



PROSIDING

SEMIRATA 2014

Bidang MIPA BKS-PTN-Barat

"Integrasi sains MIPA untuk mengatasi masalah pangan, energi, kesehatan, reklamasi, dan lingkungan"

IPB International Convention Center dan Kampus IPB Baranangsiang, 9-11 Mei 2014

BUKU 7

**KIMIA, BIOLOGI, GEOFISIKA
DAN METEOROLOGI, STEM**

Diterbitkan oleh: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Pertanian Bogor



ISBN 978-602-70491-0-9



2014

Semirata

 Bidang MIPA

ISBN : 978-602-70491-0-9

PROSIDING

Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Bidang MIPA 2014

"Integrasi Sains MIPA untuk Mengatasi Masalah Pangan, Energi, Kesehatan, Lingkungan, dan Reklamasi"

Diterbitkan Oleh :



**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Pertanian Bogor**

Copyright© 2014

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor

Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Bidang MIPA 2014, 9-11 Mei 2014

Diterbitkan oleh : FMIPA-IPB, Jalan Meranti Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

Telp/Fax: 0251-8625481/8625708

<http://fmipa.ipb.ac.id>

Terbit Oktober, 2014

xiii + 463 halaman

ISBN: 978-602-70491-0-9

Editor dan Reviewer

PROSIDING

Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Bidang MIPA 2014

Direktor Editor

- Drs. Ali Kusnanto, MSi.
- Dr. Heru Sukoco
- Dr. Wisnu Ananta Kusuma
- Dr. Imas Sukaesih Sitanggang
- Auzi Asfarian, M.Kom
- Wulandari, S.Komp
- Dean Apriana Ramadhan, S.Komp, M.Kom

Editor Utama

- Dr. Rika Raffiudin
- Dr. Ence Darmo Jaya Supena
- Dr. Utut Widyastuti
- Prof. Dr. Purwantiningsih
- Dr. Tony Ibnu Sumaryada
- Dr. Imas Sukaesih Sitanggang
- Dr. Wisnu Ananta Kusuma
- Dr. drh. Sulistyani, MSc.
- Dr. Indahwati
- Dr. Sobri Effendi
- Drs. Ali Kusnanto, MSi.

Bidang Kimia

- Prof.Dr. Purwantiningsih, MS
- Sri Sugiarti, P.hD
- Dr. M Rafi
- Dr. Novriyandi Hanif
- Dr. Irmanida Batubara
- Dr. Deden Saprudin, M.Si
- Prof.Dr.Dra. Dyah Iswantini, M.Agr
- Budi Arifin, S.Si, M.Si
- Dr. Eti Rohaeti, MS
- Prof.Dr.Ir. Tun Tedja Irawadi, MS
- Dr. Sri Mulijani, MS
- Prof. Ir. Suminar S. Achmadi, MSc, PhD
- Dr. Henny Purwaningsih, SSi, MSi

Bidang Biokimia

- Dr. Sulistyani
- Dr. Suryani, M.Sc
- Dr. Syamsul Falah, S.Hut, M.S

Bidang Biologi

- Dr. Rika Raffiudin
- Prof.Dr.Ir. Alex Hartana
- Dr.Ir. Tatik Chikmawati, M.Si
- Prof.Dr. Aris Tri Wahyudi, M.Si
- Prof.Dr.Dra. Anja Meryandini, MS
- Dr.Ir. Nampiah

- Dr.Ir. Achmad Farajallah, M.Si
- Dr.Ir. RR Dyah Perwitasari, M.Sc
- Dr. Sulistijorini, M.Si
- Dr.Ir. Rita Megia
- Prof.Dr. Okky Setiawati
- Dr. Utut Widyastuti
- Dr. Ence Darmo Jaya Supena

Bidang Statistika

- Dr.Ir. Indahwati, M.Si
- Dr.Ir. I Made Sumertajaya, M.Si
- Dr. Farit M Afendi

Bidang Ilmu Komputer

- Dr. Imas Sukaesih Sitanggang, S.Si, M.Kom
- Dr. Irman Hermadi, S.Kom, MS
- Dr.Eng Heru Sukoco, S.Si, MT

Bidang Geofisika dan Meteorologi

- Dr. Sobri Effendi
- Dr. Perdinan
- Dr.Ir. Rini Hidayati, MS
- Prof. Dr. Hidayat Pawitan
- Idung Risdiyanto, S.Si, M.Sc.IT

Fisika

- Dr. Tony Ibnu Sumaryada, M.Si
- Dr.Ir. Irzaman, M.Si
- Drs. Mohammad Nur Indro, M.Sc
- Dr. Jajang Juansyah, M.Si
- Dr. Husin Alatas, M.Si
- Dr.Ir. Irmansyah, M.Si

Matematika

- Drs. Ali Kusnanto, M Si.
- Dr. Berlian Setiawaty, MS
- Dr.Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA
- Dr. Paian Sianturi
- Prof.Dr.Ir. I Wayan Mangku, M.Sc
- Dr. Toni Bakhtiar, M.Sc
- Dr. Jaharuddin, MS
- Dr.Ir. Hadi Sumarno, MS

KATA PENGANTAR

Kegiatan Seminar dan Rapat Tahunan Bidang MIPA tahun 2014 (Semirata-2014 Bidang MIPA) Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat (BKS-PTN Barat) yang diamanahkan kepada FMIPA-IPB sebagai penyelenggara telah dilaksanakan dengan sukses pada tanggal 9-11 Mei 2014 di IPB International Convention Center dan Kampus IPB Baranagsiang, Bogor. Salah satu program utama adalah Seminar Nasional Sains dan Pendidikan MIPA dengan tema: *"Integrasi sains MIPA untuk mengatasi masalah pangan, energi, kesehatan, dan lingkungan"*.

Dalam sesi pleno seminar telah disampaikan pemaparan materi oleh satu pembicara utama dan empat pembicara undangan yang berasal dari beragam institusi dan profesi. Dari sesi pleno ini, diharapkan peserta dapat menambah wawasan dan pemahaman tentang pengembangan dan pemanfaatan IPTEK, khususnya Bidang MIPA, sehingga sains dan pendidikan MIPA terus berkembang dan dapat berkontribusi nyata untuk kemajuan dan kemakmuran bangsa Indonesia.

Kegiatan yang tidak kalah pentingnya dalam seminar ini adalah sesi paralel karena telah memberi kesempatan kepada peserta untuk melakukan presentasi dan komunikasi ilmiah secara langsung dengan sesama kolega yang mempunyai minat yang sama dalam mengembangkan Sains dan atau Pendidikan MIPA. Dalam kegiatan sesi paralel ini dipresentasikan secara oral 592 judul makalah hasil penelitian yang disampaikan dalam 37 ruang seminar secara paralel, dan juga dipresentasikan 120 poster ilmiah. Dalam kegiatan komunikasi ilmiah secara langsung ini juga telah dimanfaatkan untuk menjalin jejaring agar lebih bersinergi dalam pengembangan Sains dan Pendidikan MIPA ke depannya. Supaya komunikasi ilmiah yang baik ini dapat juga tersampaikan ke komunitas ilmiah lain yang tidak dapat hadir pada kegiatan seminar, panitia memfasilitasi untuk menerbitkan makalah dalam bentuk **Prosiding**. Panitia juga tetap memberi kesempatan kepada peserta yang akan menerbitkan makalahnya di jurnal ilmiah, sehingga tidak seluruh materi yang disampaikan pada seminar diterbitkan dalam prosiding ini.

Dalam proses penerbitan prosiding ini, panitia telah banyak dibantu oleh Tim Reviewer dan Tim Editor yang dikoordinir oleh Ali Kusnanto yang telah dengan sangat intensif mencurahkan waktu, tenaga dan pikiran. Untuk itu, panitia menyampaikan terima kasih dan penghargaan. Panitia juga menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada seluruh penulis makalah yang telah merespon dengan baik hasil review artikelnya. Namun, panitia juga menyampaikan permohonan ma'af karena dengan sangat banyaknya makalah yang akan diterbitkan dalam prosiding ini, waktu yang dibutuhkan dalam proses penerbitan prosiding ini mencapai lebih dari empat bulan, dan penerbitan prosiding tidak dilakukan dalam satu buku tetapi dalam tujuh buku prosiding. Semoga penerbitan prosiding ini selain bermanfaat bagi para pemakalah dan penulis, juga dapat bermanfaat dalam pengembangan Sains dan Pendidikan MIPA.

Bogor, September 2014
Semirata-2014 Bidang MIPA BKS-PTN Barat

Dr. Ir. Sri Nurdiati, MSc.
Dekan FMIPA-IPB

Ence Darmo Jaya Supena
Ketua Panitia Pelaksana

Daftar Isi

Editor dan Reviewer	vii
ISOLASI METABOLIT SEKUNDER DARI JAMUR ENDOFITIK AKAR TUMBUHAN SAMBILOTO (<i>Andrographis paniculata</i> Nees)	
Elfita, Munawar	2
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS GUIDED-INQUIRY DENGAN REPRESENTASI CHEMISTRY-TRIANGLE PADA MATERI STRUKTUR ATOM UNTUK SISWA SMA	
Andromeda, Iryani, Mawardi, Rahmi Susmiati	9
THE IMPLEMENTATION COOPERATIVE LEARNING TYPE THINKING PAIR SHARE (TPS) TO IMPROVE STUDENT'S ACHIEVEMENT AND UNDERSTANDING IN TEACHING SALT HYDROLYSIS	
Angeline Viska Ayu Rosalia	17
PEMBUATAN KARTU SISTEM PERIODIK SEBAGAI MEDIA PERMAINAN PADA PEMBELAJARAN KIMIA DI KELAS X SMA	
Bayharti, Iswendy, Hayatus Salmi	21
THE IMPLEMENTATION VIDEO OF LEARNING TO INCREASE STUDENT'S ACHIEVEMENT ON THE TEACHING OF ACID BASE	
Cholida Ziah Lubis	28
ANALISIS MOTIVASI DAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI IPA SMAN KOTA PADANG	
Prof. Dr. Ellizar, M. Pd, Dr. Djusmaini Djamas, M. Si	34
PENERAPAN WEB BASED LEARNING (WBL) UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI SISWA DALAM PEMBELAJARAN LARUTAN ASAM BASA	
Fatma Harian Dini	42
THE IMPLEMENTATION OF COOPERATIVE LEARNING TYPE THINK-PAIR-SHARE MODEL TO INCREASE STUDENT'S ACHIEVEMENT ON THE TEACHING OF SALT HYDROLYSIS	
Haposan Januari Silalahi	46
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS INKUIRI TERBIMBING DENGAN REPRESENTASI CHEMISTRY TRI ANGGLE UNTUK MATERI ASAM BASA KELAS XI SMA/MA	
Iryani, Mawardi, 'Andromeda , Illona Putri	50
PERBANDINGAN HASIL BELAJAR SISWA PADA PEMBELAJARAN MATERI TATA NAMA SENYAWA DAN PERSAMAAN REAKSI DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA PERMAINAN MONOPOLI KIMIA DENGAN LKS DI SMA	
Iswendi, Yermadesi, Floweriza Yulia	59
THE IMPLEMENTATION OF JIGSAW COOPERATIVE LEARNING MODEL TO INCREASE STUDENT'S ACHIEVEMENT IN TEACHING OF MOLE CONCEPT	
Liesa Afridhila	66
IMPLEMENTASI METODE BERBASIS INKUIRI PADA PEMBELAJARAN KIMIA DI SMA KOTA JAMBI: NEGOSIASI ANTARA STRATEGI DAN HAMBATAN	
Muhammad Haris Effendi, S.Pd, M.Si, PhD	73
IMPLEMENTATION OF GUIDED INQUIRY METHOD TO INCREASE STUDENT'S ACHIEVEMENT IN ACID-BASE TITRATION	
Poppy Wulandari Sitanggang	81
THE IMPLEMENTATION OF PROBLEM-BASED LEARNING (PBL) TO IMPROVE THE STUDENT'S ACHIEVEMENT ON THE TEACHING OF SALT HYDROLYSIS	
Riris Marito Tamba	85
PELAKSANAAN STRATEGI PEMBELAJARAN KOOPERATIF DENGAN METODE TPS (THINK-PAIR-SHARE) UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI SISWA PADA PENGAJARAN HIDROLISIS GARAM	
Ruth Sari Handayani	89

THE EFFECTIVITY OF COOPERATIVE LEARNING TYPE STUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISION (STAD) TO INCREASE STUDENT'S ACHIEVEMENT IN TEACHING OF BUFFER SOLUTION	
Sinta Puspita Sary	93
IMPLEMENTATION OF COOPERATIVE LEARNING MODEL TYPE TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION (TAI) TO INCREASE STUDENT'S ACHIEVEMENTS IN TEACHING BUFFER SOLUTION	
Siti Fatimah.....	100
PERFORMA SEL FOTOVOLTAIK PASANGAN ELEKTRODA CuO/C DENGAN ELEKTROLIT SEMI PADAT Na₂SO₄ DALAM GEL AGAR	
Admin Alif, Debi Oktaviana Putri, Imelda	108
SINTESIS DAN PENCIRIAN HIDROKSIAPATIT DARI CANGKANG KERANG HIJAU DENGAN METODE SOL-GEL	
Charlena, Akhiruddin Maddu, Tatang Hidayat	115
PENENTUAN KOBAL DAN NIKEL DENGAN SIMULTAN DALAM SAMPEL AIR SECARA VOLTAMMETRI STRIPPING ADSORPTIF (AdSV)	
Deswati, Hamzar Suyani, Umiati Loekman and Agustiva.....	128
PENGARUH pH TERHADAP PEMBUATAN BIOETANOL DARI LIMBAH HASIL PERTANIAN BIJI ALPUKAT PADA PROSES FERMENTASI	
Ellya Indahyanti, Bambang Poerwadi, Diah Mardiana.....	136
DEGRADASI FOTOKATALITIK ASAM HUMAT DALAM AIR GAMBUT OLEH LAPISAN TIPIS TiO₂ YANG DICOATING DENGAN TEKNIK SCREEN PRINTING	
Gusfiyesi, Admin Alif, Hermansyah Aziz, Syukri Arief	140
ISOLASI DAN KARAKTERISASI FLAVONOIDDARI BIJI KAKAO (<i>Theobroma cacao</i>)	
Hasnirwan, Bustanul Arifin, Rio Rinaldo	148
THE IDENTIFICATION OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY INSECTICIDES FROM TOONA SURENI BL MERR LEAVES	
Hazli Nurdin, Delvi Osmeli, Djaswir Darwis, Amri Bachtiar, Hazil Anwar	153
SINTESIS DAN KAPASITAS SWELLING HIDROGEL SUPERABSORBEN KARBOKSIMETIL SELULOSATERCANGKOK POLIAKRILAMIDA	
Helmiyati, Endang Asijati, Sarah Nabilah.....	158
PENGARUH PERLAKUAN SAMPEL BUAH MAHKOTA DEWA (<i>Phaleria macrocarpa</i> (Scheff.) Boerl.) TERHADAP PERSENTASE INHIBISI AKTIVITAS ANTIOKSIDANNYA	
Indrawati, Yefrida, Repita Sari.....	166
ISOLASI SENYAWA KIMIA DAN UJI ANTIBAKTERI FRAKSI ETIL ASETAT DARI KULIT BATANG MANGGIS LIAR (<i>Garcinia cf cymosa</i>)	
M. Dwi Wiwik Ernawati	172
AKTIVITAS ANTIMALARIA SENYAWA SANTON DARI KULIT BATANG <i>Garcinia forbesii</i> King	
Madyawati Latief.....	182
PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN INOVATIF PADA PENGAJARAN LAJU REAKSI	
Manihar Situmorang dan Andry Augusto Situmorang.....	188
STUDI PENGARUH JENIS PELARUT PADA PEMBUATAN MIKROPARTIKEL ETHYL CELLULOSE DENGAN METODE PENGUAPAN PELARUT SISTEM DOUBLE EMULSION (W/O/W) MENGGUNAKAN FOCUSED BEAM REFLECTANCE MEASUREMENT (FBRM)	
Muhaimin, Burkhard Dickenhorst, Roland Bodmeier	196
PERENKAHAN KATALITIK POLIETILEN MENJADI BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN CAMPURAN KATALIS ZEOLIT ZSM-5 DAN BETA. OPTIMISASI CAIRAN BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN METODE RESPON PERMUKAAN	
Nazarudin, G. Sankar, G. Manos, I. Shah, M. Shah, I. Narkeviciute	204
TRANSPOR CO(II) DENGAN MELOXICAM SEBAGAI ZAT PEMBAWA DENGAN TEKNIK MEMBRAN CAIR FASA RUAH	
Olly Norita Tetra, Djufri Mustafa, Intan Wulandari	215

SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL MAGNETIK $TiO_2-CoFe_2O_4$ DAN UJI AKTIVITAS FOTOKATALITIKNYA	
Restina Bemis, Rahmayeni, Syukri Arief	221
SINTESIS TITANIA-SILIKAT NANOPORI BERBASIS ANATASE DENGAN VARIASI WAKTU PEMERAMAN DAN KRISTALISASI	
Yetria Rilda, Admin Alif, Silvi Kurniawan	227
PENGARUH TEMPERATUR DAN BERAT KATALIS Cr/ZA TERHADAP KARAKTER PRODUK <i>HYDROCRACKING JANTROPHA CURCAS OIL (JCO)</i>	
Zainal Fanani, Nirwan Syarif, Ustadhi Filian Tropi	235
PENENTUAN Cu DAN Zn PADA STRAWBERRI (<i>Fragera</i>), BUAH NAGA (<i>Hylocereus undatus</i>), TERONG BELANDA (<i>Solanum betaceum</i>) dan WORTEL (<i>Daucus carota</i>) DENGAN METODA VOLTAMMETRI STRIPING ANODA (VSA)	
Zamzibar Zuki, Yulizar Yusuf, Umia Lukman, Imelda Bahar, Rini Mutiara, Veby	243
SOLUBILITY LIMITATION OF METHYL RED AND METHYLENE BLUE IN MICROEMULSIONS AND LIQUID CRYSTALS OF WATER, SDS AND PENTHANOL SYSTEMS	
Ali Amran, Putriani Dwimala, Deski Beri	249
PENENTUAN KONDISI OPTIMUM PENYERAPAN ION LOGAM CU OLEH ABU TERBANG (FLY ASH)	
Desy Kurniawati, Edi Nasra, Mutia Rahmi	257
PENENTUAN KADAR FORMALIN PADA SAMPEL IKAN SEGAR DI PASAR KOTA PADANG DENGAN METODE KROMATOGRAFI CAIR KINERJA TINGGI (KCKT)	
Yulizar Yusuf, Zamzibar Zuki, Siti Saleha	263
ISOLASI SENYAWA ALKALOID DARI DAUN BULIAN (<i>Eusideroxylon zwageri</i> T. et B)	
Afrida	269
OPTIMALISASI TRANSPOR ASAM ASETAT DENGAN ZAT PEMBAWA TRIETILAMIN MELALUI TEKNIK MEMBRAN CAIR FASA RUAH	
Djufri Mustafa, M. Ichlas Amin, Imelda, Oktaviga Wulandari	273
IDENTIFIKASI MINERAL ALAM TANAH NAPA SUMATERA BARAT DENGAN X-RAY DIFFRACTION (XRD)	
Mawardi, Hari Sanjaya dan Desy Kurniawati	280
ADSORPSI DAN DESORPSI ZAT WARNA METILEN BIRU MENGGUNAKAN KOMPOSIT ZEOLIT-Fe_3O_4	
Poedji Loekitowati Hariani, Fahma Riyanti, Sheila Abriyanti	285
PERANAN NURSERY GROUND DI EKOSISTEM RAWA LEBAK UNTUK MELESTARIKAN JENIS-JENIS IKAN RAWA DI PALEMBANG	
Effendi Parlindungan Sagala	294
PENGARUH LIMBAH AIR ASAM TAMBANG BATUBARA TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN NILA GIFT (<i>Osteochromis niloticus</i>) Trewavas	
Erwin Nofyan, Endri Junaidi, Denti Puspita Sari	302
KARAKTERISASI DAN UJI SELULOLITIK KUALITATIF ISOLAT BAKTERI USUS ITIK (<i>Anas domestica</i>) SEBAGAI KANDIDAT PROBIOTIK	
Aris Indriawan, Rudy Sutrisna	308
PENGARUH JAMUR MIKORIZA VESIKULA ARBUSKULAR DAN BOKASHI TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (<i>ZEA MAYS L.</i>) PADA TANAH GAMBUT	
Riza Linda, Masnur Turnip	314
KEMASAN PADA PENYIMPANAN DUA AKSESI UMBI KENTANG HITAM (<i>PLECTRANTHUS ROTUNDIFOLIUS</i> (POIR.) SPRENG.)	
Ninik Setyowati	320
MITIGASI PEMANASAN GLOBAL MELALUI KONSERVASI DIVERSITAS SERASAH DI KEBUN RAYA PURWODADI	
Dian Permana Putri, Endang Arisoesilaningsih, Brian Rahardi	330
PENENTUAN VIABILITAS BAKTERI ASAM LAKTAT B1 PADA USUS HALUS IKAN PATIN (<i>Pangasius pangasius</i> Hamilton) MENGGUNAKAN RADIOISOTOP P-32	
Dimar Fairus Atipah, Adria Prilianti Murni, Narti Fitriana dan Irawan Sugoro	337

PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN PSIKOMOTOR PADA MATERI SISTEM EKSKRESI KELAS XI SMA	
Ade Dewi Maharani dan Lufri	343
PROFIL PERANGKAT PEMBELAJARAN DAN INVENTARISASI NILAI KARAKTER PADA MATA KULIAH KEILMUAN DAN KETERAMPILAN (MKK) BIDANG BOTANI DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI FKIP UNIVERSITAS RIAU	
Mariani Natalina, Evi Suryawati.....	350
ESTIMASI STOK DAN EMISI KARBON SERTA STRATEGI PENGGUNAAN LAHAN DALAM MITIGASI PERUBAHAN IKLIM DI KUBAH GAMBUT RASAU JAYA, KALIMANTAN BARAT	
Evi Gusmayanti, Gusti Z. Anshari, dan M. Afifudin	359
ESTIMASI PERCEPATAN TANAH MAKSIMUM DI DENPASAR MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN	
Hapsoro A. Nugroho, Yohanes A. Setiawan, Daryono	366
PREDIKSI AWAL MUSIM HUJAN DENGAN PREDIKTOR ANOMALI ANGIN ZONAL DAN ANOMALI SUHU MUKA LAUT (KASUS KABUPATEN BANJAR DI KALIMANTAN SELATAN)	
Rista Hernandi Virgianto.....	374
KEJADIAN PETIR JENIS CG+ DI BALI AKIBAT MESOSCALE CONVECTIVE SYSTEM (MCS)	
Pande Made Rony Kurniawan, I Putu Dedy Pratama.....	384
PERBANDINGAN DATA CURAH HUJAN HARIAN DAN BULANAN DARI TRMM, APHRODITE, DAN CPC UNIFIED	
Enggar Yustisi Arini, Rahmat Hidayat, Akhmad Faqih.....	390
KONSERVASI KEANEKARAGAMAN HAYATI PADA AREAL PERKEBUNAN SAWIT PT TIDAR KERINCI AGUNG	
Huzri Yedi & Wilson Novarino	397
INKORPORASI ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA DALAM EDIBLE FILM PATI SINGKONG DAN PENENTUAN SIFAT ANTIBAKTERI DAN ANTIOKSIDAN	
Miksusanti, Heni Yohandini, Fadly Ardiano.....	405
PENGARUH ENZIM LIPASE DAN KOFAKTOR ION LOGAM TERHADAP PRODUKTIVITAS PIGMEN KAROTENOID DARI NEUROSPORA INTERMEDIA N-1	
Seno Aulia Ardiansyah , Marlia Singgih Wibowo, Sophi Damayanti , Sri Priatni.....	413
TANTANGAN DALAM MENDESAIN PEMBELAJARAN KOLOID, SIFAT KOLIGATIF, KESETIMBANGAN KIMIA DALAM KERANGKA KERJA TPACK UNTUK MENINGKATKAN HOTS SISWA DI SMA	
Sutrisno, Asrial, Aprizal Lukman	422
STUDI KLINIK PENGARUH FORMULA JAMU PENURUN KOLESTEROL DARAH TERHADAP FUNGSI GINJAL	
Agus Triyono, PR Widhi Astana	430
UJI PENYEMBUHAN LUKA BAKAR SEDIAAN GEL EKSTRAK DAUN SIRIH (<i>PIPER BETLE</i>) DAN LIDAH BUAYA (<i>ALOE VERA</i>)	
Arif Budiman, Riris Khoerunnisa, Muharam Priatna, Diah Lia Aulifa	434
STUDI OBSERVASI EFEK FORMULA JAMU ANTI HEMOROID TERHADAP FUNGSI HATI DAN GINJAL PASIEN KLINIK HORTUS MEDICUS	
PR Widhi Astana dan Agus Triyono	442
FITOKIMIA, <i>TOTAL PHENOLIC CONTENT</i> DAN SITOTOKSISITAS EKSTRAK DAN MINYAK ATSIRI BUNGA KECOMBRANG (<i>Etligeria elatior</i>)	
Tresna Lestari, Ruswanto.....	448
EFEK FORMULA JAMU ANTI ANEMIA TERHADAP KUALITAS HIDUP PASIEN ANEMIA DI RUMAHRISET JAMU “HORTUS MEDICUS” TAWANGMANGU	
Danang Ardiyanto, Sunu Pamadyo TI.....	456

KIMIA
INTEGRASI



2014
Semirata
Bidang MIPA

ISOLASI METABOLIT SEKUNDER DARI JAMUR ENDOFITIK AKAR TUMBUHAN SAMBILOTO (*Andrographis paniculata* Nees)

ISOLATION OF SECONDARY METABOLITE FROM THE ENDOPHYTIC FUNGI FROM THE ROOT OF SAMBILOTO (*Andrographis paniculata* Nees)

Elfita^{1*}, Munawar²

¹Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Jalan Raya Palembang Prabumulih Km 32, Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatra Selatan, 30662

²Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Jalan Raya Palembang Prabumulih Km 32, Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatra Selatan, 30662

*email: elfita69@gmail.com

ABSTRACT

Endophytic fungi are important sources of bioactive natural products with enormous potential for the discovery of new molecules for drug discovery, industrial use and agricultural applications. This study was conducted on the isolation of secondary metabolite from the endophytic fungi of selected plants sambiloto. Three endophytic fungi from root of sambiloto were isolated and purified. One of the Unidentified fungi (Sb-1) was cultured in 5L Potato Dextrose Broth (PDB) medium at room temperature (no shaking) for 8 weeks. The culture broth was filtered to remove mycelia. The culture media was then extracted in 5 L ethyl acetate (2 times), followed by filtration and then taken to evaporation. The extract was separated into the fractions by column chromatography (CC) on silica gel. The fractions was further separated by silica gel column chromatography to give one aromatic compound. The molecular structure was identified on the basis of spectroscopic UV analysis.

Keyword: secunder metabolite, endophytic fungi, sambiloto

ABSTRAK

Jamur endofitik merupakan sumber penting untuk menghasilkan senyawa bioaktif alami yang sangat potensial dalam penemuan senyawa baru dalam bidang obat-obatan, industri, dan aplikasi bidang agrikultural. Pada penelitian ini telah dilakukan isolasi metabolit sekunder dari jamur endofitik dari tumbuhan sambiloto. Tiga jamur endofitik dari akar sambiloto telah diisolasi dan dimurnikan. Satu jamur endofitik *Unidentified* fungi (Sb-1) telah dikultur dalam 5L media PDB pada temperatur kamar, dalam keadaan statis selama 8 minggu. Setelah selesai masa inkubasi, kultur disaring untuk memisahkan miselia. Media kultur selanjutnya diekstraksi dengan 5L etil asetat dengan dua kali pengulangan, selanjutnya disaring dan dievaporasi. Ekstrak pekat dipisahkan ke dalam fraksi kolom dengan kromatografi kolom fasa diam silika gel. Fraksi kolom kembali dipisahkan dengan rekromatografi kolom hingga menghasilkan satu senyawa aromatik. Struktur molekul diidentifikasi berdasarkan analisis spektroskopi UV.

Kata kunci: metabolit sekunder, jamur endofitik, *sambiloto*

PENDAHULUAN

Herba sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) adalah satu dari tanaman obat yang terdapat hampir di seluruh daerah Indonesia [1]. *Andrographis paniculata* yang juga dikenal sebagai "King of Bitters" adalah sejenis tumbuhan family Acanthaceae yang telah digunakan selama beberapa abad di Asia untuk mengobati beberapa penyakit termasuk malaria sebagai analgesik, antibakteri, memperbaiki imunitas, antipiretik, antidiare, antiinflamasi, antimalaria, dan antiviral [2, 3]. Daun sambiloto mengandung saponin, flavonoid, alkaloid, tannin, dan

turunan fenolat lainnya. Daun dan cabang sambiloto mengandung diterpen lakton yang terdiri dari andrographolida, neoandrographolida, 14-deoksi-11,12 dedihydro-andrographolida, 14-deoksiandrographolida, 14-deoksi-11-hydroandrographolida dan andrographosida [4]. Kandungan lain yaitu, andrographolida ,1 %, kalmegin (zat amorf), dan hablur kuning (yang memiliki rasa pahit). Di samping itu juga mengandung seskuiterpena lakton yaitu panikulida A dan B, serta logam alkali [5].

Berdasarkan studi literatur dari senyawa yang dihasilkan dari jamur endofitik ditemukan struktur yang unik dengan kerangka yang khas serta senyawa yang dihasilkan tidak terkait dengan jalur biosintesis senyawa inangnya, contohnya senyawa kakadumisin dari jamur *Streptomyces* pada tumbuhan *Grevillea pteridifolia* aktif sebagai antibakteri dan antijamur yang tidak diketahui jalur biosintesisnya. Keunikan struktur yang dihasilkan menjadi harapan baru bagi peneliti untuk menemukan bahan aktif obat salah satunya untuk mengatasi penggunaan antibiotik yang telah resisten. Kelebihan lainnya melalui jalur jamur endofitik ini tidak memerlukan sampel yang banyak sehingga cara ini dapat digunakan untuk menjaga kelestarian tumbuhan [6].

Tumbuh-tumbuhan yang telah digunakan sebagai obat tradisional dan telah terbukti khasiatnya melalui berbagai penelitian, diyakini menjadi tempat tumbuh jamur endofitik yang dapat menghasilkan senyawa bioaktif tertentu seperti yang dihasilkan oleh inangnya [7]. Penelitian sebelumnya telah diisolasi senyawa alkaloid antimalaria yaitu 7-hidroksipiranopiridin-4-on dari jamur endofitik *Aspergillus flavus* tumbuhan sambiloto [8]. Untuk melengkapi kandungan kimia dari jamur endofitik tumbuhan sambiloto, maka pada makalah ini dilaporkan metabolit sekunder dari jamur endofitik Unidentified fungi (Sb-1) yang termasuk golongan aromatik.

METODE PENELITIAN

2.1 Bahan

Bahan penelitian adalah akar sambiloto, aquades, alkohol 70%, HgCl₂ 5%(b/v), potato dextrose agar (PDA), potato dextrose broth (PDB), pelarut teknis (n-heksan, etil asetat, metanol), plat KLT kiessel gel 60 F2540,25 mm, 20 x 20 cm. Silica gel G 60 (70-230 mesh). Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: autoklaf, inkubator, laminar air flow, cawan petri, bunsen, aluminium foil, pinset, spatula, jarum ose, magnetic stirrer, hotplate, shaker, seperangkat alat destilasi, seperangkat alat evaporasi, chamber, kromatografi kolom gravitasi, neraca analitis, corong pisah, seperangkat alat-alat gelas dan spektrofotometer UV dan FTIR.

2.2 Pengambilan Sampel

Akar sambiloto yang sudah tua berwarna gelap diambil ± 5 cm. Akar sambiloto kemudian dipotong menjadi 2 bagian selanjutnya dilakukan proses sterilisasi.

2.3 Sterilisasi Sampel dan Isolasi Jamur Endofitik

Sampel berupa akar sambiloto dicuci dengan air mengalir sampai bersih. Kemudian dilakukan sterilisasi permukaan sampel dengan diolesi alkohol 70 % selama ± 4 menit dengan menggunakan kapas, dibilas dengan akuades steril, diolesi dengan HgCl₂ 5% (b/v) secukupnya selama ± 1 menit, dibilas akuades steril. Sampel akar sambiloto yang telah disterilisasi pada permukaannya, dipotong membujur menjadi dua bagian. Selanjutnya ditanam pada cawan petri yang berisi media PDA. Diinkubasi pada suhu 37°C selama 2 x 24

jam. Pengamatan dilakukan setiap hari berkisar 3-7 hari sampai tampak jamur yang tumbuh [9, 10].

2.4 Pemurnian Jamur Endofitik

Koloni jamur yang tumbuh menunjukkan sifat morfologi yang berbeda (bentuk, warna dan ukuran) selanjutnya di murnikan. Pemurnian dilakukan dengan memindahkan koloni ke media PDA yang baru dengan cara cawan gores (streak plate), diinkubasi pada suhu 370C selama 2 x 24 jam. Koloni jamur yang telah murni lalu dibuat kultur kerja dan stok dengan cara menumbuhkan pada media PDA miring [9, 10].

2.5 Identifikasi

Identifikasi isolat jamur endofitik yang diperoleh dilakukan di sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati ITB Bandung.

2.6 Kultur Jamur Endofitik

Suspensi jamur endofitik dibuat dengan cara mengambil dua ose jamur endofitik dimasukkan kedalam 10 ml aquades steril dishaker hingga homogen. Suspensi diinokulasikan ke dalam 500 ml media PDB (Potato Dextrose Broth) yang ditempatkan pada botol 1 liter. Volume kultur dibuat sebanyak 5L yang ditempatkan dalam 10 botol ukuran 1L yang masing-masing berisi 500 ml. Inkubasi dilakukan pada suhu kamar selama 8 minggu [11].

2.7 Ekstraksi Metabolit Sekunder dari media kultur

Setelah masa inkubasi selesai, miseliumnya diangkat menggunakan pinset lalu media kultur disaring. Media kultur yang telah mengandung metabolit sekunder diekstraksi dengan etil asetat, lalu dipisahkan antara medium dan pelarut menggunakan corong pisah sehingga didapatkan ekstrak etil asetat. Selanjutnya ekstrak etil asetat dievaporasi menggunakan alat rotary evaporator hingga didapatkan ekstrak pekat etil asetat [12].

2.8 Isolasi dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder dari medium kultur

Ekstrak pekat etil asetat dianalisis kualitatif dengan kromatografi lapis tipis (KLT) menggunakan plat KLT Silika Gel G60 F254. Masing-masing sampel sebanyak 5 mg dilarutkan dalam 1 ml etil asetat. Sampel ditotolkan pada pelat KLT menggunakan pipet kapiler dan dielusi dalam suatu bejana berisikan larutan eluen tertentu untuk melihat bercak/pemisahan noda terbaik.

Penotolan dilakukan pada jarak 0,5 cm dari garis batas bawah dengan jarak antar totolan $\pm 0,7$ cm. Setelah eluen sampai pada garis batas atas (0,5 cm dari batas atas) dengan jarak eluen 4 cm maka elusi dihentikan dan plat diangkat dari chamber lalu dikering anginkan. Senyawa metabolit sekunder dilihat menggunakan Lampu UV dengan panjang gelombang 254 nm. Ekstrak yang berpotensi mengandung metabolit sekunder dilakukan pemisahan dengan menggunakan teknik kromatografi kolom gravitasi.

Ekstrak pekat etil asetat selanjutnya dilakukan pemisahan dengan menggunakan teknik kromatografi kolom gravitasi menggunakan fasa diam silika gel G 60 (70-230 mesh) dengan perbandingan 1:10. Sampel yang sudah disiapkan secara preabsorpsi, dimasukkan ke dalam kolom kromatografi secara merata dan dielusi menggunakan eluen secara bergradien. Eluat ditampung dalam vial, dan masing-masing vial dianalisa dengan kromatografi lapis tipis untuk mengelompokkan fraksi kolom. Fraksi kolom yang mengandung metabolit sekunder direkromatografi kolom hingga didapatkan senyawa murni. Senyawa murni yang diperoleh diidentifikasi dengan metode spektroskopi UV.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil isolasi jamur endofitik dari akar sambiloto diperoleh isolat jamur endofitik dengan koloni berwarna putih. Identifikasi yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, ITB berdasarkan: A. Pengamatan morfologi: Koloni berwarna putih. Spora seperti kapas, pertumbuhan sedang, bagian belakang media agar (reverse) tidak berwarna (colorless). B. Pengamatan mikroskopis: Hifa tidak bersepta. Cleistothecia, Sclerotia, Coremia, Penicilli, Konidiofor, Spora aseksual /konidia, dan Klamidospora tidak ada. Spora seksual ada, yaitu zigospora. Sporangiofor tegak. Ujung sporangiofor menggembung (swelling) membentuk sporangium. Sporangium berbentuk pyriform. Di dalam sporangium terdapat spora. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa jamur endofitik termasuk Unidentified fungi (Sb-1). Tahapan hasil yang diperoleh, tertera pada Gambar 1.



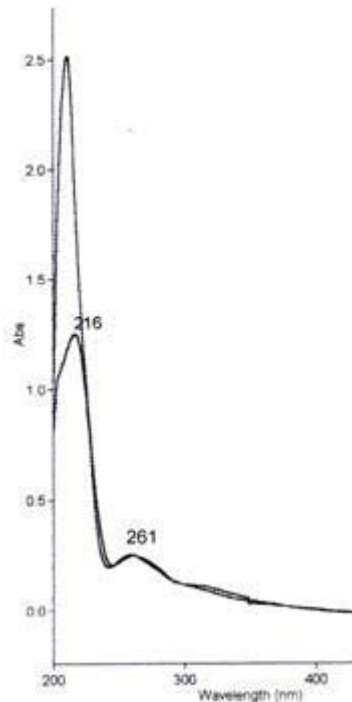
Gambar 1. Tahapan isolasi senyawa metabolit sekunder dari jamur endofitik akar tumbuhan sambiloto

Hasil evaporasi ekstrak etil asetat diperoleh 1,9 g ekstrak pekat. Ekstrak etil asetat pada analisis KLT menunjukkan adanya satu noda ungu yang dominan sehingga dilanjutkan ke tahap isolasi dan pemurnian.

Ekstrak etil asetat (1,9 g) dipreabsorpsi dan dikromatografi kolom gravitasi menggunakan eluen n-heksan-etil asetat secara bergradien dan ditampung dalam 32 vial masing-masing berisi 10 mL. Setelah dilakukan analisis KLT maka eluat tersebut dapat dikelompokkan menjadi tiga fraksi kolom (F1-F3). Fraksi F2 menunjukkan noda potensial sehingga direkromatografi kolom menggunakan eluen n-heksan-etil asetat (6:4) hingga diperoleh 16 vial dan di KLT. Vial nomor 7-13 menunjukkan noda tunggal pada KLT namun masih meninggalkan jejak pada jalan nodanya sehingga senyawa berupa kristal kecoklatan tersebut dibilas dengan campuran n-heksan-etil asetat 1:1 sehingga dihasilkan senyawa murni berupa kristal berwarna putih kekuningan seberat 28 mg dengan noda tunggal berwarna ungu pada KLT. Noda berwarna ungu pada plat KLT dengan penampakan noda lampu UV pada panjang gelombang 254 nm mengindikasikan bahwa senyawa murni hasil isolasi merupakan senyawa aromatik.

Spektrum UV senyawa murni dalam pelarut metanol menunjukkan serapan maksimum pada λ_{maks} pada 216 dan 261 nm (Gambar 2). Serapan maksimum pada λ_{maks}

216 nm berasal dari pelarut metanol. Serapan maksimum pada λ_{maks} 261 nm menunjukkan adanya transisi elektronik $\pi \rightarrow \pi^*$ aromatik.



Gambar 2. Spektrum UV senyawa murni dalam pelarut MeOH dengan pereaksi geser NaOH

Penambahan pereaksi geser NaOH tidak menyebabkan terjadinya pergeseran panjang gelombang yang ditunjukkan dengan serapan maksimum tetap pada λ_{maks} 216 dan 261 nm. Hal ini mengindikasikan tidak adanya gugus hidroksil yang terikat pada cincin aromatik.

KESIMPULAN

Akar tumbuhan sambiloto merupakan inang tempat hidupnya jamur endofitik yang diidentifikasi sebagai unidentified fungi. Jamur endofitik ini menghasilkan metabolit sekunder ekstraseluler yang diekstraksi dalam pelarut etil asetat. Senyawa tersebut diidentifikasi sebagai senyawa aromatik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah memberikan dana melalui Hibah Fundamental dengan judul: "Studi profil kimia metabolit sekunder dari jamur endofitik tumbuhan sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) sebagai strategi pemilihan senyawa bioaktif antimalaria".

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kloppenburg J. 1988. Petunjuk Lengkap Mengenai Tanam-tanaman di Indonesia dan Khasiatnya Sebagai Obat-obatan Tradisional (Terjemahan), CDRS Bethesda dan Andi Offset. Yogyakarta, 149.
- [2] Prapanza, I. E. P & L. A. Marianto. (2003). Khasiat dan Manfaat Sambiloto Raja Pahit Penakluk Aneka Penyakit. PT Agromedia Pustaka: Tangerang.

- [3] Zein, U., Ginting, Y., Saragih, A., Hadisahputra, S., Arrasyid, N. K., Yulfi, H. dan Sulani, F. 2004. Antimalaria effect of Chloroquin-Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) Combination Compared Chloroquin Alone in Adult Patients of Uncomplicated Malaria *Falciparum*. e-USU Repository.
- [4] Matsuda, T., Kuroyanagi, M., Sugiyama, S., Umehara, K., Ueno, A., Nishi, K. (1994). Cell differentiation inducing diterpenes from *Andrographis paniculata* Nees. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin* 42: 1216-1225
- [5] Tang, W. And Eisenbrand, G. (1992). *Chinese Drugs of Plant Origin, Chemistry, Pharmacology, and Use in Traditional and Modern Medicine*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, NY, London, Paris Tokyo, Hongkong, Barcelona, Budapest.
- [6] Miller, K. I., Ingrey, S. D., Alvin, A., Daniel, M. Y., Roufogalis, B. D., & Neilan, B. A. 2010. Endophytes and the microbial genetics of traditional medicines. *Jurnal Microbiology Australia*, 31(2) 60-63
- [7] Elfita, Munawar, Muharni. 2012a. Antibacterial Metabolite of An Endophytic Fungus from Brotowali (*Tinaspora Crispa*). *Prosiding Simposium Nasional Kimia Bahan Alam XX*, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, hal. 93-98.
- [8] Elfita, Muharni, Munawar, Salni, and Oktasari, A. 2011. Antimalarial Compound from Endophytic Fungi of Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees). *Jurnal Natur*. 13(2):123-129.
- [9] Elfita, Muharni, Munawar, Rizki. 2012b. Isolation of Antioxidant Compound from Endophytic Fungi *Acremonium* sp from The Twigs of Kandis Gajah (*Garcinia griffithii* T. Anders). *Makara of Science Series*. 16 (1): 46-50.
- [10] Elfita, Muharni, Munawar, Aryani, S. 2012c. Secondary Metabolite from Endophytic Fungi *Aspergillus niger* of The Stem Bark of Kandis Gajah (*Garcinia griffithii* T. Anders). *Indonesian Journal of Chemistry*. 12(2):195-200.
- [11] Elfita, Munawar, Muharni, Suprayetno. 2013. New pyran of an endophytic fungus *Fusarium* sp. isolated from the leaves of brotowali (*Tinaspora crispa*). *Indonesian Journal of Chemistry*, 13(3): 209-215.
- [12] Elfita, Munawar, Muharni, Sudrajat, M.A. 2014. Identification of New Lactone Derivatives Isolated from *Trichoderma* sp., An Endophytic Fungus of Brotowali (*Tinaspora crispa*). *Hayati Journal of Biosciences*. 21 (1): 15-20.