

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

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 84, Nomor 1, 2016



PUSAT PENELITIAN BIOTEKNOLOGI DAN BIOINDUSTRI INDONESIA
PT. RISET PERKEBUNAN NUSANTARA

Menara Perkebunan	Vol. 84	No.1	Hal. 1-60	Bogor, Oktober 2016	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 84, Nomor 1 , 2016



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 84, Nomor 1, 2016

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 / EDITORIAL

Dr. Ir. Priyono, DIRS

DEWAN PENYUNTING / EDITORIAL BOARD

Ketua / Chairman

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. Amy Estianti (*Bioteknologi Tanaman / Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI Cibinong*)

Dr. M Yunus (*Biomolekuler / Balai Penelitian Bioteknologi & Sumberdaya Genetika Pertanian, Bogor*)

Dr. Sri Winarsih, MS (*Fisiologi Tanaman/Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia, Pasuruan*)

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

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. Nurita Toruan Mathius, MS. (*Kultur Jaringan / PT SMART Bogor*)

Dr. Riksfardini (*Plant Molecular Biology & Biotechnology / Univ. Gajah Mada*)

Dr. Asmini Budiani (*Biologi Molekuler / Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia*)

Dr. Riza Arief Putranto, DEA (*Biologi Molekuler / Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia*)

REDAKSI PELAKSANA / EDITORIAL SECRETARY

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 Juni dan Desember

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 Widoyotomo, 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)

Menara Perkebunan

Jurnal Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia
Indonesian Journal Research Institute for 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 Pusat 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, kemudian sejak Januari 2003 *Menara Perkebunan* kembali 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 yang meliputi :

- hasil penelitian yang asli tentang bioteknologi dalam kegiatan prapanen dan pasca panen pada industri perkebunan. Isi tulisan hendaknya ditujukan untuk membantu menyelesaikan masalah di bidang produksi dan/atau pengolahan hasil perkebunan, baik perkebunan rakyat, swasta maupun perkebunan negara dengan mengacu pada tridharma perkebunan.
- uraian metode dan teknik inovatif penelitian bioteknologi yang bermanfaat bagi pengembangan penelitian perkebunan
- ulasan/tinjauan ilmiah mutakhir hasil penelitian di bidang analisis metode & teknik penelitian inovatif dalam bidang bioteknologi pertanian dan perkebunan.

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 till 1992, based on the letter of the President Director of the Foundation for Research and Education Fund for Estate Crop No. 103/JDPP/1967 and the 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 is 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 periode of 1997-2002 Menara Perkebunan is published by Biotechnology Research Unit for Estate Crops. Referring to the letter of Executive Director of Indonesian Research Institute for Estate Crops No. 05/Kpts/LRPI/2003, since January 2003 Menara Perkebunan is published by 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 published articles covering:

- original research result on the pre- and post-harvest biotechnology of estate crops. The contents of the articles should be directed for solving the problems of production and/or processing of estate crops of smallholder, private plantations and state-owned estates, based on the three dedications of plantation.
- analyses of innovative research methods and techniques in biotechnology, which are important for advancing agricultural research.
- critical scientific reviews of research result in agricultural and estate biotechnology.

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 2016 No.1, Jurnal Menara Perkebunan kembali menyajikan lima judul tulisan hasil penelitian yaitu tentang 1). Kloning dan karakterisasi daerah promotor gen penyandi ADP glucose pyrophosphorylase dari *Metroxylon sagu* rendemen pati-tinggi dan -rendah, 2). Kriteria planlet kelapa kopyor yang siap untuk diaklimatisasi, 3) Optimasi pembuatan membran kitosan untuk penurunan COD dan BOD limbah cair kelapa sawit, 4). Pengaruh jumlah subkultur dan media suboptimal terhadap pertumbuhan dan kemampuan regenerasi kalus tebu (*Saccharum officinarum* L.), 5). Establishment of *Hevea brasiliensis* transgenic lines overexpressing transcription factors involved in ethylene signalling pathway, dan satu review 6) The *Hevea brasiliensis* AP2/ERF superfamily: from ethylene signalling to latex harvesting and physiological disease response.

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 84, No 1. 2016

Lembar Abstrak

Asmini Budiani, Riza Arief Putranto, Hayati Minarsih, Imron Riyadi, Sumaryono & Barahima Abbas

Kloning dan karakterisasi daerah promotor gen penyandi ADP glucose pyrophosphorylase dari *Metroxylon sagu* rendemen pati-tinggi dan rendah (hlm.1-12)

Tujuan penelitian adalah untuk mengklon dan menganalisis perbedaan sekuen DNA daerah promotor gen penyandi AGP dari tanaman sagu rendemen pati tinggi (MsHS) dan rendemen pati rendah (MsLS). Hasil analisis sekuen DNA menunjukkan bahwa satu fragmen DNA produk *Genom Walking* MsHS (± 1500 bp) dan satu fragmen DNA dari MsLS (> 2000 bp) terklon adalah daerah 5' *upstream* dari gen AGP. Analisis lebih lanjut secara *in silico* menggunakan program MEME berhasil mengidentifikasi beberapa sekuen dan motif elemen *cis-acting* yang mengkonfirmasi bahwa fragmen DNA tersebut adalah daerah promotor gen AGP. Terdapat perbedaan sekuen DNA dan motif *cis acting elemen* pada daerah promotor kedua sampel yang diduga berpengaruh atau secara tidak langsung terkait dengan karakter rendemen pati pada tanaman sagu.

[Kata kunci : *Metroxylon sagu* Rottb., biosintesis pati, karbohidrat, *ADP-glucose pyrophosphorylase cis-regulatory elements*]

Sumaryono & Imron Riyadi

Kriteria planlet kelapa kopyor yang siap untuk diaklimatisasi (hlm. 13-20)

Penelitian dilakukan untuk menentukan pengaruh kondisi awal planlet sebelum aklimatisasi terhadap daya hidup dan pertumbuhannya dalam kondisi *ex vitro*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi awal planlet dan panjang akar berpengaruh nyata terhadap daya hidup dan pertumbuhan bibit kelapa kopyor selama aklimatisasi. Paramater lain dari kondisi awal planlet seperti jumlah daun, diameter batang, jumlah akar primer, dan keberadaan akar sekunder tidak berpengaruh terhadap daya hidup dan pertumbuhan bibit. Untuk memperoleh daya hidup yang tinggi (84,7%) dan pertumbuhan yang baik pada tahap aklimatisasi maka tinggi planlet kelapa kopyor harus 20 cm atau lebih sebelum diaklimatisasi. Panjang akar planlet lebih dari 5 cm juga menghasilkan daya hidup planlet yang tinggi.

[Kata kunci: *Cocos nucifera*, kelapa kopyor, kultur embrio, keragaan planlet, aklimatisasi]

Sri Wahyuni, Siswanto & Alia Damayanti

Penggunaan membran kitosan untuk penurunan COD dan BOD limbah cair kelapa sawit. (hlm. 21-27)

Penelitian diawali dengan pembuatan membran komposit, dilanjutkan dengan aplikasi filtrasi menggunakan sistem reaktor *cross flow*. Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan nilai fluks tertinggi pada variasi kecepatan pengadukan 100 rpm dan 300 rpm masing-masing sebesar 40,20 L/m².jam dan 27,15 L/m².jam. Nilai rejeksi COD dan BOD tertinggi diperoleh pada rasio membran 1:1 dan kecepatan pengadukan 300 rpm yaitu masing-masing 97,24% dan 97,60%.

[Kata kunci: membran kitosan, fluks, rejeksi BOD dan COD, POME]

Hayati Minarsih, Suharyo, Imron Riyadi & Diah Ratnadewi

Pengaruh jumlah subkultur dan media sub-optimal terhadap pertumbuhan dan kemampuan regenerasi kalus tebu (*Saccharum officinarum* L.) (hlm. 28-40)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah subkultur pada kemampuan regenerasi kalus dan ketahanan hidup tanaman pada fase aklimatisasi serta pengaruh media sub-optimal terhadap kemampuan pemulihan proliferasi kalus tebu secara *in vitro*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subkultur kelima menghasilkan kalus bersifat embrioid (91%), kalus tidak berlendir tertinggi (97%), dan abnormalitas tertinggi (6%). Percobaan pemberian media sub-optimal menunjukkan bahwa alur B, yaitu pemberian fase istirahat 4 minggu lebih baik dibandingkan dengan alur A, yaitu pemberian fase istirahat 8 minggu berdasarkan bobot basah dan persentase abnormalitas kalus. Pada alur A dan B, pertumbuhan kalus dapat pulih saat ditumbuhkan kembali pada media normal dan perlakuan media sub-optimal 1,5D-MS memperlihatkan pertumbuhan dan penampilan kalus paling baik.

[Kata kunci: tebu, subkultur, medium sub-optimal, kultur *in vitro*.]

Retno Lestari, Maryannick Rio, Florence Martin, Julie Leclercq, Florence Dessailly, Suharsono, & Pascal Montoro

Perakitan tanaman *Hevea brasiliensis* transgenik melalui overekspresi gen yang terlibat dalam jalur sinyal etilen (hlm. 41-46)

Tanaman transgenik *Hevea* yang mengandung dua gen HbERF-IXc4 dan HbERF-IXc5 di bawah kendali promotor 35S CaMV dan HEV2.1 telah berhasil dirakit menggunakan metode transformasi genetik melalui *Agrobacterium tumefaciens*. Transformasi genetik melalui perantara *A. tumefaciens* dikembangkan menggunakan material kalus remah dari klon PB260. Agregat kalus *Hevea* tersebut kemudian disubkultur ke dalam medium yang mengandung paromomisin. Kalus transgenik yang diperoleh menunjukkan hasil yang positif dalam uji aktivitas GFP dengan metode Southern blot. Sembilan galur transgenik dikonfirmasi telah terinsersi gen HbERF-IXc4 dan HbERF-IXc5, dimana tujuh di antaranya hanya mengandung satu kopi T-DNA. Regenerasi dan karakterisasi dari tanaman transgenik perlu dilakukan untuk memahami fungsi HbERF-IXc4 dan HbERF-IXc5 yang diduga berperan dalam produksi lateks.

[Kata kunci: etilen, ethylene response factor, embriogenesis somatik, karet, faktor transkripsi, tanaman transgenik]

Riza Arief Putranto & Pascal Montoro

Superfamili AP2/ERF pada *Hevea brasiliensis*: dari sinyalasi etilen hingga penyadapan lateks dan respons terhadap penyakit fisiologis (hlm. 47-60)

Beberapa penelitian mendalam telah dilakukan untuk mengungkap aktor molekuler dalam biosintesis dan sinyalasi etilen pada *Hevea brasiliensis*. Salah satu superfamili yang penting dan terlibat sebagai faktor transkripsi terakhir yang diketahui pada sinyalasi etilen adalah APETALA2/ETHYLENE RESPONSE FACTOR (AP2/ERF). Saat ini, 114 sekuen unik yang menyandi superfamili AP2/ERF pada *Hevea* telah diidentifikasi dan dikarakterisasi. Karakterisasi spesifik pada saat kondisi stres penyadapan dan kejadian KAS telah berhasil mengidentifikasi 36 marka ekspresi gen (GEMs). Delapan belas GEMs diprediksi memiliki ortologi dengan 19 gen AP2/ERF pada *Arabidopsis*. Meskipun karakterisasi ini difokuskan pada regulasi tingkat transkripsi, regulasi pasca-transkripsi dan pasca-translasi potensial dari HbAP2/ERFs juga diprediksi. Dikarenakan akumulasi transkrip yang tinggi pada latisifer dan dalam respon terhadap multi-stres abiotik, tiga grup HbERF (HbERF-VII, HbERF-VIII dan HbERF-IX) diduga memiliki peran penting dalam toleransi *Hevea* selama produksi lateks. Untuk beberapa gen kunci, analisis fungsional lanjut perlu dilakukan untuk sepenuhnya memahami regulasi dari HbAP2/ERFs. Akhirnya, penanda molekuler dalam kaitannya untuk pemuliaan tanaman karet kemungkinan dapat dikembangkan dari super-famili ini.

[Kata kunci: etilen, pohon karet, faktor transkripsi, analisis ekspresi, kering alur sadap].

Menara Perkebunan

Volume 84, No 1. 2016

Abstract Sheet

Asmini Budiani, Riza Arief Putranto, Hayati Minarsih, Imron Riyadi, Sumaryono & Barahima Abbas

Cloning and characterization of promoter region of ADP glucose pyrophosphorylase-encoding gene from *Metroxylon sagu* with high- and low-starch content (page 1-12)

The purpose of the research was to isolate promoters of AGP gene and to analyze the differences in their DNA sequences between sago palm with high starch content (MsHS) and low starch content (MsLS). DNA sequence analysis showed that one DNA fragment from MsHS (\pm 1500 bp) and one DNA fragment from MsLS ($>$ 2000 bp) were confirmed as a 5' upstream of the AGP gene. Further *in silico* analysis using MEME program identified various DNA motifs of cis-acting elements, which confirmed that those DNA fragments were promoter region of the gene. Preliminary analysis showed the differences in DNA sequences and motifs of cis-acting elements in the promoter region of the two samples which might influence or indirectly associated with the character of the starch content in sago palm.

[Keywords : *Metroxylon sagu* Rottb, starch biosynthesis, carbohydrate, ADP-glucose pyrophosphorylase, cis-regulatory elements] ucase pyrophosphorylase cis-regulatory elements].

Sumaryono & Imron Riyadi

Criteria of kopyor coconut plantlets ready to be acclimatized (page13-20)

Experiments were conducted to determine the effect of plantlet initial conditions prior to acclimatization on its survival and growth *in vitro* conditions. Research results showed that the initial plantlet height and initial root length affected significantly the survival rate and growth of the plantlets of kopyor coconut during acclimatization. Other parameters of plantlet initial conditions such as leaf number, stem diameter, primary root number, and the existence of secondary roots did not influence the survival rate and growth of the plantlets. In order to obtain high survival rate (84.7%) and good growth of plantlets during acclimatization, the plantlet height must be at least 20 cm prior to acclimatization. Root length of plantlets more than 5 cm also produced a high survival rate of the plantlets.

[Key words: *Cocos nucifera*, kopyor coconut, embryo culture, plantlet vigor, acclimatization]

Sri Wahyuni, Siswanto & Alia Damayanti

The use of chitosan membrane to decrease COD and BOD of palm oil mill effluent (page 21-27)

The experiment was started with the production of composite membrane, and then filtration application using cross-flow reactor system. The variables of this experiment were chitosan and PVA ratio (3:7, 4:6, 1:1, 6:4 and 7:3), and stirring speed (100 rpm and 300 rpm). The reactor test was conducted for 50 minutes and the permeate was taken every 10 minutes. Parameters analyzed were flux, COD and BOD. The result showed that the highest flux values in the variation of the stirring speed of 100 rpm and 300 rpm were 40.20 L/m².h and 27.15 L/m².h, respectively. The highest rejection values of COD and BOD were obtained in membrane ratio of 1:1 and stirring speed of 300 rpm, which were 97.24% and 97.60%, respectively.

[Keywords: chitosan membrane, flux, BOD and COD rejection, POME]

Hayati Minarsih, Suharyo, Imron Riyadi & Diah Ratnadewi

Effect of repeated subcultures and sub-optimum media on the growth of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) calli (page.28-40)

This research aimed to study the effect of repeated subcultures on callus capacity for regeneration and plant survival in acclimatization phase, as well as the influence of suboptimum media on the recovery capability of sugarcane callus to proliferate *in vitro*. Results showed that the fifth subcultures produced embryoid callus (91%), the highest non mucilaginous callus (97%), and the highest abnormality rate (6%). Results from the suboptimum media treatment, showed that B pathway (4 week resting phase) was better than the A pathway (8 week resting phase), based on fresh weight and callus abnormality percentage. A and B pathways indicated that the growth of callus can be recovered when it was grown back to the normal media and 1.5D-MS treatment of the resting phase showed the best growth and appearance.

[Key words: sugarcane, subculture, sub-optimum media, *in vitro* culture.]

Retno Lestari, Maryannick Rio, Florence Martin, Julie Leclercq, Florence Dessailly, Suharsono, & Pascal Montoro

Establishment of *Hevea brasiliensis* lines overexpressing genes involved in ethylene signalling pathway (page.41-46)

In this study, transgenic lines overexpressing HbERF-IXc4 and HbERF-IXc5 under control of 35S CaMV and HEV2.1 promoter have been conducted. Transgenic *Hevea* lines were obtained by *Agrobacterium tumefaciens*-mediated genetic transformation. The somatic embryogenesis process was affected by these modifications. *Agrobacterium tumefaciens* genetic transformation procedure has been developed from friable callus line for clone PB260. *Hevea* callus was sub-cultured as small aggregates on paromomycin selection medium. Transgenic callus lines established from sub-aggregates showing full GFP activity. The insertion of HbERF-IXc4 and HbERF-IXc5 genes were confirmed by Southern blot hybridization in nine transgenic lines, and seven of these lines have only one T-DNA copy. Further plant regeneration and characterization were necessary to understand the function HbERF-IXc4 and HbERF-IXc5 in latex production.

[Keywords: ethylene, ethylene response factor, somatic embryogenesis, rubber, transcription factor, transgenic lines]

Riza Arief Putranto & Pascal Montoro

The *Hevea brasiliensis* AP2/ERF superfamily: from ethylene signalling to latex harvesting and physiological disease response. (page.47-60)

Comprehensive researches have been carried out to reveal the molecular actors in ethylene biosynthesis and signalling pathways in *Hevea brasiliensis*. One of the most important superfamily implicated as the last transcription factor known in plant ethylene signalling is the APETALA2/ETHYLENE RESPONSE FACTOR (AP2/ERF). Currently, 114 unique sequences related to the *Hevea* AP2/ERF superfamily have been identified and characterized. Specific characterizations under the condition of harvesting stress and the occurrence of TPD have identified 36 gene expression markers (GEMs). Eighteen of these GEMs were predicted as ortholog with 19 *Arabidopsis* AP2/ERF genes. The characterization was mainly focused on transcriptional regulation, whilst potential post-transcriptional and post-translational regulations of HbAP2/ERF genes were formerly predicted. Three HbERF groups (HbERF-VII, HbERF-VIII and HbERF-IX) were hypothesized to have an important role in *Hevea* tolerance during latex production as they highly accumulated in laticifers and in response to multiple abiotic stresses. Further functional analysis of several key genes is suggested in order to fully understand the regulation of HbAP2/ERFs. Finally, the molecular markers for future *Hevea* breeding could be possibly developed from this superfamily.

[Keywords: ethylene, rubber tree, transcription factor, expression analysis, tapping panel dryness].

Terima kasih kepada para mitra bestari *Menara Perkebunan* edisi 2016 Volume 84, Nomor 1

Dr. Amy Estiati (Bioteknologi Tanaman / Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI Cibinong)

Dr. M Yunus (Biomolekuler / Balai Penelitian Bioteknologi & Sumberdaya Genetika Pertanian, Bogor)

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

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

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

Prof .Dr. Lilik Sutiarto (Agricultural Engineering / Univ. Gajah Mada)

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

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

Dr. Riksfardini Ermawar (Biologi Molekuler /Pusat Penelitian Biomaterial, LIPI)

Dr. Riza Arief Putranto, DEA (Biologi Molekuler / Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia, Bogor)

Dr. Asmini Budiani (Biologi Molekuler / Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia, Bogor)

Dr. Nurhaimi-Haris (Biologi / Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia, Bogor)

Ir. Sumaryono, M.Sc. (Fisiologi Tanaman / Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia, Bogor)

Dr. Tri Rini Nuringtyas (Plant Molecular Biology / Univ. Gajah Mada)

Dr. Hayati Minarsih (Biologi Molekuler / Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia, Bogor)

**DAFTAR ISI
CONTENTS**

Hasil Penelitian (<i>Research Reports</i>)	Halaman
Kloning dan karakterisasi daerah promotor gen penyandi ADP glucose pyrophosphorylase dari <i>Metroxylon sagu</i> rendemen pati-tinggi dan –rendah (<i>Cloning and characterization of promoter region of ADP glucose pyrophosphorylase-encoding gene from Metroxylon sagu with high- and low-starch content</i>)- Asmini Budiani , Riza Arief Putranto, Hayati Minarsih, Imron Riyadi, Sumaryono & Barahima Abbas.....	1-12
Kriteria planlet kelapa kopyor yang siap untuk diaklimatisasi (<i>Criteria of kopyor coconut plantlets ready to be acclimatized</i>)- Sumaryono & Imron Riyadi	13-20
Penggunaan membran kitosan untuk penurunan COD dan BOD limbah cair kelapa sawit (<i>The use of chitosan membrane to decrease COD and BOD of (Palm Oil Mill Effluent)</i>)- Sri Wahyuni, Siswanto & Alia Damayanti.....	21-27
Pengaruh jumlah subkultur dan media sub-optimal terhadap pertumbuhan dan kemampuan regenerasi kalus tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L. (<i>Effect of POME repeated subculture and suboptimum media on the growth of sugarcane calli (Saccharum officinarum</i> L.)- Hayati Minarsih, Suharyo, Imron Riyadi & Diah Ratnadewi	28-40
Establishment of <i>Hevea brasiliensis</i> transgenic lines overexpressing transcription factors involved in ethylene signalling pathway (<i>Perakitan tanaman Hevea brasiliensis transgenik melalui overekpresi faktor transkripsi yang terlibat dalam jalur sinyal etilen</i>) - Retno Lestari, Maryannick Rio, Florence Martin, Julie Leclercq, Florence Dessailly, Suharsono, & Pascal Montoro.....	41-46
The <i>Hevea brasiliensis</i> AP2/ERF superfamily: from ethylene signalling to latex harvesting and physiological disease response (<i>Superfamili AP2/ERF pada Hevea brasiliensis: dari sinyalisasi etilen hingga penyesapan latex dan respon terhadap penyakit fisiologis</i>)- Riza Arief Putranto & Pascal Montoro.....	47-60