

ISSN 0125-9318 (Versi cetak)  
ISSN 1858-3768 (Versi elektronik)

Terakreditasi dengan No. 21/E/KPT/2018

# MENARA PERKEBUNAN

JURNAL PENELITIAN BIOTEKNOLOGI DAN BIOINDUSTRI INDONESIA  
*INDONESIAN JOURNAL RESEARCH INSTITUTE FOR BIOTECHNOLOGY AND BIOINDUSTRY*

Volume 88, Nomor 1, 2020



PUSAT PENELITIAN BIOTEKNOLOGI DAN BIOINDUSTRI INDONESIA  
PT. RISET PERKEBUNAN NUSANTARA

Menara Perkebunan	Vol. 88	No.1	Hal. 1-68	Bogor, April 2020	ISSN 0125-9318 (Versi cetak) 1858-3768 (Versi elektronik)
----------------------	---------	------	-----------	----------------------	---

ISSN 0125-9318 (Versi cetak)  
ISSN 1858-3768 (Versi elektronik)

Terakreditasi dengan No. 21/E/KPT/2018

# **MENARA PERKEBUNAN**

JURNAL PENELITIAN BIOTEKNOLOGI DAN BIOINDUSTRI INDONESIA  
*INDONESIAN JOURNAL RESEARCH INSTITUTE FOR BIOTECHNOLOGY AND BIOINDUSTRY*

Volume 88, Nomor 1 , 2020



PUSAT PENELITIAN BIOTEKNOLOGI DAN BIOINDUSTRI INDONESIA  
PT. RISET PERKEBUNAN NUSANTARA

## **Menara Perkebunan**

Jurnal Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia  
*Indonesian Journal Research Institute for Biotechnology and Bioindustry*

Volume 88, Nomor 1, 2020

Terbit pertama kali tahun 1926 dengan nama *De Bergculture*, tahun 1956 berganti nama menjadi *Menara Perkebunan* Pertama memiliki No. ISSN 0125-9318 pada edisi tahun 1977, dan ISSN 1858-3768 (versi elektronik) pada edisi tahun 2004

### **PENERBIT / PUBLISHER**

Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia  
*Indonesian Research Institute for Biotechnology and Bioindustry*

### **PENANGGUNGJAWAB / ADVISORY EDITOR**

Dr. Ir. Priyono, DIRS

### **DEWAN PENYUNTING / EDITORIAL BOARDS**

*Ketua / Chief Editor*

Dr. Happy Widiastuti, MS (*Mikrobiologi Tanah / Soil Microbiology*)

*Anggota/ Members*

Dr. Tri Panji, MSi. (*Kimia / Chemistry*)

Ir. Sumaryono, MSc. (*Fisiologi Tanaman / Plant Physiology*)

Dr. Asmini Budiani, MS (*Biologi Molekuler / Molecular Biology*)

Dr. Hayati Minarsih, MSc. (*Biologi Molekuler / Molecular Biology*)

Dr. Ir. Didiek Hadjar Goenadi, MSc. (*Kesuburan dan Biologi Tanah / Soil Fertility & Biology*)

*Mitra Bestari / Reviewers*

Dr. Ir. Abul Munif, MSc (Hama dan Penyakit Tanaman/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Nisa Rachmania Mubarik M.Si. (Mikrobiologi/ Institut Pertanian Bogor)

Ir. Suharyanto, MS. (Mikrobiologi/ Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia)

Dr. Kholis A Audah (Enzimologi/ Swiss German University)

Dr. Efi Toding Tondok (Proteksi Tanaman/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Heny Herawati (Teknologi Pascapanen/ Badan Litbang Pertanian)

Dr. Agus Dana Permana (Entomologi/ Institut Teknologi Bandung)

Prof. Dr. Lisdar A Manaf (Mikologi/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Fitrah Ernawati (Biokimia Gizi/ Kementerian Kesehatan RI)

Dr. Kartini Kramadibrata (Biologi/ Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia)

Dr. Ir Hamim (Fisiologi Tanaman/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Ir. Darmono Taniwiryono, MSc (Mikrobiologi/ Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia)

### **REDAKSI PELAKSANA / MANAGING EDITOR**

Masna Maya Sinta, M.Si.

Dieta Puspitasari, S.Pt

Fajar Prayoga, S.Kom

Rizka Tamania Saptari, M.Si.

Yora Faramitha, M.Sc.

Dr. Turhadi

### **ALAMAT / ADDRESS**

Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia  
*Indonesian Research Institute for Biotechnology and Bioindustry*

Jl. Taman Kencana No.1, Bogor 16128 – Indonesia

Tel. (0251) 8324048/8327449 Fax. (0251) 8328516

E-mail: [admin@iribb.org](mailto:admin@iribb.org) [menaraperkebunanppbbi@gmail.com](mailto:menaraperkebunanppbbi@gmail.com) <http://mp.iribb.org>

### **IZIN TERBIT / PUBLISHING PERMIT**

Dep. Penerangan RI No. 1196/SK/Ditjen PPG/STT/1987

Tanggal 21 Desember 1987

### **TIRAS / EXEMPLAR**

500 eksemplar setiap nomor. Terbit bulan April dan Oktober

500 copies per edition, Published on April and October

## MITRA BESTARI MENARA PERKEBUNAN

Dr. Efi Toding Tondok (Proteksi Tanaman/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Nisa Rachmania Mubarik M.Si. (Mikrobiologi/ Institut Pertanian Bogor)

Ir. Suharyanto, MS. (Mikrobiologi/ Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia)

Dr. Dra. Romsyah Maryam, M.Med.Sc. (Toksikologi/ Balai Besar Penelitian Veteriner)

Dr. Wiwit Budi Widayarsi ( Pemuliaan & Genetik Tanaman/ Pusat Penelitian Gula Indonesia)

Dr. Yanni Sudiyani (Teknologi Lingkungan/ Pusat Penelitian Bioteknologi – LIPI)

Dr. Kholis Audah (Enzimologi/ Swiss German University)

Dr. Triwibowo Yuwono (Bioteknologi/ Universitas Gajah Mada)

Dr. Sri Winarsih (Fisiologi Tanaman/ Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia)

Dr. Irfan Priyambodo (Mikrobiologi/ Universitas Gajah Mada)

Dr. Tri Rini Nuringtyas, MSc. (Plant Molecular Biology/ Universitas Gajah Mada)

Dr. Awang Maharijaya (Bioteknologi Tanaman/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Diah Ratnadewi (Kultur Jaringan/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Tri Muji Ermayanti (Biologi Sel & Jaringan/ Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia)

Dr. Krisantini (Biologi Konservasi/ Institut Pertanian Bogor)

Prof. Bambang Sugiharto (Bioteknologi Tanaman/ Universitas Jember)

Prof. Dr. Ir. Nur Richana, MSc. (Pascapanen/ Balai Besar Penelitian Pascapanen Pertanian)

Prof. Dr. Ir. Khaswar Syamsu, MSc. (Bioproses/Institut Pertanian Bogor)

Dr. Tridiati Antono (Fisiologi Tanaman & Genetika/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Syaiful Anwar (Ilmu Tanah/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Sisunandar (Bioteknologi Tanaman/ Universitas Muhammadiyah Purwokerto)

Prof. Dr. Ing Misri Gozan (Bioproses/ Universitas Indonesia)

Prof. Dr. Asmu Saptoraharjo (Kimia/ Universitas Indonesia)

Dr. Abjad A Nawangsih (Biologi Molekuler/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Amy Estiati (Bioteknologi Tanaman/ Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia)

Dr. Ir. Endang Sulistyarningsih MSc (Fisiologi Tanaman/ Universitas Gadjah Mada)

Prof. Liliek Sulistyowati, PhD (Fitopatologi / Universitas Brawijaya)

Dr. Ir. Abul Munif, MSc (Hama dan Penyakit Tanaman/ Institut Pertanian Bogor)

Prof. Dr. Ir. Nur Richana, MSc. (Pascapanen/ Balai Besar Penelitian Pascapanen Pertanian, Bogor)

Prof. Dr. Yelmida Azis (Material/ Universitas Riau)

Prof. Dr. Anja Meryandini, MS (Mikrobiologi/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Isroi (Mikrobiologi/ Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia)

Dr. Dede Heri Yuli Yanto (Bioteknologi/ Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia)

Dr. Erina Sulistiani (Biologi/ SEAMEO BIOTROP)

Dr. Heny Herawati (Teknologi Pascapanen/ Badan Litbang Pertanian)

Dr. Agus Dana Permana (Entomologi/ Institut Teknologi Bandung)

Prof. Dr. Lisdar A Manaf (Mikologi/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Fitrah Ernawati (Biokimia Gizi/ Kementerian Kesehatan RI)

Dr. Kartini Kramadibrata (Biologi/ Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia)

Dr. Ir Hamim (Fisiologi Tanaman/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Ir. Darmono Taniwiryo, MSc (Mikrobiologi/ Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia)

# Menara Perkebunan

Jurnal Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia  
*Indonesian Journal of Research on Biotechnology and Bioindustry*

**Menara Perkebunan** sebagai lanjutan dari *De Bergcultures* yang diterbitkan oleh Algemeen Landbouw Syndicaat/Centrale Proefstations Vereniging sejak tahun 1926 sampai dengan 1992 diterbitkan oleh Balai Penelitian Perkebunan Bogor atas dasar surat Direktur Utama Yayasan Dana Penelitian dan Pendidikan Perkebunan No.103/JDPP/1967 dan surat Kepala Biro Penelitian dan Perencanaan Departemen Pertanian No.80/Ba/1967 serta SK Menteri Pertanian No.336/Kpts/OP/12/1968. Mulai 1993 *Menara Perkebunan* diterbitkan oleh Pusat Penelitian Bioteknologi Perkebunan berdasarkan SK Ketua DPH-AP3I No.084/Kpts/DPH/XII/1992. Pada periode tahun 1997 hingga tahun 2002 *Menara Perkebunan* diterbitkan oleh Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan. Sesuai Surat Keputusan Direktur Eksekutif Lembaga Riset Perkebunan Indonesia No.05/Kpts/LRPI/2003, sejak Januari 2003 *Menara Perkebunan* diterbitkan oleh Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia yang mulai tahun 2015 menjadi Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia.

**Menara Perkebunan** sebagai media komunikasi penelitian di bidang Perkebunan memuat tulisan hasil penelitian orisinal, pengembangan teknologi, review/ulasan tentang bioteknologi dan bioindustri serta aplikasinya pada bidang pertanian, kesehatan dan lingkungan serta aspek bioteknologi yang lain.

*Menara Perkebunan as the continuation of De Bergculture published by Algemeen Landbouw Syndicaat/Centrale Proefstation Vereniging since 1926, was published by the Bogor Research Institute for Estate Crops until 1992, based on a letter of the President Director of the Foundation of Research and Education Fund for Estate Crops No.103/JDPP/1967 and a letter of the Head of General Bureau for Research and Planning of the Ministry of Agriculture No.336/Kpts/OP/12/1968. Since 1993 Menara Perkebunan was published by the Indonesian Biotechnology Research Institute for Estate Crops, based on the Decree of the Chairman of the Managing Board of the Indonesian Planters Association for Research and Development No.084/Kpts/DPH/XII/1992. During the period of 1997-2002 Menara Perkebunan was published by Biotechnology Research Unit for Estate Crops. Referring to a letter of Executive Director of the Indonesian Research Institute for Estate Crops No.05/Kpts/LRPI/2003, since January 2003 Menara Perkebunan has been published by the Indonesian Biotechnology Research Institute for Estate Crops which changed to the Indonesian Research Institute for Biotechnology and Bioindustry in 2015.*

*Menara Perkebunan as a communication medium for research in estate crops publishes articles on original research results, improved technologies, and reviews of biotechnology and bioindustry and its applications in the areas of agriculture, health, environment, and other aspects of biotechnology.*

Terima kasih kepada para mitra bestari *Menara Perkebunan* edisi 2020 Volume 88, Nomor 1

Dr. Ir. Abul Munif, MSc (Hama dan Penyakit Tanaman/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Nisa Rachmania Mubarik M.Si. (Mikrobiologi/ Institut Pertanian Bogor)

Ir. Suharyanto, MS. (Mikrobiologi/ Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia)

Dr. Kholis A Audah (Enzimologi/ Swiss German University)

Dr. Efi Toding Tondok (Proteksi Tanaman/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Heny Herawati (Teknologi Pascapanen/ Badan Litbang Pertanian)

Dr. Agus Dana Permana (Entomologi/ Institut Teknologi Bandung)

Prof. Dr. Lisdar A Manaf (Mikologi/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Fitrah Ernawati (Biokimia Gizi/ Kementerian Kesehatan RI)

Dr. Kartini Kramadibrata (Biologi/ Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia)

Dr. Ir Hamim (Fisiologi Tanaman/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Ir. Darmono Taniwiryono, MSc (Mikrobiologi/ Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia)

## Pengantar Redaksi

Jurnal Menara Perkebunan sebagai media komunikasi penelitian di bidang perkebunan telah memasuki edisi penerbitan tahun ke -88 dan senantiasa menyajikan hasil-hasil penelitian yang menjadi mandat institusi yaitu bioteknologi, baik dalam kegiatan prapanen maupun pasca panen dalam industri perkebunan. Pada edisi tahun 2020 No.1, Jurnal Menara Perkebunan kembali menyajikan delapan judul tulisan hasil penelitian yaitu tentang 1). SPAD-502 and atLEAF CHL PLUS values provide good estimation of the chlorophyll content for *Hevea brasiliensis* Müll. Arg. Leaves, 2). Bioconversion performance and development of black soldier fly (*Hermetia illucens* L.) on treated cocoa pod husk, 3). Isolation and characterization of Dehydrin promoter region from sugarcane (*Saccharum officinarum* L.), 4). Application of organic fungicide in controlling basal stem rot disease for mature oil palm, 5). Changes in chemical constituents and overall acceptability of papaya jam fortified with soya protein during storage, 6) Fortifikasi senyawa selenium pada jamur tiram coklat (*Pleurotus pulmonarius* dan *Pleurotus sajor-caju*), 7) Sintesis dan uji *in vitro* penghambatan nanokitosan-Cu terhadap pertumbuhan *Fusarium oxysporum* dan *Colletotrichum capsici* dan 8) Potential use of *Claroideoglossum etunicatum* to enrich signal grass (*Brachiaria decumbens* Stapf.) for silvopasture preparation.

Semoga dengan kedelapan sajian tulisan ini *Menara Perkebunan* dapat memberikan sumbangan yang nyata untuk perkembangan bioteknologi di bidang perkebunan khususnya dan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia pada umumnya.

Ketua Dewan Redaksi

Menara Perkebunan  
Volume 88, No 1. April 2020  
Lembar Abstrak

Andi Nur Cahyo, Rudi Hari Murti, Eka TS Putra,  
Tri R Nuringtyas, Denis Fabre & Pascal Montoro

Nilai SPAD-502 dan atLEAF CHL PLUS menghasilkan perkiraan kandungan klorofil daun *Hevea brasiliensis* Müll. Arg. yang akurat (hlm. 1-8).

Pengukuran kandungan klorofil menggunakan metode destruktif relatif tidak efisien dalam hal jumlah sampel, biaya, dan waktu yang diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan persamaan untuk mengkonversi nilai SPAD-502 dan atLEAF CHL PLUS (indikator kandungan klorofil relatif) menjadi nilai perkiraan kandungan klorofil daun karet (mutlak). Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai SPAD-502 dan atLEAF CHL PLUS mempunyai korelasi yang tinggi, sehingga kedua alat tersebut dapat saling menggantikan satu sama lain untuk memperkirakan kandungan klorofil daun karet. Selain itu, nilai yang dihasilkan oleh kedua alat klorofil meter tersebut dan nilai kandungan klorofil mutlak yang dihasilkan dari analisis laboratorium pada klon karet SP 217, PB 260, GT1, dan gabungan semua klon menunjukkan hubungan yang erat dengan nilai Koefisien Determinasi ( $R_2$ ) yang tinggi serta Galat Akar Rerata Kuadrat (GARK) dan Koefisien Keragaman (KK) yang rendah. Oleh karena itu, dengan mempergunakan persamaan yang dihasilkan dari penelitian ini, kedua alat klorofil meter tersebut dapat digunakan untuk memprediksi kandungan klorofil daun karet secara akurat, cepat, dan tidak merusak sampel daun.

[Kata kunci: atLEAF CHL PLUS; *Hevea brasiliensis*; kandungan klorofil; persamaan konversi; SPAD-502]

Ciptadi Achmad Yusup, Haryo Tejo Prakoso,  
Siswanto & Deden Dewantara Eris

Keragaan biokonversi dan perkembangan lalat tentara hitam (*Hermetia illucens* L.) pada kulit buah kakao yang diperlakukan (hlm. 9-15)

Larva lalat tentara hitam (black soldier fly, BSF) (*Hermetia illucens* L.) (Diptera: Stratiomyidae) dikenal sebagai agen biokonversi yang dapat mencerna berbagai substrat organik dan sumber protein yang tinggi. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi potensi penggunaan larva BSF untuk mengkonversi KBK berdasarkan parameter laju pertumbuhan relatif (LPR), efisiensi konversi makanan yang terserap (EKT), indeks reduksi limbah (IRL) dan waktu perkembangan. Perlakuan paling ideal untuk diterapkan di perkebunan kakao adalah K+SM

dengan hasil rata-rata bobot prapupa segar sebesar 11,20 g/100 larva dengan waktu perkembangan 18 hari. Perlakuan ini memiliki nilai IRL dan LPR terbaik dibandingkan dengan seluruh perlakuan. Kompos KBK yang dicampurkan dengan sampah makanan menghasilkan waktu perkembangan larva BSF yang lebih singkat.

[Kata kunci: EKT, LPR, waktu perkembangan, IRL, protein pakan alternative]

Hayati Minarsih, Sonny Suhandono, Anissa K Fuadi, Tati Kristanti, Riza A Putranto, Deden Sukmadjaya & Sustiprajitno

Isolasi dan karakterisasi daerah promotor Dehidrin dari tebu (*Saccharum officinarum* L.) (hlm. 16-28)

Dehidrin (DHN) berperan penting dalam respons dan adaptasi tanaman terhadap cekaman abiotik (kekeringan, salinitas tinggi, suhu dingin, panas, dll). Pada saat jaringan tanaman mengalami cekaman kekeringan (dehidrasi), protein DHN dapat terakumulasi pada jumlah tinggi di seluruh jaringan baik vegetatif maupun generatif. Penelitian gen DHN pada level molekuler pada tebu belum banyak dilaporkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi promotor DHN dari tebu yang dapat digunakan sebagai salah satu material transformasi dalam perakitan tebu toleran kekeringan. Analisis *in silico* telah dilakukan dan beberapa motif cis-regulatory element telah teridentifikasi yang berperan dalam adaptasi terhadap cekaman abiotik dan biotik seperti ABRE, MBS, CGTCA-motif, TGACG-motif, GARE-motif, Pbox TCA-element dan Box-W1. Promoter Pr-1DHNSo kemudian diklon ke vector ekspresi pBI121 melalui Overlap Extension PCR (OE-PCR) untuk dikarakterisasi lebih lanjut. Uji fungsionalitas konstruk promotor pBI-Pr-1DHNSo telah dilakukan melalui transformasi menggunakan *Agrobacterium* ke kalus tebu. Analisis GUS dan PCR menunjukkan bahwa promotor DHN telah tertransformasi dan terekspresi di kalus tebu.

[Kata kunci: cekaman kekeringan, DHN, promotor, *Saccharum* sp]

Happy Widiastuti, Hayati Minarsih, Djoko Santoso, Deden Dewantara Eris & Galuh Wening Permatasari

Aplikasi fungisida organik untuk pengendalian penyakit busuk pangkal batang pada tanaman kelapa sawit produktif (hlm. 29-34)



Ganoderma merupakan patogen utama pada perkebunan kelapa sawit. Beberapa usaha pengendalian telah dilakukan namun belum ditemukan fungisida pengendali yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi aplikasi fungisida organik yang dikombinasi dengan hormon yang telah teruji secara *in vitro* efektif mematikan *Ganoderma* sp. khususnya berkaitan dengan penetapan dosis dan interval waktu pada tanaman kelapa sawit berumur 13 tahun. Hasil percobaan menunjukkan aplikasi fungisida organik terbaik adalah aplikasi tiap minggu sekali dengan dua kali dosis (1m.2x), berdasarkan parameter penghambatan pembentukan tubuh buah *Ganoderma* sp., pembentukan akar primer dan sekunder, dan membukanya daun tombak. Perlakuan ini juga meningkatkan hasil TBS sebesar 70% dan bobot TBS 78% dibandingkan dengan kontrol. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi fungisida organik dapat memulihkan kesehatan kelapa sawit yang terinfeksi *Ganoderma* sp.

[Kata kunci: *Ganoderma* sp, fungisida organik, dosis, frekuensi aplikasi, panen]

Dimas Bayu Pinandoyo & Asriadi Masnar

Perubahan karakteristik kimia dan tingkat penerimaan dari selai pepaya yang difortifikasi dengan protein kedelai selama masa penyimpanan (hlm. 35-43)

Produk buah olahan umumnya mengandung protein yang sangat rendah akibat proses pemanasan selama pembuatannya. Tulisan ini menyajikan hasil penelitian mengenai peningkatan nilai gizi selai pepaya melalui fortifikasi menggunakan konsentrat protein kedelai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa selai pepaya yang telah difortifikasi dengan perbandingan konsentrat pulp dan protein kedelai 40:1 memiliki tingkat penerimaan tertinggi. Selama proses penyimpanan menunjukkan bahwa kadar air, TSS, pH, gula total dan pereduksi, dan pencokelatan non-enzimatik meningkat, sementara tingkat keasaman, asam askorbat, total karotenoid, fenol, total antioksidan dan kandungan protein kasar selai menurun. Fortifikasi selai pepaya dengan konsentrat protein kedelai (40:1 v/v) meningkatkan kandungan protein kasar rata-rata dari 3,15% menjadi 4,16%. Total plate count (TPC) menunjukkan bahwa tidak ada kontaminasi mikroba selama periode penyimpanan 3 bulan. Disimpulkan bahwa selai pepaya yang mengandung konsentrat protein kedelai tetap dapat diterima selama penyimpanan meskipun tingkat penerimaan menurun seiring dengan waktu.

[Kata Kunci: aktivitas antioksidan, fortifikasi makanan, formulasi selai, kadarair, evaluasi sensorik]

Firda Dimawarnita, Yora Faramitha & Tri-Panji Fortifikasi senyawa selenium pada jamur tiram coklat (*Pleurotus pulmonarius* dan *Pleurotus sajor-caju*) (hlm. 44-51)

Layu Senyawa selenium (Se) merupakan salah satu mikronutrien terpenting yang harus dipenuhi kebutuhannya dalam tubuh. Fortifikasi Se pada sumber pangan seperti pada jamur diperlukan. Dalam penelitian ini, fortifikasi dilakukan dengan menambahkan sodium selenit ke dalam media pertumbuhan (campuran serbuk gergaji dan TKKS) jamur tiram coklat, yaitu *Pleurotus pulmonarius* dan *Pleurotus sajor-caju* dengan berbagai konsentrasi, diantaranya: 100, 200, 300, dan 400 ppm. Hasil penelitian menunjukkan penyerapan Se tertinggi pada *P. pulmonarius* dan *P. sajor-caju* yaitu masing-masing sebesar 3,51 dan 2,31% diperoleh dari penambahan sodium selenit 200 ppm. Konsentrasi sodium selenit yang tinggi pada media *baglog* cenderung menghambat pertumbuhan miselium dan produksi tubuh buah jamur. Penambahan sodium selenit sebanyak 200 ppm pada media *baglog* *P. pulmonarius* dan *P. sajor-caju* merupakan perlakuan terbaik ditinjau dari waktu tercepat pertumbuhan miselium jamur menutupi media dalam *baglog*, yaitu masing-masing 40 dan 37 hari dengan nilai *biological efficiency ratio* (BER) tertinggi, yaitu 18,80 dan 17,89 % secara berurutan

[Kata kunci: miselium, nilai BER, sodium selenit, tubuh buah]

Sri Wahyuni, Muhammad Alfian Prasetyo, Deden Dewantara Eris, Siswanto & Priyono

Sintesis dan uji *in vitro* penghambatan nanokitosan-Cu terhadap pertumbuhan *Fusarium oxysporum* dan *Colletotrichum capsici* (hlm. 52-60)

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan sintesis nanopartikel kitosan-Cu dengan metode *magnetic stirrer* tanpa sonikasi, serta mengevaluasi kemampuan antifungi terhadap *Fusarium oxysporum* dan *Colletotrichum capsici* penyebab layu dan antraknosa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sintesis nanokitosan-Cu dengan metode gelasi ionik dapat dilakukan tanpa proses sonikasi dan menghasilkan nanopartikel berdiameter 183,7 nm dan berbentuk bulat. Nanokitosan-Cu yang dihasilkan efektif sebagai antifungi terhadap *F. oxysporum* dan *C. capsici*. Pada konsentrasi 100 ppm, nanokitosan-Cu mampu menghambat pertumbuhan *F. oxysporum* dan *C. capsici* masing-masing sebesar 100% dan 92,38%.

[Kata kunci: sonikasi, green sintesis, antifungi].

Risa Rosita, Rahayu Widyastuti, Irdika Mansur & Sarah Asih Faulina

Potensi penggunaan *Claroideoglossum etunicatum* untuk pengkayaan rumput bede (*Brachiaria decumbens* Stapf.) untuk persiapan silvopastura (Hlm. 61-68)

Peningkatan sistem Silvopastura sebagai upaya pengelolaan sumber daya lahan pasca tambang terus dilakukan melalui pencarian rumput yang berkualitas. Penelitian ini bertujuan untuk mempersiapkan rumput bedde melalui inokulasi

FMA *Claroideoglopus etunicatum*, sebagai upaya untuk meningkatkan pertumbuhannya sebelum diaplikasikan pada tanah pasca tambang. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa inokulasi *C. etunicatum* pada rumput bedu berpengaruh nyata terhadap peningkatan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, jumlah anakan, bobot basah tajuk dan akar, dan bobot kering tajuk ( $p < 0,05$ ). Pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa pada akar rumput bedu yang diberi perlakuan terjadi kolonisasi FMA sebesar  $55\% \pm 0,06\%$

dengan spora berjumlah  $252 \pm 9,82$  per 10 g zeolit sedangkan pada tanaman yang tidak diinokulasi tidak terjadi infeksi FMA. Diharapkan dengan tersedianya bibit rumput bedu terkolonisasi FMA *C. etunicatum* maka pertumbuhannya akan lebih baik di lahan pasca tambang untuk sistem Silvopastura

[Kata kunci: inokulasi FMA, jumlah spora, zeolit]

Menara Perkebunan  
Volume 88, No 1. April 2020  
Abstract Sheet

---

Andi Nur Cahyo, Rudi Hari Murti, Eka TS Putra, Tri R Nuringtyas, Denis Fabre & Pascal Montoro

SPAD-502 and atLEAF CHL PLUS values provide good estimation of the chlorophyll content for *Hevea brasiliensis* Müll. Arg. Leaves (page. 1-8)

Measurement of chlorophyll content using destructive methods is not efficient due to a large number of samples, cost, and time needed. This research aimed to determine the formula to convert SPAD- 502 and atLEAF CHL PLUS values (relative indicator of chlorophyll content) to estimated (absolute) rubber leaves chlorophyll content. The results showed that between SPAD-502 and atLEAF CHL PLUS values were closely correlated, hence both of the devices can substitute each other to estimate rubber leaf chlorophyll content. In addition, the relationship between atLEAF CHL PLUS and SPAD-502 values with actual chlorophyll content of rubber clone SP 217, PB 260, GT1, and all clones (general) were significant with high coefficient of determination ( $R^2$ ) as well as low Root Mean Square Error (RMSE) and Coefficient of Variation (CV). Therefore, by using formula determined in this study, both atLEAF CHL PLUS and SPAD-502 can be suggested for accurate, fast, and non-destructive estimation of chlorophyll content of rubber plant leaf.

[Key words: atLEAF CHL PLUS, chlorophyll content, conversion formula, *Hevea brasiliensis*, SPAD-502]

---

Ciptadi Achmad Yusup, Haryo Tejo Prakoso, Siswanto & Deden Dewantara Eris

Bioconversion performance and development of black soldier fly (*Hermetia illucens* L.) on treated cocoa pod husk (page. 9-15)

Black Soldier Fly (BSF) (*Hermetia illucens* L.) (Diptera: Stratiomyidae) larvae are known as bioconversion agents that can be fed upon various organic substrates and they are also high protein source. The aim of this research was to evaluate the possibility of BSF grown on CPH based on their relative growth rate (RGR), efficiency of conversion of ingested food (ECI), waste reduction index (WRI), and development time. The results of this study show that the most ideal treatment that possible to be applied in cocoa plantation was C+FW treatment which gave average prepupal fresh weight of 11.20 g/100 larvae with 18 days of development time. This treatment had the highest value of WRI and RGR among all treatments. Composted CPH that mixed with food waste treatment also had a shorter development time of BSF larvae.

[Keywords: ECI, RGR, development time, WRI, alternative protein feed]

Hayati Minarsih, Sonny Suhandono, Anissa K Fuadi, Tati Kristanti, Riza A Putranto, Deden Sukmadjaya & Sustiprajitno

Isolation and characterization of Dehydrin promoter region from sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) (page. 16-28)

Dehydrin (DHN) is known to have an important role in plant response and adaptation to abiotic stresses (drought, high salinity, cold, heat, etc.). While plant tissues are subjected to drought stress (dehydration), DHN protein is accumulated to high content throughout all vegetative or generative tissues. The research aimed to isolate and characterize the DHN promoter from sugarcane that can be used as transformation material in generating drought tolerant sugarcane. elements motifs that play a role in adaptation on abiotic stress as well as biotic stress including ABRE, MBS, CGTCA-motif, TGACG-motif, GARE-motif, P-box TCA-element and Box-W1 were identified. The promoter Pr- 1DHNSo was then cloned into pBI121 expression vector by Overlap Extension PCR (OE-PCR) for further characterization. Functional test of the promoter construct pBI- Pr-1DHNSo was conducted through *Agrobacterium* transformation into sugarcane calli. GUS assay and PCR analysis showed that the DHN promoter was transformed and expressed in the sugarcane calli.

[Key words: drought stress, DHN, promoter, *Saccharum* sp]

---

Happy Widiastuti, Hayati Minarsih, Djoko Santoso, Deden Dewantara Eris & Galuh Wening Permatasari

Application of organic fungicide in controlling basal stem rot disease for mature oil palm (page 29-34)

Ganoderma is a major pathogen in oil palm crops. Some efforts related to control the growth of Ganoderma have been conducted but still have not found an effective method. This study aims to develop an organic fungicide that has been tested in vitro, which effective in controlling the growth of Ganoderma. The results showed that the best application of organic fungicides was every week application with twice doses (1w.2x), based on the parameters of the inhibition of Ganoderma's fruiting body formation, primary and secondary root formation, the opening of spear leaves, and harvesting parameters. The application of organic fungicide able to recover the oil palm infected *Ganoderma* sp., with increasing the fresh fruit bunch and its weight around 70% and 78%, respectively.

[Keywords: *Ganoderma* sp, organic fungicides, dose, frequency of application, yield]

---

Dimas Bayu Pinandoyo & Asriadi Masnar

Changes in chemical constituents and overall acceptability of papaya jam fortified with soya protein during storage (page 35-43)

Processed fruit products commonly contain very low protein due to the heat treatment during processing period. This article presents the research results concerning the increase of nutrition value of papaya jam fortified with soya protein concentrate. The results showed that fortified papaya jams prepared with papaya pulp and soy protein concentrate ratio at 40:1 had the highest acceptability. During storage time it revealed that moisture content, TSS, pH, total and reducing sugars, and non-enzymatic browning increased, while acidity, ascorbic acid, total carotenoids, phenols, total antioxidants and crude protein contents of jam decreased. Fortification of papaya jam with soya protein concentrate (40:1 v/v) increased crude protein content on average from 3.15% to 4.16%. Total plate count (TPC) indicated that no microbial contamination during 3 months storage period. It can be concluded that papaya jam fortified with soya protein concentrate remained acceptable during storage although the acceptability decreased over time.

[Keywords: antioxidant activity, food fortification, jam formulation, moisture content, sensory evaluation]

Firda Dimawarnita, Yora Faramitha & Tri-Panji

Fortification of selenium compound in brown oyster mushroom (*Pleurotus pulmonarius* and *Pleurotus sajor-caju*) (page 44-51)

Selenium (Se) is one of the most important micronutrients needed for human health. Therefore, Se fortification in food source, such as mushroom, is needed. In this study, fortification was carried out by adding sodium selenite to the growth media (the mixture of sawdust and OPEFB) of brown oyster mushrooms included *Pleurotus pulmonarius* and *Pleurotus sajor-caju*, in various concentrations of 100, 200, 300, and 400 ppm. The results showed that the highest absorption of Se in *P. pulmonarius* and *P. sajor-caju* (3.51 and 2.31 %, respectively) obtained from 200 ppm sodium selenite addition. High concentrations of sodium selenite in baglog media tend to inhibit mycelium growth and the production of mushroom fruiting body. The additions of 200 ppm sodium selenite in baglog media of *P. pulmonarius* and *P. sajor-caju* were the best treatment in term of the fastest mycelium coverage in 40 and 37 days with the highest biological efficiency ratio (BER) value of 18.80 and 17.89 %, respectively

[Key words: mycellium, BER value, sodium selenite, fruiting body]

Sri Wahyuni, Muhammad Alfian Prasetyo, Deden Dewantara Eris, Siswanto & Priyono

Synthesis and in vitro inhibition effect test of nanochitosan-Cu against *Fusarium oxysporum* and *Colletotrichum capsici* (page 52-60)

This research aimed to synthesize and determine the formulation of nanochitosan-Cu using magnetic stirrer method without sonication, and also to evaluate the antifungal ability of nanochitosan-Cu against *Fusarium oxysporum* and *Colletotrichum capsici* causing wilt and anthracnose disease, respectively. The results showed that the synthesis of nanochitosan-Cu using ionic gelation method can be carried out without sonication process, and produce round shape nanoparticles with 183.7 nm of diameter. The nanochitosan-Cu was effective against *F. oxysporum* and *C. capsici*, at a concentration of 100 ppm. It inhibited the growth of *F. oxysporum* and *C. capsici* by 100% and 92.38%, respectively.

[Keywords: sonication, green synthesis, antifungal].

Risa Rosita, Rahayu Widyastuti, Irdika Mansur & Sarah Asih Faulina

Potential use of *Claroideoglossum etunicatum* to enrich signal grass (*Brachiaria decumbens* Stapf.) for silvopasture preparation (page 61-68)

Silvopasture system improvement in managing post-mining land resources has been done by searching for a quality grass. This research aimed to prepare signal grass through inoculation of AMF *Claroideoglossum etunicatum*, as an effort to enrich its growth before being applied to post-mining soil. Observation results showed that the inoculation of *C. etunicatum* on signal grass was significantly impact on the increase of plant height, stem diameter, number of leaves, number of tillers, shoot and root fresh weight, and shoot dry weight ( $p < 0.05$ ). Microscopic observation showed that there was AMF colonization on treated signal grass roots in the amount of  $55 \pm 0.06$  % with number of spores was  $252 \pm 9.82$  per 10 g zeolites, while AMF infection was not found in uninoculated signal grass. It is expected that by providing signal grass inoculated with AMF *C. etunicatum* would support its growth in post-mining land for Silvopasture system.

[Key words: AMF inoculation, number of spores, zeolite]

**DAFTAR ISI  
CONTENTS**

Hasil Penelitian ( <i>Research Reports</i> )	Halaman
SPAD-502 and atLEAF CHL PLUS values provide good estimation of the chlorophyll content for <i>Hevea brasiliensis</i> Müll. Arg. Leaves ( <i>Nilai SPAD-502 dan atLEAF CHL PLUS menghasilkan perkiraan kandungan klorofil daun Hevea brasiliensis Müll. Arg. yang akurat</i> ) - Andi Nur Cahyo, Rudi Hari Murti, Eka TS Putra, Tri R Nuringtyas, Denis Fabre & Pascal Montoro.....	1-8
Bioconversion performance and development of black soldier fly ( <i>Hermetia illucens</i> L.) on treated cocoa pod husk ( <i>Keragaan biokonversi dan perkembangan lalat tentara hitam (Hermetia illucens L.) pada kulit buah kakao yang diperlakukan</i> ) - Ciptadi Achmad Yusup, Haryo Tejo Prakoso, Siswanto & Deden Dewantara Eris.....	9-15
Isolation and characterization of Dehydrin promoter region from sugarcane ( <i>Saccharum officinarum</i> L.) ( <i>Isolasi dan karakterisasi daerah promoter Dehydrin dari tebu (Saccharum officinarum L.)</i> )- Hayati Minarsih, Sonny Suhandono, Anissa K Fuadi, Tati Kristanti, Riza A Putranto, Deden Sukmadjaya & Sustiprajitno .....	16-28
Application of organic fungicide in controlling basal stem rot disease for mature oil palm ( <i>Aplikasi fungisida organik untuk pengendalian penyakit busuk pangkal batang pada tanaman kelapa sawit produktif</i> ) - Happy Widiastuti, Hayati Minarsih, Djoko Santoso, Deden Dewantara Eris & Galuh Wening Permatasari.....	29-34
Changes in chemical constituents and overall acceptability of papaya jam fortified with soya protein during storage ( <i>Perubahan karakteristik kimia dan tingkat penerimaan dari selai pepaya yang difortifikasi dengan protein kedelai selama masa penyimpanan</i> )- Dimas Bayu Pinandoyo & Asriadi Masnar.....	35-43
Fortifikasi senyawa selenium pada jamur tiram coklat ( <i>Pleurotus pulmonarius</i> dan <i>Pleurotus sajor-caju</i> ) ( <i>Fortification of selenium compound in brown oyster mushroom (Pleurotus pulmonarius and Pleurotus sajor-caju)</i> ) - Firda Dimawarnita , Yora Faramitha & Tri-Panji.....	44-51
Sintesis dan uji in vitro penghambatan nanokitosan-Cu terhadap pertumbuhan <i>Fusarium oxysporum</i> dan <i>Colletotrichum capsici</i> ( <i>Synthesis and in vitro inhibition effect test of nanochitosan-Cu against Fusarium oxysporum and Colletotrichum capsici</i> )- Sri Wahyuni, Muhammad Alfian Prasetyo, Deden Dewantara Eris, Siswanto & Priyono.....	52-60
Potential use of <i>Claroideoglossum etunicatum</i> to enrich signal grass ( <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf.) for silvopasture preparation ( <i>Potensi penggunaan Claroideoglossum etunicatum untuk pengkayaan rumput bede (Brachiaria decumbens Stapf.) untuk persiapan silvopastura</i> )- Risa Rosita, Rahayu Widayastuti, Irdika Mansur & Sarah Asih Faulina.....	61-68