

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 87, Nomor 1, 2019



PUSAT PENELITIAN BIOTEKNOLOGI DAN BIOINDUSTRI INDONESIA  
PT. RISET PERKEBUNAN NUSANTARA

Menara Perkebunan	Vol. 87	No.1	Hal. 1-76	Bogor, April 2019	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 87, Nomor 1 , 2019



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 87, Nomor 1, 2019

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. Riza A Putranto, DEA (*Biologi Molekuler/ Molecular Biology*)

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

*Mitra Bestari / Reviewers*

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

Dr. Ir. Endah Retno Palupi ( Ilmu dan Teknologi Benih/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Ir. Didi Dwi Anggoro (Teknik Kimia / Universitas Diponegoro)

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)

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

Masna Maya Sinta, M.Si.

Dieta Puspitasari, SPt

Fajar Prayoga, S.Kom

### **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)

Prof. Dr. Retno Damayanti Soejoedono (Mikrobiologi Medis / Institut Pertanian Bogor)

Dr. Ir. Kikin Hamzah Mutaqin, M.Sc. (Fitopatologi / Institut Pertanian Bogor)

Prof. Dr. Suminar Achmadi (Kimia / Institut Pertanian Bogor)

Dr. Dwi Priyo Ariyanto (Ilmu Tanah / Universitas Negri Surakarta)

Prof. Kukuh Murtalaksono (Konsentrasi Tanah dan Air / Institut Pertanian Bogor)

Dr. Endang Sulistyowati, MP. (Hama dan Penyakit Tanaman / Pultit Kopi dan Kakao Indonesia)

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 Widyasari ( 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. Ika Rostika (Agronomi/ Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetika Tanaman)

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 Sulistyaningsih MSc (Fisiologi Tanaman/ Universitas Gadjah Mada)

Dr. Ir. Endah Retno Palupi ( Ilmu dan Teknologi Benih/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Ir. Didi Dwi Anggoro (Teknik Kimia / Universitas Diponegoro)

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)

# 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 2019 Volume 87, Nomor 1

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

Dr. Ir. Endah Retno Palupi ( Ilmu dan Teknologi Benih/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Ir. Didi Dwi Anggoro (Teknik Kimia / Universitas Diponegoro)

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)

## Pengantar Redaksi

Jurnal Menara Perkebunan sebagai media komunikasi penelitian di bidang perkebunan telah memasuki edisi penerbitan tahun ke -87 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 2019 No.1, Jurnal Menara Perkebunan kembali menyajikan delapan judul tulisan hasil penelitian yaitu tentang 1). Peningkatan hasil panen kedelai (*Glycine max L.*) varietas Wilis melalui aplikasi biostimulan tanaman , 2). Gliserolisis enzimatik CPO dengan lipase amobil untuk produksi diasil dan monoasil gliserol, 3). Physiological responses of bio-silica-treated oil palm seedlings to drought stress, 4). Aktivitas enzim ligninolitik *Pleurotus ostreatus* pada media yang mengandung TKKS dan aplikasinya untuk dekolorisasi zat warna, 5). Pengaruh kitosan, mikroba antagonis, dan bakteri endofit dalam menekan perkembangan penyakit bercak daun pada bibit kelapa kopyor, 6) Pemurnian alfa–selulosa dari baglog bekas jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) menggunakan NaOH dan hidrolisis sulfat, 7) Formulasi bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* isolat indigenos untuk pengendalian *Hyposidra talaca* pada tanaman teh dan 8) Acclimatization and early growth of tissue culture-derived *Stevia rebaudiana* at low altitude area in Bogor, Indonesia.

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 87, No 1. April 2019  
Lembar Abstrak

Dini Astika Sari, Irma Kresnawaty, Priyono, Asmini Budiani & Djoko Santoso

Peningkatan hasil panen kedelai (*Glycine max* L.) varietas Wilis melalui aplikasi biostimulan tanaman (hlm. 1-10).

Biostimulan tanaman merupakan salah satu teknologi yang strategis dan terbukti dapat meningkatkan produktivitas beberapa tanaman pangan. Tujuan penelitian ini untuk melakukan analisis pengaruh aplikasi biostimulan PPBBI terhadap pertumbuhan, produktivitas dan kualitas hasil panen kedelai varietas Wilis pada kondisi rumah kaca. Biostimulan PPBBI mempercepat laju pertumbuhan vegetatif untuk memasuki fase generatif lebih awal dibandingkan dengan tanaman kontrol. Masa perkembangan dan pemasakan organ generatif polong pada tanaman perlakuan menjadi lebih pendek 7-14 hari dibandingkan dengan tanaman kontrol sehingga secara keseluruhan masa panen tanaman perlakuan lebih singkat 21 hari. Bobot per 100 biji tanaman kedelai perlakuan P2-3; P2-2; P2-1 dan P1-3 tidak berbeda nyata berturut-turut mencapai 20,16 g; 17,65 g; 18,89 g; dan 16,89 g, sedangkan tanaman kontrol hanya 11,60 g. Berdasarkan hasil analisis seluruh peubah yaitu rerata jumlah biji, rerata bobot per biji, dan potensi produksi, maka perlakuan P1-3 (aplikasi tiga kali dengan dosis 10 ppm) merupakan perlakuan terbaik dengan potensi kenaikan produksi mencapai 59,06% dengan kadar lemak 13,7%.

[Kata kunci: biostimulan organik, generatif, produktivitas, vegetatif]

Tri-Panji, Irma Kresnawaty, Firda Dimawarnita, Susy Saadah, Tri Aminingsih & Mira Miranti

Gliserolisis enzimatis CPO dengan lipase amobil untuk produksi diasil dan monoasil gliserol (hlm. 11-19)

CPO merupakan komoditas perkebunan yang memiliki banyak produk turunan, di antaranya Diasil Gliserol (DAG) dan Monoasil Gliserol (MAG). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan teknologi produksi lipase spesifik 1,3-gliserida, teknologi amobilisasi lipase, teknologi gliserolisis CPO dengan lipase amobil, dan memperoleh data komposisi produk gliserolisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa amobilisasi enzim lipase *Rhizopus oryzae* dengan teknik adsorpsi dapat dilakukan menggunakan zeolit,  $\text{CaCO}_3$ , silika gel, dan tulang sapi. Aktivitas enzim tertinggi terdapat pada enzim yang diamobilisasi  $\text{CaCO}_3$  sebesar 99,46%, kemudian tulang sapi 91,56%, zeolit 90,69%, dan silika gel 59,63%. Kondisi optimum lipase bebas ialah pH 7

dan temperatur 30 °C, sedangkan lipase teramobil pada  $\text{CaCO}_3$  ialah pH 8 temperatur 35 °C, lipase teramobil zeolit ialah pH 8 temperatur 30°C, lipase teramobil tulang sapi ialah pada pH 7 temperatur 30°C, dan lipase teramobil silika gel ialah pH 8 temperatur 30 °C. Seluruh lipase teramobil lebih stabil dibandingkan enzim bebas sejak penyimpanan pada minggu pertama. Waktu optimum produksi DAG dengan lipase teramobil pada  $\text{CaCO}_3$  ialah selama 18 jam menghasilkan kadar DAG sebesar 34,49% dan MAG 29,22% dari substratnya.

[Kata kunci: gliserolisis enzimatis, lipase, DAG, MAG, amobilisasi enzim]

Dian Mutiara Amanah, Nurhaimi-Haris & Laksmi Prima Santi

Tanggap fisiologi bibit kelapa sawit yang diberi bio-silika terhadap cekaman kekeringan (hlm. 20-30)

Silika (Si) dalam bentuk asam silikat [ $\text{H}_4\text{SiO}_4$ ] merupakan unsur yang dapat menyebabkan tanaman lebih tahan terhadap cekaman kekeringan melalui proses biokimia atau molekuler dan menstimulasi pertumbuhan dalam kondisi cekaman biotik dan abiotik. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui respons fisiologi bibit kelapa sawit yang diberi bio-Si terhadap cekaman kekeringan. Berdasarkan data fisiologi yang diperoleh dari kegiatan penelitian ini, aplikasi bio-Si dapat meningkatkan ketahanan bibit kelapa sawit terhadap cekaman kekeringan. Perlakuan bio-Si memberikan respon positif terhadap konsentrasi prolin, aktivitas nitrat reduktase (ANR), kandungan klorofil, serta morfologi stomata. Dosis 5 g NPK 15-15-15 + 7,5 g bio-Si padat dan 5 g NPK 15-15-15 + 75 mL bio-Si cair dapat direkomendasikan untuk meningkatkan ketahanan bibit kelapa sawit terhadap cekaman kekeringan.

[Kata kunci: bio-Si, klorofil, aktivitas nitrat reduktase, mikrob pelarut silika]

Firda Dimawarnita & Tri-Panji

Aktivitas enzim ligninolitik *Pleurotus ostreatus* pada media yang mengandung TKKS dan aplikasinya untuk dekolonisasi zat warna (hlm. 31-40)

Salah satu jamur dari golongan jamur pelapuk putih yang banyak dikenal adalah *Pleurotus ostreatus*. Penelitian ini bertujuan menghitng aktivitas enzim ligninolitik pada media pertumbuhan jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) dan aplikasinya dalam dekolonisasi zat warna. Aktivitas enzim lakase tertinggi ada pada bulan pertama sebesar 0,35 U/mL dengan komposisi



media E1; aktivitas enzim mangan peroksidase (MnP) tertinggi ada pada bulan keempat sebesar 31,818 U/mL dengan komposisi media E4; dan aktivitas enzim lignin peroksidase (LiP) tertinggi ada pada bulan kelima sebesar 0,269 U/mL dengan komposisi media E1. Ekstrak enzim yang didapat kemudian diaplikasikan untuk dekolorisasi zat warna merah dan biru. Dekolorisasi zat warna diukur menggunakan spektrofotometri dengan panjang gelombang biru pada 470 nm dan merah pada 685 nm. Penurunan dekolorisasi zat warna biru dan zat warna merah tertinggi selama 12 jam dengan konsentrasi penambahan enzim sebesar 0,5%. Berdasarkan hasil tersebut, enzim ligninolitik sangat potensial untuk dikembangkan sebagai agen bioaktif untuk deterjen.

[Kata kunci: dekolorisasi, lakase, mangan peroksidase, lignin peroksidase, spektrofotometri]

Deden Dewantara Eris, Sri Wahyuni, Imron Riyadi, Happy Widiastuti & Siswanto

Pengaruh kitosan, mikroba antagonis, dan bakteri endofit dalam menekan perkembangan penyakit bercak daun pada bibit kelapa kopyor (hlm. 41-51)

Teknik pengendalian penyakit bercak daun yang ramah lingkungan dapat melalui pemanfaatan kitosan, mikroba antagonis dan bakteri endofit. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh kitosan, mikroba antagonis, bakteri endofit dan kombinasinya untuk mengendalikan penyakit bercak daun bibit kelapa kopyor pada empat kategori keparahan penyakit yang berbeda yaitu berat, sedang, ringan, dan sehat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada bibit kelapa kopyor dengan kategori keparahan berat, perlakuan bakteri endofit lebih efektif menghambat bercak daun dengan menghasilkan nilai AUDPC terkecil yaitu sebesar 131,95 unit dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya sedangkan laju infeksi dan persentase delta perkembangan penyakit tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada bibit kopyor kategori keparahan sedang, perlakuan kombinasi lebih efektif menekan bercak daun ditunjukkan dengan laju infeksi terendah sebesar 0,03 unit per minggu yang menghasilkan delta perkembangan penyakit terkecil yakni sebesar 12,1%, dengan nilai AUDPC tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada bibit kopyor kategori keparahan ringan dan sehat, tidak terdapat perbedaan yang nyata untuk parameter laju infeksi dan nilai AUDPC pada semua perlakuan. Sedangkan nilai persentase delta perkembangan penyakit pada perlakuan endofit berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol.

[Kata Kunci: bibit kelapa kopyor, penyakit bercak daun, kitosan, mikroba antagonis, bakteri endofit] baglog TKKS, Metode Respon Permukaan]

Hyakansa Hanif, Tri-panji, Firda Dimawarnita, I Made Artika

Pemurnian alfa-selulosa dari baglog bekas jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) menggunakan NaOH dan hidrolisis sulfat (hlm. 52-59)

Limbah TKKS belum dimanfaatkan secara optimal oleh sebagian besar pabrik kelapa sawit (PKS) dan masyarakat. Penelitian ini bertujuan pemurnian alfa-selulosa dari TKKS dengan tingkat kemurnian tertinggi. Hasil pemurnian alfa-selulosa terbaik ialah melalui sisa baglog terdelignifikasi NaOH menghasilkan kadar alfa-selulosa 97.43%, kadar pentosan hemiselulosa 4.47%, serta kadar lignin tidak terdeteksi. Hasil spektrum FT-IR dari alfa-selulosa yang diperoleh dari TKKS telah menunjukkan gugus-gugus fungsi yang terdapat di dalam polimer alfa-selulosa diantaranya gugus O-H pada bilangan gelombang 3289 cm<sup>-1</sup>, gugus C-H pada bilangan gelombang 2901 cm<sup>-1</sup>, dan gugus fungsi C-O pada bilangan gelombang 1372 cm<sup>-1</sup>.

[Kata kunci: hidrolisis, FT-IR, jamur, pemutihan, limbah]

Happy Widiastuti, Tri-Panji, Ciptadi Achmad Yusup, Iman Rusmana & Tri Eko Wahyono

Formulasi bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* isolat indigenos untuk pengendalian *Hyposidra talaca* pada tanaman teh (hlm. 60-67)

Penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan bioinsektisida berbahan aktif *B. thuringiensis* dari isolat asli Indonesia. Berdasarkan morfologi koloni diperoleh 10 isolat yang menunjukkan ciri-ciri koloni *B. thuringiensis*. Selanjutnya isolat yang diperoleh diuji kemampuan pembentukan kristal protein dengan pewarnaan dan pengamatan mikroskop phase kontras dan menghasilkan 4 isolat yang mampu membentuk kristal protein. Selanjutnya keempat isolat yang diperoleh digunakan sebagai bahan aktif dalam formulasi bioinsektisida. Formula terbaik berdasarkan kriteria viabilitas bakteri adalah formula yang menggunakan bahan pembawa berupa *white clay*. Formula terbaik untuk bioinsektida cair berdasarkan kriteria viabilitas *B. thuringiensis* dan kejernihan bioinsektisida adalah menggunakan maltose sebagai osmoprotektan. Pada pengujian toksisitas isolat *B. thuringiensis* terhadap larva ulat jengkal (*Hyposidra talaca*) menunjukkan bahwa *B. thuringiensis* hasil percobaan dapat mengendalikan larva ulat jengkal hingga 37,5%. Namun demikian toksisitasnya memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan bioinsektisida berbahan aktif *B. thuringiensis* komersial.

[Kata kunci: bioinsektisida Bt, pengendalian hama terpadu, sipermetrin, ulat jengkal teh].

Masna Maya Sinta & Dian Mutiara Amanah

Aklimatisasi dan pertumbuhan awal *Stevia rebaudiana* asal kultur jaringan pada dataran rendah di Bogor, Indonesia (Hlm. 68-76)

Aklimatisasi merupakan masa transisi sebelum kultur in vitro dapat ditanam di lingkungan ex vitro. Tujuan penelitian ini adalah menentukan pengaruh kondisi eksplan dan periode hardening terhadap daya hidup dan pertumbuhan pada tahap aklimatisasi dan pertumbuhan awal *stevia* klon BS

22 pada area terbuka di dataran rendah di wilayah tropis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa eksplan umur 1 minggu yang dikultur pada media padat mempunyai daya hidup tertinggi yakni 83%. Buku tunggal stevia yang dikultur pada medium cair pada tahap hardening selama 4 hari meningkatkan daya hidup menjadi 97% selama aklimatisasi 1 bulan. Setelah aklimatisasi, tinggi tanaman secara rata-rata adalah 2,6 cm dengan 10,6 helai daun. Tanaman yang dipindah ke area

terbuka tumbuh pesat dengan tinggi tanaman mencapai 12 cm dengan 30 helai daun dan daya hidup 63% setelah 2 bulan. Hal ini menunjukkan bahwa stevia klon BS 22 mungkin sesuai untuk dataran rendah di daerah tropis.

[Kata kunci: tanaman pemanis, eksplan tunas, tahap hardening, daya hidup, tropika]

---

Menara Perkebunan  
Volume 87, No 1. April 2019  
Abstract Sheet

Dini Astika Sari, Irma Kresnawaty, Priyono, Asmini Budiani & Djoko Santoso

Yield improvement of soybean (*Glycine max* L.) var. Wilis through application of organic plant biostimulant (page. 1-10)

The use of plant biostimulant is an innovative strategy and proven previously to increase the productivity of several other food crops. The aim of this study was to analyze the effect of PPBBI biostimulant on the growth, productivity and quality of a Wilis variety of soybean under greenhouse conditions. The biostimulant accelerated vegetative growth to enter the generative phase earlier compared to control plants. The period of generative organs maturity required for treated plants was 7-14 d shorter compared to control plants so that the harvest period was 21 d shorter. Weight per 100 seeds of the P2-3 (application 3 times at 20 ppm); P2-2 (application 2 times at 20 ppm); P2-1 (application 1 time at 20 ppm) and P1-3 (application 3 times at 10 ppm) treatments were 20.16 g; 17.65 g; 18.89 g and 16.89 g respectively with no significant difference, while the control plants was only 11.60 g. Based on the results of all parameters e.g. average number of seeds, average weight per seed, and potential for yield improvement, the treatment of P1-3 (application 3 times at 10 ppm) was the best treatment with potential yield increase by 59.06% and oil content by 11.37%.

[Key words: generative, organic biostimulant, productivity, vegetative]

Tri-Panji, Irma Kresnawaty, Firda Dimawarnita, Susy Saadah, Tri Aminingsih & Mira Miranti

Enzymatic glycerolysis of CPO using immobilized lipase for production of diacyl- and monoacyl glycerol (page. 11-19)

CPO is one of the largest plantation commodities that has a lot of derivative products, among others are DiAcyl Glycerol (DAG) and MonoAcyl Glycerol (MAG). This research was conducted with the aim to develop the production technology for 1,3-glycerides, develop the technology for lipase immobilization, develop the technology for CPO glycerolysis with immobilized lipase, and obtain the data composition of glycerolysis products. The research results showed that the immobilization of lipases from *Rhizopus oryzae* with adsorption techniques can be performed using zeolite, CaCO<sub>3</sub>, silica gel, and cow bones. The highest activity of immobilized lipase is on CaCO<sub>3</sub> as much as 99.46%, then on cow bones (91.56%), on zeolite (90.69%), and silica gel (59.63%). The optimum condition of non immobilized lipase is pH 7 and temperature 30 °C, while immobilized lipase on CaCO<sub>3</sub> is at pH 8 and temperature 35 °C. Lipase immobilized on zeolite is at pH 8 and temperature of

30 °C, on cow bone is at pH 7 and temperature of 30 °C, and on silica gel is at pH 8 and temperature of 30 °C. The all immobilized lipases are more stable than the free enzyme since the first week of storage. The optimum time of DAG production by immobilized lipase on CaCO<sub>3</sub> is 18 hours to produce DAG level of 34.49% of the substrate.

[Keywords: enzymatic glycerolysis, lipase, DAG, MAG, enzyme immobilization]

Dian Mutiara Amanah, Nurhaimi-Haris & Laksmi Prima Santi

Physiological responses of bio-silica-treated oil palm seedlings to drought stress (page. 20-30)

Silica (Si) in the form of soluble silicic acid [H<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub>] was an element that makes plants more resistant to drought stress through biochemical or molecular processes and contributing to growth stimulation under biotic and abiotic stress conditions. The objective of this study was to determine the response of oil palm seedlings to drought stress by the bio-Si application. Based on the physiological response, this research indicates that bio-Si application could induce seedling tolerance to drought stress. The bio-Si treatments gave a positive response of proline concentration, nitrate reductase activity (NRA), chlorophyll content, and stomatal closure. The doses of 5 g NPK 15-15-15 + 7.5 g solid bio-Si and 5 g NPK 15-15-15 + 75 mL liquid bio-Si per seedling were a recommended to increase oil palm seedlings tolerance to drought stress.

[Key words: bio-Si, chlorophyll, nitrate reductase activity, Si-solubilizing microbes]

Firda Dimawarnita & Tri-Panji

Activity of ligninolytic enzyme of *Pleurotus ostreatus* on media containing OPEFB and their application for dyes decolorization (page 31-40)

One of the most well-known fungi of the white rot fungus is *Pleurotus ostreatus*. The aim of this study to calculate the activity of ligninolytic enzymes in the growth media of *Pleurotus ostreatus* and their application in decolorization of dye colour. The highest laccase enzyme activity was in the first month of 0.35 U/mL with E1 media composition; the highest manganese peroxidase (MnP) enzyme activity was in the fourth month at 31.818 U / mL with E4 media composition; and the highest lignin peroxidase (LiP) enzyme activity was in the fifth month at 0.269 U / mL with E1 media composition. The enzyme extract obtained was then applied to decolorize red and blue dyes. Decolorization of dyes was measured using spectrophotometry with a blue wavelength of 470 nm and red 685 nm. The highest reduction in decolorization of blue dye and red dye was 12 hours with concentration of enzyme addition of 0.5%. Based

on these results, ligninolytic enzymes potentially to be developed as bioactive agents for detergents.

[Keywords: decolorization, laccase, mangan peroxidase, lignin peroxidase, spektrofotometri]

Deden Dewantara Eris, Sri Wahyuni, Imron Riyadi, Happy Widiastuti & Siswanto

Effect of chitosan, antagonist and endophytic bacteria in suppressing the development of leaf spot disease in kopyor coconut seedlings (page 41-51)

Environmentally friendly leaf spot disease control techniques can be done through the use of chitosan, antagonists microbes and endophytic bacteria. This study aimed to examine the use of chitosan, microbial antagonists, endophytic bacteria and their combinations to control leaf spot kopyor coconut disease in four different disease severity categories, namely severe/heavy, moderate, mild, and healthy. The result showed that in heavy severity category, endophytic bacteria treatment was more effective to inhibit leaf spot disease showed by AUDPC value of 131.95 units that significantly different compared to others. In the moderate category, combination treatment was more effective to suppress leaf spot disease, showed by the lowest infection rate by 0.03 unit per week, and percentage disease value progression changes was 12.10%, with no significantly different AUDPC value to the other treatments. In mild and healthy severity category, there were no significantly different between the rate of infection and AUDPC in all treatments. While the percentage of change progression disease was significantly different between endophytic treatment and control.

[Keywords: coconut kopyor seedling, leaf spot disease, antagonist microbes, endophytic bacteria, chitosan]

Hyakansa Hanif, Tri-panji, Firda Dimawarnita, I Made Artika

Purification of alpha-cellulose from ex-baglog of white oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) using NaOH and sulfate hydrolysis (page 52-59)

OPEFB waste has not been utilized optimally by most palm oil mills and communities. This research aims to produce alpha-cellulose from OPEFB with the highest purity level. The best result of alpha-cellulose purity was by the treatment of delignified NaOH baglog resulting in 97.43% alpha-cellulose content, 4.47% pentosan hemicellulose level, and undetectable lignin levels. The results of FT-IR spectrum from alpha-cellulose obtained from OPEFB has shown functional groups contained in alpha-cellulose polymers including O-H groups at wave number 3289

cm<sup>-1</sup>, C-H groups at wave number 2901 cm<sup>-1</sup>, and functional groups C-O at wave number 1372 cm<sup>-1</sup>.

[Key words: hydrolysis, FT-IR, mushroom, bleaching, waste]

Happy Widiastuti, Tri-Panji, Ciptadi Achmad Yusup, Iman Rusmana & Tri Eko Wahyono

Formulation of indigenous isolate of *Bacillus thuringiensis* bioinsecticide to control *Hyposidra talaca* on tea (page 60-67)

A study has been conducted to develop indigenous *Bacillus thuringiensis* bioinsecticide. The result showed that based on colony morphology, ten isolates with the characteristics of *B. thuringiensis* colonies were discovered. Using phase contrast microscope and staining, four bacterial isolates showed an ability to formed crystal protein in which they were further used as active compounds of bioinsecticide. Based on the viability of bacteria, white clay was found as the best carrier for bioinsecticide formulation. In addition, maltose was selected best as osmoprotectant in liquid formulation. The toxicity assay of *B. thuringiensis* towards *Hyposidra talaca* larvae showed that *H. talaca* larvae were controlled up to 37.5%. However, the toxicity needs longer period compared to the one of commercial *B. thuringiensis* bioinsecticide.

[Keywords: Bt insecticide, cypermethrin, integrated pest management, tea looper].

Masna Maya Sinta & Dian Mutiara Amanah

Acclimatization and early growth of tissue culture-derived *Stevia rebaudiana* at low altitude area in Bogor, Indonesia (page 68-76)

Acclimatization is a transition period before *in vitro* culture will be planted in *ex vitro* environment. The objective of the research was to determine the effect of explant conditions and hardening period on survival rate and growth during acclimatization stage and early growth of stevia clone B 22 in an open area at low altitude area in the tropics. The results show that 1-week explant age on solid media had the highest survival rate at 83%. Hardening single node of shoot in a liquid medium for 4 days increased the survival rate to 97% in 1-month acclimatization stage. After acclimatization, the plant height on average was 2.6 cm with 10.6 leaves. The survived plants planted in an open area grew rapidly to 12 cm in height with 30 leaves and survival rate 63% within 2 months. It indicated that stevia clone BS 22 may suitable for a low altitude area in the tropics.

[Key words: sweetener plant, shoot explant, hardening period, survival rate, tropical region]

**DAFTAR ISI  
CONTENTS**

Hasil Penelitian ( <i>Research Reports</i> )	Halaman
Peningkatan hasil panen kedelai ( <i>Glycine max</i> L.) varietas Wilis melalui aplikasi biostimulan tanaman - ( <i>Yield improvement of soybean (Glycine max L.) var. Wilis through application of organic plant biostimulant</i> ) -Dini Astika Sari, Irma Kresnawaty, Priyono, Asmini Budiani & Djoko Santoso.....	1-10
Gliserolisis enzimatis CPO dengan lipase amobil untuk produksi diasil dan monoasil gliserol ( <i>Enzymatic glycerolysis of CPO using immobilized lipase for production of diacyl- and monoacyl glycerol</i> ) - Tri-Panji, Irma Kresnawaty, Firda Dimawarnita, Susy Saadah, Tri Aminingsih & Mira Miranti .....	11-19
Physiological responses of bio-silica-treated oil palm seedlings to drought stress ( <i>Tanggap fisiologi bibit kelapa sawit yang diberi bio-silika terhadap cekaman kekeringan</i> )- Dian Mutiara Amanah, Nurhaimi-Haris & Laksmi Prima Santi....	20-30
Aktivitas enzim ligninolitik <i>Pleurotus ostreatus</i> pada media yang mengandung TKKS dan aplikasinya untuk dekolonisasi zat warna ( <i>Activity of ligninolytic enzyme of Pleurotus ostreatus on media containing OPEFB and their application for dyes decolorization</i> ) - Firda Dimawarnita & Tri-Panji .....	31-40
Pengaruh kitosan, mikroba antagonis, dan bakteri endofit dalam menekan perkembangan penyakit bercak daun pada bibit kelapa kopyor – ( <i>Effect of chitosan, antagonist and endophytic bacteria in suppressing the development of leaf spot disease in kopyor coconut seedlings</i> ) Deden Dewantara Eris, Sri Wahyuni, Imron Riyadi, Happy Widiastuti & Siswanto.....	41-51
Pemurnian alfa–selulosa dari baglog bekas jamur tiram putih ( <i>Pleurotus ostreatus</i> ) menggunakan NaOH dan hidrolisis sulfat ( <i>Purification of alpha-cellulose from ex-baglog of white oyster mushroom (Pleurotus ostreatus) using NaOH and sulfate hydrolysis</i> )- Hyakansa Hanif, Tri-panji, Firda Dimawarnita, I Made Artika.....	52-59
Formulasi bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> isolat indigenos untuk pengendalian <i>Hyposidra talaca</i> pada tanaman teh ( <i>Formulation of indigenous isolate of Bacillus thuringiensis bioinsecticide to control Hyposidra talaca on tea</i> )- Happy Widiastuti, Tri-Panji, Ciptadi Achmad Yusup, Iman Rusmana & Tri Eko Wahyono.....	60-67
Acclimatization and early growth of tissue culture-derived <i>Stevia rebaudiana</i> at low altitude area in Bogor, Indonesia ( <i>Aklimatisasi dan pertumbuhan awal Stevia rebaudiana asal kultur jaringan pada dataran rendah di Bogor, Indonesia</i> )- Masna Maya Sinta & Dian Mutiara Amanah.....	68-76