

ISSN 0215-9318 (Versi cetak)
ISSN 1858-3768 (Versi elektronik)

Terakreditasi dengan No. 588/AU3/P2MI-LIPI/03/2015

MENARA PERKEBUNAN

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

Volume 85, Nomor 2, 2017



PUSAT PENELITIAN BIOTEKNOLOGI DAN BIOINDUSTRI INDONESIA
PT. RISET PERKEBUNAN NUSANTARA

Menara Perkebunan	Vol. 85	No.2	Hal. 53-115	Bogor, Oktober 2017	ISSN 0215-9318 (Versi cetak) 1858-3768 (Versi elektronik)
----------------------	---------	------	-------------	------------------------	---

ISSN 0215-9318 (Versi cetak)
ISSN 1858-3768 (Versi elektronik)

Terakreditasi dengan No. 588/AU3/P2MI-LIPI/03/2015

MENARA PERKEBUNAN

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

Volume 85, Nomor 2 , 2017



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 85, Nomor 2, 2017

Terbit pertama kali tahun 1926 dengan nama *De Bergculture*, tahun 1956 berganti nama menjadi *Menara Perkebunan* Pertama memiliki No. ISSN 0215-9318 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*)

Dr. Nurhami-Haris, MS (*Biologi / Biology*)

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

Dr. Tri Panji (Kimia / Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia)

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)

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

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

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

REDAKSI PELAKSANA / MANAGING EDITOR

Masna Maya Sinta, S.Si

Titi Indahwati

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 <http://www.iribb.org/>

IZIN TERBIT / PUBLISHING PERMIT

Dep. Penerangan RI No. 1196/SK/Ditjen PPG/STT/1987
Tanggal 21 Desember 1987

TIRAS /EXEMPLAR

500 copies per edition, two times per year
500 eksemplar setiap nomor, dua kali per tahun
Terbit bulan Mei dan Oktober

HARGA LANGGANAN / OVERSEAS SUBSCRIPTION

US \$ 30 per year/Rp. 150.000,- per tahun

PENCETAK /PRINTER

C.V. Bina Laksana, Bogor

Terakreditasi dengan No. 588/AU3/P2MI-LIPI/03/2015

MITRA BESTARI MENARA PERKEBUNAN

Dr.Ir. A. Razak Purba, MS (Pemuliaan & Genetika Tanaman/ Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan)
Dr. Amy Estianti (Bioteknologi Tanaman/ Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI Cibinong)
Prof.Dr.Ir. H Bintoro M.Agr (Ekofisiologi Tanaman/ Dept Agronomi & Hortikultura, IPB, Bogor)
Dr. Ir. Darnoko, MSc. (Teknologi Pascapanen/ Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan)
Dr. Dede Hoerudin (Teknologi Pascapanen/Balai Besar Penelitian Pascapanen Pertanian, Bogor)
Drs. Deden Sukmadjaya, MSi. (Biologi Sel/ Balai Besar Penelitian Bioteknologi & Sumberdaya Genetika Pertanian, Bogor)
Dr. Diah Ratnadewi (Kultur Jaringan/ Fakultas Pertanian IPB, Bogor)
Dr. Dianursanti ST, MT (Teknik Kimia/Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Depok)
Dr.Ir. Donald Siahaan, MSc. (Teknologi Pascapanen/ Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan)
Prof. Dr. Ir. Dwi Andreas Santosa, MS (Bioteknologi Tanah & Genetika Molekuler/ Dept. Ilmu Tanah & Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, IPB, Bogor)
Dr. Dwinita W Utami MS. (Biomolekuler/ Balai Penelitian Bioteknologi & Sumberdaya Genetika Pertanian, Bogor)
Dr. Edy Husen (Tanah & Pemupukan/ Balai Penelitian Tanah, Bogor)
Dr. Ir. Edi Sigit Sutarta, MS (Kesuburan & Biologi Tanah/ Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan)
Dr. Gunawan Djajakirana, MSc. (Biologi Tanah & Lingkungan/ Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor)
Prof. Dr. Heri Hermansyah (Bioproses dan Biokatalis/ Dept. Teknik Kimia, Universitas Indonesia, Jakarta)
Prof. Dr. Ir. Khaswar Syamsu, M.Sc. (Bioproses/Agroindustri, Fak. Teknologi Pertanian, IPB, Bogor)
Dr. Ir. Kuswanhadi, MS. (Teknologi Pascapanen/ Pusat Penelitian Karet, Bogor)
Dr. Ika Mariska (Kultur Jaringan/ Balai Penelitian Bioteknologi & Sumberdaya Genetika Pertanian, Bogor)
Dr. I Made Tasma, PhD. (Genetika Molekuler/ Balai Besar Penelitian Bioteknologi & Sumberdaya Genetika Pertanian, Bogor)
Dr. Iswari Saraswati Dewi, MS (Kultur Jaringan/ Balai Besar Penelitian Bioteknologi & Sumberdaya Genetika Pertanian, Bogor)
Dr.Ir. John Bako Baon (Tanah & Agroklimat/ Pusat Penelitian Kopi & Kakao, Jember)
Dr. M Yunus (Biomolekuler/ Balai Penelitian Bioteknologi & Sumberdaya Genetika Pertanian, Bogor)
Prof. Dr. Meity Sinaga (Fitopatologi/ Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor)
Prof. Dr. Ing Misri Gozan (Bioproses/ Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Depok)
Prof. Dr. Ir. Nadirman Haska, MS (Bioteknologi/Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Serpong)
Dr. Nisa Rachmania Mubarik M.Si. (Mikrobiologi/Dept Biologi FMIPA, IPB, Bogor)
Prof. Dr. Ir. Nur Richana, MSc. (Pascapanen/ Balai Besar Penelitian Pascapanen Pertanian, Bogor)
Ir. Priyo, MSi (Mikrobiologi/ Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Serpong)
Dr. Riza Arief Putranto, DEA (Biologi Molekuler/ Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia, Bogor)
Dr. Rurini Retnowati, M.Si (Kimia Organik/ Dept Kimia, FMIPA Universitas Brawijaya, Malang)
Dr. Silvester Tursiloadi, M.Eng (Teknologi Proses dan Katalis/Pusat Penelitian Kimia, LIPI, PUSPITEK Serpong)
Dr. Siswa Setyadi (Teknologi Bioindustri/Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Jakarta)
Prof. Dr. Siti M Widiastuti (Fitopatologi/Fakultas Kehutanan, Universitas Gajah Mada)
Dr. Soetanto Abdoellah (Tanah & Agroklimat/ Pusat Penelitian Kopi & Kakao, Jember)
Dr. Sri Amini, MSc. (Budidaya Mikro Alga/Badan Litbang Kementerian Kelautan Perikanan, Jakarta)
Dr. Sri Winarsih, MS (Fisiologi Tanaman/Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia, Pasuruan)
Dr. Subowo G, MSi. (Biologi dan Kesehatan Tanah/Balai Penelitian Tanah, Bogor)
Dr. Sukrisno Widyotomo, MSi. (Pascapanen/Pusat Penelitian Kopi & Kakao, Jember)
Prof. Dr. Sumi Hudyono (Biologi/Fakultas MIPA, Universitas Indonesia, Depok)
Prof. Dr. Supriyadi (Hama & Penyakit Tanaman/Balai Penelitian Tanaman Rempah & Obat, Bogor)
Dr. Ir. Tjahyono Herawan, MSc. (Teknologi Pascapanen/Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan)

Dr. Tri Muji Ermayanti (Biologi Sel & Jaringan/ Pusat Penelitian Bioteknologi –LIPI, Cibinong)

Dr. Ir. Utut Widyastuti, MSi (Fisiologi & Genetika Tanaman/ Fakultas Pertanian IPB, Bogor)

Dr. Dr. Wibowo Mangunwardoyo, MSc. (Biologi/Fakultas MIPA, Universitas Indonesia, Depok)

Fajar Bumintoro, ST. (Chemical Engineering – PT. Perkebunan Nusantara XII)

Prof .Dr. Lilik Soetioso (Agricultural Engineering - Univ. Gajah Mada)

Dr. Endang Semiarti, M.Sc. (Plant Molecular Biology - Univ. Gajah Mada)

Dr. Tri Rini Nuringtyas, M.Sc. (Plant Molecular Biology - Univ. Gajah Mada)

Dr. Nurita Toruan Mathius, MS. (Kultur Jaringan - PT SMART, Bogor)

Dr. Riksfardini Ermawar (Plant Molecular Biology & Biotechnology - Pusat Penelitian Biomaterial, LIPI)

Dr. Asmini Budiani (Molecular Biology - Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia)

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

Dr. Nisa Rachmania Mubarik M.Si. (Mikrobiologi/Dept Biologi FMIPA, IPB, Bogor)

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

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

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

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

Prof. Kukuh Murtilaksono (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. Nurhaimi-Haris (Biologi / Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia)

Dr. Wiwit Budi Widyasari (Pemuliaan & Genetik Tanman / Pusat Penelitian Gula Indonesia)

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

Dr. Tri Panji (Kimia / Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia)

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)

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

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

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

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 2017 Volume 85, Nomor 2

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

Dr. Tri Panji (Kimia / Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia)

Dr. Kholis Audah (Enzimologi / Swiss German University)

Dr. Triwibowo Yuwono (Bioteknologi / Universitas Gajah Mada)

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

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

Dr. Irfan Prijambada (Mikrobiologi / Universitas Gajah Mada)

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

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

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

Dr. Happy Widiastuti (Bioteknologi Perkebunan / Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia)

Pengantar Redaksi

Jurnal Menara Perkebunan sebagai media komunikasi penelitian di bidang perkebunan telah memasuki edisi penerbitan tahun ke -84 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 2017 No.2, Jurnal Menara Perkebunan kembali menyajikan lima judul tulisan hasil penelitian yaitu tentang 1). Identifikasi famili gen putatif penyandi protease inhibitor dengan pendekatan *in silico* komparatif pada genom *Hevea brasiliensis* Muell. Arg, 2). Pretreatment biologi tandan kosong kelapa sawit menggunakan *Pleurotus floridanus* , 3). Pemanfaatan sistem *rotary biological contactor* menggunakan kultur *Omphalina* sp yang diimobilisasi pada tandan kosong kelapa sawit untuk absorpsi logam berat Cu^{2+} dan Hg^{2+} , 4). Pengaruh periode perendaman air dan komposisi media tumbuh terhadap keberhasilan aklimatisasi planlet sagu, 5). Solubilization of silicate from quartz mineral by potential silicate solubilizing bacteria, dan review 6). Pemanfaatan bioinformatika dalam bidang pertanian dan kesehatan.

Semoga dengan keenam 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 85, No 2. 2017 Lembar Abstrak

Irfan Martiansyah, Riza Arief Putranto & Nurul Khumaida

Identifikasi famili gen putatif penyandi protease inhibitor dengan pendekatan *in silico* komparatif pada genom *Hevea brasiliensis* Muell. Arg (hlm. 53-66).

Potensi penggunaan protease inhibitor sebagai agensia antimikroba telah diketahui. Saat ini, PI dapat diklasifikasikan menjadi 48 famili di seluruh organisme berdasarkan kemiripan sekuen dari domain inhibitorynya. Pada tanaman, lebih dari 13 famili PI telah diketahui tetapi pada tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg) belum diidentifikasi. Penjajaran sekuen menggunakan algoritma MUSCLE memperlihatkan tujuh konservasi motif (Motif I-VIII) pada famili gen putatif *HbPIs*. Analisis pohon filogenetik dari tanaman *Arabidopsis thaliana* dan *H. brasiliensis* sebanyak 50 dan 36 sekuen residu asam amino dari 32 *scaffold* yang mengandung gen putatif PI menunjukkan adanya tiga kluster besar, yaitu famili LTP-I, SERPIN dan LTP-II. LTP-I terdiri dari 23 gen putatif *HbPI* (*HbPI05* hingga *HbPI27*) dan 12 gen *AtPI*. SERPIN yang merupakan anggota kelas protease inhibitor serin terdiri dari 11 gen putatif *HbPI* (*HbPI01* hingga *HbPI04* dan *HbPI28* hingga *HbPI34*) dan 22 gen *AtPI*. LTP-II terdiri dari 2 gen putatif *HbPI* (*HbPI35* hingga *HbPI36*) dan 16 gen *AtPIs*. Penelitian ini menghasilkan informasi penting untuk melakukan karakterisasi fungsional lebih mendalam pada gen *HbPI* tanaman karet ke depannya.

[Kata kunci: protease inhibitor, *genome-wide*, *scaffold*, *in silico*, *Hevea brasiliensis*]

Isroi

Pretreatment biologi tandan kosong kelapa sawit menggunakan *Pleurotus florida* (hlm.67-76)

Pleurotus florida memiliki kemampuan untuk mendegradasi lignin dengan memproduksi enzim lignolitik dan lebih memilih untuk mendegradasi lignin daripada karbohidrat (hemiselulosa dan selulosa). Penambahan kation (Cu^{2+}) pada pretreatment biologi menurunkan kandungan lignin dan meningkatkan digestibiliti tandan kosong kelapa sawit. Perlakuan *P. florida* mengurangi kandungan lignin dan hemiselulosa dari 23,9% menjadi 10,1% dan dari 20,8% menjadi 16,9%. Perlakuan *P. florida* tidak menurunkan kandungan selulosa.

Kandungan selulosa tandan kosong kelapa sawit meningkat dari 40,4% menjadi 51,7%.

Kristalinitas tandan kosong menurun setelah pretreatment biologi. Kristalinitas yang dinyatakan dalam LOI (LOI, Lateral Order Index) adalah 2,08 untuk tandan kosong tanpa pretreatment biologi dan 1,44 untuk tandan kosong dengan pretreatment biologi. Digestibiliti tandan kosong meningkat dari 17,2% menjadi 60,3%.

[Kata kunci: Pretreatment biologi, tandan kosong kelapa sawit, jamur pelapuk putih, lignoselulosa, *Pleurotus florida*].

Firda Dimawarnita & Tri-Panji

Pemanfaatan sistem *rotary biological contactor* menggunakan kultur *Omphalina* sp yang diimobilisasi pada tandan kosong kelapa sawit untuk absorpsi logam berat Cu^{2+} dan Hg^{2+} (hlm. 77-86)

Penelitian ini bertujuan untuk mengabsorpsi logam Cu^{2+} dan Hg^{2+} menggunakan kultur *Omphalina* sp. pada media TKKS dalam sistem *rotary biological contactor* (RBC). Penyerapan tertinggi ion Cu^{2+} sebesar 0,330 mg/g dan Hg^{2+} sebesar 0,074 mg/g selama 6 jam. Kapasitas adsorpsi *Omphalina* sp. terhadap larutan Cu^{2+} dan Hg^{2+} berdasarkan persamaan adsorpsi Freundlich dengan daya adsorpsi maksimumnya untuk Cu^{2+} sebesar 71,911 mg/g dan untuk Hg^{2+} sebesar 20,216 mg/g. Biosorben *Omphalina* sp. dapat digunakan ulang dalam proses biosorpsi dengan persentase penurunan Cu^{2+} sebesar 4,30% (4,3 ppm) dan Hg^{2+} sebesar 27,80% (1,39 ppm) dalam waktu 18 jam.

[Kata kunci : imobilisasi, jamur pelapuk putih *Omphalina* sp, *rotary biological contactor*, teknik biosorpsi logam, tandan kosong kelapa sawit.]

Sumaryono & Imron Riyadi

Pengaruh periode perendaman air dan komposisi media tumbuh terhadap keberhasilan aklimatisasi planlet sagu (hlm. 87-95)

Penelitian ini bertujuan meningkatkan keberhasilan aklimatisasi planlet sagu yang meliputi daya hidup dan pertumbuhan bibit pada lingkungan *ex vitro*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perendaman terus menerus dan media tumbuh campuran tanah, pasir, *cocopeat* (1:1:2 v/v) merupakan kondisi terbaik pada aklimatisasi planlet sagu dengan daya hidup mencapai 70% setelah 12 minggu.

Bibit yang dihasilkan memiliki daun dan perakaran yang baik, siap untuk dipindahkan ke pot plastik besar di persemaian utama.

[Kata kunci: *Metroxylon sagu*, sagu, aklimatisasi, perendaman, komposisi media]

Laksmi Prima Santi & Didiek Hadjar Goenadi

Pelarutan silika asal mineral kuarsa oleh bakteri pelarut silika potensial (hlm. 96-104).

Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan: (i) karakterisasi secara biokimia bakteri pelarut silika, dan (ii) kemampuan melarutkan silika dari sumber magnesium trisilika dan mineral kuarsa oleh *Burkholderia cenocepacia* KTG, *Aeromonas punctata* RJM3020, dan *B. vietnamiensis* ZEO3. Aktivitas pelarutan silika oleh bakteri pelarut silika ditetapkan dengan spektrofotometer emisi atom dan produksi asam organik diukur dengan kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada korelasi antara aktivitas pelarutan silika dengan zona jernih yang terbentuk dalam medium padat Bunt dan Rovira. Isolat *B. cenocepacia* KTG, *A. punctata* RJM3020, dan *B. vietnamiensis* ZEO3 dapat menghasilkan asam sitrat, oksalat, dan asetat dengan waktu inkubasi optimum yang bervariasi. Ketiga isolat tersebut juga dapat melarutkan SiO₂ yang berasal dari mineral kuarsa dengan nilai kelarutan Si pada inkubasi 96 jam masing-masing sebesar 0,76; 0,86; dan 0,70 ppm.

[Kata kunci: bakteri pelarut silika, *Burkholderia cenocepacia* KTG, *A. punctata* RJM 3020, *B. vietnamiensis* ZEO3, asam silikat.]

Arli Aditya Parikesit, Dito Anugoro & Riza Arief Putranto

Pemanfaatan bioinformatika dalam bidang pertanian dan kesehatan (hlm. 105-115)

Bioinformatika dapat digunakan dalam manajemen informasi di bidang penyimpanan data *in silico* dari eksperimen biologi molekuler. Pada bidang pertanian, penelitian berbasis bioinformatika telah digunakan dalam (1) pengembangan penanda molekuler; (2) desain primer untuk analisis ekspresi gen diferensial; (3) pengembangan peta genetik; dan (4) analisis ekspresi gen. Pemanfaatan bio-informatika dalam ilmu terapan dibidang pertanian juga menyasar desain produk aplikatif untuk pengendalian hama dan perlindungan varietas tanaman. Melalui contoh tersebut, peneliti pemula dibidang bioinformatika kesehatan dan pertanian dapat melakukan penelitian canggih hanya dengan alat komputer standar, jaringan internet, dan pengetahuan mencukupi tentang bioinformatika. Disisi lain, sinergi dan kolaborasi antar peneliti multi-disipliner dapat dilakukan melalui penggunaan jejaring sosial. Sinergi tersebut dapat diarahkan untuk meningkatkan kemampuan komputasi dan analisis data melalui pengadaan sumber daya komputasi dan penggunaan kluster informatika publik.

[Kata kunci: sekuen genom, desain obat *in silico*, daring, bioinformatika, kesehatan, pertanian.]

Menara Perkebunan
Volume 85, No 2. 2017
Abstract Sheet

Irfan Martiansyah, Riza Arief Putranto & Nurul Khumaida

Identification of putative gene family encoding protease inhibitors by in silico comparative analysis in *Hevea brasiliensis* Muell. Arg genome (page. 53-66)

Protease inhibitors (PIs) are small proteins that form complexes with proteases and inhibits their proteolytic activity. To date, on the basis of sequence homologies of inhibitor domains, PIs have been classified into 48 families in all organisms. Multiple sequence alignment using MUSCLE algorithm discovered seven conserved motifs (Motifs I-VII) among HbPIs. Phylogenetic analysis of 50 and 36 PI amino acid residues of 32 scaffolds containing putative PI genes from *Arabidopsis thaliana* and *H. brasiliensis* showed three clusters (families): LTP-I, SERPIN and LTP-II. LTP-I has 23 putative HbPI genes (HbPI05 to HbPI27) and 12 AtPI genes. SERPIN, a family member of serine protease inhibitor group, has 11 putative HbPI genes (HbPI01 to HbPI04 and HbPI28 to HbPI34) and 22 AtPI genes. LTP-II has 2 putative HbPI genes (HbPI35 to HbPI36) and 16 AtPI genes. In conclusion, this work provides valuable information for further functional characterization of HbPI genes in *H. brasiliensis*.

[Key words: protease inhibitor, genome-wide, scaffold, in silico, *Hevea brasiliensis*]

Isroi

Characteristic of oil palm empty fruit bunch pretreated with *Pleurotus floridanus* (page. 67-76)

Pleurotus floridanus have ability on lignin degradation by producing ligninolytic enzyme and prefer to degrade lignin than carbohydrate (hemicellulose and cellulose). Addition of cation (Cu^{2+}) on biological pretreatment reduced lignin content and increased digestibility of the empty fruit bunches. *P. floridanus* reduce lignin and hemicellulose content from 23.9% to 10.1% and from 20.8% to 16.9%, respectively. *P. floridanus* did not degrade cellulose. Cellulose content of empty fruit bunches increase from 40.4% to 51.7%. Crystallinity of empty fruit bunches reduced after biological pretreatment. Crystallinity presented as LOI (lateral order index) of un-treated and biological pretreated oil palm empty fruit bunches are 2.08 and 1.44. Digestibility of the empty fruit bunches increased from 17.2% to 60.3% by biological pretreatment.

[Keywords: biological pretreatment, oil palm empty fruit bunches, *Pleurotus floridanus*, biofuel, white-rot fungi, lignocellulose]

Firda Dimawarnita & Tri-Panji

Utilization of rotary biological contactor system using *Omphalina* sp. immobilized on oil palm empty fruit bunch for absorption of heavy metals Cu^{2+} and Hg^{2+} (page. 77-86)

This study aims to absorb Cu^{2+} and Hg^{2+} metals using *Omphalina* sp. cultured on empty fruit bunches (EFB) in rotary biological contactor (RBC) systems. The principle of this technique is waste containing metals was contacted with white rot fungi (WRF) *Omphalina* sp. which is attached to the surface of the media inside a reactor and then the final waste concentration was analyzed. This analysis was using atomic absorption spectrometry (AAS) device to measure the concentration of Cu^{2+} and Hg^{2+} metal ions and Freundlich isothermic equations for calculating maximum absorption power (q max). The highest absorption of Cu^{2+} ion is 0.3304 mg/g and Hg^{2+} is 0.074 mg/g for 6 hours. The adsorption capacity of *Omphalina* sp. for Cu^{2+} and Hg^{2+} solutions based on the Freundlich adsorption equation with maximum adsorption power for Cu^{2+} is 71.911 mg/g and Hg^{2+} is 20.216 mg/g. Biosorbent *Omphalina* sp. can be reused in biosorption process with percentage decrease of Cu^{2+} is 4.30% (4.3 ppm) and Hg^{2+} is 27.80% (1.39 ppm) for 18 hours.

[Key words : biosorption technique, empty fruit bunches, immobilization, rotary biological contactor , white rot fungi-*Omphalina* sp.]

Sumaryono & Imron Riyadi

Effect of water immersion period and growing media composition on acclimatization success of sago palm plantlets (page. 87-94)

The objective of this research was to increase the acclimatization success of sago plantlets in term of survival rate and growth at ex vitro conditions. Research results showed that continuous water immersion and mixed composition of soil, sand, and cocopeat (1:1:2 v/v) was the best conditions for acclimatization of sago plantlets with the survival rate of 70% after 12 weeks. The survived plants had good leaves and roots, ready to be transferred to big plastic bags in the main nursery.

[Keywords: *Metroxylon sagu*, sago palm, acclimatization, immersion, media composition]

Laksmi Prima Santi & Didiek Hadjar Goenadi

Solubilization of silicate from quartz mineral by potential silicate solubilizing bacteria (page. 95-104)

The objectives of this study were to determine: (i) biochemical characteristics of SSB, and (ii) silicate solubilizing activity of *Burkholderia cenocepacia* KTG, *Aeromonas punctata* RJM3020, and *B.*

vietnamiensis ZEO3 in magnesium trisilicate ($2\text{MgO}\cdot 3\text{SiO}_2$) and quartz mineral. Silica solubilizing activities by SSB were determined by using inductively coupled plasma-atomic emission spectrometry while organic acid concentration in the culture were measured by using high-performance liquid chromatography (HPLC). The results indicate that no correlation between solubilizing silicate activity and clear zone on solid Bunt and Rovira media. *B.cenocepacia* KTG, *A.punctata* RJM 3020, and *B. vietnamiensis* ZEO3 isolates were capable of producing citric, acetic, and oxalic acid in various optimum incubation time and accelerating the solubilization of SiO_2 originated from quartz with Si solubility at 96-hour incubation time are 0.76; 0.86; and 0.70 ppm respectively.

[Key words: Silicate solubilizing bacteria (SSB); *Burkholderia cenocepacia* KTG, *A. punctata* RJM 3020, *B. vietnamiensis* ZEO3, and silicic acid]

Arli Aditya Parikesit, Dito Anugoro & Riza Arief Putranto

The utilization of bioinformatics in the field of agriculture and health (page.105-115)

Bioinformatics can be used to manage the data storage resulted from in silico molecular biology experiments. Genome sequence analysis and in silico

drug design using (1) a computational method, pharmacokinetic parameter prediction, (2) Computer Aided Design and Drafting (CADD) technology, (3) potential protein action prediction, (4) OMICs application in stem cell biology, and (5) lncRNAs based database computing internet sites is one of examples. In agriculture, bioinformatics-based research has been used in (1) the development of molecular markers; (2) the design of primer for differential gene expression analysis; (3) the development of genetic maps; and (4) gene expression analysis. Further application of bioinformatics also targets the design of applicative products for pest control and the protection of plant varieties in the farm. Through this example, novice researchers in the bioinformatics field of agriculture and health sectors can conduct sophisticated research using standard computer tools, internet networks, and sufficient knowledge about bioinformatics. On the other hand, multidisciplinary collaboration between these scientists can be carried out through social networking. The synergy can be directed to improve computing capabilities and data analysis via procurement of computing resources and use of public information clusters.

[Key words: genome sequences, in silico drug design, online, bioinformatics, health, agriculture.]

Menara Perkebunan Volume 85, No.2, 2017**DAFTAR ISI
CONTENTS**

Hasil Penelitian (<i>Research Reports</i>)	Halaman
Identifikasi famili gen putatif penyandi protease inhibitor dengan pendekatan <i>in silico</i> komparatif pada genom <i>Hevea brasiliensis</i> (<i>Identification of putative gene family encoding protease inhibitors by in silico comparative analysis in Hevea brasiliensis</i> Muell. Arg genome - Irfan Martiansyah, Riza Arief Putranto & Nurul Khumaida.....)	53-66
Biological pretreatment of oil palm empty fruit bunches using <i>Pleurotus floridanus</i> (<i>Pretreatment biologi tandan kosong kelapa sawit menggunakan Pleurotus floridanus</i>) - Isroi	67-76
Pemanfaatan sistem <i>rotary biological contactor</i> menggunakan kultur <i>Omphalina</i> sp. yang diimobilisasi pada tandan kosong kelapa sawit untuk absorpsi logam berat Cu^{2+} dan Hg^{2+} (<i>Utilization of rotary biological contactor system using Omphalina sp. immobilized on oil palm empty fruit bunch for absorption of heavy metals Cu^{2+} and Hg^{2+}</i>) – Firda Dimawarnita & Tri-Panji ..	77-86
Pengaruh periode perendaman air dan komposisi media tumbuh terhadap keberhasilan aklimatisasi planlet sagu (<i>Effect of water immersion period and growing media composition on acclimatization success of sago palm plantlets</i> – Sumaryono & Imron Riyadi	87-94
Solubilization of silicate from quartz mineral by potential silicate solubilizing bacteria (<i>Pelarutan silika asal mineral kuarsa oleh bakteri pelarut silika potensial</i> - Laksmi Prima Santi & Didiek Hadjar Goenadi	95-104
Pemanfaatan sekuen genom dan <i>In Silico Drug Design</i> secara daring dalam bidang pertanian dan kesehatan (<i>The utilization of genome sequence and in silico drug design in the field of agriculture and health</i>) - Arli Aditya Parikesit, Dito Anugoro, Riza Arief Putranto.....)	105-115