

Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Perhimpunan Agronomi Indonesia 2016

Ketua Editor:

Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si.

Anggota Editor:

Prof. Dr. Muhamad Syukur, S.P., M.Si.
Prof. Dr. Ir. Memen Surahman, MSc.Agr.
Prof. Dr. Ir. Satriyas Ilyas, M.S.
Dr. Ir. Ahmad Junaedi, M.Si.
Dr. Ani Kurniawati, S.P., M.Si.
Siti Marwiyah, S.P., M.Si.
Hafith Furqoni, S.P., M.Si.
Frani Amanda Refra, S.P.

Judul:

Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Perhimpunan Agronomi Indonesia 2016

Ketua Editor:

Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si.

Anggota Editor:

Prof. Dr. Muhamad Syukur, S.P., M.Si.
Prof. Dr. Ir. Memen Surahman, MSc.Agr.
Prof. Dr. Ir. Satriyas Ilyas, M.S.
Dr. Ir. Ahmad Junaedi, M.Si.
Dr. Ani Kurniawati, S.P., M.Si.
Siti Marwiyah, S.P., M.Si.
Hafith Furqoni, S.P., M.Si.
Frani Amanda Refra, S.P.

Editor Tipografi:

Yoni Elviandri, S.P.
Atika Mayang Sari, S.P.

Desain Sampul:

Syaiful Anwar
Frani Amanda Refra, S.P.

Layout:

Frani Amanda Refra, S.P.
Ardhya Pratama, S.Ikom
Army Trihandi Putra, S.TP.
Muhamad Ade Nurdiansyah

Korektor:

Nopionna Dwi Andari, S.Pi.
Dwi Murti Nastiti, S.Ikom.
Helda Astika Siregar, S.Si.

Jumlah Halaman:

1162+ 20 halaman romawi

Edisi:

Cetakan Pertama, Oktober 2016

Penerbit:

Perhimpunan Agronomi Indonesia

Sekretariat:

Departemen Agronomi dan Hortikultura
Institut Pertanian Bogor
Jl. Meranti, Kampus IPB Dramaga
Bogor, Jawa Barat 16680
Phone/ Fax: 0251 8629353
E-mail: agrohort@ipb.ac.id

ISBN: 978-602-601-080-3

Dicetak oleh percetakan IPB, Bogor - Indonesia
Isi di Luar Tanggung Jawab Percetakan

© 2016, HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit

Kata Pengantar

Kebutuhan bahan pangan dan industri terus meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk. Mengandalkan impor pangan dan bahan baku industri untuk memenuhi kebutuhan nasional dinilai sangat berisiko sehingga upaya peningkatan produksi pangan dan industri di dalam negeri perlu menjadi keniscayaan. Indonesia berpeluang besar untuk dapat terus meningkatkan produksi pangan dan industri melalui peningkatan produktivitas, perluasan areal tanam, dan peningkatan indeks pertanaman. Hal ini sesuai dengan sasaran strategis Kementerian Pertanian dalam Kabinet Kerja 2015–2019 yaitu 1) Swasembada padi, jagung, dan kedelai serta peningkatan produksi daging dan gula, 2) Peningkatan diversifikasi pangan, 3) Peningkatan komoditas bernilai tambah, berdaya saing dalam memenuhi pasar ekspor dan substitusi impor, 4) Penyediaan bahan baku bioindustri dan bioenergi, dan 5) Peningkatan pendapatan keluarga petani.

Salah satu strategi dalam upaya mencapai kedaulatan pangan dan industri adalah melalui penyediaan benih bermutu varietas unggul baru yang produktivitasnya tinggi dan sesuai dengan preferensi konsumen. Ketersediaan benih bermutu dengan jumlah yang cukup dan tepat waktu memegang peranan yang sangat penting.

Benih merupakan input utama yang paling penting dan harus ada sebelum melakukan kegiatan usaha di bidang pertanian. Melalui penggunaan benih bermutu, produktivitas tanaman akan meningkat sehingga produksi pangan dan industri nasional berbasis tanaman juga akan meningkat yang pada gilirannya kedaulatan pangan dan industri akan dapat tercapai. Penggunaan benih bermutu juga akan meningkatkan kualitas hasil pertanian sehingga produk pertanian yang dihasilkan memiliki daya saing yang tinggi.

Acara ini dihadiri oleh 136 peserta pemakalah oral, 60 peserta pemakalah poster, 35 peserta umum, dan 20 undangan. Kami ucapkan terima kasih kepada pembicara dan sponsor (PT Monsanto, PT Sentana Adidaya Pratama, PT Croplife, PT Meroke Tetap Jaya, PT Biotis Agrindo, PT BISI, PT Riset Perkebunan Nusantara, PT Rainbow, dan CV Padi Nusantara) karena telah berkontribusi dalam acara Seminar Nasional dan Kongres PERAGI 2016 ini. Pada saat yang sama diselenggarakan Kongres PERAGI dengan agenda utama pergantian dan pemilihan pengurus baru dan laporan pertanggungjawaban pengurus periode sebelumnya. Semoga semua acara bisa berlangsung dengan lancar dan terima kasih atas dukungan semua anggota panitia. Panitia mohon maaf apabila terdapat kekurangan selama penyelenggaraan acara.

Ketua Panitia

Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si

Sambutan Ketua Umum PERAGI

Kemandirian perbenihan nasional merupakan salah satu komponen dan kunci utama dalam pencapaian target pembangunan pertanian di Indonesia guna mencapai kedaulatan pangan bagi rakyat Indonesia. Melalui benih kita bisa meningkatkan produksi, mutu, dan standar kualitas produk pertanian, baik dalam sektor perkebunan, hortikultura, maupun tanaman pangan. Telah disadari bahwa bidang perbenihan memegang peranan yang sangat penting dan strategis dalam akselerasi pembangunan pertanian, namun ternyata masih sangat banyak tantangan dan hambatan dalam industri perbenihan nasional. Oleh karena itu, bidang ini perlu mendapatkan perhatian yang lebih baik daripada *stakeholder*, baik pemerintah maupun swasta, terutama dalam mewujudkan kemandirian perbenihan nasional.

Terdapat tiga komponen utama yang diperlukan dalam upaya membangun kemandirian perbenihan di Indonesia, yaitu: pengembangan varietas unggul baru, pengembangan kualitas benih dan aspek penggunaannya, baik dari segi penyebaran maupun pengawasan dan pengendaliannya. Peran peneliti dalam pengembangan varietas dan kualitas benih sangat penting, yaitu melalui inovasi teknologi akan terwujud pengembangan varietas unggul baru dan perbaikan kualitas benih. Namun demikian, kemandirian perbenihan nasional hanya akan terwujud jika pemerintah mampu melindungi dan menciptakan iklim yang kondusif bagi industri perbenihan. Pemerintah harus bisa memberikan kepastian hukum dan kebijakan yang berpihak pada perkembangan industri perbenihan nasional. Kepastian hukum tersebut, bisa berupa pemberian Hak Atas Kekayaan Intelektual (HAKI) bagi para *breeder* atau pemulia, serta kemampuan mengendalikan pemalsuan benih dan peredaran benih ilegal. Selain itu, kebijakan pemerintah yang bisa memberikan insentif bagi kalangan industri benih sayuran dan hortikultura mutlak diperlukan. Selain memberikan insentif, pemerintah juga harus mampu memberikan perlindungan bagi kalangan industri yang berkomitmen tinggi untuk berinvestasi dan mengembangkan perbenihan nasional. Salah satu hal lain yang juga memerlukan kepastian adalah implementasi Undang-Undang No. 29 Th. 2000 tentang Perlindungan Varietas Tanaman. Diharapkan dengan UU No 29 tersebut dapat memberikan kejelasan tentang peran pemerintah dan swasta dalam perbenihan nasional, di mana selama ini sering terlihat pemerintah bersaing dengan swasta dalam produksi dan distribusi benih komersial.

Semoga melalui Seminar Nasional PERAGI ini dapat menghasilkan solusi tentang tantangan dan hambatan serta peluang untuk mewujudkan kemandirian benih nasional sebagai kunci utama dalam pencapaian target pembangunan pertanian di Indonesia guna mencapai kedaulatan pangan bagi rakyat Indonesia. Pada saat yang sama kita juga akan mengadakan Kongres PERAGI dengan agenda utama laporan pertanggungjawaban pengurus dan pemilihan ketua umum dan pembentukan pengurus PERAGI periode selanjutnya. Semoga Seminar Nasional dan Kongres PERAGI 2016 bisa memperkokoh kerja sama kita dalam turut membangun pertanian Indonesia.

Ketua Umum PERAGI

Ir. Achmad Mangga Barani, MM

Daftar Isi

Kata Pengantar	v
Sambutan Ketua Umum PERAGI.....	vii
Daftar Isi.....	viii
Ringkasan Pemakalah Utama.....	1
Start Up Industri Benih Padi IPB 3S untuk Pengembangan Sistem Produksi Padi dalam Mendukung Swasembada Pangan Nasional	
Abdul Qadir.....	1
Peranan PT Sang Hyang Seri (Persero) dalam Kemandirian Benih untuk Mendukung Kedaulatan Pangan di Indonesia	
S Tarigan	2
Peran Swasta dalam Membangun Industri Perbenihan Kelapa Sawit Nasional yang Sehat	
Tony Liwang.....	5
Makalah Oral	
Model Pertanian Perdesaan dan Tingkat Inovasi Teknologi di Aceh	
Abdul Azis, Basri A. Bakar, Rizki Ardiansyah, dan Mehran	8
Seleksi Genotipe Jagung Berkadar Amilopektin dan Padatan Terlarut Total Tinggi untuk Mendukung Diversifikasi Pangan	
Abil Demail, Umi Maryamah, Yuanda P. Harahap, Hafidz A. Basrowi, Dyah P. Anggraeni, dan Willy Bayuardi Suwarno	23
Kajian Penambahan N Melalui KNO₃ terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Varietas Ciherang	
Achmad Gunawan, Arif Muazzam, Ani Mugiasih, dan Wasis Senoaji	32
Uji Orthogonal Kombinasi Pupuk Anorganik-Organik pada Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i> L.)	
Ade Astri Muliasari, Ade Wachjar, dan Supijatno	37
Pertumbuhan Bibit Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Somatic Embriogenesis (SE) pada Beberapa Ukuran Panjang dan Kondisi Perakaran Planlet serta Ukuran Polybag Pasca Aklimatisasi	
Ade Wachjar, Didy Sopandie, dan Martini Aji	47
Produksi Rutin Biji Soba (<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench) pada Ketinggian Tempat dan Jarak Tanam yang Berbeda	
Adeleyda M.W Lumingkewas, Yonny Koesmaryono, Sandra A. Aziz, dan Impron	55
Optimasi Produksi dan Mutu Benih Kacang Koro Pedang (<i>Canavalia ensiformis</i> L.) melalui Pengaturan Jarak Tanam	
Adillah Nazir, Tatiek Kartika Suharsi, dan Memen Surahman	60

Teknik Penyimpanan Umbi Bibit Kentang dengan Gudang Terang untuk Meningkatkan Produksi	
Ali Asgar	69
<i>Validation of Applicable Methods for Horticulture Seed Quality Testing</i>	
Amiyarsi Mustika Yukti, Siti Fadhillah, Siti Nurhaeni, Alfin Widiastuti, Tri Susetyo, dan Dewi Taliroso	78
Penyiapan Metode Uji yang Valid sebagai Bahan Kebijakan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan (Kedelai, Kacang Tanah, dan Koro Pedang)	
Amiyarsi Mustika Yukti, Endang Murwantini, Siti Nurhaeni, Herni Susilowati, Tri Susetyo, dan Dewi Taliroso.....	87
Optimasi Pemanfaatan Lahan Rawa Lebak sebagai Sumber Benih Padi Bermutu untuk Pertanaman Padi Pasang Surut di Sumatera Selatan Melalui Pemberian Pupuk Cair	
Ammar M, M U Harun, Z P Negara, dan F S Sulaiman.....	98
Pengaruh Pencucian Mangga terhadap Kualitas Buah Mangga Gedong Gincu di Cirebon Jawa Barat	
Anindhytia Trioktaviani Prasantyaningtyas, Ketty Suketi, dan Roedhy Poerwanto	105
Respons Pertumbuhan Tanaman Padi Sawah Hingga Stadia R-7 terhadap Pemberian Mangan dan Silika	
Arief Dwi Permana, Paul Benyamin Timotiwu, Niar Nurmauli, dan Agustiansyah.....	115
Pemilihan Tanaman Peneduh Jalan dan Lingkungan di Kalimantan Selatan sebagai Penyerap Polusi Kabut Asap	
Arief Rakhmad Budi Darmawan	128
Morfofisiologi Empat Varietas Padi Beras Merah pada Pemupukan K terhadap Serapan Fe di Lahan Pasang Surut Tipe B	
Asmawati, Andi Wijaya, Dwi Putro Priadi, dan Rujito Agus Suwignyo.....	137
Pemanfaatan Kompos Tandan Sawit pada Pemupukan Tanaman Ganyong di Lahan Sawit Belum Menghasilkan	
Astuti Kurnianingsih dan Lucy Robiartini.....	144
Pemberian Ekstrak Umbi Teki (<i>Cyperus rotundus</i> L.) Berbagai Konsentrasi sebagai Herbisida Hayati pada Budidaya Kedelai (<i>Glycin max</i> L.)	
Ayu Vandira Candra Kusuma, M A Chozin, dan Dwi Guntoro.....	153
Perkembangan Karakter Generatif Kacang Koro Pedang (<i>Canavalia ensiformis</i> L.) pada Perbedaan Kondisi Naungan dan Pemupukan	
Azfani Nelza, Tatiek Kartika Suharsi, dan Memen Surahman	163
Multiplikasi Tunas <i>In vitro</i> Satoimo (<i>Colocasia esculenta</i> (L) Scott var <i>antiquorum</i>) pada Media MS dengan Penambahan 2iP, Glutamin, GA3, BAP, dan NAA	
Delvi Maretta, Lukita Devy, Sulastri, dan Armelia Tanjung.....	173

Aplikasi <i>Methylobacterium</i> sp. pada Perbanyakkan Klonal <i>Phalaenopsis</i> ‘Puspa Tiara Kencana’ secara <i>in vitro</i>	
Dewi Pramanik, Fitri Rachmawati, dan Debora Herlina.....	179
Keragaan Tanaman <i>Coleus amboinicus</i> Lour. Akibat Aplikasi <i>Ethyl Methane Sulphonate</i> (EMS)	
Dia Novita Sari, Syarifah Iis Aisyah, M. Rizal M. Damanik.....	189
Penataan Benih Tebu: Jalan Menuju Peningkatan Gula Nasional	
Diana Ariyani, Hermono Budhisantosa, dan Trikuntari Dianpratiwi.....	198
Efektivitas Pupuk Nitrogen dan Tinggi Pemotongan Tunggul terhadap Produksi dan Mutu Benih Padi (<i>Oryza sativa</i> L.) dengan Metode SALIBU (Setelah Ibu)	
Dwi Rahmawati, M. Bintoro, dan Herman Estu.....	207
Kajian Ketahanan terhadap Cekaman Kekeringan pada Beberapa Varietas Padi Beras Hitam	
Edi Purwanto, Samyuni, dan Supriyadi.....	218
Assesmen Keragaman Morfologi Iles-iles (<i>Amorphophallus muelleri</i> Blume) untuk Perbaikan Produksi	
Edi Santosa, Adolf Pieter Lontoh, Ani Kurniawati, Maryati Sari, dan Nobuo Sugiyama.....	224
Produktivitas Ubi Kayu yang Ditanam Monokultur dan Tumpangsari dengan Sorghum pada Dua Lokasi	
Eko Abadi Novrimansyah, Erwin Yuliadi, Kuswanta FH, dan M Kamal.....	234
Mutu Benih dan Pertumbuhan Bibit Tanaman Malapari (<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre) dari Taman Nasional Ujung Kulon dan Kebun Raya Bogor	
Endah Retno Palupi, Abdul Sabur, Endang Murniati	241
Pertumbuhan Bibit Pisang (<i>Musa</i> spp.) dengan Kepekatan N Berbeda pada Sistem Hidroponik Substrat	
Endang S. Muliawati, Retna B. Arniputri, MTh. S. Budiastuti, dan Luksmi T. Dewi	249
Teknologi <i>Biomatriconditioning</i> Umbi untuk Perbaikan Daya Tumbuh Benih Bawang Merah di Lahan Pasir Pantai	
Endang Sulistyaningsih, Stefany Darsan, dan Arif Wibowo	255
Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Gandum (<i>Triticum aestivum</i> L.) yang Diberi Giberelin dan Pengaturan Jarak Tanam di Dataran Medium pada Dua Musim yang Berbeda	
Fiky Y. Wicaksono, Tati Nurmala, dan Aep W. Irwan.....	262
Pengaruh Waktu Tanam dan Giberelin terhadap Pembungaan Bawang Merah dan Produksi TSS (<i>True Shallot Seed</i>)	
Gina A. Sopha, Winarso W. Widodo, Roedhy Poerwanto, dan Endah R. Palupi.....	272
Keragaan Beberapa Varietas Padi terhadap Cekaman Rendaman di Berbagai Kondisi Kekeringan Air	
Gribaldi, Nurlaili, dan A. Saputra	281

Analisis Implementasi ISPO (<i>Indonesian Sustainable Palm Oil</i>) dalam Pemenuhan Legalitas Lahan dan Pengelolaan Lingkungan di Perkebunan Kelapa Sawit Batu Ampar Estate	
Hariyadi, Thohari M, dan Rachmawati N D.....	289
Pengaruh Pemberian Naungan terhadap Aklimatisasi Planlet Stroberi Varietas Dorit dan Varietas Lokal Berastagi	
Hasim Ashari	299
Penerapan Pupuk Urea pada Tumpangsari Jagung “<i>Double Row</i>” dan Kacang Tanah di Musim Kemarau	
Herawati Hamim, Niar Nurmauli, Paul B. Timotiwu, dan Margaretha S. Gadmor.....	307
Produktivitas Kedelai Hitam (<i>Glycine soja</i>) pada Sistem Budidaya Jenuh Air dengan Penggunaan Amelioran dan Kedalaman Muka Air pada Tanah Mireral Bergambut Lahan Pasang Surut	
Hesti Pujiwati, Munif Ghulamahdi, Sudirman Yahya, Sandra Arifin Aziz, dan Oteng Haridjaja	313
Aplikasi Pupuk Hayati Diperkaya Pupuk NPK Anorganik untuk Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i> L. Merril) pada Lahan Kering Suboptimal	
Iin Siti Aminah, Neni Marlina, dan Rosmiah.....	322
Aplikasi Naungan dan Pemberian Pupuk pada Pertumbuhan Bibit Tiga Jenis Tanaman Buah	
Indriani Ekasari.....	329
Stabilitas Hasil dan Adaptabilitas Galur Padi Aromatik Menggunakan Metode Additive Main Effect Multiplicative Interaction (AMMI)	
Intan Gilang Cempaka dan Sri Rustini	338
Respons Tanaman Teh (<i>Camellia sinensis</i> (L.) O.Kuntze) Belum Menghasilkan terhadap Pemberian Bahan Organik di Dataran Rendah	
Intan Ratna Dewi A., Santi Rosniawaty, Cucu Suherman, dan Yudithia Maxiselly	344
Modifikasi Tanaman sebagai Upaya Meningkatkan Produksi Jagung Manis (<i>Zea mays</i> var. <i>Saccharata</i> Stuart)	
Johannes EX Rogi, Agus M Sumajow, dan Selvie G Tumbelaka	353
Induksi Kalus pada Daun Klabet (<i>Trigonella foenum graecum</i> L) secara <i>In Vitro</i>	
Juwartina Ida Royani	358
Respon Petani terhadap Pengenalan Teknologi Perbenihan Bawang Merah Menggunakan <i>True Shallot Seed</i> (TSS) dan Umbi Mini melalui Demplot di Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan	
Kiloes AM, Hilman Y, dan Rosliani R.	365
Keragaan Beberapa Kandidat Genotipe Sorgum sebagai Penghasil Biomasa	
Kukuh Setiawan, M. Kamal, M. Syamsoel Hadi, Sungkono, dan Ibnu Maulana.....	373
Karakterisasi Morfologi dan Produksi Beberapa Klon Kakao Unggulan (<i>Theobroma cacao</i> L.) di Kecamatan Bupon Kabupaten Luwu	
Laode Asrul, Muhammad Shaifullah Sasmono, dan Nursia.....	381

Analisis Produktivitas Kerja Pemanen Kelapa Sawit dan Faktor yang Memengaruhi di Kebun Cikasungka PT Perkebunan Nusantara VIII (Persero)	
Lili Dahliani dan Rosyda Dianah	392
Pemanfaatan Marka RAPD untuk Identifikasi Keragaman Genetik pada Klon Kelapa Sawit	
Lollie Agustina P. Putri, M. Basyuni, Eva S. Bayu, Arnen Pasaribu, dan Ana Simbolon	400
Pengaruh Inokulasi Campuran Isolat Bakteri Pelarut Fosfat Indigenus Riau terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (<i>Glycine Max</i> L. Merr)	
Lufta Nur Alfiah, Delita Zul, dan Nelvia	405
Evaluasi Vegetatif dan Generatif beberapa Genotipe Sorgum [<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench] di Lahan Kering	
M. Syamsoel Hadi, Muhammad Kamal, Kukuh Setiawan, Arif Kurniawan, dan Zaki Purnawan.....	414
Studi Hara Tanah di Dataran Banjir pada Sifat Kimia Tanah untuk Pengembangan Pertanian Pangan Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi	
M. Syarif.....	422
Perkembangan Teknologi Produksi Benih dan Kearifan Lokal Masyarakat dalam Meningkatkan Mutu Benih Bawang Lokal Palu	
Maemunah, Abd. Hadid, Iskandar Lapanjang, Nurhayati, Ramal Yusuf, Mirni Ulfa	432
Produksi Kedelai Organik dengan Perbedaan Dosis Pupuk dan Fungi Mikoriza Arbuskula	
Maya Melati, Try Ayu Handayani, dan Arum Sekar Wulandari.....	443
Produksi Benih G0 Kentang (<i>Solanum Tuberosum</i> L.) pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Aplikasi Giberilin	
Meksy Dianawati, Endjang Sujitno, dan Atin Yulyatin	453
Seleksi Genotif Populasi Hasil Silang Balik Bc₂f₁ Padi Lokal Rawa Lebak Tahan Rendaman	
Mery Hasmeda, Rujito A Suwignyo, dan James Sihombing.....	459
Partisipasi Anggota Kelompok Wanita Tani dalam Pemanfaatan Lahan Pekarangan Kegiatan Model Kawasan Rumah Pangan Lestari (M-KRPL) (Kasus Kelompok Wanita Tani Anggrek di Desa Babakan Kabupaten Bogor)	
Mirza, Riski Rosadillah, Siti Amanah, Prabowo Tjitropranoto, dan Sri Harjati.....	472
Perbedaan Respon Induksi Fotosintesis beberapa Kultivar Kedelai [<i>Glycine max</i> (L.) Merr.] pada Kondisi Fluktuasi Cahaya	
Mochamad Arief Soleh, Yu Tanaka, dan Tatsuhiko Shiraiwa.....	480
Induksi dan Multiplikasi Tunas Talas Jepang (<i>Colocasia Esculenta</i> (L.)Schott var. <i>antiquorum</i>) secara <i>In Vitro</i>: Pengaruh Ekstrak Ragi dan 6-Benzylaminopurine	
Muhammad Faris Indratmo, Karyanti, dan Reni Indrayanti	485

Penerapan Teknologi Budi Daya Hortikultura Spesifik Lahan Gambut di Desa Sering, Kec. Kerinci, Kab. Pelalawan, Provinsi Riau	
Muhammad Rahmad Suhartanto, Yohanes Aris Purwanto, Naekman Naibaho, dan Adiwirman	493
Pengaruh Olah Tanah, Rotasi Kacang Tunggak, Pupuk Kandang dan Biochar terhadap Kesuburan Tanah, Pertumbuhan, dan Hasil Jagung (<i>Zea Mays</i> L)	
Munandar, Santoso, A.Haryono, Renih Hayati, dan A.Kurnianingsih	502
Pengaruh Waktu Aplikasi dan Pemberian PEG terhadap Produksi Karet (<i>Hevea Brasiliensis</i> Muell. Arg) pada Klon Pb 260	
Murni Sari Rahayu, Luthfi A.M. Siregar, Edison Purba, dan Radite Tistama.....	511
Aplikasi Biochar untuk Peningkatan Produktivitas Jagung dan Ketersediaan Air Tanah di Lahan Kering Iklim Kering, Desa Oebola, Kupang	
Neneng L. Nurida, A. Dariah dan Sutono	518
Pengaruh Pupuk Organik Hayati terhadap C/N Ratio, N, P dan K, serta Produksi Padi (<i>Oryza Sativa</i> L.) di Tanah Pasang Surut	
Neni Marlina, Asmawati, Fitri Yetty Zairani dan Syamby Rivai.....	526
Penerapan Pupuk NPK pada Stadia R1 dan R3 untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Kedelai	
Niar Nurmauli dan Yayuk Nurmiaty	533
Peningkatan Kandungan Amilopektin Jagung Lokal Manokwari pada Generasi BC2 (BC1 x Pulut)	
Nouke L. Mawikere, Amelia S. Sarungallo, Imam Widodo, dan L. Mehue.....	541
Korelasi Kadar N, P, K Daun, Bobot Daun, dan Produksi Fitokimia Daun Kemuning (<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack) akibat Pemberian Pupuk Organik	
Rahmi Taufika, Sandra Arifin Aziz, dan Maya Melati	548
Potensi Pengembangan Ubi Jalar Lokal Lampung Berumur Genjah dalam Mendukung Program Diversifikasi Pangan	
Ratna Dewi dan Hasan Basri.....	559
Produksi Bibit Pisang Raja Bulu Kuning Melalui Kultur Jaringan	
Retna Bandriyati Arniputri, Endang Setia Muliawati, dan Muchlis Hamidi.....	565
Kemandirian Benih Padi: Analisis Disparitas (<i>Gap</i>) Kebutuhan dan Ketersediaan	
Rini Dwiastuti	572
Inisiasi Produksi Benih Padi dengan Sistem Jabalsim Berbasis Kelompok Tani pada Agroekosistem Lahan Rawa Lebak dan Pasang Surut di Sumatera Selatan	
Rujito Agus Suwignyo, Firdaus Sulaiman, dan Zaidan P. Negara.....	585
Seleksi Varietas Padi Unggul Tahan Kekeringan untuk Adaptasi Strategis Perubahan Iklim di Wilayah Dataran Medium	
Ruminta.....	594

Produksi Sayur Fungsional Dandang Gendis (<i>Clinacanthus nutans</i>) dengan Jumlah Buku Stek dan Pemberian Pupuk Kandang	
Sandra Arifin Aziz	602
Pemurnian Genetik dan Produksi Benih Jagung Manado Kuning	
Semuel D. Runtunuwu, Yefta Pamandungan, dan Selvie Tumbelaka.....	610
Kajian Aplikasi GA3 terhadap Pertumbuhan dan Hasil Benih Kedelai Hitam pada Kondisi Kelebihan Air	
Setyastuti Purwanti	619
Analisis Korelasi dan Analisis Lintas pada Dua Generasi Kacang Tanah	
Siti Nurhidayah, Yudiwanti Wahyu, Willy Bayuardi Suwarno	627
Pertumbuhan dan Hasil Tiga Kultivar Wijen (<i>Sesamum indicum</i> L.) pada Empat Takaran Vinase ditanah Pasir Pantai	
Sri Muhartini, Deni Welfin, dan Budiastuti Kurniasih.....	635
Efektivitas Cendawan Mikoriza Arbuskula pada <i>Coating</i> Benih Selama Penyimpanan dan Serapan Hara P Tanaman Jagung Manis	
Sulistiana Nengsih Purnama Putri, Eny Widajati dan Yenni Bakhtiar.....	646
Respons Benih Kedelai Terdeteriorasi terhadap Aplikasi Pelapisan Benih	
Sumadi, Meddy Rachmadi dan Erni Suminar	653
Perbaikan Karakter Komponen Hasil Tomat di Dataran Rendah Melalui Induksi Mutasi	
Surjono Hadi Sutjahjo, Siti Marwiyah, Kikin Hamzah Muttaqin, dan Luluk Prihastuti Ekowahyuni.....	662
Peran <i>Bio Seedtreatment</i> dan Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi serta Dinamika Investasi Gulma pada Tanaman Padi Sawah	
Suryadiyansyah dan Dwi Guntoro	670
Studi Perbanyakan Cepat pada Ubi Kayu (<i>Manihot Esculenta</i> Crantz.) dengan Stek Muda	
Suwarto dan Ayu Puspitaningrum.....	679
Keragaan Varietas Kedelai Akibat Perbedaan Tekanan Osmosis secara <i>In Vitro</i> (Fase Perkecambahan)	
Try Zulchi dan Ali Husni	685
Serapan Hara Tanaman Jagung dengan Berbagai Aplikasi Kompos Kotoran Hewan (Kohe) pada Tanah <i>Typic Kanhapludult</i> di Lahan Kering Sub Optimal	
Umi Haryati, Maswar dan Yoyo Soelaeman	691
Evaluasi Karakter Produksi dan Pengelompokan 21 Genotipe Buncis	
Undang, Siti Marwiyah, Sobir, dan Awang Maharijaya.....	706

Potensi dan Kendala Produksi Jagung pada Beberapa Tipe Agroklimat Gorontalo Berdasarkan Model Simulasi Tanaman	
Wawan Pembengo, Nurdin, dan Fauzan Zakaria.....	715
Produksi Benih Umbi Mini Asal Benih Biji Botani Bawang Merah (<i>True Shallot Seed=Tss</i>) pada Berbagai Varietas dan Cara Persemaian	
Yati Haryati, Atin Yulyatin, dan Meksy Dianawati.....	727
Produksi dan Fisiologis Kedelai dengan Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular dan Konsorsium Mikroba	
Yaya Hasanah, Asil Barus dan Dini Oktaviani.....	732
Anatomi dan Produksi Klon Bpm 1 dengan Berbagai Sistem Eksploitasi	
Yayuk Purwaningrum, JA Napitupulu, Chairani Hanum, dan THS Siregar	740
Penyebaran dan Produksi Benih Inbrida Padi Irigasi (Inpari) dalam Mendukung Kemandirian Benih	
Yuliana S., Windiyani H., Untung S., dan Nani Herawati.....	747
Pengujian Beberapa Varietas Sereh Wangi di Lahan Kritis Akibat Perubahan Iklim	
Yusniwati, Aswaldi Anwar, dan Yummama Karmaita.....	754

Makalah Poster

Potensi dan Strategi Pengembangan Budidaya Kacang Tanah pada Lahan Kering di Kalimantan Timur	
Afrilia Tri Widyawati.....	760
Budidaya dan Karakterisasi Umbi Minor sebagai Pangan Alternatif	
Afrilia Tri Widyawati.....	766
Manfaat Pupuk Cair Silika terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bibit Bawang Merah (<i>Alium cepa</i>) Varietas Maja dan Bima	
Agustina E Marpaung, Bina Karo, Gina A Sopha, dan Susilawati Barus.....	775
Uji Daya Hasil Pendahuluan Galur Padi Unggul Harapan Tahan Virus Tungro di Pinrang (Sulawesi Selatan) dan Polman (Sulawesi Barat)	
Arif Muazam, Ema Komala S, dan Achmad Gunawan.....	784
Penggunaan Benih Bawang Merah Petani Brebes	
Asma Sembiring.....	791
Kemitraan Penyediaan Benih Bawang Merah (Studi Kasus Kemitraan Balai Penelitian Tanaman Sayuran dengan Penangkar dan Petani Bawang Merah di Jawa Barat dan Jawa Tengah)	
Asma Sembiring dan Gunung Wiguna.....	798
Peranan Mikoriza terhadap Serapan P dan Perbaikan Kualitas Bibit Panili (<i>Vanilla planifolia</i> A.)	
Asmawati, Baso Darwisah, dan Syatrawati	806

Evaluasi Daya Hasil Sayuran Polong Kacang Merah (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>) di Dataran Tinggi Lembang	
Astiti Rahayu dan Diny Djuariah.....	811
Keragaan Produksi Benih Padi Varietas Inpari 28, 30, 31 dan 33 di Kabupaten Cianjur, Jawa Barat	
Atin Yulyatin, Yaya Sukarya dan IGP. Alit Diratmaja	818
Potensi Wilayah dalam Mendukung Produksi Benih Padi Bermutu di Provinsi Aceh	
Basri A. Bakar dan Abdul Azis.....	824
Toleransi Genotipe Kedelai Hasil Induksi Iradiasi Sinar Gamma terhadap Cekaman Salinitas	
Bibiana Rini Widiati Giono, Muh. Izzdin Idrus dan Nining Haerani	834
Respon Produksi Bibit G₅ Kentang (<i>Solanum tuberosum</i>) Varietas Tenggo terhadap Pemberian Pupuk Ikan	
Bina Karo, Agustina E Marpaung, dan Gina A Sopha.....	841
Teknologi Penyungkupan dalam Peningkatan Kualitas dan Produktivitas Tiga Varietas Krisan Pot	
Debora Herlina dan E. Dwi Sulistya Nugroho	849
Kultur Antera Lili Oriental	
Dewi Pramanik, Suskandari Kartikaningrum, Mega Wegandara dan Rudy Soehendi.....	858
Peran UPBS sebagai Media Informasi dan Upaya Peningkatan Pendapatan Petani Padi	
Diah Arina Fahmi, Ahmad Muliadi, dan Achmad Gunawan	867
Pengujian Beberapa Varietas Bawang Putih terhadap Perkembangan Patogen Pascapanen (<i>Fusarium sp</i> dan <i>Aspergillus sp</i>) di Laboratorium	
Dini Djuariah dan Eti Heni Krestini.....	873
Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Perendaman Zat Pengatur Tumbuh terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Lili Hasil Aklimatisasi	
E. Dwi. S. Nugroho dan Ika Rahmawati.....	880
Pengaruh Penggunaan Kompos dari Limbah Bawang Merah sebagai Campuran Media Semai dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy di DKI Jakarta	
E. Sugiartini, Ikrarwati dan Cerry. S. Amatillah	886
Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi sebagai Pupuk Organik dengan Dekomposer yang Berbeda untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Hitam (<i>Glycine soja</i>) di Tanah Ultisol	
Edi Susilo dan Bambang W. Kesuma	894
Perbanyakan Tiga Klon <i>Dendrobium</i> Pot Terseleksi Secara <i>In Vitro</i>	
Eka Fibrianty dan Dewi Pramanik	902

Keragaan Hasil Beberapa Varietas Unggul Padi dengan Paket Teknologi Spesifik Lokasi di Lahan Vertisol Lombok Tengah Bagian Selatan NTB	
Fitria Zulhaedar, Moh. Nazam, dan Khamdanah.....	907
Metode Ekstraksi dan Media Perkecambahan pada Markisa Ungu (<i>Passiflora edulis</i> Sim.)	
Gitta Cinthya Hermavianti, Faiza C. Suwarno, dan Anggi Nindita.....	914
Pengaruh Auksin terhadap Perkecambahan Benih Gandum (<i>Triticum aestivum</i>,sp)	
Higa Afza	921
Pengaruh Lama Pencahayaan Buatan terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Krisan Puspita Nusantara yang Di-pot-kan	
Ika Rahmawati dan E.Dwi.S.Nugroho	929
Studi Anatomi Biji dan Karakteristik Perkecambahan pada Jenis-jenis Tanaman Dataran Tinggi	
Indriani Ekasari dan Masfiro Lailati	936
Skrining Cekaman Allelopati Berbagai Konsentrasi Ekstrak Akar Alang-alang (<i>Imperata cylindrica</i>) dan Pengaruhnya Terhadap Viabilitas Benih Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L) serta Pertumbuhan Bibit Semai	
Kafrawi, Muh. Hairil dan Sri Muliani	942
Eksplorasi dan Perbanyak Tanaman Satoimo (<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott var. <i>antiquorum</i>) Menggunakan Teknologi Kultur Jaringan	
Karyanti, Linda Novita, Irni Furnawanthi, dan Tati sukarnih.....	949
Profil Agroekonomi Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) di Kecamatan Bua Ponrang dan Larompong Selatan Kabupaten Luwu	
Laode Asrul1, Andi Besse Poleuleng dan Hatrismini	955
Penggunaan Pupuk Organik Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) terhadap Kualitas Brokoli (<i>Brassica oleracea</i>)	
Levianny, PS, Asgar, A, dan Musaddad, D	965
Optimasi Konsentrasi Sitokinin dan Waktu Perendaman terhadap Induksi Tunas dan Akar Talas Satoimo (<i>C. Esculenta</i> Var. <i>Antiquorum</i>) Melalui Teknik Kultur <i>Ex Vitro</i>	
Linda Novita, Yusuf Sigit Fauzan, Minaldi, Erwinda dan Rusmanto.....	972
Uji Ketahanan 12 Calon Calon Varietas Cabai Merah terhadap Penyakit Pasca Panen Antraknosa (<i>Colletotrichum acutatum</i>)	
Luthfi dan E. Heni Krestini	979
Peningkatan Produksi Padi Gogo dengan Menggunakan Kompos Leguminosae dalam Rangka Peningkatan Ketahanan Pangan	
Maria Fitriana, Yakup Parto, dan Erizal Sodikin	984
Morfofisiologi Keragaan Tanaman Kelapa Sawit di Lahan Gambut	
Marlina, Mery Hasmeda, Renih Hayati, dan Dwi Putro Priadi.....	990

Pengaruh Penggunaan Pupuk Organik Cair <i>Ascomyllum spp.</i> terhadap Pertumbuhan dan Produksi Buncis	
Mathias Prathama, Rini Rosliani, dan Liferdi.....	1000
<i>Nephrolepis biserrata</i> : Gulma Pakis sebagai Tanaman Penutup Tanah di Perkebunan Kelapa Sawit Menghasilkan	
Mira Ariyanti, Sudirman Yahya, Kukuh Murtalaksono, Suwanto, dan Hasril H Siregar	1007
Uji Potensi Bibit dan Hasil Umbi Bawang Merah Varietas Bauji dari Biji TSS (<i>True Shallot Seed</i>) Hasil Radiasi	
Nurhiza P, Ida Retno M, dan July S	1016
Karakter Umur Berbunga, Fertilitas, dan Kerontokan Gabah pada Padi Asal Korea Selatan	
Nurul Hidayatun, Yusi N Andarini, Puji Lestari, dan Sutoro	1024
Studi Penentuan Kondisi Optimum cDNA-AFLP untuk Identifikasi Transkrip terkait Simbiosis pada Kedelai Nodul Super	
Puji Lestari, Nurul Hidayatun, Nurwita Dewi and Susti priyatno.....	1029
Pengaruh Aplikasi <i>Benzil aminopurin</i> dan Boron terhadap Kualitas Cabai pada Penanaman di Dataran Tinggi	
Rahayu, ST, Rosliani, R, dan Aprianto, F	1036
Efek Paclobutrazol dan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok terhadap Budidaya Kentang Varietas Kalosi di Dataran Medium	
Rosanna, Muslimin Mustafa, Baharuddin, dan Enny Lisan.....	1044
Aplikasi Kompos Pupuk Kandang Domba pada Tanaman Teh Belum Menghasilkan di Tanah Inceptisol	
Santi Rosniawaty, Intan Ratna Dewi Anjarsari dan Rija Sudirja.....	1052
Pengaruh Penggunaan Actinomycetes, Trichoderma dan Penicillium terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah	
Shinta Hartanto dan Eti Heni Krestini	1059
Tingkat Kesesuaian Terapan Penangkaran Benih Kentang di Kabupaten Banjarnegara	
Sri Rustini, Miranti D. Pertiwi, dan Intan G. Cempaka.....	1065
Respon Pertumbuhan dan Hasil Padi Varietas Sintanur pada Beberapa Rekomendasi Pemupukan	
Sujinah, Priatna Sasmita, Sarlan Abdurachman, dan Ali Jamil	1073
Pertumbuhan Stek Apel Liar (<i>Sorbus corymbifera</i> (Miq.) T.H.Nguyen&Yakovlev) pada Perlakuan Beberapa Media Tanam	
Suluh Normasiwi	1079

Introduksi Padi Varietas Unggul Baru (VUB) Spesifik Lokasi di Kecamatan Cisaat Kabupaten Sukabumi	
Sunjaya Putra.....	1085
Keragaan Hasil Persilangan Krisan Pot (<i>Dendranthema grandiflora</i> Tzvelev) Varietas Asley x Bonny	
Suryawati, Rika Meilasari dan Kurnia Yuniarto.....	1092
Keragaman Genetik 21 Genotipe Melon (<i>Cucumis melo</i> L.) untuk Karakter Kualitas Buah	
Syabina Aghni Mufida, Amalia Nurul Huda, Willy Bayuardi Suwarno, dan Anggi Nindita	1099
Aplikasi Berbagai Dosis Pupuk Bokashi Kotoran Sapi dan Interval Pemanenan untuk Peningkatan Produksi Daun Kemangi (<i>Ocimum americanum</i> L.)	
Syafrian Mubarak, Hilda Susanti, dan Hamberan.....	1108
Ketahanan Padi Aromatik Lokal Enrekang terhadap Cekaman Kekeringan	
Syamsia, Tutik Kuswinanti, Elkawakib Syam'un, dan Andi Masniawati	1114
Siklus <i>Product</i> dan <i>By Product</i> Beberapa Tipe Penggunaan Lahan untuk Merancang Model Pertanian Efisien Karbon (Kasus Kebun Percobaan Tamanbogo, Kabupaten Lampung Timur)	
Umi Haryati dan Yoyo Soelaeman	1124
Plot Agroforestri dan Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Kawasan Zona Rehabilitasi Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Nagrak, Sukabumi, Jawa Barat	
Yati Nurlaeni, Indriani Ekasari, dan Masfiro Lailati	1136
<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anderson :<i>Noxius Weed</i> yang Bermanfaat di Perkebunan Kelapa Sawit Menghasilkan	
Yenni Asbur, Sudirman Yahya, Kukuh Murtilaksono, Sudradjat, dan Edy S. Sutarta.....	1147
Analisis Efektifitas Dua Jenis Mikoriza Arbuskula terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (<i>Theobroma Cacao</i> L.)	
Zahraeni Kumalawati, Ardian Hidayat dan Nildayanti	1156
Susunan Panitia.....	1162

Korelasi Kadar N, P, K Daun, Bobot Daun, dan Produksi Fitokimia Daun Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) Akibat Pemberian Pupuk Organik

Rahmi Taufika^{1*}, Sandra Arifin Aziz², Maya Melati²

¹Program Studi Agronomi dan Hortikultura, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

*E-mail: taufikarahmi11@gmail.com

ABSTRACT

Orange jessamin leaf has been traditionally used as a medicinal plant because it contains secondary metabolites that function as antioxidants. Organic fertilizer can be applied to increase the weight of leaf and phytochemical production of orange jessamine leaf. Allegedly there are differences in the weight of leaf and leaf phytochemical production due to combinations of chicken manure and rice-hull ash rate application. This study aimed to find out the correlation between the levels of N, P, K, leaf weight, and leaf phytochemical production of orange jessamin caused by combinations of chicken manure and rice-hull ash application. Field experiments was conducted at the IPB organic experimental station at Cikarawang, at 250 m above sea level in Bogor, Indonesia, on June 2014 to February 2015. The study used randomized block design with single factor that is eight combinations of chicken manure (PA) and rice-hull ash (AS) i.e. without fertilizer (control,); 0 kg PA + 3 kg AS; 7 kg PA + 0 kg AS; 7 kg PA + 3 kg AS; 14 kg PA + 0 kg AS; 14 kg PA + 3 kg AS; 21 kg PA + 0 kg AS; 21 kg PA + 3 kg AS per plant. The treatments were replicated 4 times. Correlation between the components were analyzed using Principle Components Analysis (PCA) and correlation analysis. The results showed that PCA should be used in this research (1) there is a close and positive relationship between P level, antioxidant activity, N level, flavonoid production, anthocyanin production, leaf dry weight and leaf fresh weight of orange jessamine leaf, (2) there is a close and positive relationship between K level and PAL enzyme activity of orange jessmine leaf.

Keyword: antioxidant, flavonoid, linear correlation, PAL, *Principle Component Analysis*(PCA)

ABSTRAK

Daun kemuning telah digunakan secara tradisional sebagai tanaman obat karena mengandung metabolit sekunder yang memiliki fungsi sebagai antioksidan. Pemberian pupuk organik dapat dilakukan untuk meningkatkan bobot daun dan produksi fitokimia daun kemuning. Diduga terdapat perbedaan bobot daun dan produksi fitokimia daun kemuning akibat pemberian kombinasi dosis pupuk kandang ayam dan abu sekam. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui korelasi antara kadar hara N, P, K, bobot daun, dan produksi fitokimia daun kemuning akibat pemberian kombinasi dosis pupuk kandang ayam dan abu sekam. Percobaan lapangan dilakukan di Kebun Percobaan Organik IPB, Cikarawang pada 250 m dpl, Bogor, Indonesia, pada bulan Juni 2014–Februari 2015. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 1 faktor yaitu pupuk organik terdiri

dari 8 kombinasi dosis pupuk kandang ayam (PA) dan abu sekam (AS) yaitu tanpa pupuk (kontrol.); 0 kg PA + 3 kg AS; 7 kg PA + 0 kg AS; 7 kg PA + 3 kg AS; 14 kg PA + 0 kg AS; 14 kg PA + 3 kg AS; 21 kg PA + 0 kg AS; 21 kg PA + 3 kg AS per tanaman. Percobaan dilakukan dengan 4 kali pengulangan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan *Principle Componen Analysis* (PCA) dan analisis korelasi untuk melihat hubungan korelasi antarkomponen. Hasil analisis biplot PCA dapat menunjukkan (1) terdapat hubungan dekat dan bernilai positif antar komponen kadar P, aktivitas antioksidan, kadar N, produksi flavonoid, produksi antosianin, bobot kering daun, dan bobot basah daun kemuning, (2) terbentuk hubungan yang dekat dan bernilai positif antara kadar K dan aktivitas enzim PAL daun kemuning.

Kata kunci: antioksidan, flavonoid, korelasi linear, PAL, *Principle Component Analysis*(PCA)

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kemuning (*Murraya paniculata* L. Jack) merupakan tanaman semak atau pohon kecil mempunyai kekerabatan dengan jeruk dalam famili *Rutaceae*. Kemuning tumbuh liar di semak belukar, tepi hutan, dan ditanam sebagai tanaman hias dan tanaman pagar (Sulaksana dan Jayusman 2005, Matjick 2010). Berdasarkan farmakope China, daun kemuning digunakan dalam pengobatan tradisional sebagai antibakteri, analgesik, antiinflamasi, penurun kadar kolesterol darah, dan antiobesitas (Pane 2010; Iswantini *et al.* 2011). Beberapa penelitian fitokimia pada daun kemuning sebelumnya diperoleh struktur kimia berupa turunan senyawa flavonoid yaitu 3, 3', 4', 5, 5', 7 – heksametoksiflavon dan 3', 4', 5, 5', 7 – pentametoksiflavon, kumarin, alkaloid, dan bersifat antioksidan (Siregar 2005; Rohman dan Riyanto 2005; Nugroho *et al.* 2010; Zhang *et al.* 2012). Terdapat senyawa golongan alkohol, keton tingkat tinggi, terpenoid, steroid, asam organik dan minyak atsiri dalam ekstrak etanol daun kemuning sebagai bukti adanya aktivitas antibakteri dengan KHM (kadar hambat minimum) sebesar 30% dan KBM (kadar bunuh minimum) sebesar 40% terhadap bakteri *E. coli* (Dwi 2007).

Dalam budidaya tanaman obat, peranan pupuk sangat berpengaruh terhadap kualitas tanaman yang dipanen. Efek farmakologis yang terdapat pada tanaman menjadi hilang atau buruk jika salah dalam pemupukan. Nilai dan level pemupukan yang diaplikasikan mempengaruhi kandungan nutrisi tanaman secara langsung dan kondisi fisiologi serta biosintesis metabolit sekunder tanaman secara tidak langsung (Heaton 2001). Penambahan N mempengaruhi pertumbuhan, penampilan, dan kualitas hasil tanaman. Hara P sebagai sumber dan transfer energi dan menunjang pertumbuhan akar sehingga tanaman lebih baik dalam menyerap hara. Unsur K terlibat dalam aktivitas metabolisme dalam pengendalian enzim dalam tubuh tanaman (Hermanto 2012). Aplikasi pupuk kandang ayam memberikan pengaruh terbaik karena relatif lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang cukup jika dibandingkan dengan pupuk kandang lain (Hartatik dan Widowati 2006). Hermanto *et al.* (2011) melaporkan bahwa terdapat korelasi erat antara kadar hara N, P, dan K jaringan daun dengan produk simplisida dan asiatikosida pada pegagan umur 5 BST. Karimuna *et al.* (2015) menuliskan bahwa konsentrasi N pada daun ke-1, ke-3, dan ke-5 daun muda dan dewasa tidak berkorelasi dengan produksi biomassa dan kadar fitokimia kemuning pada panen 34 dan 38 bulan setelah tanam (BST). Konsentrasi hara K pada daun ke-1, ke-3, dan ke-5 daun muda dan dewasa berkorelasi positif dengan bobot kering daun tetapi berkorelasi negatif dengan kadar flavonoid total pada 34 BST, dan konsentrasi P berkorelasi negatif dengan bobot kering daun muda dan dewasa ke-5 pada 38 BST.

Penelitian pengaruh pemberian kombinasi pupuk organik terhadap produksi fitokimia tanaman kepel oleh Ramadhan (2015) menunjukkan produksi flavonoid tertinggi terdapat pada kombinasi 5 ton. ha⁻¹ pupuk ayam + 2 ton.ha⁻¹ guano 2.252,8 mg SK (standar kuersetin) pada daun dewasa dengan waktu panen 9 bulan setelah aplikasi (BSA). Penelitian pada tanaman kolesom menghasilkan biomassa tertinggi

berupa bobot kering daun $10,73 \text{ g.tanaman}^{-1}$ dan bobot kering umbi $6,36 \text{ g.tanaman}^{-1}$ akibat pemberian 15 ton.ha^{-1} pupuk kandang ayam, dan pemberian 5 ton.ha^{-1} pupuk kandang ayam menghasilkan kandungan fitokimia kualitatif daun kolesom terbaik (Susanti *et al.* 2007). Pemupukan organik pada musim kemarau terhadap kolesom menghasilkan pucuk 37% lebih tinggi dibandingkan pemberian pupuk inorganik (Mualim 2012). Produksi antosianin kolesom dipengaruhi oleh pemupukan P dan K (Mualim *et al.* 2009). Tindakan untuk mengetahui status hara tanaman dapat menggunakan analisis jaringan daun karena status hara jaringan tanaman merupakan gambaran status hara dalam tanah. Menurut Wijaya (2008) konsentrasi suatu unsur hara di dalam tanaman merupakan hasil interaksi dari semua faktor yang mempengaruhi penyerapan unsur tersebut dari dalam tanah.

Penentuan kadar hara dengan tujuan peningkatan produksi daun dan kualitas senyawa fitokimia daun kemuning dapat dilakukan dengan uji korelasi hara daun dengan cara analisis jaringan daun. Metode analisis statistika yang dapat digunakan untuk melihat hubungan antarkomponen adalah *Principal Component Analysis* (PCA) dan analisis korelasi. Upaya untuk mengetahui keterkaitan dan saling mempengaruhi antarkomponen-komponen tersebut sebagai peubah yang dapat diamati tanpa mengurangi informasi dalam analisis dengan metode statistik. Matjik dan Sumanjaya (2011) menjelaskan bahwa analisis *Principal Component Biplot* (PCA Biplot) dapat digunakan untuk mendeskripsikan posisi relatif beberapa objek dengan beberapa peubah secara serempak dengan *output* berupa gambaran data-data dalam grafik dua dimensi atau disebut biplot. Metode lain berupa analisis korelasi dengan linear korelasi digunakan untuk melihat hubungan antara dua peubah menghasilkan arah korelasi positif, negatif, atau tidak berkorelasi. Penelitian ini bertujuan untuk menduga hara yang berperan dalam peningkatan produksi daun dan senyawa fitokimia daun kemuning sebagai bahan obat akibat pemberian pupuk organik berdasarkan hubungan korelasinya.

BAHAN DAN METODA

Tempat dan Waktu

Percobaan ini dilaksanakan di kebun percobaan organik Cikarawang, IPB dengan letak geografi antara $6^{\circ}30' - 6^{\circ}45' \text{ LS}$ dan $106^{\circ}30' - 106^{\circ}45' \text{ BT}$, Bogor, Indonesia, pada 250 m dpl. Percobaan ini dilaksanakan pada bulan Juni 2014 sampai dengan Februari 2015. Analisis jaringan daun dilaksanakan di Laboratorium Pengujian Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB. Analisis peubah produksi dilakukan di Laboratorium Pascapanen Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB. Analisis kadar fitokimia dilakukan di Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka, IPB.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan antara lain tanaman kemuning berumur 33–41 bulan setelah tanam (BST), pupuk kandang ayam, abu sekam padi, pupuk guano, dan bahan-bahan analisis kimia. Peralatan yang akan digunakan antara lain meteran, timbangan digital, gunting/cutter, *blender* vorteks, mortar porselin, *Centrifuge Scan Speed mini* dan HERMLE Z383K, *Spectrophotometer UV-Vis*, *microplate*, *Elisa reader* (*Biotech epoch*), oven *Memmert*, kamera, dan alat-alat pertanian.

Metode Percobaan

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktor tunggal yaitu 8 taraf kombinasi dosis pupuk kandang ayam dan abu sekam. Kombinasi dosis pupuk kandang ayam dan abu sekam disajikan pada Tabel 1. Pengambilan sampel dilakukan dengan pemanenan dengan cara dipangkas setiap 4 bulan sekali sebanyak kali. Data rata-rata yang diperoleh dianalisis dengan *Principle Component Analysis* (PCA) dan analisis korelasi antardua peubah dengan menggunakan perangkat lunak Minitab 16 *portable*.

Tabel 1. Pelakuan kombinasi dosis pupuk kandang ayam dan abu sekam

Jenis pupuk	Perlakuan kombinasi dosis pupuk (kg tan ⁻¹ tahun ⁻¹)							
Pukan ayam (PA)	0	0	7	7	14	14	21	21
Abu sekam (AS)	0	3	0	3	0	3	0	3

Prosedur Percobaan

Tanaman yang digunakan dalam penelitian merupakan tanaman yang telah tumbuh pada jarak tanam 1 m x 1 m di kebun percobaan organik Cikarawang dengan tinggi tanaman rata-rata mencapai 108 cm dengan penambahan 0,42 kg tanaman⁻¹ pupuk guano sebagai pupuk dasar. Pemupukan dilakukan sesuai dengan frekuensi panen sehingga total masing-masing dosis aplikasi pupuk merupakan dosis per tahun. Cara pemupukan dilakukan dengan membuat alur yang mengelilingi tanaman tepat di bawah ujung tajuk dengan kedalaman 20–30 cm dan pupuk segera ditaburkan dalam alur tersebut kemudian ditutup. Pemanenan dua kali setiap 4 bulan dengan cara pangkas rata pada tinggi tanaman 75 cm dari permukaan tanah.

Sebelum percobaan dilakukan analisis hara tanah dan hara pupuk. Peubah produksi yang diamati berupa bobot basah dan kering daun total. Peubah fitokimia dan hara jaringan daun dilakukan pada sampel daun yang telah terbentuk sempurna yang diamati berupa analisis hara N, P, K jaringan daun, aktivitas enzim PAL (*Phenylalanin ammonia liase*), produksi flavonoid total, produksi antosianin, dan aktivitas antioksidan.

Pengamatan

Peubah produksi (g)

Bobot basah daun diperoleh dengan cara menimbang bobot basah semua daun yang telah dipisahkan dari ranting hasil panen pada ketinggian 75 cm dari permukaan tanah, setiap kali panen. Bobot kering daun diperoleh dengan cara menimbang daun yang telah mengalami proses pengeringan dalam oven 60 °C selama 3 hari.

Kadar hara dan senyawa fitokimia daun

Kadar hara dan senyawa fitokimia daun kemuning merupakan rata-rata data hasil analisis pada panen awal dan akhir menggunakan daun dewasa ke-4 dan 5. Perhitungan produksi senyawa fitokimia dilakukan dengan cara mengalikan bobot basah atau bobot kering daun panen dengan konsentrasi atau kadar senyawa fitokimia.

Analisis kadar hara pada jaringan daun (N, P, K)

Penentuan N total dilakukan dengan menggunakan metode Kjeldahl. Penentuan kadar P dan K dengan menggunakan metode pengabuan kering. Konsentrasi P diukur dengan *Spectrophotometer UV-VIS* dan K diukur dengan *Flamephotometer*.

Antosianin

Analisis antosianin menggunakan metode Sims dan Gamon (2002). Contoh daun segar yang telah halus dalam asetris (2 ml), disentrifus (14000 rpm, 10 menit). Supernatan (1 ml) ditambahkan asetris (3 ml) dan dicampur rata. Absorbansi campuran diukur dengan *Spectrophotometer* untuk mengukur pigmen dengan gelombang cahaya tampak 663, 647, dan 537 nm.

Aktivitas enzim PAL (Phenylalanine Ammonia-lyase)

Aktivitas PAL dianalisis dengan menggunakan metode Camm dan Towers (1973) dalam Dangcham *et al.* (2008) dengan sedikit modifikasi. Absorbansi ekstrak halus daun segar (0,1 g) dalam 1 ml buffer (100 mmol/L Tris-HCl, pH 7,5; 1 mmol/L EDTA; 5 mmol/L MgCl₂; 0,05% Triton X-100; 2,5 mmol/L dithiothreitol) dilarutkan larutan L-Phe (2,4 ml) dan HCl (0,5 ml) diukur menggunakan *Spectrophotometer* dengan λ 290 nm. Kontrol menggunakan campuran L-Phe (2,5 ml) dan HCl (0,5 ml) tanpa penambahan sampel. Kurva standar menggunakan asam sinamat dalam air destilata (0, 50, 100, dan 150 ppm). Absorbansi dinyatakan dalam miligram asam sinamat per milligram protein (mg CA.mg protein⁻¹).

Flavonoid total

Analisis kadar flavonoid total menggunakan metode *Aluminium chloride colorimetric*, Chang *et al.* (2002) dengan sedikit modifikasi. Kurva standar penciri menggunakan kuersetin dalam metanol. Kuersetin merupakan salah satu zat aktif kelas flavonoid yang kuat secara biologis. Absorbansi larutan sampel dan kurva standar diukur dengan *Spectrophotometer* UV-Vis dengan λ 415 nm. Kadar flavonoid pada sampel kering daun kemuning didapat dengan cara memasukkan nilai absorbansi pada kurva standar kuersetin dengan persamaan kurva yaitu $y = 0,0383x + 0,0911$. Hasil pengukuran kadar flavonoid dinyatakan sebagai miligram ekuivalen kuersetin per gram bobot kering (mg SK g BK⁻¹).

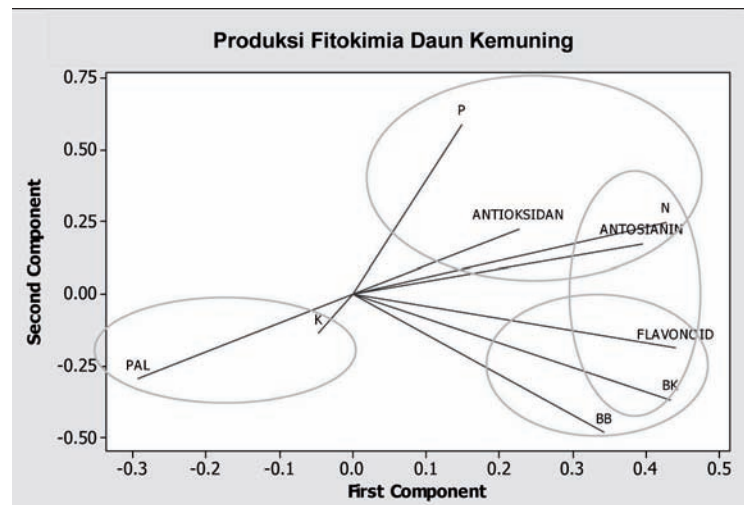
Aktivitas Antioksidan

Analisis aktivitas antioksidan menggunakan metode radikal bebas stabil, *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH) assay, modifikasi dari Leu *et al.* (2006) dan Salazar *et al.* (2009). Ekstrak kering daun kemuning dalam etanol (0,1 g ml⁻¹), 300 μ l larutan yang terdiri dari 150 μ l larutan ekstrak dan 150 μ l larutan DPPH, diinkubasi pada suhu ruang dan gelap selama 30 menit. Absorbansi diukur dengan menggunakan *Elisa reader* dengan panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan dinyatakan sebagai persentase penangkapan (*scavenging*) dan dibandingkan menggunakan kontrol positif kuersetin (0; 2,5; 5; 7,5; dan 10 ppm), kontrol negatif berupa campuran 150 μ l etanol dan 150 μ l DPPH. Persentase penangkapan diperoleh dengan menggunakan rumus

$$\text{Penangkapan (\%)} = \frac{(\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat perbedaan jenis korelasi antar peubah N, P, K jaringan daun, bobot basah daun, bobot kering daun, dan produksi fitokimia daun kemuning akibat pemberian pupuk organik. Masing-masing garis pada analisis biplot PCA mewakili satu peubah yang diamati, hasil analisis biplot yang ditunjukkan pada Gambar 1 memiliki keragaman data sebesar 72,5%. Kadar hara P, aktivitas antioksidan, kadar hara N, dan produksi antosianin menunjukkan kedekatan satu sama lain dan bernilai positif. Hal ini menunjukkan bahwa dengan peningkatan kadar hara P dan N maka ikut meningkatkan produksi antosianin dan aktivitas antioksidan daun kemuning. Kadar hara N, produksi antosianin, produksi flavonoid, dan bobot kering daun saling berdekatan satu sama lain, begitu juga dengan produksi flavonoid, bobot kering, dan bobot basah daun menunjukkan kedekatan satu sama lain dan bernilai positif. Kadar hara K saling berdekatan dengan aktivitas enzim PAL dan bernilai positif.



Gambar 1. Biplot hasil analisis korelasi antar peubah pengamatan N, P, K jaringan daun, bobot daun, dan produksi fitokimia daun kemuning berdasarkan PCA (*Principal Component Analysis*); BB = bobot basah daun; BK = bobot kering daun.

Fosfor merupakan bagian yang esensial dari berbagai gula fosfat yang terlibat dalam reaksi-reaksi fase gelap fotosintesis, respirasi dan beberapa proses metabolisme lainnya (Lakitan 2010). Aktivitas biokimia seperti transportasi dan fotosintesis dapat terjadi karena adanya senyawa berenergi tinggi (ATP) dengan bahan dasar fosfat (Marscher 2012). Fosfoenolpiruvat yang berasal dari lintasan glikolisis pada proses respirasi selanjutnya menuju lintasan asam shikimat untuk pembentukan asam amino aromatik yang selanjutnya akan membentuk senyawa fenol.

Senyawa antosianin merupakan golongan fenol dalam kelompok flavonoid bersifat sebagai antioksidan yang berguna untuk menangkap spesies oksigen reaktif (ROS). Flavonoid memiliki hidrogen fenolik yang bertanggung jawab atas aktivitas antioksidan (Ahmed *et al.* 2012). Berdasarkan uji PCA terlihat bahwa antosianin memiliki kedekatan dan berkorelasi positif dengan aktivitas antioksidan. Hal ini menunjukkan kemungkinan bahwa kemampuan antioksidan disebabkan oleh senyawa antosianin.

Kadar hara N berkorelasi positif dengan produksi flavonoid. Akumulasi dan penyimpanan karbohidrat sebagai hasil dari metabolit primer dipengaruhi oleh kadar N dalam tanaman. Karbohidrat menjadi prekursor untuk lintasan pentosa fosfat dan selanjutnya menuju lintasan fenilpropanoid. Taiz and Zeiger (2002); Huerta *et al.* (2013) menuliskan bahwa nitrogen merupakan salah satu hara utama untuk komponen sel tumbuhan, protein, asam amino, dan asam nukleat. Middleton *et al.* (2000) mengungkapkan bahwa flavonoid disintesis dari asam amino aromatik, yaitu tirosin dan fenilalanin melalui lintasan shikimate. Dilaporkan oleh Ibrahim *et al.* (2011a) berdasarkan hasil penelitian pada *Labisia pumila* Benth. bahwa pemberian N nyata meningkatkan senyawa fenol dan flavonoid daun, akar, dan batang. Namun di sisi lain kadar N berkorelasi negatif dengan aktivitas enzim PAL. Dilaporkan oleh Ibrahim *et al.* (2011b) bahwa kadar N tinggi menyebabkan penurunan aktivitas enzim PAL terkait rendahnya C/N rasio.

Pemberian pupuk organik menyebabkan kondisi yang menguntungkan bagi akar tanaman sehingga menunjang pembentukan dan perkembangan tajuk sehingga bobot daun meningkat. Ketersediaan metabolit primer dari fotosintesis mempengaruhi produksi metabolit sekunder kemuning. Hal ini berarti bahwa peningkatan produksi biomassa selanjutnya akan menunjang produksi senyawa metabolit sekunder. Korelasi positif antara kadar hara N dengan produksi flavonoid total, bobot kering, dan bobot basah daun menjelaskan bahwa jika salah satu komponen meningkat maka akan mempengaruhi peningkatan komponen yang lain. Pertambahan bobot basah daun seiring dengan peningkatan bobot kering daun yang menjadi penentu produksi flavonoid daun kemuning.

Terdapat hubungan yang dekat dan berada pada posisi yang sama berkorelasi positif antara kadar K jaringan daun dengan produksi aktivitas enzim PAL (*Phenylalanine Ammonia-lyase*) daun kemuning, namun ada hubungan korelasi negatif dan jauh dengan peubah lainnya. Pola ini menunjukkan bahwa hara K memengaruhi aktivitas enzim PAL, apabila kadar K rendah maka aktivitas enzim PAL menurun. Selain sebagai stabilisasi sintesis protein K juga merupakan aktivator berbagai macam enzim (Marschner 2012). PAL merupakan enzim yang bekerja dalam mengkatalis proses pelepasan gugus amina asam amino *L-phenylalanine* menjadi *trans-cinnamic acid* dan ammonia dalam pembentukan senyawa fenol melalui lintasan fenilpropanoid sehingga enzim PAL dikatan sebagai enzim kunci dalam biosintesis flavonoid (Lister *et al.* 1996). Aktivitas enzim PAL dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti pelukaan dan hara (Jones 1984).

Kadar hara K memiliki hubungan korelasi yang jauh dan bernilai negatif dengan peubah bobot basah dan kering daun, produksi flavonoid, produksi antosianin dan aktivitas antioksidan daun kemuning. Hal ini menjelaskan bahwa produksi flavonoid, produksi antosianin, dan aktivitas antioksidan daun kemuning kemungkinan akan meningkat jika kadar K rendah. Hal yang serupa juga dilaporkan oleh Karimuna *et al.* (2015) dari penelitiannya bahwa kadar hara K di jaringan daun berkorelasi negatif dengan produksi flavonoid kemuning umur 34 BST, dan antosianin kemuning umur 38 BST. Berbeda dengan hasil penelitian Utami (2015) yang dilaporkan bahwa produksi flavonoid daun kemuning cenderung meningkat ketika kadar K daun juga meningkat. Pada penelitian ini meskipun kadar K berkorelasi positif dan memiliki hubungan yang erat dengan aktivitas enzim PAL, namun tidak serta dengan fitokimia lainnya, perbedaan pengaruh K ini diduga sebagian unsur K dimanfaatkan tanaman untuk membentuk senyawa metabolit sekunder dari lintasan selain fenilpropanoid sebagai upaya perlindungan tanaman pascapemangkasan saat panen.

Kecukupan hara memungkinkan tanaman untuk melakukan metabolisme dengan baik untuk menghasilkan senyawa metabolit primer dan sekunder. Berdasarkan hasil analisis koefisien korelasi antara dua peubah pengamatan N, P, K jaringan daun, bobot daun dan produksi fitokimia daun kemuning menunjukkan arah hubungan yang berbeda (Tabel 2). Analisis dengan menggunakan korelasi antara dua peubah menghasilkan pola yang berbeda. Pada analisis korelasi menggunakan PCA semua peubah dilihat kedekatan hubungannya sehingga pola yang dihasilkan berbeda. Kadar hara N berkorelasi positif ($P < 0.05$) dengan bobot basah daun, aktivitas antioksidan ($P < 0.01$), namun berkorelasi negatif dengan aktivitas enzim PAL ($P < 0.05$). Hal ini sejalan dengan hasil yang terbentuk dari analisis biplot PCA (Gambar 1). Selanjutnya terdapat korelasi positif antara kadar hara K dengan aktivitas enzim PAL ($P < 0.05$) namun bobot kering daun berkorelasi negatif ($P < 0.05$) dengan aktivitas enzim PAL. Sedangkan aktivitas enzim PAL berturut-turut berkorelasi positif dan negatif dengan produksi flavonoid ($P < 0.01$) dan aktivitas antioksidan ($P < 0.05$). Bobot basah daun berkorelasi positif dengan produksi antosianin ($P < 0.01$).

Tabel 2. Koefisien korelasi antar dua peubah pengamatan N, P, K jaringan daun, bobot daun, dan produksi fitokimia daun kemuning

Peubah	N	P	K	BB	BK	PAL	Flavonoid	Antosianin
P	0.491							
K	-0.109	0.109						
BB	0.308*	-0.222	-0.033					
BK	0.513	-0.043	0.055	0.811				
PAL	-0.387**	-0.245	0.286*	-0.113	-0.273*			
Flavonoid	0.603	0.107	0.074	0.564	0.824	0.377**		
Antosianin	0.712	0.271*	-0.148	0.354**	0.443	-0.444	0.471	
Antioksidan	0.319**	0.266*	0.011	0.174	0.217	-0.288*	0.242	0.213

Keterangan : BB = bobot basah daun; BK = bobot kering daun; Flav = flavonoid; ** $P < 0.01$; * $P < 0.05$; -/+ = tanda arah hubungan

Korelasi negatif yang terbentuk antara kadar N dengan aktivitas enzim PAL ini menjelaskan bahwa ketika kadar N tinggi akan lebih diarahkan kepada pembentukan tajuk baru. Hal ini ditandai dengan korelasi positif antara kadar N dengan bobot basah daun, dibandingkan dengan aktivitas enzim PAL sebagai enzim kunci lintasan fenilpropanoid, namun yang lebih berperan dalam peningkatan aktivitas enzim PAL adalah ketersediaan hara K. Terlihat dari korelasi negatif antara kadar hara N dengan aktivitas enzim PAL, dan kadar hara K berkorelasi positif dengan aktivitas enzim PAL. Regina *et al.* (1991) melaporkan hasil penelitian bahwa aktivitas enzim PAL selaras dengan kadar N, P, dan K daun pada daun muda, namun menunjukkan penurunan ketika kadar N tinggi pada daun dewasa. Dijelaskan oleh Havlin *et al.* (2005) bahwa kelebihan hara N pada daun tua mempengaruhi penggunaan karbohidrat dan deposit karbohidrat di dalam sel vegetatif berkurang. Karbohidrat merupakan sumber bahan baku dalam aktivitas metabolisme sekunder yang kemudian akan mempengaruhi aktivitas enzim.

Enzim PAL sebagai enzim kunci lintasan fenilpropanoid dalam pembentukan senyawa fenol dan turunannya telah banyak dilaporkan memiliki pengaruh terhadap peningkatan produksi antosianin sebagai turunan kelompok flavonoid (Lister *et al.* 1996). Namun pada penelitian ini aktivitas enzim PAL tidak membentuk hubungan korelasi dengan produksi antosianin tetapi berkorelasi positif dengan produksi flavonoid. Kondisi ini menjelaskan bahwa dengan peningkatan aktivitas enzim PAL maka akan serta meningkatkan pembentukan senyawa flavonoid. Jones (1984) menyatakan bahwa enzim PAL terlibat aktif pada biosintesis berbagai senyawa dari lintasan fenilpropanoid.

Aktivitas antioksidan merupakan aktivitas menunda, menghalangi, atau menghambat oksidasi dengan penangkapan radikal bebas dan mengurangi stres oksidatif yang menyebabkan kerusakan sel. Salah satu kemampuan senyawa kelompok fenol yang mampu menyumbangkan atom H sehingga menyebabkan radikal bebas menjadi lebih stabil. Aktivitas antioksidan berkorelasi positif dengan kadar N dan P serta berkorelasi negatif dengan aktivitas enzim PAL. Kadar N dan P yang tinggi menyebabkan penurunan aktivitas enzim PAL, sebaliknya menyebabkan peningkatan aktivitas antioksidan daun kemuning. Hal ini diduga terdapat senyawa lain selain kelompok fenol dari lintasan fenilpropanoid yang memiliki aktivitas antioksidan lebih kuat yang berasal dari metabolit primer. Tachakittirungrod *et al.* (2007) melaporkan perbedaan kadar senyawa fitokimia mempengaruhi aktivitas antioksidannya. Ditambahkan oleh Ali *et al.* (2009) bahwa manfaat antioksidan terhadap kesehatan yang bersumber dari tumbuhan berasal dari vitamin C, vitamin E, karotenoid, likopen, polifenol, dan senyawa fitokimia lainnya.

Memahami produksi senyawa fitokimia dari metabolit sekunder berkaitan dengan berbagai komponen yang saling mempengaruhi. Produksi senyawa metabolit sekunder dapat dijelaskan dengan hubungan keterkaitan semua peubah yang diamati tanpa mengurangi informasi dalam analisis dengan metode statistik. Bair *et al.* (2006) menyatakan bahwa PCA metode statistik multivariat digunakan menyelesaikan masalah multilinear dan untuk melihat beberapa kombinasi peubah-peubah yang dapat digunakan untuk meringkas data tanpa mengurangi informasi dalam proses analisis. Oleh karena itu dalam penelitian ini hubungan antar peubah N, P, K jaringan daun, bobot daun, dan produksi senyawa fitokimia daun kemuning akibat pemupukan organik dapat dijelaskan dengan menggunakan metode PCA biplot dibandingkan dengan analisis korelasi.

KESIMPULAN

Terdapat hubungan korelasi yang berbeda antarpeubah N, P, K jaringan daun, bobot daun dan senyawa fitokimia daun kemuning berdasarkan analisis PCA dan analisis korelasi. Hasil analisis biplot PCA menunjukkan (1) terdapat hubungan dekat dan bernilai positif antarkomponen kadar P, aktivitas antioksidan, kadar N, produksi flavonoid, produksi antosianin, bobot kering daun, dan bobot basah daun kemuning, (2) terbentuk hubungan yang dekat dan bernilai negatif antara kadar K dan aktivitas enzim PAL daun kemuning.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Pusat Studi Biofarmaka IPB yang telah membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed T, Uddin MN, Hossain MDK, Hasan N, Rana MDS. 2013. Evaluation of antioxidant and cytotoxic potential of *Artocarpus chama* Bunch. seeds using in vitro models. *Intr. J. Pharm Sci.* 5(1): 283–289. ISSN: 0975-1491.
- Ali MB, Khandaker L, Oba S. 2009. comparative study on functional components, antioxidant activity and color parameters of selected colored leafy vegetables as affected by photoperiods. *J. Food Agri Environ.* 7: 392–398.
- Chang CC, Yang MH, Wen HM, Chern JC. 2002. Estimation of Total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. *J. Food Drug Anal* 10(3): 178–182.
- Dangcham S, Bowen J, Ferguson BI, Ketsa S. 2008. Effect of temperature and low oxygen on pericarp hardening of mangosteen fruit stored at low temperature. *Postharvest Biology and Technology.* 50: 37–44.
- Dwi KS. 2007. Profil Kromatogram dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) terhadap Bakteri *Escherichia coli* in vitro. *Artikel Karya Tulis Ilmiah.* Semarang (ID). UNDIP.
- Hartatik W, Widowati LR. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk hayati. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian. Bogor (ID). 10 hlm.
- Havlin JL, Beaton JD, Tisdale SL, Nelson WL. 2005. Soil Fertility and Fertilizers : An Introduction to Nutrient Management. 7th edition. New Jersey (AS): Pearson Education, Inc. 515 p.
- Heaton S. 2001. Organik Farming, Food Quality and Human Health: A Review of the Evidence. Soil Association of the United Kingdom (UK). 88 p.
- Hermanto. 2012. Diagnosis Status Hara dan Senyawa Bioaktif Asiatikosida Menggunakan Analisis Jaringan Tanaman Untuk Menyusun Rekomendasi Pemupukan serta Sistem Panen Pegagan (*Centella asiatica*) Disertasi. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Hermanto. 2012. Diagnosis Status Hara dan Senyawa Bioaktif Asiatikosida Menggunakan Analisis Jaringan Tanaman Untuk Menyusun Rekomendasi Pemupukan serta Sistem Panen Pegagan (*Centella asiatica*) Disertasi. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Huerta RFM, Gonzales RGG, Medina LMC, Pacheco IT, Olivarez JP, Velazquez RVO. 2013. A Riview of Methods for Sensing the Nitrogen Status in Plants: Advantages, Disadvantages and Recent Advances. *Sensors.* 13(1): 10823–10843.
- Iswantini D, Silitonga RF, Martatilofa E, Darusman LK. 2011. *Zingiber cassumunar*, *Guazuma ulmifolia*, and *Murraya paniculata* Extracts as Antiobesity: In vitro Inhibitory Effect on Pancreatic Lipase Activity. *Hayati J. Biosci* 18(1): 6–10. doi:104308/hjb.18.1.6.
- Jones DH. 1984. Pheylalanine ammonia-lyase: Regulation of its Induction, and its Role in Plant Development. *Phytochemistry.* 23: 1349–1359.
- Karimuna SR, Aziz SA, Melati M. 2015. Correlation Between Plant Nutrient Concentration and Metabolites Production in the Leave of Orange Jessamine (*Murraya paniculata* (L.) Jack) with Chicken Manure Application. *J. Trop. Crop. Sci.* 2(1):16–25.
- Karimuna SR. 2015. Uji Korelasi Konsentrasi Hara N, P, dan K Daun dengan Produksi Senyawa Bioaktif Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) Akibat Aplikasi Pupuk Kandang Ayam. Tesis. Bogor (ID). IPB.

- Lakitan B. 2010. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta (ID): Rajawali Pers. 244 hal.
- Leu SJ, Yi PL, Rong DL, Chi LW, Kur TC, Feng LH, Mei HL. 2006. Phenolic Constituents of *Malus doumeri* var. Formosana in the Field of Skin Care. *Biol. Pharm. Bul.* 29(4):740–745.
- Lister CE, Jane EL, John RLW. 1996. Phenylalanine ammonia-lyase (PAL) Activity and its Relationship to Anthocyanin and Flavonoid Levels in New Zealand-grown apple cultivars. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 121(2): 281–285.
- Marschner P. 2012. Mineral Nutrition of Higher Plants. 3rd Ed. London (GB): Academic Press Limited.
- Mattjik NA. 2010. *Tanaman Hias dan Bunga Potong*. Bogor (ID). IPB Press.
- Middleton E, Kandaswami C, Theoharides, C.T. 2000. The Effects of Plant Flavonoids on Mammalian Cells: Implications for Inflammation, Heart Disease, and Cancer. *Pharmacological Reviews. American Society for Pharmacology and Experimental Therapeutics.* 52: 673– 751.
- Mualim L. 2012. Produksi dan Kualitas Kolesom dengan Pemupukan Organik dan Inorganik. Disertasi. Bogor (ID). IPB.
- Mualim L, Sandra AA, Melati M. 2009. Kajian Pemupukan NPK dan Jarak Tanam pada Produksi Antosianin Daun Kolesom. *J. Agron Indo.* 37(1): 55–61.
- Nugroho AE, Riyanto S, Sukari MA, Maeyama K. 2010. Efek Senyawa Flavonoids dari Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack.) terhadap Pelepasan Histamine pada Kultur Sel Mast. *Majalah Obat Tradisional.* 15(1):34–40.
- Pane M. 2010. Uji Efek Ekstrak Daun Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) sebagai Penurun Kadar Kolesterol Darah Marmut Jantan (*Cavia cobaya*). Skripsi. Medan (ID). USU.
- Ramadhan BC. 2015. Produksi Bioaktif Daun Kepel (*Stelechocarpus burahol* (BL.) Hook. F. and TH.) dengan Pemupukan Organik. Tesis. Bogor (ID). IPB.
- Regina R, Melton, Dufault RJ. 1991. Nitrogen, Phosphorus, and Potassium Fertility Regimes Affect Tomato Transplant Growth. *Hortscience.* 26(2): 141–142.
- Rohman A, Riyanto S. 2005. Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kemuning (*Murraya paniculata* (L) Jack) Secara in vitro. *Majalah Farmasi Indonesia.* 16(3):136 – 140.
- Salazar-Aranda R, Luis APL, Joel LA, Blanca AAG, Noemi WT. 2009. Antimicrobial and Antioxidant Activities of Plants from Northeast of Mexico. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine.* Hindawi Publishing Corporation. DOI:10.1093/ecam/nep127.
- Simms DA, Gamon JA. 2002. Relationships Between Leaf Pigment Content and Spectral Reflectance Across a Wide Range of Species, Leaf Structures, and Development Stage. *Remote Sensing Environt.* 81(2–3):337–354.
- Siregar PH. 2005. Isolasi Flavonoida dari Daun Tumbuhan Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack). *J. Sains Kimia* (Suplemen). 9(3):12–14.
- Sulaksana J, Jayusman DI. 2005. Kemuning dan Jati Belanda, Budidaya dan Pemanfaatan untuk Obat. Jakarta (ID). Penebar Swadaya.
- Susanti H, Aziz SA, Melati M. 200. Produksi Biomassa dan Bahan Bioaktif Kolesom (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd) dari Berbagai Asal Bibit dan Dosis Pupuk Kandang Ayam. *Bul. Agron.* 36(1):48–55.
- Tachakittirungrod S, Okonogi S, Chowwanapoonpohn S. 2007. Study on Antioxidant Activity of Certain Plants in Thailand: Mechanism of Antioxidant Action of Guava Leaf Extract. *Food Chem.* 103(2):381–388.
- Taiz L, E Zeiger. 2002. Plant Physiology 3rd ed. Sinauer Associates, Inc. Publisher. Massachusets.

- Utami N. 2015. Produksi dan Flavonoid Daun Kemuning (*Murraya paniculata* L. Jack) dengan Perbedaan Interval dan Tinggi Panen serta Dosis Pupuk Organik. Tesis. Bogor (ID). IPB.
- Wijaya KA. 2008. Nutrisi Tanaman sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman. Jakarta (ID): Prestasi Pustaka Publisher.
- Zhang Y, Li J, Shi S, Zan K, Tu, P. 2012. Glycosides of Flavone Methyl Ethers from *Murraya paniculata*. *Bioc. Syst. Eco.* 43:10-13. doi:10.1016/j.bse.2011.10.003.
- Ibrahim MH, Jaafar, HZE, Rahmat A, Rahman ZA. 2011a. The Relationship between Phenolics and Flavonoids Production with Total Non Structural Carbohydrate and Photosynthetic Rate in *Labisia pumila* Benth. under High CO₂ and Nitrogen Fertilization. *Molecules*. 16: 162-174. Doi: 10.3390/molecules16010162.
- Ibrahim MH, Jaafar HZE. 2011b. The Relationship of Nitrogen and C/N Ratio with Secondary Metabolites Levels and Antioxidant Activities in Three Varieties of Malaysian Kacip Fatimah (*Labisia pumila* Blume). *Molecules*. 16: 5514–5526.