

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

Terakreditasi dengan No. 164/E/KPT/2021

MENARA PERKEBUNAN

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

Volume 90, Nomor 1, 2022



PUSAT PENELITIAN BIOTEKNOLOGI DAN BIOINDUSTRI INDONESIA
PT. RISET PERKEBUNAN NUSANTARA

Menara Perkebunan	Vol. 90	No.1	Hal. 1-80	Bogor, April 2022	ISSN 0125-9318 (Versi cetak) 1858-3768 (Versi elektronik)
----------------------	---------	------	-----------	----------------------	---

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

Terakreditasi dengan No. 164/E/KPT/2021

MENARA PERKEBUNAN

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

Volume 90, Nomor 1, 2022



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 90, Nomor 1, 2022

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, MSi (Mikrobiologi Tanah / Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia)

Anggota / Members

Ir. Sumaryono, MSc (Fisiologi Tanaman / Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia)
Dr. Hayati Minarsih, MSc (Biologi Molekuler / Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia)
Prof (R) Dr. Ir. Didiek Hadjar Goenadi, MSc, ENV (Kesuburan dan Biologi Tanah / Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia)
Dr. Thomas Wijaya, M.Agr.Sc (Perubahan iklim, mitigasi, emisi / Pusat Penelitian Karet)
Prof. Ir.Iin P Handayani, MSc, Ph.D (Kesuburan tanah/ Murray State University)
Dr. Ir Irdika Mansur, MForSc (Silvikultur/ Institut Pertanian Bogor)
Dr. Ir Jenny Elisabeth, MS (Teknologi makanan/ Wilmar Business Polytechnic)
Prof. Dr. Ing.Ir. Misri Gozan, MTech, IPU (Bioproses/ Universitas Indonesia)
Prof. Dr. Drs. Wibowo Mangunwardoyo, MSc (Mikrobiologi/ Universitas Indonesia)
Prof. Ir. Y Andi Trisyono, MSc, Ph.D (Entomologi/ Universitas Gadjah Mada)

Mitra Bestari / Reviewers

Dr. Arief R Maulana (Ekonomi Teknik/ Universitas Lambung Mangkurat)
Dr. Ir. Darmono Taniwiryono, MSc (Fitopatologi/ Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia)
Dr. Araz Meilin (Hama dan Penyakit Tanaman/ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi)
Dr. Endang Sulistyowati, M.P (Hama dan Penyakit Tanaman / Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia)
Prof. Dr. Ir. Hengky Novariantio (Pemuliaan dan Genetika Tanaman/ Balai Penelitian Tanaman Palma)
Dr. rer. Nat. Arli Aditya Parikesit (Bioinformatika/ Indonesia International Institute for Life Science)
Dr. Rifki Febriansah (Biologi Molekuler/ Universitas Muhammadiyah Yogyakarta)
Dr. Eng. Wisnu A Kusuma, MT (Bioinformatika/ Institut Pertanian Bogor)
Dr. Prayoga Suryadarma, STP, MT (Bioindustri/ Institut Pertanian Bogor)
Dr. Tania S Utami, ST, MT (Teknik Kimia/ Universitas Indonesia)
Dr. rer. Nat. Sarijaya Antonius (Mikrobiologi/ BRIN)

REDAKSI PELAKSANA / MANAGING EDITOR

Masna Maya Sinta, M.Si
Dieta Puspitasari, S.Pt
Yora Faramitha, M.Sc
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
Telp. (0251) 8324048/8327449 Fax. (0251) 8328516
E-mail: admin@iribb.org/ 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

Terbit bulan April dan Oktober, download gratis tersedia di www.mp.iribb.org
Published on April and October, free download available at www.mp.iribb.org

Terakreditasi dengan No. 164/E/KPT/2021

MITRA BESTARI MENARA PERKEBUNAN

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

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

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

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

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

Dr. Yanni Sudiyani (Teknologi Lingkungan/ BRIN)

Dr. Kholis Audah (Enzimologi/ Swiss German University)

Dr. Triwibowo Yuwono (Bioteknologi/ Universitas Gajah Mada)

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

Dr. Irfan Prijambada (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/ BRIN)

Dr. Krisantini (Biologi Konservasi/ Institut Pertanian Bogor)

Prof. Bambang Sugiharto (Bioteknologi Tanaman/ Universitas Jember)

Prof. Dr. Ir. Nur Richana, MSc (Pascapanen/ BRIN)

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/ BRIN)

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

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

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

Dr. Erina Sulistiani (Biologi/ SEAMEO BIOTROP)

Dr. Heny Herawati (Teknologi Pascapanen/ Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian)

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

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

Dr. Fitrah Ernawati (Biokimia Gizi/ Badan Litbang Kesehatan)

Dr. Kartini Kramadibrata (Biologi/ BRIN)

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

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

Dr. Maman Turjaman (Mikrobiologi/ Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan)

Dr. Uun Yanuhar (Biologi Molekuler/ Universitas Brawijaya)

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

Prof. Dr. Cahyono AD Koranto (Ilmu Kehutanan/ Universitas Gadjah Mada)

Dr. Arief R Maulana (Ekonomi Teknik/ Universitas Lambung Mangkurat)

Dr. Araz Meilin (Hama dan Penyakit Tanaman/ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi)

Dr. Endang Sulistyowati, M.P (Hama dan Penyakit Tanaman / Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia)

Prof. Dr. Ir. Hengky Novianto (Pemuliaan dan Genetika Tanaman/ BRIN)

Dr. rer. Nat. Arli Aditya Parikesit (Bioinformatika/ Indonesia International Institute for Life Science)

Dr. Rifki Febriansah (Biologi Molekuler/ Universitas Muhammadiyah Yogyakarta)

Dr. Eng. Wisnu A Kusuma, MT (Bioinformatika/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Prayoga Suryadarma, STP, MT (Bioindustri/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Tania S Utami, ST, MT (Teknik Kimia/ Universitas Indonesia)

Dr. rer. Nat. Sarijaya Antonius (Mikrobiologi/ BRIN)

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-AP31 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 2022 Volume 90, Nomor 1

Dr. Arief R Maulana (Ekonomi Teknik/ Universitas Lambung Mangkurat)

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

Dr. Araz Meilin (Hama dan Penyakit Tanaman/ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi)

Dr. Endang Sulistyowati, M.P (Hama dan Penyakit Tanaman / Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia)

Prof. Dr. Ir. Hengky Novianto (Pemuliaan dan Genetika Tanaman/ Balai Penelitian Tanaman Palma)

Dr. rer. Nat. Arli Aditya Parikesit (Bioinformatika/ Indonesia International Institute for Life Science)

Dr. Rifki Febriansah (Biologi Molekuler/ Universitas Muhammadiyah Yogyakarta)

Dr. Eng. Wisnu A Kusuma, MT (Bioinformatika/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Prayoga Suryadarma, STP, MT (Bioindustri/ Institut Pertanian Bogor)

Dr. Tania S Utami, ST, MT (Teknik Kimia/ Universitas Indonesia)

Dr. rer. Nat. Sarijaya Antonius (Mikrobiologi/ BRIN)

Pengantar Redaksi

Jurnal Menara Perkebunan sebagai media komunikasi penelitian di bidang perkebunan telah memasuki edisi penerbitan tahun ke -90 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 2022 No.1, Jurnal Menara Perkebunan kembali menyajikan delapan judul tulisan hasil penelitian yaitu tentang 1). Potensi electronic nose 118 untuk mendeteksi penyakit busuk pangkal batang pada kelapa sawit, 2). Uji molecular docking dan bioinformatika terhadap meniran (*Phyllanthus niruri* L.) sebagai antivirus SARS-CoV-2 dan antikanker *serviks*, 3). Aplikasi metabolit sekunder dari tiga isolat *Pseudomonas fluorescens* untuk mengendalikan penyakit antraknosa pada daun kakao, 4). Pengaruh kombinasi kitosan soluble liquid dan pestisida sintetik terhadap pertumbuhan dan hasil panen cabai keriting di Nganjuk, 5). The in silico study of the COBRA gene family in sugarcane related to potential biomass content, 6). Techno-economic evaluation of integrated levulinic acid, formic acid, and furfural plant from oil palm fruit bunch with pre-treatment variations, 7). Keragaan vegetatif dan generatif pada fase pembungaan awal kelapa Genjah kopyor asal kultur embrio di Bogor, Jawa Barat, dan 8). Application of silica solubilizing bacteria increases water efficiency in maize.

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 90 No 1. April 2022
Lembar Abstrak

Agustin Sri Mulyatni, Irma Kresnawaty, Deden Dewantara Eris, Tri Panji, Wita Kimberly, Happy Widiastuti, Priyono, Chotimah & Kuwat Triyana

Potensi *electronic nose* 118 untuk mendeteksi penyakit busuk pangkal batang pada kelapa sawit (hlm. 1-10).

Penyakit busuk pangkal batang (BPB) yang disebabkan oleh *Ganoderma* sp. merupakan penyakit utama pada kelapa sawit. Salah satu kunci keberhasilan pengendalian penyakit BPB adalah diketahuinya infeksi patogen sedini mungkin. Teknik deteksi dini yang saat ini dikembangkan dalam penelitian ini adalah menggunakan sensor senyawa volatil yang dikenal dengan *electronic nose*, khususnya *Electronic Nose* 118. Hasil pengujian menunjukkan bahwa profil senyawa organik volatil yang dihasilkan oleh infeksi *Ganoderma* sp. dapat ditangkap oleh *Electronic Nose* 118 dengan baik. Hasil analisis *Linear Discriminant Analysis* (LDA) menunjukkan bahwa sampel akar dan batang terbedakan dengan tingkat diskriminasi yang cukup tinggi dengan nilai secara berurutan yaitu 89,66% dan 94,59%, sedangkan untuk validasi internal masing-masing 98,18% dan 89,18%. Namun demikian, untuk sampel daun dan tanah, pengujian dengan *Electronic Nose* 118 menghasilkan tingkat diskriminasi yang rendah. Hasil pengujian menunjukkan *Electronic Nose* 118 dapat membedakan sampel akar dan batang dari tanaman sehat dan tanaman terserang *Ganoderma* dengan akurasi tinggi.

[Kata kunci : *Ganoderma*, LDA, infeksi patogen, sensor, senyawa organik volatil]

Nuha Haifa Arifin & Rifki Febriansah

Uji *molecular docking* dan bioinformatika terhadap meniran (*Phyllanthus niruri* L.) sebagai antivirus SARS-CoV-2 dan antikanker serviks (hlm. 11-22)

Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) merupakan tanaman herba di Indonesia yang memiliki senyawa metabolit sekunder yang berasal dari golongan tannin seperti corilagin. Senyawa ini memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai agen antivirus dan antikanker. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi corilagin yang terkandung pada herba meniran sebagai antivirus SARS-CoV-2 dan antikanker serviks yang dibandingkan dengan senyawa obat molnupiravir dan paclitaxel melalui uji *in silico* bioinformatika STITCH & STRING serta metode *molecular docking*. Hasil uji bioinformatika corilagin terhadap virus SARS-CoV-2 menunjukkan prediksi pengikatan protein yang tinggi pada

AGTR2 dan ENPEP dengan *docking score* -10,9 dan -9,9 kcal/mol. Sedangkan pada sel kanker serviks menunjukkan prediksi pengikatan protein tertinggi pada IL-10 dan MAPK3 dengan *docking score* -10,5 dan -10,8 kcal/mol. *Docking score* molnupiravir terhadap protein virus Covid-19, AGTR2 dan ENPEP adalah -7,4 dan -7,2 kcal/mol. *Docking score* paclitaxel terhadap IL10 dan MAPK3 adalah - 8,2 dan -8,9 kcal/mol. Nilai tersebut menunjukkan aktivitas corilagin dengan protein AGTR2, ENPEP, IL10, dan MAPK3 memiliki energi afinitas yang lebih kuat dibandingkan senyawa obat pembanding molnupiravir dan paclitaxel. Sehingga, senyawa corilagin dari golongan tannin pada meniran (*Phyllanthus niruri* L.) memiliki potensi untuk dikembangkan dan diformulasikan sebagai pengobatan serta pencegahan antivirus SARS-CoV-2 dan antikanker serviks.

[Kata kunci: corilagin, kanker serviks, *Phyllanthus niruri* L., SARS-CoV-2]

Fitrianti, Loekas Soesanto, Endang Mugiastuti, Murti Wisnu Ragil Sastyawan & Abdul Manan

Aplikasi metabolit sekunder dari tiga isolat *Pseudomonas fluorescens* untuk mengendalikan penyakit antraknosa pada daun kakao (hlm. 23-31)

Antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum gloeosporioides* merupakan penyakit penting pada tanaman kakao. Penelitian bertujuan mengkaji keefektifan metabolit sekunder dari tiga isolat *Pseudomonas fluorescens* untuk mengendalikan penyakit antraknosa pada daun kakao, serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman kakao. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok untuk menguji 7 perlakuan yang diulang 4 kali, perlakuan yang diuji adalah kontrol, aplikasi metabolit sekunder *P. fluorescens* P60, *P. fluorescens* P20, *P. fluorescens* P8, kombinasi *P. fluorescens* P60+P20, *P. fluorescens* P60+P8, dan *P. fluorescens* P20+P8. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan metabolit sekunder *P. fluorescens* P60, P20, dan P8 secara tunggal dan gabungan mampu menekan intensitas penyakit berkisar 42,01-54,50%. Laju infeksi perlakuan metabolit sekunder *P. fluorescens* P60, *P. fluorescens* P20, *P. fluorescens* P8, kombinasi *P. fluorescens* P60+P20, *P. fluorescens* P60+P8 dan *P. fluorescens* P20+P8 berturut-turut 0,23; 0,25; 0,26; 0,26; 0,31; dan 0,24 unit/hari. Metabolit sekunder *P. fluorescens* P60 meningkatkan jumlah tunas sehat sebesar 67,44%. Perlakuan *P. fluorescens* P60 meningkatkan senyawa fenol (saponin, tanin, dan glikosida) pada daun kakao.

[Kata kunci: antraknosa daun, *Colletotrichum gloeosporoides*, kakao, metabolit sekunder, *Pseudomonas fluorescens*]

Ciptadi Achmad Yusup, Sri Wahyuni, Deden Dewantara Eris, Priyono & Siswanto

Pengaruh kombinasi kitosan soluble liquid dan pestisida sintetik terhadap pertumbuhan dan hasil panen cabai keriting di Nganjuk (hlm. 32-39)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh aplikasi kitosan *soluble liquid* (SL) terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman cabai keriting. Varietas cabai keriting yang digunakan adalah Kribo dengan tiga perlakuan yang diuji, yakni aplikasi kitosan SL tunggal (P1), kombinasi kitosan SL dengan pestisida sintetik (P2) dan aplikasi pestisida sintetik secara konvensional sebagai kontrol (K). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi kitosan SL mampu meningkatkan lebar kanopi dan tinggi tanaman sebesar 16,3% dan 11,5% terhadap kontrol pada umur tanaman 99 HST. Jumlah buah per tanaman juga mengalami kenaikan sebesar 123% pada perlakuan P1 dan 20% pada perlakuan P2. Berat per buah mengalami kenaikan sebesar 42,6% pada perlakuan P2 dan 18% pada perlakuan P1. Hasil konversi menunjukkan bahwa aplikasi kitosan SL tunggal mampu meningkatkan produksi cabai keriting per hektar hingga 163%, sedangkan aplikasi kombinasi kitosan SL dan pestisida sintetik meningkatkan produksi sebesar 71% dibandingkan kontrol.

[Kata kunci: agen antagonis, biostimulan, cabai var. Kribo, produksi, soluble liquid]

Riza Arief Putranto, Galuh Wening Permatasari & Rizka Tamania Saptari

Kajian *in silico* dari famili gen COBRA pada tanaman tebu yang terkait dengan potensi kandungan biomassa (hlm. 40-50)

Sebuah gen bernama COBRA telah diketahui berperan dalam menentukan arah mikrofibril dan kristalisasi selulosa. Gen COBRA pada spesies *Saccharum* sp. belum banyak dipelajari. Oleh karena itu, kajian *in silico* dilakukan untuk mempelajari gen COBRA pada *Saccharum* sp. Melalui metode perbandingan genomika, gen COBRA dari *Arabidopsis* sp. (AtCOBLs) dibandingkan dengan gen COBRA dari *Saccharum* sp. (SoCOBLs). Domain conserve pada gen kemudian diidentifikasi dan sistem klaster disusun dalam sebuah pohon filogeni. Setelah itu, dibuat model untuk menganalisis struktur dari protein SoCOBL. Dari hasil analisis, sebelas perancah genom *Saccharum* sp. berhasil diidentifikasi. Kemudian, identifikasi daerah lestari menghasilkan sembilan protein SoCOBL. Pohon filogeni menggambarkan dua klaster utama: I dan II, yang membedakan famili SoCOBLs tersebut berdasarkan sekuens protein, motif domain, dan karakteristik asam amino. Karakteristik asam amino menyebabkan variasi pada struktur protein-protein SoCOBL. Secara umum, gen COBRA telah teridentifikasi pada

Saccharum sp., meskipun fungsi dan ekspresi spesifiknya pada jaringan masih belum diketahui. Diperkirakan gen tersebut berperan sebagai pengatur arah mikrofibril dan proses sintesis selulosa. Oleh karena itu, perlu adanya analisis lebih lanjut pada level *in vitro* dan *in vivo*.

[Kata kunci: selulosa, genomika komparatif, *Saccharum* sp.]

Denia Apriliani Rahman, Andre Fahriz Perdana Harahap & Misri Gozan

Evaluasi teknoekonomi pabrik asam levulinat, asam format, dan furfural terpadu dari tandan kosong kelapa sawit dengan variasi perlakuan awal (hlm. 51-60)

Fokus penelitian menganalisis kelayakan ekonomi rancangan pabrik produksi asam levulinat terpadu berbasis Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) di Indonesia. TKKS dipilih sebagai bahan baku karena limbah padat yang dihasilkan perkebunan kelapa sawit sangat besar. Dalam perancangan pabrik, software SuperPro Designer 9.0 digunakan sebagai alat simulator proses. Analisis ekonomi menunjukkan Net Present Value (NPV) sebesar US\$ 548.850.764, Internal Rate of Return (IRR) 24,75%, dan payback period (PBP) diperkirakan dalam enam tahun dengan Minimum Attractive Rate Return (MARR) 6,1%. Kapasitas produksi optimal asam levulinat, furfural dan asam format masing-masing adalah 12.425; 15.105; dan 6.074 ton/tahun.

[Kata kunci: selulosa, delignifikasi, asam levulinat, TKKS, simulasi]

M. Eko Riyo Bayu Prasetyo, Imron Riyadi & Sumaryono

Keragaan vegetatif dan generatif pada fase pembungaan awal kelapa Genjah kopyor asal kultur embrio di Bogor, Jawa Barat (hlm. 61-70)

Penelitian ini dilakukan untuk mengamati perbedaan keragaan vegetatif dan generatif tiga varietas kelapa Genjah kopyor yang berbeda dari warna buah (coklat, hijau dan kuning) pada tahun pertama sejak bunga pertama muncul. Kelapa tersebut ditanam di Bogor, Jawa Barat pada 260 mdpl dengan rerata suhu 26,9 °C dan curah hujan 4.300 mm/tahun. Tiap fenotipe warna diwakili oleh 20 pohon kelapa kopyor berumur sama yang belum berbunga. Pada saat bunga pertama muncul, kelapa Genjah Coklat Kopyor (GCK) memiliki 14,6 pelepah daun, sedangkan Genjah Kuning Kopyor (GKK) dan Genjah Hijau Kopyor (GHK) berturut-turut memiliki 15,5 dan 17,1 pelepah. Parameter vegetatif lain ketika bunga pertama muncul tidak berbeda nyata antar fenotipe warna misalnya lingkaran batang (90,7-99,2 cm), tinggi batang (18,6-23,9 cm), panjang pelepah (3,9-4,2 m), dan diameter tajuk (5,8- 6,1 m). GCK mulai berbunga lebih cepat dibandingkan dengan GHK dan GKK. Jumlah bunga yang terbentuk selama satu tahun pertama pembungaan adalah 15 sampai 17 bunga per pohon. Jumlah buah muda yang bertahan hidup menurun tajam pada awal, namun

relatif stabil setelah 2-3 bulan. Rata-rata terbentuk sebanyak 18-22 buah per tandan pada awal pembungaan dan menurun menjadi 5-6 buah per tandan saat dewasa. Buah yang bertahan hidup pada GHK (6,2 buah per tandan) lebih tinggi dibanding GCK (4,0 buah) dan GKK (4,5 buah) pada umur 11 bulan setelah bunga mekar. Rata-rata ukuran dan bobot buah fenotipe coklat lebih tinggi daripada fenotipe hijau dan kuning. Buah kelapa GCK mempunyai persentase sabut yang lebih rendah, tetapi persentase tempurung dan daging buah yang lebih tinggi dibandingkan dengan buah kelapa GHK dan GKK.

[Kata kunci: fenotipe warna buah, kelapa Genjah kopyor, kerontokan buah, kualitas buah]

Indah Puspita Sari, Yulin Lestari, Hamim & Laksmi Prima Santi

Aplikasi bakteri pelarut silika untuk memperbaiki efisiensi penggunaan air pada tanaman jagung (Hlm. 71-80)

Penelitian ini bertujuan menguji aktivitas pelarutan silika dari tiga koleksi isolat BPS (Bakteri Pelarut Silika) Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia (PPBBI) pada sumber silika tidak larut berupa magnesium trisilikat, kuarsa, dan feldspar, serta melihat pengaruh aplikasi BPS terhadap efisiensi

penggunaan air pada tanaman jagung yang diberi perlakuan cekaman kekeringan. Aktivitas pelarutan silika diukur menggunakan modifikasi metode standar 4500-SiO₂ D Heteropoly blue. Pengendalian kekeringan di rumah kaca mengadaptasi sistem Snow dan Tingey. Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan kondisi kekeringan dan jenis bakteri BPS sebagai peubah bebas. Efisiensi penggunaan air diukur secara real time dengan sap flow meter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa BPS dengan kode *Pseudomonas fluorescens*-B.41 memiliki aktivitas pelarutan silika tertinggi pada susbtrat Mg-trisilika yaitu 81,93 ppm. Aplikasi BPS menurunkan laju transpirasi jagung dan meningkatkan efisiensi penggunaan air hingga 84% pada cekaman kekeringan sedang dan 46% pada irigasi normal, namun pada cekaman kekeringan parah, dimana larutan hara dipertahankan pada jarak 25 cm dari sistem perakaran efisiensi penggunaan air tidak signifikan. Diduga hal ini disebabkan kondisi kekeringan pada media tanam terlalu ekstrim sehingga BPS yang diaplikasi tidak dapat mempertahankan aktivitasnya.

[Kata kunci: aquaporin, cekaman kekeringan, sistem Snow dan Tingey, BPS, kuarsa]

Menara Perkebunan
Volume 90, No 1. April 2022
Abstract Sheet

Agustin Sri Mulyatni, Irma Kresnawaty, Deden Dewantara Eris, Tri Panji, Wita Kimberly, Happy Widiastuti, Priyono, Chotimah & Kuwat Triyana

The potency of electronic nose 118 for detection of basal stem rot in oil palm (page. 1-10)

Basal stem rot (BSR) disease caused by *Ganoderma* sp. is a major disease in oil palm. One of the keys to successfully control BSR disease is to detect the pathogenic infections as early as possible. Early detection technique has been developed in this study was using volatile compounds sensors known as an electronic nose, specifically Electronic Nose 118. Plant samples were obtained from roots, stems, leaves, and soils of four plant categories, which were mildly, moderately, and severely infected by *Ganoderma*, and healthy plants. The test results showed that Electronic Nose was able to record the profile of volatile organic compounds (VOC) produced by *Ganoderma* sp. The Linear Discriminant Analysis (LDA) results showed that the root and stem samples were differentiated in fairly high level of discrimination with values of 89.66% and 94.59% respectively, while for internal validation value were 98.18% and 89.18%. However, for leaf and soil samples, Electronic Nose 118 resulted in low discriminations. The test results show that Electronic Nose 118 can distinguish samples of roots and stems of healthy plant and *Ganoderma*-infected plant with a high accuracy.

[Keywords: *Ganoderma*, linear discriminant analysis (LDA), pathogen infection, sensor, volatile organic compound]

Nuha Haifa Arifin & Rifki Febriansah

Molecular docking and bioinformatics on meniran (*Phyllanthus niruri* L.) as SARS-CoV-2 antiviral and cervical anticancer (page. 11-22)

Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) is a herbaceous plant in Indonesia that has secondary metabolites derived from the tannin group, such as corilagin. This compound has the potential to be developed as an antiviral and anticancer agent. Thus, the purpose of this study was to determine the potential of corilagin in meniran herbs to act as an antiviral SARS-CoV-2 and cervical anticancer compared to the drug compounds molnupiravir and paclitaxel through the STITCH & STRING bioinformatics in silico test and molecular docking method. The results of the bioinformatics test of corilagin against the SARS-CoV-2 virus showed predictions of high protein binding to AGTR2 and ENPEP with a docking score of -10.9 and -9.9 kcal/mol, respectively. Meanwhile, cervical cancer cells showed the highest predicted protein binding to IL-10 and MAPK3 with a docking score of -10.5 and -10.8 kcal/mol. The docking score of molnupiravir against the COVID-19 virus protein,

AGTR2, and ENPEP were -7.4 and -7.2 kcal/mol, respectively. The docking scores of paclitaxel for IL10 and MAPK3 were -8.2 and -8.9 kcal/mol, respectively. These values indicate that the activity of corilagin with proteins AGTR2, ENPEP, IL10, and MAPK3 has stronger affinity energy than the comparison drugs molnupiravir and paclitaxel. Thus, the corilagin compound from the tannin group in meniran (*Phyllanthus niruri* L.) has the potential to be developed and formulated as a treatment and prevention of SARS-CoV-2 antiviral and cervical anticancer.

[Keywords: corilagin, cervical cancer, *Phyllanthus niruri* L., SARS-CoV-2]

Fitrianti, Loekas Soesanto, Endang Mugiastuti, Murti Wisnu Ragil Sastyawan & Abdul Manan

Application of secondary metabolites from three isolates of *Pseudomonas fluorescens* to control anthracnose on cocoa leaves (page. 23-31)

Anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporoides* is an important disease in cocoa. This research aimed to determine the effectiveness of secondary metabolites derived from three isolates of *Pseudomonas fluorescens* to control cocoa leaves anthracnose, and their influence on the growth of cocoa plants. A randomized block design was used with four replicates and seven treatments consisted of control, application of secondary metabolites from *P. fluorescens* P60, *P. fluorescens* P20, *P. fluorescens* P8, combination *P. fluorescens* P60 + P20, *P. fluorescens* P60 + P8, and *P. fluorescens* P20 + P8. Results of the research showed that the secondary metabolites of *P. fluorescens* P60, P20 and P8 alone or in combination suppressed the disease intensity by 42.01-54.50%. The infection rate caused by metabolite secondary of *P. fluorescens* P60, P20, P8, *P. fluorescens* P60+P20, *P. fluorescens* P60+P8, and *P. fluorescens* P20+P8 was 0.23; 0.25; 0.26; 0.26; 0.31; and 0.24 units/day, respectively. The secondary metabolites of *P. fluorescens* P60 increased the number of healthy shoots by 67.44%. The secondary metabolites of *P. fluorescens* P60 increased phenolic compounds (tannin, saponin, and glycosides) in cocoa leaves.

[Keyword: leaves anthracnose, *Colletotrichum gloeosporoides*, cocoa, secondary metabolites, *Pseudomonas fluorescens*]

Ciptadi Achmad Yusup, Sri Wahyuni, Deden Dewantara Eris, Priyono & Siswanto

Effect of combination of soluble liquid chitosan and synthetic pesticide on plant growth and yield of curly chili in Nganjuk (page. 32-39)

The objective of this study was to analyze the effect of soluble liquid (SL) chitosan on the growth

and yield of curly chili. The variety of curly chili used was Kribo with three treatments examined i.e. the application of single chitosan SL (P1), the combination of chitosan SL and synthetic pesticide (P2), and the conventional application of synthetic pesticide that considered as control (K). The results showed that the application of chitosan SL increased the canopy width by 16.3% and plant height by 11.5% compared to control at 99 DAP. The number of fruits per plant also increased by 123% on P1 and 20% on P2 treatment. The fruit weight was also increased by 42.6% on P2 and 18% on P1 treatment. The conversion result showed that single chitosan SL application was able to increase the yield of curly chili per hectare up to 163%, while the combination of chitosan SL and synthetic pesticide resulted in 71% increase in curly chili yield compared to the control.

[Keywords: antagonistic agent, biostimulant, chili var. Kribo, production, soluble liquid]

Riza Arief Putranto, Galuh Wening Permatasari & Rizka Tamania Saptari

The in silico study of the COBRA gene family in sugarcane related to potential biomass content (page. 40-50)

A gene named COBRA has been revealed to play role in the orientation of microfibril and cellulose crystallization. The COBRA gene in the *Saccharum* sp. is under-explored. Therefore, the in silico study was conducted to explore the COBRA gene in *Saccharum* sp. By comparative genomics methods, the COBRA genes from *Arabidopsis* sp. (AtCOBLs) were compared to the *Saccharum* sp. (SoCOBLs). The conserved domain was then identified and the cluster system was constructed under a phylogenetic tree. Furthermore, each SoCOBLs protein was modelled to analyze its structure. According to the analysis, eleven of *Saccharum* sp. genomic scaffolds were successfully identified. Moreover, conserved domain identification resulted in nine SoCOBLs proteins. The phylogenetic tree showed two main clusters: I and II, differentiating those COBLs families based on the protein sequence, domain motif and amino acid properties. It leads to the variation of SoCOBLs protein structure as the results of the amino acid properties. Overall, the COBRA gene has been identified genomically in *Saccharum* sp. Yet, the function and tissue-specific expression are still unclear. It was predicted to act as the regulator of microfibril orientation and the cellulose synthesis process. Hence, further analyses by in vitro and in vivo are indispensable.

[Keywords: cellulose, comparative genomic, *Saccharum* sp.]

Denia Apriliani Rahman, Andre Fahriz Perdana Harahap & Misri Gozan

Techno-economic evaluation of integrated levulinic acid, formic acid, and furfural plant from oil palm empty fruit bunch with pre-treatment variations (page. 51-60)

The study's focus analyzed the economic viability of integrated levulinic acid production plant design based on Oil Palm Empty Fruit Bunches (OPEFB) in Indonesia. OPEFB was selected as raw material due to the enormous solid waste generated by oil palm

plantations. In the plant design, software SuperPro Designer 9.0's used as a process tool simulator. The economic analysis showed the Net Present Value (NPV) as the US \$ 548,850,764, an Internal Rate of Return (IRR) of 24.75%, and a payback period (PBP) estimated within six years with a Minimum Attractive Rate Return (MARR) of 6.1%. The optimal production capacities of levulinic acid, furfural, and formic acid are 12,425; 15,105 and 6,074 tonnes/year.

[Keywords: cellulose, delignification, levulinic acid, OPEFB, simulation]

M. Eko Riyo Bayu Prasetyo, Imron Riyadi & Sumaryono

Vegetative and generative performances in the early flowering phase of kopyor Dwarf coconuts from embryo culture in Bogor, West Java (page. 61-70)

This study was conducted to determine the difference in vegetative and generative performances of three fruit color phenotypes (brown, green, and yellow) of kopyor Dwarf coconuts in the first year after the first flower appeared. The coconuts were planted in Bogor, West Java at 260 masl with average temperature 26.9 °C and average rainfall 4,300 mm/year. Each color phenotype was represented by 20 kopyor coconut trees from the same planting date that had not been flowering yet. When the first flowers appeared, Kopyor Brown Dwarf (KBD) had 14.6 fronds, while Kopyor Yellow Dwarf (KYD) and Kopyor Green Dwarf (KGD) had 15.5 and 17.1 fronds respectively. Other vegetative components when the first flower appeared were not significantly difference among the three color phenotypes such as stem girth (90.7- 99.2 cm), stem height (18.6-23.9 cm), frond length (3.9-4.2 m), and canopy diameter (5.8-6.1 m). KBD coconuts started flowering faster than that of KGD and KYD. The numbers of flowers formed in the first year of flowering were 15 to 17 flowers per tree. There was an initial sharp decrease in the survival of young fruits, but this levelled off after 2-3 months. On average 18-22 fruits per bunch at flowering decreased to 5-6 fruits per bunch at maturity. The survival of fruits in KGD (6.2 fruits per bunch) was higher than KBD (4.0 fruits) and KYD (4.5 fruits) at 11 months after flowering. The average fruit size and weight of brown phenotype were higher than green and yellow phenotypes. The mature brown fruits had a lower husk percentage, but higher shell and fruit meat percentages than those of the green and yellow fruits.

[Keywords: fruit color phenotype, kopyor Dwarf coconut, fruit abortion, fruit quality]

Indah Puspita Sari, Yulin Lestari, Hamim & Laksmi Prima Santi

Application of silica solubilizing bacteria to improve the water use efficiency of maize (page. 71-80)

This study aims to observe the silica solubilizing activity of three SSB isolates collections of PPBBI on insoluble silica sources, including magnesium trisilicate, quartz, and feldspar, and see their effects on increasing water use efficiency in corn plants via drought experiments. SSB activity was measured using the modified standard method of 4500-SiO₂ D Heteropoly blue. Drought control in the greenhouse follows the Snow and Tingey system. The

experimental design used a completely randomized design factorial with irrigation conditions and SSB species as variables. Water use efficiency is measured in real-time with a sap flow meter. The results showed that SSB *Pseudomonas fluorescens*-B41 had the highest silica dissolving activity 81.93 ppm on Mg-trisilicate. The application of SSB can reduce maize transpiration rate and increase water use efficiency up to 84% under moderate drought stress and 46% under

normal irrigation, but in severe drought stress, where the nutrient solution was maintained at 25 cm from plant root, water use efficiency was not significant. This is suspected due to the extreme drought conditions in the potting soil so that the applied SSB cannot maintain its activities.

[Keywords: aquaporin, drought stress, Snow and Tingey system, SSB, quartz]

**DAFTAR ISI
CONTENTS**

Hasil Penelitian (<i>Research Reports</i>)	Halaman
Potensi <i>electronic nose</i> 118 untuk mendeteksi penyakit busuk pangkal batang pada kelapa sawit (<i>The potency of electronic nose 118 for detection of basal stem rot in oil palm</i>) - Agustini Sri Mulyatni, Irma Kesnawaty, Deden Dewantara Eris, Tri Panji, Wita Kimberly, Happy Widiastuti, Priyono, Chotimah & Kuwat Triyana.....	1-10
Uji <i>molecular docking</i> dan bioinformatika terhadap meniran (<i>Phyllanthus niruri</i> L.) sebagai antivirus SARS-CoV-2 dan antikanker serviks (<i>Molecular docking and bioinformatics on meniran (Phyllanthus niruri L.) as SARS-CoV-2 antiviral and cervical anticancer</i>) - Nuha Haifa Arifin & Rifki Febriansah	11-22
Aplikasi metabolit sekunder dari tiga isolat <i>Pseudomonas fluorescens</i> untuk mengendalikan penyakit antraknosa pada daun kakao (<i>Application of secondary metabolites from three isolates of Pseudomonas fluorescens to control anthracnose on cocoa leaves</i>) - Fitrianti, Loekas Soesanto, Endang Mugiastuti, Murti Wisnu Ragil Sastyawan & Abdul Manan.....	23-31
Pengaruh kombinasi kitosan soluble liquid dan pestisida sintetik terhadap pertumbuhan dan hasil panen cabai keriting di Nganjuk (<i>Effect of combination of soluble liquid chitosan and synthetic pesticide on plant growth and yield of curly chili in Nganjuk</i>) - Ciptadi Achmad Yusup, Sri Wahyuni, Deden Dewantara Eris, Priyono & Siswanto.....	32-39
The in silico study of the COBRA gene family in sugarcane related to potential biomass content (<i>Kajian in silico dari famili gen COBRA pada tanaman tebu yang terkait dengan potensi kandungan biomassa</i>) - Riza Arief Putranto, Galuh Wening Permatasari & Rizka Tamania Saptari.....	40-50
Techno-economic evaluation of integrated levulinic acid, formic acid, and furfural plant from oil palm empty fruit bunch with pre-treatment variations (<i>Evaluasi teknoekonomi pabrik asam levulinat, asam format, dan furfural terpadu dari tandan kosong kelapa sawit dengan variasi perlakuan awal</i>) - Denia Apriliani Rahman, Andre Fahriz Perdana Harahap & Misri Gozan.....	51-60
Keragaan vegetatif dan generatif pada fase pembungaan awal kelapa Genjah kopyor asal kultur embrio di Bogor, Jawa Barat (<i>Vegetative and generative performances in the early flowering phase of kopyor Dwarf coconuts from embryo culture in Bogor, West Java</i>) - M. Eko Riyo Bayu Prasetyo, Imron Riyadi & Sumaryono	61-70
Application of silica solubilizing bacteria to improve the water use efficiency of maize (<i>Aplikasi bakteri pelarut silika untuk memperbaiki efisiensi penggunaan air pada tanaman jagung</i>) - Indah Puspita Sari, Yulin Lestari, Hamim & Laksmi Prima Santi.....	71-80