ $y = 10.21 - 0.06913 x$, $R^2 = 95.40\%$; jumlah buku 2 MST nitrogen 60 mM dan sukrosa 30 sampai dengan 90 g L⁻¹ $y = 5.288 - 0.03240 x$, $R^2 = 83.90\%$; jumlah buku 4 MST nitrogen 60 mM dan sukrosa 30 sampai dengan 90 g L⁻¹ $y = 11.64 - 0.08793 x$, $R^2 = 97.10\%$; jumlah buku 2 MST nitrogen 90 mM dan sukrosa 30 sampai dengan 90 g L⁻¹ $y = 6.890 - 0.06500 x$, $R^2 = 94.90\%$; jumlah buku 4 MST nitrogen 90 mM dan sukrosa 30 sampai dengan 90 g L⁻¹ $y = 11.99 - 0.1020 x$, $R^2 = 94.60\%$; jumlah buku 2 MST nitrogen 120 mM dan sukrosa 30 sampai dengan 90 g L⁻¹ $y = 6.784 - 0.06647 x$, $R^2 = 97.40\%$; jumlah buku 4 MST nitrogen 120 mM dan sukrosa 30 sampai dengan 90 g L⁻¹ $y = 12.89 - 0.1170 x$, $R^2 = 95.90\%$.

Tabel 1 Pengaruh konsentrasi nitrogen dan sukrosa terhadap jumlah tunas dan jumlah buku

Perlakuan	Jumlah tunas		Jumlah buku	
	2 MST	4 MST	2 MST	4 MST
Nitrogen (mM)				
30	3.84	3.88	3.31 a	6.06
60	4.00	4.00	3.34 a	6.36
90	3.80	3.80	2.99 a-b	5.87
120	3.72	3.72	2.79 b	5.86
Linier	tn	tn	tn	tn
Kuadratik	tn	tn	tn	tn
Sukrosa (g L ⁻¹)				
30	4.00 a	4.00 a	4.47 a	9.02 a
45	4.00 a	4.00 a	3.93 b	7.21 b
60	4.00 a	4.00 a	3.37 c	5.96 c
75	3.80 a	3.85 a	2.57 d	4.86 d
90	3.40 b	3.40 b	1.20 e	3.14 e
Linier	tn	tn	**	**
Kuadratik	*	tn	tn	tn
Nitrogen (mM) x Sukrosa (g L ⁻¹)				
30 30	4.00	4.00	4.39 a-c	8.02 b-c
45	4.00	4.00	3.97 a-d	6.85 c-e
60	4.00	4.00	3.90 a-d	6.51 d-f
75	3.60	3.80	2.89 e-g	5.32 f-g
90	3.60	3.60	1.40 h-i	3.60 i
Linier			*	**
Kuadratik			tn	tn
60 30	4.00	4.00	4.11 a-d	9.36 a
45	4.00	4.00	3.76 b-e	7.10 c-e
60	4.00	4.00	3.69 b-e	6.55 d-f
75	4.00	4.00	3.20 d-f	4.97 g-h
90	4.00	4.00	1.96 g-h	3.83 h-i
Linier			*	**
Kuadratik			tn	tn
90 30	4.00	4.00	4.60 a-b	8.90 a-b
45	4.00	4.00	4.05 a-d	7.20 c-d
60	4.00	4.00	3.50 c-e	5.75 e-g
75	3.80	3.80	2.10 g-h	5.30 f-g

Perlakuan	Jumlah tunas		Jumlah buku	
	2 MST	4 MST	2 MST	4 MST
90	3.20	3.20	0.70 h-i	2.20 j
Linier			**	**
Kuadratik			tn	tn
120 30	4.00	4.00	4.80 a	9.80 a
45	4.00	4.00	3.95 a-d	7.70 b-d
60	4.00	4.00	2.40 f-g	5.03 g-h
75	3.80	3.80	2.08 g-h	3.85 h-i
90	2.80	2.80	0.75 h-i	2.95 j-i
Linier			**	**
Kuadratik			tn	tn

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama adalah berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%; MST (Minggu Setelah Tanam).

Bobot Basah Planlet dan Persentase Bobot Kering Planlet

Tidak terdapat interaksi antara konsentrasi nitrogen dan sukrosa terhadap bobot basah planlet dan persentase bobot kering planlet tetapi sangat dipengaruhi oleh konsentrasi nitrogen maupun sukrosa. Konsentrasi nitrogen 60 mM menghasilkan bobot basah planlet dan persentase bobot kering planlet tertinggi yaitu 28.11 mg per planlet dan 14.59%. Bobot basah planlet tertinggi dihasilkan oleh konsentrasi sukrosa 30 g L⁻¹ yaitu 23.26 mg per planlet sebaliknya persentase bobot kering planlet tertinggi diperoleh pada konsentrasi sukrosa 90 g L⁻¹ yaitu 13.81%. Semakin tinggi konsentrasi sukrosa menurunkan bobot basah planlet sebaliknya meningkatkan persentase bobot kering planlet karena semakin banyak karbohidrat yang disimpan (Tabel 2). Persamaan regresi yang diperoleh adalah bobot basah planlet 4 MST sukrosa $y = 32.26 - 0.2359 x$, $R^2 = 79.30\%$; persentase bobot kering planlet 4 MST sukrosa $y = 14.06 + 0.08273 x$, $R^2 = 99.00\%$.

Jumlah Akar

Pengaruh konsentrasi nitrogen, konsentrasi sukrosa pada 2 MST dan 4 MST serta interaksi antara konsentrasi nitrogen dan sukrosa pada 4 MST adalah nyata terhadap jumlah akar. Jumlah akar tertinggi dihasilkan oleh konsentrasi nitrogen 60 mM yaitu 7.15 akar pada 2 MST dan 10.00 akar pada 4 MST. Konsentrasi sukrosa 30 g L⁻¹ menghasilkan jumlah akar tertinggi yaitu 7.55 akar pada 2 MST sedangkan pada 4 MST konsentrasi sukrosa 30 g L⁻¹ sampai dengan 75 g L⁻¹ menghasilkan jumlah akar tertinggi yaitu 10.00 akar dan 9.85 akar. Interaksi antara konsentrasi nitrogen dan sukrosa pada 4 MST menghasilkan jumlah akar tertinggi 10.00 akar dan 9.40 akar yaitu pada konsentrasi nitrogen 30 mM dan sukrosa 30 g L⁻¹ sampai dengan 75 g L⁻¹, konsentrasi nitrogen 60 mM dan sukrosa 30 g L⁻¹ sampai dengan 90 g L⁻¹, konsentrasi nitrogen 90 mM dan sukrosa 30 g L⁻¹ sampai dengan 75 g L⁻¹ serta konsentrasi nitrogen 120 mM dan sukrosa 30 g L⁻¹ sampai dengan 75 g L⁻¹. Pada 2 MST peningkatan konsentrasi sukrosa menurunkan jumlah akar. (Tabel 2). Persamaan regresi yang diperoleh adalah jumlah akar 2 MST sukrosa $y = 8.852 - 0.05467 x$, $R^2 = 95.80\%$.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memungut dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Tabel 2 Pengaruh konsentrasi nitrogen dan sukrosa terhadap bobot basah planlet, persentase bobot kering planlet dan jumlah akar

Perlakuan	Bobot basah planlet (mg per planlet)	Persentase bobot kering planlet (%) ^(*)	Jumlah akar	
			2 MST	4 MST
	4 MST	4 MST	2 MST	4 MST
Nitrogen (mM)				
30	24.60 a	12.16 b	5.30 b	9.13 b
60	28.11 a	14.59 a	7.15 a	10.00 a
90	11.60 b	9.25 c	5.25 b	8.89 b
120	8.13 b	7.97 c	4.59 b	8.88 b
Linier	tn	tn	tn	tn
Kuadratik	tn	tn	tn	tn
Sukrosa (g L⁻¹)				
30	23.26 a	8.41 d	7.55 a	10.00 a
45	21.39 a-b	9.91 c-d	6.01 b	10.00 a
60	20.85 a-b	10.93 b-c	5.47 b-c	10.00 a
75	17.55 b	11.91 a-b	4.75 c-d	9.85 a
90	7.49 c	13.81 a	4.08 d	6.28 b
Linier	*	**	**	tn
Kuadratik	tn	tn	tn	tn
Nitrogen (mM) x Sukrosa (g L⁻¹)				
30 30	30.48	9.08	6.60	10.00 a
45	30.10	10.83	6.09	10.00 a
60	29.40	12.16	5.16	10.00 a
75	27.24	12.50	4.99	9.40 a
90	5.80	16.24	3.68	6.26 b
Linier				tn
Kuadratik				tn
60 30	33.04	12.69	8.96	10.00 a
45	31.92	13.36	7.03	10.00 a
60	31.20	14.64	6.86	10.00 a
75	28.92	15.31	6.61	10.00 a
90	15.46	16.97	6.30	10.00 a
Linier				-
Kuadratik				-
90 30	17.00	6.60	8.85	10.00 a
45	14.65	8.37	5.80	10.00 a
60	14.10	8.81	5.10	10.00 a
75	7.45	10.90	3.55	10.00 a
90	4.80	11.57	2.96	4.48 c
Linier				tn
Kuadratik				tn
120 30	12.55	5.28	5.80	10.00 a
45	8.90	7.08	5.15	10.00 a
60	8.70	8.13	4.75	10.00 a
75	6.60	8.93	3.85	10.00 a
90	3.90	10.46	3.40	4.40 c
Linier				tn
Kuadratik				tn

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama adalah berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%; (*)data untuk pengolahan statistik ditransformasi ke Arcsin√persen; MST (Minggu Setelah Tanam).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Panjang Ruas

Perlakuan konsentrasi nitrogen yang digunakan memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang ruas, demikian juga dengan perlakuan konsentrasi sukrosa, sedangkan interaksi antara konsentrasi nitrogen dan sukrosa memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap panjang ruas. Panjang ruas tertinggi dihasilkan dari konsentrasi nitrogen 60 mM yaitu 1.33 cm pada 2 MST dan 1.76 cm pada 4 MST sedangkan untuk sukrosa panjang ruas tertinggi dihasilkan oleh konsentrasi 30 g L⁻¹ yaitu 1.12 cm pada 2 MST dan 1.62 cm pada 4 MST. Peningkatan konsentrasi sukrosa menyebabkan panjang ruas semakin pendek (Tabel 3). Persamaan regresi yang diperoleh adalah panjang ruas 2 MST sukrosa $y = 1.244 - 0.005933 x$, $R^2 = 91.40\%$; panjang ruas 4 MST sukrosa $y = 1.788 - 0.008000 x$, $R^2 = 87.50\%$.

Tinggi Tanaman

Pengaruh konsentrasi nitrogen pada 2 MST dan 4 MST demikian juga dengan konsentrasi sukrosa pada 2 MST dan 4 MST adalah nyata terhadap tinggi tanaman. Tanaman tertinggi dihasilkan oleh konsentrasi nitrogen 60 mM yaitu 4.07 cm pada 2 MST dan 6.74 cm pada 4 MST. Tanaman tertinggi dihasilkan oleh konsentrasi sukrosa 30 g L⁻¹ yaitu 3.77 cm pada 2 MST dan 5.87 cm pada 4 MST. Peningkatan konsentrasi sukrosa menyebabkan tanaman semakin pendek (Tabel 3). Persamaan regresi yang diperoleh adalah tinggi tanaman 2 MST sukrosa $y = 4.884 - 0.03380 x$, $R^2 = 97.90\%$; tinggi tanaman 4 MST sukrosa $y = 7.684 - 0.05467 x$, $R^2 = 97.40\%$.

Tabel 3 Pengaruh konsentrasi nitrogen dan sukrosa terhadap panjang ruas dan tinggi tanaman

Perlakuan	Panjang ruas (cm)		Tinggi tanaman(cm)	
	2 MST	4 MST	2 MST	4 MST
Nitrogen (mM)				
30	0.90 b	1.43 b	2.77 b	4.42 b
60	1.33 a	1.76 a	4.07 a	6.74 a
90	0.75 c	1.18 c	2.60 b	3.78 c
120	0.56 d	0.87 d	1.98 c	2.67 d
Linier	tn	tn	tn	tn
Kuadrat	tn	tn	tn	tn
Sukrosa (g L ⁻¹)				
30	1.12 a	1.62 a	3.77 a	5.87 a
45	0.92 b	1.34 b	3.38 a-b	5.23 b
60	0.86 b-c	1.26 b-c	2.98 b	4.67 b
75	0.81 b-c	1.26 b-c	2.45 c	3.73 c
90	0.73 c	1.06 c	1.70 d	2.52 d
Linier	*	*	**	**
Kuadrat	tn	tn	tn	tn
Nitrogen (mM) x Sukrosa (g L ⁻¹)				
30 30	1.06	1.70	3.82	5.98
45	0.99	1.47	3.46	5.30
60	0.92	1.46	2.93	4.95
75	0.79	1.45	2.44	4.26
90	0.77	1.05	1.18	1.60
Linier				
Kuadrat				
60 30	1.67	1.88	4.80	8.51

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Perlakuan	Panjang ruas (cm)		Tinggi tanaman(cm)	
	2 MST	4 MST	2 MST	4 MST
45	1.39	1.85	4.46	7.56
60	1.28	1.80	3.88	6.78
75	1.26	1.80	3.74	5.52
90	1.07	1.49	3.50	5.33
Linier				
Kuadratik				
90 30	0.89	1.67	3.70	5.25
45	0.76	1.07	3.10	4.55
60	0.74	1.06	3.08	4.35
75	0.68	1.05	2.21	3.19
90	0.65	1.04	0.94	1.59
Linier				
Kuadratik				
120 30	0.85	1.25	2.77	3.72
45	0.54	0.96	2.50	3.51
60	0.50	0.74	2.03	2.60
75	0.49	0.73	1.41	1.96
90	0.45	0.66	1.18	1.55
Linier				
Kuadratik				

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama adalah berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%; MST (Minggu Setelah Tanam).

Nitrogen dan sukrosa pada media *in vitro* merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan stek mikro kentang. Dalam jaringan tumbuhan nitrogen merupakan komponen penyusun dari banyak senyawa esensial bagi tumbuhan, terutama asam-asam amino. Karena setiap molekul protein tersusun dari asam-asam amino dan setiap enzim adalah protein, maka nitrogen juga merupakan unsur penyusun protein dan enzim. Selain itu nitrogen juga terkandung dalam klorofil, hormon, sitokinin dan auksin (Lakitan 2004). Pada kultur *in vitro* nitrogen diberikan dalam jumlah terbesar dalam bentuk KNO_3 atau NH_4NO_3 (Dodds & Roberts 1985 dalam Zulkarnain 2009).

Nitrogen merupakan unsur makro yang penting bagi pertumbuhan tanaman, yang dapat memacu pertumbuhan bagian vegetatif tanaman. Tetapi dari hasil penelitian menunjukkan bahwa jika konsentrasi nitrogen yang digunakan terlalu tinggi (90 mM sampai dengan 120 mM) pertumbuhan stek mikro menjadi terhambat. Menurut Stallknecht dan Farnsworth (1979) serta Wattimena (1983) nitrogen yang rendah pada media perbanyakan stek mikro (eksplan) dan pengumbian mikro adalah yang terbaik untuk coumarin menginduksi pengumbian mikro kentang. Dengan demikian pembentukan umbi tidak hanya dipengaruhi oleh komposisi media pengumbian mikro tetapi juga oleh jumlah nitrogen yang digunakan untuk pertunasan stek mikro. Konsentrasi nitrogen pada media pertunasan berpengaruh terhadap keadaan fisiologis dari tunas yang ditumbuhkan secara *in vitro* sehingga akan mempengaruhi pembentukan umbi mikro. Hal ini sesuai dengan penelitian Zarrabeitia *et al.* (1997) bahwa dari konsentrasi nitrogen yang digunakan (19.2 meq L^{-1} , 23 meq L^{-1} , 60 meq L^{-1} dan 357 meq L^{-1}) pada 4 kultivar kentang (Jaerla, Spunta, Turia dan

Baraka) menunjukkan bahwa konsentrasi nitrogen yang rendah 19.2–23 meq L⁻¹ memberikan hasil optimum pada mikropropagasi atau perbanyakkan stek mikro yang dapat dilihat dari jumlah buku, panjang ruas, kandungan klorofil dan luas daun, demikian juga dengan pengumbian pada konsentrasi nitrogen yang rendah (23 meq L⁻¹) meningkatkan inisiasi umbi. Selain itu menurut Avila *et al.* (1998) ketika konsentrasi nitrogen yang digunakan pada media MS dikurangi sebagian (30 mM) maka panjang tunas, jumlah buku dan bahan kering berubah (kultivar Spunta) pada media padat dan cair karena peningkatan penggunaan karbon. Hal ini digambarkan dengan akumulasi bahan kering. Selanjutnya Salisbury dan Ross (1995) mengatakan bahwa tumbuhan yang terlalu banyak mendapatkan nitrogen biasanya mempunyai daun yang berwarna hijau tua dan lebat dengan sistem akar yang kerdil sehingga nisbah tajuk dan akar tinggi, hal ini diduga karena terjadinya penurunan jumlah gula yang tersedia untuk ditranslokasikan ke akar.

Sukrosa merupakan karbohidrat yang berfungsi menggantikan karbon, dibutuhkan sebagai sumber energi dan untuk proses biosintesis. Pada 2 MST konsentrasi sukrosa yang optimum terdapat pada jumlah tunas 45.36 g L⁻¹. Jika konsentrasi sukrosa yang digunakan semakin tinggi maka jumlah tunas, panjang ruas, jumlah buku, tinggi tanaman, jumlah akar dan bobot basah planlet semakin rendah, hal ini disebabkan oleh pengaruh sukrosa terhadap tekanan osmotik media yang berkaitan dengan penyerapan unsur hara lainnya bagi tanaman. Menurut Khury dan Moorby (1995) sukrosa penting dalam *in vitro* untuk pengaruh osmotik. Untuk pertumbuhan tunas mikro yang baik dibutuhkan sukrosa sebesar 2–3% (Roca *et al.* 1979, Hussey & Stacey 1981, Wang & Hu 1982, Wattimena 1983). Pada penelitian yang dilakukan oleh Rusnanda (2007) tentang pengaruh konsentrasi BAP dan sukrosa terhadap multiplikasi tunas temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* ROXB.) secara *in vitro*, dari 4 taraf konsentrasi sukrosa yang digunakan (30, 40, 50 dan 60 g L⁻¹) pemberian sukrosa 40 g L⁻¹ menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan jumlah akar, panjang akar dan tinggi tanaman pada eksplan temulawak.

Sukrosa berperan sebagai sumber energi yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman, namun pada dosis tinggi akan menyebabkan perubahan tekanan osmosa sehingga dapat menekan pertumbuhan tanaman. Gula berperan dalam meningkatkan tekanan osmosa, dalam media kultur jaringan pengaruhnya lebih besar dibandingkan garam makro. Pada media MS konsentrasi sukrosa 30 g L⁻¹ dapat memberikan kontribusi tekanan osmosa sebesar 2.20 bar. Jika tekanan osmosa > 3 bar (3x10⁵ Pascal) akan mengakibatkan pertumbuhan dan pembentukan organ tanaman terhenti sebagai hasil penghentian pengambilan air (Pierik 1987). Demikian juga dengan penelitian Lawalata (2009) yang menggunakan konsentrasi sukrosa 30 g L⁻¹, 40 g L⁻¹ dan 50 g L⁻¹ dalam menginduksi pembungaan Gloxinia, dimana semakin tinggi konsentrasi sukrosa yang diberikan semakin rendah jumlah tunas yang dihasilkan, jumlah tunas tertinggi sejak 2 MST sampai dengan 14 MST dihasilkan oleh konsentrasi sukrosa 30 g L⁻¹.

Sebaliknya semakin tinggi sukrosa semakin tinggi persentase bobot kering planlet hal ini disebabkan karena semakin tinggi bahan karbohidrat yang disimpan. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Marzuki (1999) yang menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi sukrosa (0, 20, 40, 60, 80 dan 100 g L⁻¹) semakin besar bobot kering dan pertumbuhan bibit kentang akan semakin tegar di masa aklimatisasi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Selanjutnya menurut Warnita (2006) persentase bobot kering brangkasan genotipe Premiere dan Karnico lebih rendah daripada genotip Kennebec. Hal ini berhubungan dengan penyerapan sukrosa yang rendah dan nitrogen yang tinggi oleh tanaman, semakin tinggi penyerapan nitrogen oleh tanaman mendorong respirasi tanaman yang lebih tinggi dan mengurangi penyimpanan karbohidrat.

KESIMPULAN

Terdapat konsentrasi sukrosa yang optimum terhadap pertumbuhan stek mikro kentang yaitu 45.36 g L⁻¹ pada jumlah tunas 2 minggu setelah tanam.

DAFTAR PUSTAKA

- Avila A de L, Pereyra SM, Arguello JA. 1998. Nitrogen concentration and proportion of NH₄⁺- N affect potato cultivar response in solid and liquid media. *Hort Science* 33 (2) 336 – 338
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2010. Produksi, Luas Panen dan Produktivitas Kentang di Indonesia. <http://www.bps.go.id>. [12 April 2011].
- Hussey G, Stacey NJ. 1981. *In vitro* propagation of potato (*Solanum tuberosum* L.) *Ann. Bot.* 48 : 787 – 796.
- Khury S, Moorby J. 1995. Investigation into the role of sucrose in potato cv. Estima microtuber production *in vitro*. *Ann Bot* 75 : 295 – 303.
- Lakitan B. 2004. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 205hal.
- Lawalata IJ. 2009. Induksi pembungaan pada gloxinia (*Sinningia speciosa*) dengan GA₃, sukrosa, nitrogen dan fosfor pada medium *in vitro* [thesis]. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. 78hal
- Marzuki A. 1999. Pengaruh lama penyimpanan, konsentrasi sukrosa dan cahaya penyimpanan terhadap vigor planlet kentang (*Solanum tuberosum* L.) sistem TIAS (Tissue + Arang Sekam) [skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. 65 hal.
- Pierik RLM. 1987. *In Vitro Culture of Higher Plants*. The Netherlands: Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht. 344p.
- Purwito A, Wattimena GA, Mattjik NA. 1995. Propagula mikro sumber penghasil umbi kentang. Wahana informasi dan alih teknologi pertanian. *Agrotek* Vol 2 No.2: 11-16.
- Roca WM, Bryan JE, Roca MR. 1979. Tissue culture for the international transfer on potato genetics resources. *Am. Potato J.* 56 : 1 – 10.
- Rubatzky V, Yamaguchi M. 1998. *Sayuran Dunia : Prinsip, Produksi dan Gizi*. ITB. Bandung. 315 hal.
- Rusnanda Y. 2007. Pengaruh konsentrasi BAP dan sukrosa terhadap multiplikasi tunas temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* ROXB.) secara *in vitro* [skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 39 hal.
- Salisbury FB, Ross CW. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 2*. ITB. Bandung. 173 hal.
- Stallknecht GF, Farnsworth S. 1979. The effect of nitrogen on the coumarin –induced tuberization of potato axillary shoots cultured *in vitro*. *Am. Potato J.* 56 : 523 – 530.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang © Institut Pertanian Bogor

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memunculkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



- Wang PJ, Hu CY. 1982. *In vitro* mass tuberization and virus free seed potato production in Taiwan. *Am. Potato J.* 59 : 33 – 37.
- Warnita 2006. Studi pola pengumbian beberapa genotipe kentang (*Solanum tuberosum* L.) introduksi di lapangan dan secara *in vitro* dalam usaha penyediaan bibit [disertasi]. Padang: Program Pascasarjana, Universitas Andalas. 185 hal.
- Wattimena G,A. 1983. Micropropagation as an alternative technology for potatoes production in Indonesia. [Thesis]. Madison: Ph.D. University of Wisconsin. 201 p.
- Wattimena GA, Mc Cown, Weiss G. 1983. Comparative field performance of potatoes from microculture. *Am. Potato. J.* 60 : 27 – 33.
- Wattimena GA. 1992. *Bioteknologi Tanaman I*. Bogor: Pusat Antar Universitas-Bioteknologi IPB. Bogor. 309 hal.
- Wattimena GA. 2000. *Pengembangan propagul kentang bermutu dan kultivar kentang unggul dalam mendukung peningkatan produksi kentang di Indonesia. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Hortikultura*. Bogor: Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 86 hal.
- Zarrabaitia A, Lejarcegui X, Veramendi J, Mingo-Castel AM. 1997. Influence of nitrogen supply on micropropagation and subsequent microtuberization of four potato cultivars. *Am. Potato J* 74 : 369 – 378.
- Zulkarnaen H. 2009. *Kultur Jaringan Tanaman Solusi Perbanyak Tanaman Budidaya*. PT Bumi Aksara. Jakarta. 249 hal.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

MEDIA PERKECAMBAHAN DAN KONDISI RUANG SIMPAN SERBUK SARI MENTIMUN (*Cucumis sativus* L.)

Germination Medium and Storage Condition of Cucumis sativus Pollen

Indri Fariroh¹⁾, Endah Retno Palupi¹⁾, and Dudin Supti Wahyudin²⁾

¹⁾Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor. Jl. Meranti Kampus IPB Darmaga Bogor 16680, Indonesia. Telp 0251-8629353.

Email: indri_naisyan@yahoo.com

²⁾PT. East West Seed Indonesia. Jl. Basuki Rachmat Gg SMP 8, No. 19, Muktisari, Tegal Besar, Jember 68132, Indonesia. Telp 0331-323309.

ABSTRACT

Pollen storage becomes one of the important factors in hybrid seed production to ensure the availability of pollen and pollen germination is considered as the most accurate mean of measuring pollen quality. The major constraint for the analysis is determining the suitable pollen germination media which varies among species. The objectives of the experiment were to determine the most suitable germination medium and storage condition for cucumber pollen. The study was carried out on March-August 2011 in Production Farm and Pollen Laboratory, PT. East West Seed Indonesia in Jember, East Java. PGM 1, PGM 2 (modified from the original), Brewbacker and Kwack (BK), E1, and E2 were pollen germination medium used in this experiment. The male parental stock of KE010, KE014, KE018, and KE019 were used as the pollen source.

The result showed that KE014 pollen germinated in PGM 1 had higher germination percentage compared to BK, on the first trial with E1 as control. In the second trial, PGM 1 also showed higher germination percentage compared to E2. PGM 2 showed higher germination percentage compared to PGM 1 using KE010, KE018, and KE019 in the third trial. The storage conditions under investigation for cucumber pollen were freezer, deep freezer, and ultra freezer. The most suitable storage condition for cucumber pollen was ultra freezer, in which viability of cucumber pollen would keep for 6-9 days without any significant decline on the germination percentage.

Key Words: *cucumber, pollen germination medium, pollen storage, pollen viability*

PENDAHULUAN

Metode yang umumnya digunakan dalam menguji viabilitas serbuk sari adalah metode perkecambahan secara *in vitro*. Faktor-faktor yang mempengaruhi perkecambahan serbuk sari secara *in vitro* diantaranya adalah spesies tanaman, waktu pengambilan serbuk sari dari lapang, musim, metode pengambilan serbuk sari, sejarah penyimpanan, dan kondisi perkecambahan seperti suhu, RH, media, dan pH (Brewbaker dan Kwack, 1964).

Menurut Galetta (1983), metode pengecambahan serbuk sari secara *in vitro* merupakan metode yang paling akurat untuk menduga viabilitas serbuk sari. Akan tetapi dalam metode pengecambahan serbuk sari secara *in vitro* perlu diadakan pencarian media yang tepat terlebih dahulu sebelum dilakukan pengujian pengecambahan.

PGM dapat dijadikan alternatif dalam pengujian viabilitas serbuk sari secara *in vitro* karena media ini dapat digunakan untuk banyak spesies serta memberikan nilai viabilitas yang lebih baik dibandingkan media lainnya, termasuk media Brewbaker dan Kwack. Selain itu, media PGM memerlukan waktu pengamatan yang relatif lebih cepat (kurang dari 24 jam) yaitu pengamatan dapat dilakukan rata-rata pada 4 JSP (jam setelah pengecambahan) (Warid, 2009). Media perkecambahan untuk serbuk sari mentimun belum banyak dikembangkan, karena selain harus menentukan komposisi yang tepat, media perkecambahan harus disesuaikan dengan karakteristik serbuk sari masing-masing spesies yang akan diamati. Untuk itu diperlukan penelitian yang bertujuan menentukan media perkecambahan yang sesuai untuk serbuk sari mentimun.

Penyimpanan serbuk sari merupakan salah satu dari metode pengelolaan serbuk sari yang digunakan untuk menjaga viabilitasnya. Kegiatan pengelolaan serbuk sari mencakup pemanenan, penyimpanan, dan pengujian viabilitas serbuk sari. Pengawetan serbuk sari merupakan suatu teknik yang digunakan untuk mengawetkan sumber plasma nutfah suatu tanaman, karena dianggap lebih efektif dibandingkan memelihara tanaman dewasa di lapangan. Pada umumnya penyimpanan dilakukan pada suhu rendah, yaitu antara 0 °C-(-20 °C) (Sumardi *et al.*, 1995). Pada umumnya kondisi penyimpanan dilakukan dengan suhu rendah, yaitu 0 °C-(-20 °C) dan pada penyimpanan RH 0%-30% serbuk sari memiliki viabilitas yang paling tinggi (Sriwahyuni, 1999).

Penelitian tentang kondisi ruang simpan yang sesuai untuk menjaga viabilitas serbuk sari mentimun tetap tinggi belum banyak dilakukan. Butiran serbuk sari mentimun ukurannya besar dan lengket (Delaplane dan Mayer, 2009). Sifat inilah yang cenderung membuat serbuk sari mentimun sulit untuk disimpan. Untuk itu diperlukan penelitian yang bertujuan menentukan kondisi ruang simpan serbuk sari mentimun untuk menjaga viabilitasnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 1 Maret sampai 12 Agustus 2011 di lahan percobaan Production Farm dan Laboratorium Serbuk Sari PT. East West Seed Indonesia kantor Jember, Jawa Timur. Bahan tanaman yang digunakan adalah tanaman induk jantan dalam produksi benih mentimun hibrida (KE010, KE014, KE018, KE019). Media perkecambahan serbuk sari menggunakan media **PGM 1** (*Pollen Germination Medium*) dengan komposisi 5 g sukrosa, 0.025 g H₃BO₃, 0.025 g CaCl₂, 0.032 g KH₂PO₄, 3 g PEG 4000, 50 ml aquades, **PGM 2** (5 g sukrosa, 0.01 g H₃BO₃, 0.025 g CaCl₂, 0.032 g KH₂PO₄, 3 g PEG 4000, 50 ml aquades), **Brewbaker dan Kwack** (10 g sukrosa, 0.01 g H₃BO₃, 0.03 g Ca(NO₃)₂.4H₂O, 0.02 g MgSO₄.7H₂O, 0.01 g KNO₃, 100 ml aquades), **Media E1**, dan **Media E2**.

Alat-alat yang digunakan dalam pengecambahan serbuk sari adalah jarum ose, gelas ukur, tabung ukur, timbangan digital, gelas obyek, boks pengecambahan, mikroskop cahaya, cryovial. Ruang simpan serbuk sari yang digunakan adalah **freezer** (-1.75 °C ± 1), **deep freezer** (-20 °C ± 2), **ultra freezer** (-79 °C ± 2).

1. Uji Media PGM 1, BK, E1

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu media perkecambahan serbuk sari (PGM1, BK, E1) dan terdiri dari

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang memungut dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

dua ulangan. Uji ini menggunakan serbuk sari mentimun KE014 dengan 7 HSS (Hari Setelah Simpan).

2. Uji Media PGM 1 dan Media E2

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu media perkecambahan serbuk sari (PGM 1 dan E2) dan umur simpan serbuk sari (3 HSS dan 9 HSS) terdiri dari tiga ulangan.

3. Uji Media PGM 1 dan PGM 2

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu media perkecambahan serbuk sari mentimun (PGM 1 dan PGM 2) dan umur simpan serbuk sari (11 HSS, 15 HSS, 21 HSS, 22 HSS, 24 HSS, 25 HSS, 27 HSS) dengan dua ulangan. Uji media ini dilakukan pada tiga varietas mentimun yang berbeda, yaitu KE010, KE018, dan KE019.

Media perkecambahan serbuk sari dibuat berdasarkan komposisi yang telah ditentukan. Serbuk sari di *sowing* di atas gelas obyek menggunakan jarum ose, kemudian gelas obyek ditetesi media perkecambahan sebanyak 2-3 tetes dan diratakan. Gelas obyek diletakkan di dalam boks pengecambahan, kemudian diinkubasi selama 4 jam. Setelah 4 jam diinkubasi, serbuk sari diamati di bawah mikroskop cahaya untuk diamati daya berkecambahnya.

4. Penyimpanan Serbuk Sari

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu kondisi ruang simpan serbuk sari (*freezer* ($-1.75^{\circ}\text{C} \pm 1$), *deep freezer* ($-20^{\circ}\text{C} \pm 2$), *ultra freezer* ($-79^{\circ}\text{C} \pm 2$)) dan umur simpan serbuk sari dengan 6 ulangan dalam gelas obyek. Serbuk sari disimpan selama tiga bulan dengan waktu pengamatan setiap tiga hari.

Bunga jantan varietas mentimun KE018 dan KE019 dipanen pada jam 07.00-11.00. Bunga jantan dipanen secara manual kemudian dikumpulkan berdasarkan varietasnya di dalam kantong bunga dan diberi label. Bunga yang sudah dipanen kemudian diekstraksi anteranya. Antera dikeringkan di AC dengan suhu $22-25^{\circ}\text{C}$, RH 60% selama 24 jam. Antera yang sudah kering kemudian diekstrak. Serbuk sari yang sudah terkumpul diletakkan pada aluminium foil kemudian dikeringkan dalam boks yang dibawahnya terdapat MgCl_2 kering pada ruangan RH 35-45% selama 24 jam. Serbuk sari yang sudah kering disimpan dalam cryovial kemudian disimpan pada *freezer* ($-1.75^{\circ}\text{C} \pm 1$), *deep freezer* ($-20^{\circ}\text{C} \pm 2$), *ultra freezer* ($-79^{\circ}\text{C} \pm 2$).

Viabilitas serbuk sari diamati sebelum dimasukkan ke dalam masing-masing ruang simpan sebagai S0, kemudian pengamatan dilakukan setiap 3 hari selama kurang lebih 3 bulan penyimpanan. Cryovial serbuk sari pada setiap perlakuan dikeluarkan dari ruang penyimpanan dan dibiarkan dalam suhu ruang selama 15 menit untuk mencegah *defrosting*. Pengamatan viabilitasnya sama dengan pengamatan saat penentuan media serbuk sari mentimun. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji F, apabila hasil menunjukkan pengaruh yang nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan DMRT dengan taraf 5%.

Pengamatan viabilitas dilakukan dengan menghitung daya berkecambahnya. Serbuk sari dikategorikan telah berkecambah apabila tabung serbuk sari yang terbentuk telah mencapai paling sedikit sama dengan panjang diameter serbuk sari (Widiastuti dan Palupi, 2008). Pengamatan dan penghitungan kecambah serbuk sari

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang memunculkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

dilakukan di bawah mikroskop cahaya dengan perbesaran 10x. Perhitungan viabilitas serbuk sari yang dilakukan setiap pengamatan adalah:

$$\text{Daya Berkecambah} = \frac{S}{S+M} \times 100 \%$$

S = serbuk sari yang tumbuh
M = serbuk sari yang mati

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji Media PGM 1, BK, E1

Media PGM yang digunakan merupakan modifikasi dari komposisi awal media PGM yang dikenalkan oleh Schreiber dan Dresselhaus (2003). Berikut hasil uji F yang didapatkan :

Tabel 1. Hasil uji F perbandingan PGM 1, BK, E1 pada KE014 dengan 7 HSS

Media	PGM 1	BK	E1
DB%	5.9	5.5	5.7
	6.8	4.1	9.2
Rata-rata	6.4	4.8	7.4

Hasil uji F menunjukkan bahwa media PGM 1, BK, dan E1 tidak berpengaruh nyata terhadap hasil. Akan tetapi PGM 1 mempunyai nilai DB yang lebih tinggi, dalam hal ini PGM 1 merupakan media kontrol dari perusahaan. Pada dasarnya, komposisi media PGM dengan BK hampir sama, akan tetapi yang membedakan adalah pada PGM terdapat PEG (*polyethylene glycol*) sedangkan pada BK, tidak terdapat PEG dalam komposisinya.

Penelitian media pengecambahan serbuk sari pada jahe menunjukkan hasil bahwa PEG 4000 yang ditambahkan dalam media pengecambahan dapat meningkatkan perkecambahan serbuk sari dan pertumbuhan tabung serbuk sari pada tiga genotip yang diujikan dan hasilnya bervariasi tergantung genotipe yang diujikan (Sakhanokho dan Rajasekaran, 2010).

2. Uji Media PGM 1 dan Media E2

Media E2 yang digunakan merupakan media pewarnaan tetrazolium. Berikut hasil uji DMRT yang didapatkan :

Tabel 2. Hasil uji DMRT perbandingan PGM 1 dan E2

Media	3 HSS	9 HSS
PGM 1	4.6^a	7.9^a
E2	0 ^b	0 ^b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada kolom tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%.

Tabel di atas menunjukkan PGM 1 dengan umur simpan 3 HSS dan 9 HSS tidak berbeda nyata, tetapi PGM 1 mempunyai rata-rata DB yang lebih tinggi dari E2. Warid (2009) menyatakan bahwa media PGM merupakan media pengecambahan yang terbaik untuk sebagian besar famili yang diuji (Euphorbiaceae, Solanaceae,

Poaceae) kecuali pada Myrtaceae. PGM berkorelasi positif dengan *aniline blue*, yang berarti bahwa *aniline blue* dapat digunakan untuk menduga viabilitas serbuk sari sebaik perkecambahan *in vitro* menggunakan PGM.

3. Uji Media PGM 1 dan PGM 2

Komposisi yang digunakan dalam media PGM 1 dan 2 hampir sama, yang membedakan disini adalah komposisi H₃BO₃. Media PGM 1 mempunyai komposisi H₃BO₃ yang lebih banyak dibandingkan PGM 2 yaitu 0.025:0.01 g. Berikut hasil uji DMRT yang dilakukan :

Tabel 3. Hasil uji DMRT perbandingan PGM 1 dan PGM 2

HSS	KE010		KE018		KE019	
	PGM 1	PGM 2	PGM 1	PGM 2	PGM 1	PGM 2
11	4.6 ^d	11.1 ^{a-c}	7.5 ^{ef}	14.4 ^{bc}	4.9 ^{b-d}	8.7^a
15	6.8 ^{b-d}	11.5 ^{ab}	12.1 ^{cd}	23^a	2.8 ^d	4.3 ^{cd}
21	14^a	12.7 ^{ab}	14.9 ^{bc}	15.7 ^{bc}	6.2 ^{a-c}	7.2 ^{ab}
22	4.1 ^d	7.2 ^{b-d}	5.7 ^{ef}	3.4 ^f	3.1 ^d	4.8 ^{b-d}
24	12.1 ^{ab}	14.1^a	16.9 ^b	18.1 ^b	3.9 ^{cd}	6.5 ^{a-c}
25	4.4 ^d	4.9 ^{cd}	7.8 ^e	7.8 ^e	4.6 ^{b-d}	8.8^a
27	8.5 ^{a-d}	12.2 ^{ab}	7.4 ^{ef}	9.8 ^{de}	2.6 ^d	2.9 ^d

Keterangan : HSS = Hari Setelah Simpan. Angka yang diikuti huruf sama pada kolom tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%

Hasil menunjukkan bahwa PGM 2 dengan serbuk sari KE010 24 HSS memiliki nilai rata-rata DB yang paling tinggi di antara semua perlakuan, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan PGM 1 21 HSS. Pada KE018 PGM 2 dengan serbuk sari 15 HSS berbeda nyata dan memiliki nilai rata-rata DB yang paling tinggi di antara semua perlakuan. Pada KE019 PGM 2 dengan serbuk sari 25 HSS memiliki nilai rata-rata DB yang paling tinggi di antara semua perlakuan, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan PGM 2 11 HSS. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa secara umum, PGM 2 yang telah diujikan sebagai media perkecambahan serbuk sari mentimun menunjukkan nilai rata-rata DB yang paling tinggi dibandingkan PGM 1.

Hasil uji media PGM 2 yang mempunyai komposisi H₃BO₃ lebih rendah (0.01 g) menunjukkan nilai rata-rata perkecambahan yang lebih tinggi dibandingkan PGM 1 dengan komposisi H₃BO₃ yang lebih tinggi (0.025 g). Percobaan tentang pengaruh konsentrasi boron pada media penkecambahan serbuk sari *Picea meyeri* oleh Wang *et al.* (2003) menunjukkan bahwa hanya tingkat konsentrasi H₃BO₃ yang rendah (0.001-0.01%) yang dapat menstimulasi perkecambahan dan pertumbuhan tabung serbuk sari, sedangkan konsentrasi H₃BO₃ di atas 0.01% dapat menghambat perkecambahan serbuk sari dan pemanjangan tabung serbuk sari *Picea meyeri*.

4. Penyimpanan Serbuk Sari

Berikut grafik viabilitas serbuk sari KE018 pada tiga kondisi ruang penyimpanan :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

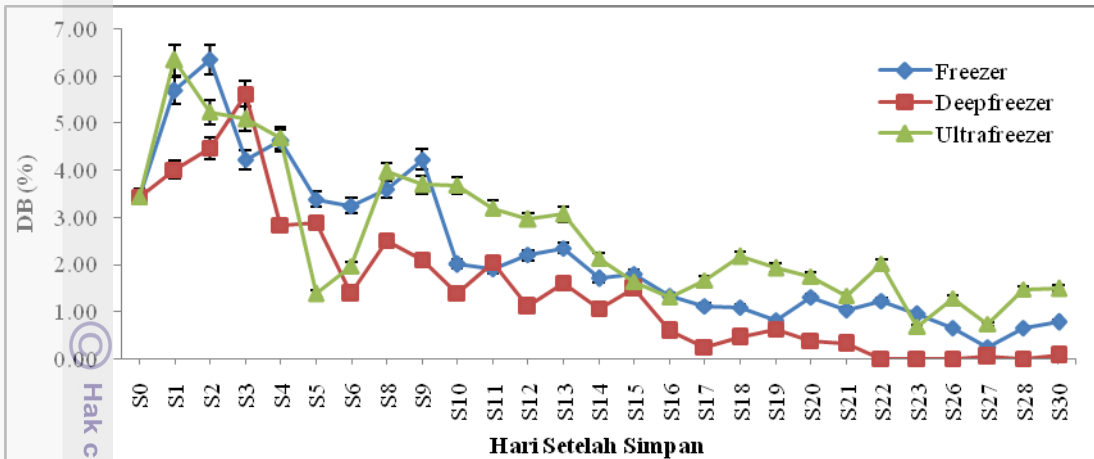
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

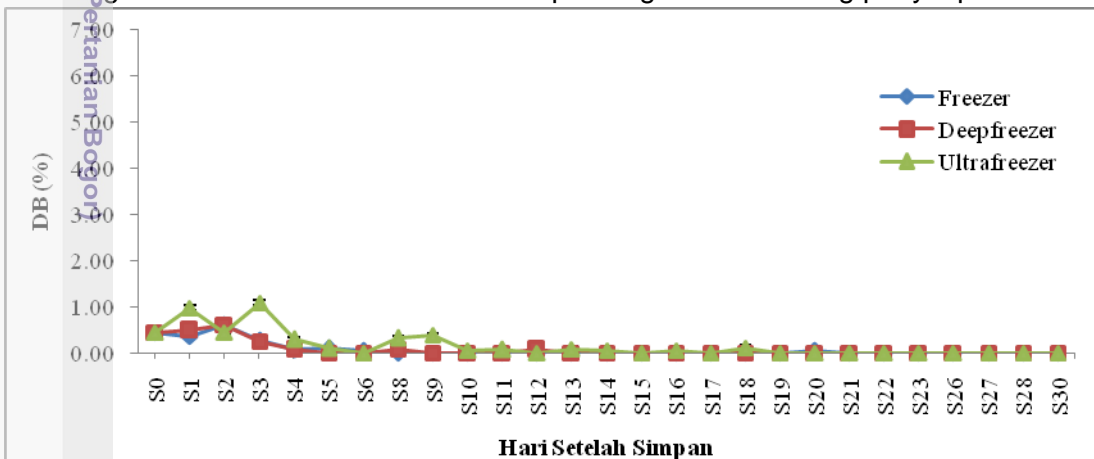
2. Dilarang memunculkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Gambar 1. Viabilitas serbuk sari KE018 saat penyimpanan

Berdasarkan grafik di atas, dapat diketahui bahwa serbuk sari KE018 yang disimpan di *freezer* dengan S2 (6 hari setelah simpan) menunjukkan viabilitas yang tinggi di antara perlakuan lainnya, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan ruang simpan *ultra freezer* dengan S1 (3 hari setelah simpan).

Berikut grafik viabilitas serbuk sari KE019 pada tiga kondisi ruang penyimpanan :



Gambar 2. Viabilitas serbuk sari KE019 saat penyimpanan

Berdasarkan grafik di atas dapat diketahui bahwa serbuk sari KE019 yang disimpan pada *ultra freezer* dengan S3 (9 hari setelah simpan) menunjukkan viabilitas yang tertinggi di antara perlakuan lainnya, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan simpan di *ultra freezer* dengan S1 (3 hari setelah simpan). Berdasarkan hasil yang didapatkan, serbuk sari mentimun bisa disimpan akan tetapi bukan untuk penyimpanan jangka panjang, karena viabilitas serbuk sari bisa tetap dipertahankan tinggi dalam rentang waktu 6-9 hari setelah simpan pada *ultra freezer*.

Serbuk sari *Solanum melongena* L. yang disimpan pada -60°C menunjukkan perkecambahannya yang terbaik di antara semua perlakuan (Khan dan Perveen, 2006b). Serbuk sari *Pisum sativum* L. yang disimpan 48 minggu juga menunjukkan persentase perkecambahannya yang terbaik di ruang simpan -60°C (Perveen, 2007).

KESIMPULAN

Media perkecambahan yang menghasilkan daya berkecambah tinggi untuk serbuk sari mentimun adalah PGM 2. Secara umum kondisi ruang simpan terbaik adalah *ultra freezer* bagi KE018 dan KE019 dengan umur simpan sekitar 6-9 hari. Saran yang disampaikan adalah perlu penelitian lebih lanjut mengenai media perkecambahan yang tepat untuk serbuk sari mentimun. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang ruang simpan serbuk sari mentimun untuk menjaga viabilitasnya lebih lama.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada PT. East West Seed Indonesia atas pendanaan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Brewbaker, J.L. and B.H. Kwack. 1964. The calcium ion and substances influencing pollen growth. *In* H. F. Linskens (Ed.). Pollen Physiology and Fertilization. North-Holland Publishing Company. Amsterdam.
- Delaplane, K.S. and D.F. Mayer. 2009. Cucumber. <http://ag.udel.edu/enwc/faculty/dmcaron/Pollination/cucumber.html>. [26 Desember 2010].
- Gallet, G.J. 1983. Pollen and Seed Management, p. 23-35. *In* J.N. Moore and J. Janick (Eds.). Methods in Fruit Breeding. Purdue Univ. Press. West Lafayette Ind.
- Khan, S.A. and A. Perveen. 2006b. Germination capacity of stored pollen of *Solanum melongena* L., (Solanaceae) and their maintenance. Pak. J. Bot. 38(4):917-920.
- Perveen, A. 2007. Pollen germination capacity, viability and maintenance of *Pisum sativum* L., (Papilionaceae). Middle-East Journal of Scientific Research 2(2):79-81.
- Sakhanokho, H.F. and K. Rajasekaran. 2010. Pollen biology of ornamental ginger (*Hedychium* spp. J. Koenig). Scientia Horticulturae 125:129-135.
- Schreiber, D.N. and T. Dresselhaus. 2003. In vitro pollen germination and transient transformation of *Zea mays* and other plant species. Plant Molecular Biology Reporter 21:31-41.
- Sriwahyuni, E. 1999. Hubungan antara lama simpan serbuk sari dengan produksi buah dan viabilitas benih salak pondoh (*Salacca zalacca* (Gaertner) Voss var. *zalacca*). Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 44 hal.
- Sumardi, I., Sutikno, dan S. Susanti. 1995. Pengawetan serbuk sari salak (*Salacca edulis* Reinw.) secara *in vitro*. Berkala Ilmiah Biologi 1(10):445-449.
- Wang, Q., L. Lu, X. Wu, Y. Li, and J. Lin. 2003. Boron influences pollen germination and pollen tube growth in *Picea meyeri*. Tree Physiology 23:345-351.
- Warid. 2009. Korelasi metode pengecambahan *in vitro* dengan pewarnaan dalam pengujian viabilitas polen. Skripsi. Program Studi Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 51 hal.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Widiastuti, A. dan E.R. Palupi. 2008. Viabilitas serbuk sari dan pengaruhnya terhadap keberhasilan pembentukan buah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Biodiversitas 9(1):35-38.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.