



ISBN 978-979-25-1264-9

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

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

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.



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 mengumunkan 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 Kering 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) Wiwin 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 mengumunkan 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, Muhammad 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:
 - 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.

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 Tlogomulyo) 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:
 - 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.

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 Azlin 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



Hak Cipta Diliindungi 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 Daya Simpan Beberapa Galur Tomat Olahan (<i>Lycopersicon Esculentum</i>) Rahayu, S.T., A. Asgar, B.Jaya	562
Evalusi 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 Yuniarti	612



TANAMAN BUAH

Pendampingan Kawasan Jeruk Di Sambas Kalimantan Barat Titiek Purbiati, Arry Spriyanto, Zuhra	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 Via 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 Organik dan Anorganik Di Tanah Ultisol Endang Darma Setiaty	668
Kajian Dampak Perubahan Iklim Ekstrem (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 Suhuensis</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 Perbanyakan 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 (<i>Mangifera Indica</i> 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 Bahrur;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



Hak Cipta Diliindungi 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.

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 Pamel (Citrus Maxima (Burm.) Merr.) Berbiji dan Tanpa Biji Arifan Rahayu, Slamet Susanto, Bambang S. Purwoko, dan Iswari S. Dewi	892
Perkecambahan In Vitro Pamel (Citrus Maxima (Burm.) Merr.) Kartika Ning Tyas, Slamet Susanto, Iswari S. Dewi, dan Nurul Khumaida	900
Identifikasi Fragmen Penanda ISSR Yang Mencirikan Karakter Seedless Pada Jeruk Keprok (<i>Citrus Reticulata Blanco</i>) dan Pamel (Citrus Maxima) 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 Kritis 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 Merr.</i>) Habitat Tumbuhan di Kalimantan Barat dan Nutrisi Buahnya Reni Lestari and Elly Kristiati Agustin	969



Hak Cipta Diliindungi 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.

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</i> .L) Di Tiga Lokasi Tri BudiYanti, Noflindawati, dan Sunyoto	986
Keefektifan Bahan Pemadat 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. Zuhra , 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</i> L.) Ketty Suketi, dan Vicky Octarina C	1065
Picloram Konsentrasi 0.5 Atau 1.0 μ m Dapat Menginduksi Embryogenesis Somatik Pada Biji Muda Manggis (<i>Garcinia Mangostana</i> . L) 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 Diliindungi 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.

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



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 <i>Spathoglottis Plicata</i> 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 <i>Dianthus</i> 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:

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 Diliindungi 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. 1265

Syarifah Iis Aisyah dan Feti Nariah

Kultur *In Vitro* Daun dan Pangkal Batang Anggrek Bulan Raksasa 1273

(*Phalaenopsis gigantea* JJ Smith)

Dewi Sukma, Yupi Isnaini, Ramdan

Periode Pembungaan dan Flushing Tanaman Famili Fabaceae 1283

Tinche, Nizar Nasrullah

POSTER TANAMAN HIAS

Konservasi *Begonia baliensis* Girm. (Begoniaceae), 1295

Perbanyakan Dan Upaya Meningkatkan Produktivitasnya

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

Analisis Habitat *Hoya Purpureofusca* Untuk Pembudidayaan Sebagai Tanaman Hias 1304

Sri Rahayu, Kartika Ning Tyas, Sudarmono And Rochadi Abdulhadi

Salvia Splendens Sellow Ex Wied-Neuw And *S. Ianthina* Otto & Dietr. 1310

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

Sudarmono dan Destri

Aplikasi Paclobutrazol Pada Tanaman Bunga Matahari (*Helianthus* 1315

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

Eko Widaryanto, Medha Baskara Agus Suryanto

TANAMAN OBAT

Perbanyakan *In Vitro* dan Induksi Akumulasi Alkaloid Pada Tanaman 1325

Jeruju (*Hydrolea Spinosa* L.)

Nofia Hardarani, Agus Purwito, Dewi Sukma

Uji Adaptasi Tanaman Empon-Empon Pada Wanatani Pola Multistrata Di 1335

Lahan Kering Dataran Rendah Kawasan Selatan Jawa Timur

Sri Yuniastuti, Roesmiyani

Germination and Multiplication Shoot of Pepper (*Piper Nigrum* L.) Variety 1344

Petaling *In Vitro*

Fitri Yulianti, Megayani Sri Rahayu and Mia Kosmiatin

Altitude and Shading Conditions Affect Vegetative Growth of *Kaempferia* 1356

Parviflora

Evi, Nurul Khumaida, and Sintho W. Ardie

Pertumbuhan, Produksi Daun Segar, dan Kandungan Minyak Atsiri Dari 1366

Dua Aksesori Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) pada Sistem Pertanian Organik

Ani Kurniawati dan De Vilera



- 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 1383
Produksi Jahe
S. Yuniastuti, PER Prahardini, E. Retnaningtyas
- Kandungan Dan Produksi Asiatikosida Pegagan Yang Dipupuk Dengan 1391
Pupuk Kandang Dan Batuan Fosfat Di Tanah Andosol
Indarti Puji Lestari, Munif Ghulamahdi, Sandra Arifin Azis

KEBIJAKAN SOSIAL DAN EKONOMI

- Perbaikan Mutu Produk Hortikultura Menghadapi Persaingan Bebas 1401
Prof. Dr. Tatik Wardiyati
- Legislasinya Produksi Bibit Tanaman Masyarakat 1408
Pratiyonyo Purnomosidhi, James M. Roshetko
- Horticulture Commodities That Most Likely Get Benefit By 1-MCP (1- 1420
Methyl Cyclopropene) Treatments
Setyadjit, Ermi Sukasih dan Asep W. Permana

Hak Cipta Diliindungi 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.

PENINGKATAN PERKECAMBAHAN *IN-VITRO* PAMELO (*CITRUS MAXIMA* (BURM.) MERR.)

Improving In-Vitro Germination Of Pummelo (*Citrus Maxima (Burm.) Merr.*)

Kartika Ning Tyas¹⁾, Slamet Susanto²⁾, Iswari S. Dewi³⁾ dan Nurul Khumaida²⁾

¹⁾ Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor-LIPI Jln. Ir. H. Juanda 13
Bogor 16122 email: kningtyas@gmail.com

²⁾ Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian IPB Jln Meranti, Kampus
IPB Darmaga Bogor 16680

³⁾ Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber daya Genetik
Pertanian, Jl. Tentara Pelajar No 3A, Cimanggu, Bogor 16111

ABSTRACT

In-vitro germination needs some treatments that result in rapid, uniform and high percentage of germination. Pummelo (Citrus maxima (Burm.) Merr.) has mucilage seed that will affect the culture. The aim of this research is to find an effective method to sterilize and to germinate Pummelo seed. The result showed that the best procedure is by peeling the outer seedcoat, 20-min disinfested in 20% bleach (5,25% w/v NaClO), two days presoak in sterile aquadest at 5°C. After that the inner seedcoat was peeled and 20-min disinfested in 20% bleach. The seeds were sowed horizontally on the top of the medium. The medium used to culture the seeds is 30% sucrosa and 2 g L⁻¹ fertilizer (20-20-20) solidified with 7 g L⁻¹ agar. The seeds germinated 100% at the third days after sowing.

Key word: pummelo, germination, in-vitro, soaking, seedcoat

PENDAHULUAN

Pamelo (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) atau yang lebih dikenal sebagai jeruk besar merupakan tanaman buah yang potensial untuk dikembangkan karena mempunyai karakteristik yang khas yaitu buah berukuran besar, memiliki rasa segar dan daya simpan lama sampai empat bulan (Susanto 2004) dan mengandung 105 mg vitamin C per 100 g bagian yang dapat dimakan (Ara *et al.* 2008). Disamping itu berdasarkan wawancara dengan petani, pamelo memiliki nilai ekonomi yang relatif tinggi karena harga per buahnya dapat mencapai Rp. 5.000-10.000 (di Sumedang dan Magetan) dan Rp. 15.000- 20.000 (di Aceh dan Pati/Kudus).

Berdasarkan pengamatan pada buah Pamelo, biji terletak di bagian atas tiap-tiap juring buah; berkelompok atau tersebar. Biji ada yang berkembang penuh ada yang tidak. Biji yang berkembang penuh ukurannya relatif besar; keras; padat karena kotiledon dan embrio berkembang. Biji yang tidak berkembang penuh dapat memiliki bentuk seperti biji yang berkembang penuh tetapi ukuran biji lebih kecil dan kempes karena kotiledon dan embrio tidak berkembang; atau berbentuk bulatan kecil berwarna coklat muda. Kulit biji terdiri dari dua lapisan, kulit bagian luar tebal, berwarna coklat kekuningan, keriput di salah satu atau kedua sisinya tergantung letak biji di dalam juring, berserat. Kulit bagian dalam seperti lapisan plastik tipis, liat, berwarna coklat susu. Kotiledon berwarna putih, embrio tunggal. Biji bersifat rekalsitran.

Hak Cipta Diliindungi 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.

Perkecambahan *in-vitro* pada jeruk biasanya digunakan untuk tranfer gen menggunakan *Agrobacterium* (Niedz 2008), seleksi tanaman dan konservasi keragaman genetik plasma nutfah. Permasalahan yang dihadapi dalam mengecambahkan biji Pamelio adalah adanya lendir pada kulit biji yang akan berpengaruh pada tahap seterilisasi. Sterilisasi eksplan merupakan salah satu tahap yang penting pada kultur *in-vitro* untuk mendapatkan kultur yang aseptik (Kane 2005). Lendir pada biji Pamelio diproduksi oleh kulit bagian luar dan sedikit pada kulit bagian dalam. Penelitian pendahuluan yang dilakukan dengan mengupas semua kulit biji Pamelio untuk menghindari terbentuknya lendir, kemudian biji disterilisasi berulang dengan pemutih 20% dan di kultur dengan media 1/2MSO dan MSO tidak menghasilkan kecambah sampai dua bulan pengamatan dengan tingkat kontaminasi 30%. Penelitian Niedz (2008) pada *Citrus sinensis* (L.) Osbeck cv. Hamlin kecambah tumbuh tidak seragam, mulai hari kelima sampai hari ke lima puluh pada biji yang dikupas kulitnya, disterilisasi 30 menit dengan 30% pemutih (5,25% w/v NaClO), perendaman 24 jam kemudian biji di'tanam' dalam media MT (Murashige and Tucker).

Perlakuan perendaman pada biji dapat menyebabkan terjadinya imbibisi pada biji yang merupakan tahap pertama dalam proses perkecambahan. Giberelin ditransport keluar dari embrio menginduksi pembentukan enzim-enzim hidrolisa seperti α -amylase, enzim-enzim pendegradasi dinding sel dan protease. α -amylase akan mendegradasi pati pada endosperm atau kotiledon menjadi glukosa yang digunakan dalam proses perkecambahan dan pertumbuhan kecambah (Zou *et al.* 2008). Penyimpanan pada suhu rendah pada biji yang direndam umumnya digunakan untuk mematahkan dormansi biji dan meningkatkan perkecambahan biji (Yamauchi *et al.* 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara sterilisasi yang sesuai dan metode perkecambahan yang cepat dan seragam pada perkecambahan *in-vitro* Pamelio.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di laboratorium kultur jaringan Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian IPB. Peralatan yang digunakan adalah peralatan standar untuk penelitian kultur jaringan.

Buah Pamelio Adas Duku diperoleh dari sentra Pamelio Magetan, Jawa Timur. Ekstraksi biji dari buah dilakukan secara manual di luar *laminar air flow*. Biji kemudian diberi perlakuan sterilisasi sesuai percobaan 1. Perlakuan Sterilisasi. Hasil pengamatan dengan tingkat kontaminasi terendah pada percobaan 1 selanjutnya digunakan dalam percobaan 2. Perlakuan Lama Perendaman dan Perkecambahan *In-Vitro* Biji Pamelio. Biji yang digunakan dalam percobaan ini adalah biji yang berkembang penuh.

Percobaan 1. Perlakuan Sterilisasi

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan tiga ulangan pada perlakuan sterilisasi. Perlakuan sterilisasi yang diuji cobakan adalah:

SA : Biji dicuci dengan sabun di bawah air mengalir, kemudian dikupas. Sterilisasi selanjutnya dilakukan dalam *laminar air flow* secara seri. Eksplan direndam

Hak Cipta Diliindungi 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.

dalam larutan 20% pemutih (5,25% w/v NaClO) sambil dikocok selama 20 menit, setelah itu dibilas dengan aquades sebanyak 3 kali. Kemudian dimasukkan ke dalam larutan 20% pemutih (5,25% w/v NaClO) selama 15 menit, setelah itu dibilas dengan aquades sebanyak 3 kali.

- SB : Biji dicuci dengan sabun di bawah air mengalir, di kupas semua kulitnya, kemudian direndam dalam larutan fungisida dan bakterisida (1 g L^{-1}) masing-masing selama 30 menit; kemudian dibilas dengan aquades sebanyak tiga kali. Biji kemudian disterilisasi bertahap dengan 20% pemutih (5,25% w/v NaClO) dalam *laminar air flow* seperti metode di atas;
- SC : Biji dikupas kulit luarnya, dicuci dibawah air mengalir lalu disterilisasi bertahap dengan 20% pemutih (5,25% w/v NaClO) dalam *laminar air flow* seperti metode di atas; kemudian dikupas kulit arinya dan disterilisasi bertahap dengan 20% pemutih (5,25% w/v NaClO).
- SD : Biji dikupas kulit luarnya disterilisasi bertahap dengan 20% pemutih (5,25% w/v NaClO); kemudian dikupas kulit arinya dan disterilisasi bertahap dengan 20% pemutih (5,25% w/v NaClO) dalam *laminar air flow*.

Setelah sterilisasi bertahap, biji ditiriskan di dalam petridish yang dialasi dengan tisu steril. Biji harus benar-benar kering ketika ditanam dalam botol kultur. Media perkecambahan yang digunakan adalah 30% sukrosa + 2 g L^{-1} pupuk (20-20-20) + agar 7 g L^{-1} dengan pH 5,6. Biji Pamelio diletakkan horisontal di atas media. Setiap botol berisi lima biji. Botol ditutup dengan plastik dan diikat dengan karet. Setiap perlakuan terdiri dari sepuluh botol. Botol kultur kemudian disimpan di ruang gelap dengan suhu $27 - 29 ^\circ\text{C}$. Pengamatan dilakukan seminggu sekali selama 4 minggu. Parameter yang diamati adalah jumlah biji yang terkontaminasi, dan tingkat kontaminasi. Tingkat kontaminasi dihitung sebagai presentase biji yang terkontaminasi dibagi jumlah seluruh biji per ulangan kali 100%.

Percobaan 2. Lama Perendaman Dan Perkecambahan *In-Vitro* Biji Pamelio

Bahan eksplan berupa biji yang berasal dari buah muda Pamelio Adas Duku (4 bulan) yang diambil dari sentra Pamelio di Magetan, Jawa Timur. Biji dikupas kulit luarnya disterilisasi bertahap dengan 20% pemutih, kemudian biji diberi perlakuan lama perendaman dengan aquades steril dan disimpan pada suhu $5 ^\circ\text{C}$ sesuai perlakuan. Kemudian kulit biji bagian dalam dikupas dan biji disterilisasi bertahap dengan 20% pemutih. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan tiga ulangan. Perlakuan lama perendaman yang diuji cobakan adalah:

- PA : Perendaman 0 hari,
PB : Perendaman 1 hari
PC : Perendaman 2 hari
PD : Perendaman 14 hari

Setelah sterilisasi terakhir, biji ditiriskan di dalam petridish yang telah dialasi dengan tisu steril sampai benar-benar kering. Biji kemudian ditanam dalam botol kultur dengan cara meletakkan biji secara horisontal di atas permukaan media. Setiap botol ditanam 5 biji. Setiap perlakuan terdiri dari 10 botol kultur, diulang 3 kali. Botol kultur kemudian disimpan di ruang gelap dengan suhu $27 - 29 ^\circ\text{C}$. Media perkecambahan yang digunakan adalah 30% sukrosa + 2 g L^{-1} pupuk (20-20-20) + agar 7 g L^{-1} dengan

pH 5,6. Pengamatan dilakukan setiap hari selama 4 minggu. Parameter yang diamati adalah awal berkecambah, jumlah kecambah dan daya berkecambah. Biji dihitung berkecambah apabila radikel telah tumbuh ≥ 1 mm (Boyle and Hladun 2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biji pamelon mengeluarkan lendir terus menerus ketika dicuci. Lendir pada beberapa jeruk (Rough lemon, Sachtion citrumelo dan Yuma citrage) mengandung antara lain 3,13-5,04 mg g⁻¹ pati; 8,13-11,82 mg g⁻¹ total gula terlarut; 11,25 - 14,06% protein; 0,31 - 0,86% lemak (Naqvi *et al.* 2011) yang dapat menjadi substrat bagi berkembangbiakan mikroorganisme tanah. Sehingga secara alami, lendir tersebut berguna untuk memikat jamur dan bakteri tanah yang akan membantu perkecambahan biji di dalam tanah dengan menghancurkan kulit biji yang menjadi penghambat perkecambahan biji.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan sterilisasi terhadap jumlah biji terkontaminasi pada tiap ulangan dan rata-rata tingkat kontaminasi (%) pada tiap perlakuan.

Perlakuan Sterilisasi	Ulangan	Jumlah biji terkontaminasi	Rata-rata Tingkat kontaminasi (%)
SA Biji dicuci, dikupas semua kulitnya, kemudian disterilisasi bertahap dengan pemutih 20%.	1 2 3	35 31 31	64,667a
SB Biji dicuci, dikupas semua kulitnya, direndam fungisida dan bakterisida kemudian disterilisasi bertahap dengan pemutih 20%.	1 2 3	25 27 25	51,333b
SC Biji dikupas kulit luarnya, dicuci, kemudian disterilisasi bertahap dengan pemutih 20%.	1 2 3	15 8 8	22,000c
SD Biji dikupas kulit luarnya, kemudian disterilisasi bertahap dengan pemutih 20%.	1 2 3	0 1 0	0,667d

Keterangan :

Tingkat kontaminasi = (jumlah biji terkontaminasi/50 biji) x 100%

Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom tingkat kontaminasi adalah berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Keberadaan lendir pada biji berpengaruh pada tahap sterilisasi biji Pamelon. Hasil pengamatan pada tingkat kontaminasi menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada semua perlakuan sterilisasi (tabel 1). Kontaminasi disebabkan oleh tumbuhnya jamur. Tingkat kontaminasi yang tinggi pada kultur biji dipengaruhi oleh pencucian biji dengan air seperti pada perlakuan SA, SB dan SC. Tingkat kontaminasi tertinggi 62 - 70% terjadi pada perlakuan SA, pencucian dengan kulit luar biji. Walaupun tingkat kontaminasi dapat dikurangi dengan perendaman fungisida dan bakterisida pada

perlakuan SB sehingga tingkat kontaminasi menjadi 50 - 54%. Pengupasan kulit luar pada perlakuan SC menurunkan tingkat kontaminasi kultur tetapi masih berkisar antara 18 - 30% karena kulit bagian dalam juga mengeluarkan lendir ketika dicuci. Penghilangan tahap pencucian dengan air pada saat sterilisasi biji Pamelos dapat menurunkan tingkat kontaminasi menjadi 0 - 2% seperti yang ditunjukkan pada perlakuan SD. Tahapan perlakuan sterilisasi SD diuraikan pada gambar 1.



a. Biji pamelos dikupas kulit luarnya

b. Biji pamelos dengan kulit ari setelah sterilisasi pemutih 20%

c. Biji pamelos tanpa kulit ditiriskan diatas tisu steril

d. Biji pamelos pada media kultur

Gambar 1. Tahapan sterilisasi biji Pamelos dengan tingkat kontaminasi rendah.

Perlakuan lama perendaman pada biji dengan kulit bagian dalam dan penyimpanan pada suhu rendah diharapkan dapat mempercepat perkecambahan biji Pamelos secara *in-vitro*. Imbibisi dan penyimpanan pada suhu rendah dapat menginduksi terbentuknya giberelin, karena beberapa gen yang berhubungan dengan pembentukan giberelin ekspresinya meningkat pada suhu 4°C (Yamauci *et al.* 2004).

Tabel 2. Pengaruh perlakuan perendaman terhadap hari awal berkecambah dan jumlah kecambah pada tiap ulangan serta rata-rata daya berkecambah tiap perlakuan.

Perlakuan Lama Perendaman	Ulangan	Hari awal berkecambah	Jumlah kecambah	Rata-rata daya berkecambah (%)
PA : Perendaman 0 hari	1	-	0	0 c
	2	-	0	
	3	-	0	
PB : Perendaman 1 hari	1	25	1	1,333b
	2	-	0	
	3	24	1	
PC : Perendaman 2 hari	1	3	50	100a
	2	3	50	
	3	3	50	
PD : Perendaman 14 hari	1	3	50	100a
	2	3	50	
	3	3	50	

Keterangan :

Daya berkecambah = (jumlah biji berkecambah/50 biji) x 100%

Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom daya berkecambah adalah berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

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.

Hasil pengamatan pada tabel 2 menunjukkan perlakuan lama perendaman pada biji dengan kulit bagian dalam memberikan hasil yang berbeda nyata pada daya kecambah. Tetapi tidak berbeda nyata antara perlakuan PC dan PD.

Biji Pamelon tidak berkecambah tanpa perlakuan perendaman (PA). Perlakuan perendaman satu hari (PB) belum efektif dalam menginduksi aktivitas giberelin sehingga rata-rata baru satu biji yang mulai berkecambah setelah 24 hari dikultur. Perlakuan perendaman dua hari (PC) dan empat belas hari (PD) menghasilkan perkecambahan 100% secara serentak pada hari ke tiga setelah biji dikulturkan (gambar 2A.). Hal ini menunjukkan bahwa perendaman selama minimal dua hari merupakan waktu yang sesuai untuk perlakuan perkecambahan *in-vitro* biji Pamelon. Perlakuan perendaman dapat menginduksi giberelin sehingga terjadi sinyal transduksi pada proses perkecambahan (Lee 2002; Yamauchi *et al.* 2004; Yamauchi *et al.* 2007). Hasil yang sama juga ditunjukkan Pamelon Nambangan, Jawa, Bali Merah, Srinjonya, Cikoneg dan Muria Merah yang diberi perlakuan perendaman 2 hari. Hasil penelitian perkecambahan ini lebih seragam dibandingkan dengan penelitian Nield (2008) pada *Citrus sinensis* (L.) Osbeck cv. Hamlin. Tahapan perkecambahan pada biji Pamelon Adas Duku diuraikan pada gambar 2.



A. Kotiledon membuka, panjang akar dan tunas 2 mm.



B. Pertumbuhan memanjang akar lebih cepat daripada tunas pada minggu pertama setelah berkecambah



C. Pertumbuhan memanjang tunas dan akar



D Akhir pengamatan

Gambar 2. Tahap perkecambahan *in-vitro* biji Pamelon.

Pengamatan pada planlet menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada planlet dengan biji yang diberi perlakuan perendaman selama 2 hari dengan 14 hari. Pada minggu ketiga, 22% kecambah dengan perendaman 14 hari pada ketiak kotiledon mulai tumbuh tunas. Sehingga perlakuan perendaman 14 hari menghasilkan lebih banyak tunas pada akhir pengamatan. Kemungkinan hal ini disebabkan aktivitas giberelin dalam menginduksi mata tunas menjadi tunas (Gaba 2005).

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk memudahkan dalam membawa biji dari tempat sumber plasma nutfah pamelon sebelum dikulturkan. Ukuran buah pamelon yang relatif besar dan berat kadang menjadi kendala dalam melakukan koleksi plasma nutfah Pamelon di Indonesia. Hal tersebut dapat diatasi dengan melakukan ekstraksi, sterilisasi biji dan memberi perlakuan perendaman pada biji yang dapat dikerjakan di tempat yang bersih, tanpa laminar. Dengan demikian koleksi plasma nutfah yang dibawa dalam perjalanan menjadi lebih ringan dan ringkas. Perendaman

14 hari juga dapat digunakan sebagai sarana penyimpanan biji pamelos sebelum di tanam atau dikulturkan karena biji tetap dapat berkecambah serentak dalam waktu cepat.

KESIMPULAN

1. Sterilisasi dengan mengupas kulit luar biji Pamelos diikuti dengan 20% pemutih (5,25% w/v NaClO) menghasilkan tingkat kontaminasi yang paling rendah (0-2%).
2. Perlakuan lama perendaman dengan aquadest steril pada biji pamelos selama minimal 2 hari menghasilkan perkecambahan 100% pada hari ketiga setelah tanam.
3. Perendaman biji Pamelos dengan kulit biji bagian dalam selama minimal dua hari mampu mengaktifkan giberelin.
4. Keberadaan kulit biji bagian dalam penting untuk perkecambahan Pamelos.
5. Perlakuan sterilisasi dan perendaman pada penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk mengoleksi plasma nutfah dalam bentuk biji dari lapang.

SARAN

1. Pada saat sterilisasi dengan pemutih dan pembilasan dengan aquades sebaiknya dilakukan dengan dikocok, terutama setelah kulit bagian dalam dikupas agar cairan dapat mencapai bagian dalam kotiledon yang tertutup.
2. Pengupasan kulit bagian dalam sebaiknya dilakukan dari bagian yang berwarna coklat tua agar embrio tidak rusak. Karena kulit bagian dalam pada biji Pamelos akan berubah warna setelah diberi pemutih dari coklat kemerahan menjadi bening dan coklat tua disalah satu ujungnya. Embrio terletak pada bagian yang bening.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementrian Riset dan Teknologi dan Tim Penelitian Program Insentif Riset Terapan 2010 : Perbaikan Potensi Pembentukan Buah Jeruk Pamelos Tanpa Biji untuk Meningkatkan Daya Saing Buah Nasional serta petani pamelos di Magetan yang telah menyediakan sumber eksplan untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ara, N.; M.K. Bashir, M.K Uddin and K.M. Khalequzzaman. 2008. Evaluation Of Pummelo (*Citrus grandis* L.) Cultivars In Northern Area Of Bangladesh. J. Agric. Res. 46(1): 65-75.
- Boyle T.H. and K. Hladun. 2005. Influence of Seed Size, Testa Color, Scarification Method and Immersion in Cool or Hot Water on Germination of *Baptisia australis* (L.) R. Br. Seeds. HortScience 40(6): 1846-1849.
- Gaba V.P. 2005. Plant Growth Regulators in Plant Tissue Culture and Development. In R.N. Trigiano dan D.J. Gray (Eds). Plant Development and Biotechnology. CRC Press. London. p 87-99.
- Kane, M.E. 2005. Shoot Culture Procedures. In R.N. Trigiano dan D.J. Gray (Eds). Plant Development and Biotechnology. CRC Press. London. p 145-172.

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.

- Koizumi, M.; K. Kikuchi; S. Isobe; N. Ishida, S. Naito and H. Kano. 2008. Role Of Seed Coat In Imbibing Soybean Seeds Observed By Micro-Magnetic Resonance Imaging. *Annals of Botany* 102: 343–352.
- Lee, S.; H. Cheng; K.E. King; W. Wang; Y. He; A. Hussain; J. Lo; N.P. Harberd and J. Peng. 2002. Gibberellin regulates *Arabidopsis* seed germination via *RGL2*, a *GAI/RGA*-like gene whose expression is up-regulated following imbibition. *Genes Dev.* 16: 646-658.
- Naqvi, S.A.; M.M. Khan; M. Shahid; M.J. Jaskani; I.A. Khan; M. Zuber and K.M. Zia. 2011. Biochemical profiling of mucilage extracted from seed of different citrus rootstocks. *Carbohydrate Polymer*. 82(2): 623-628. NPARR 2(1), 2011-054.
- Nieedz R. P. 2008. In-vitro Germination of Citrus Seed. *Proc. Fla.State Hort. Soc.* 121 : 148 – 151.
- Susanto, S. 2004. Perubahan Kualitas Buah Jeruk Besar (*Citrus grandis* (L.) Osbeck) yang Disimpan dan Dibiarkan di Pohon. *Hayati* 11(1): 25.
- Yamaguchi, Y.; N. Takeda-Kamiya; A. Hanada; M. Ogawa; A. Kuwahara; M. Seo; Y. Kamiya and S. Yamaguchi. 2007. Contribution of Gibberellin Deactivation by AtGA2ox2 to the Suppression of Germination of Dark-Imbibed *Arabidopsis thaliana* Seeds. *Plant Cell Physiol.* 48(3): 555–561.
- Yamaguchi, Y; M. Ogawa; A. Kuwahara; A. Hanada; Y. Kamiya and S. Yamaguchi. 2004. Activation of Gibberellin Biosynthesis and Response Pathways by Low Temperature during Imbibition of *Arabidopsis thaliana* Seeds. *The Plant Cell*, Vol. 16 : 367–378.
- Zou, X.; D. Neuman and Q.J. Shen. 2008. Interactions of Two Transcriptional Repressors and Two Transcriptional Activators in Modulating Gibberellin Signaling in Aleurone Cells. *Plant Physiology* Vol. 148 : 176–186.