

Organized by: Supported by:



BANDAR LAMPUNG
25-27
AGUSTUS 2019



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL BIOLOGI PBI XXV

*“Pemanfaatan Biodiversitas
dalam Mewujudkan Biobased Ecogreen”*

ISBN : 978-623-93052-0-8

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL BIOLOGI XXV
PERHIMPUNAN BIOLOGI INDONESIA (PBI) CABANG LAMPUNG

Tema:

“Pemanfaatan Biodiversitas dalam Mewujudkan *Biobased Ecogreen*”



TIM REVIEWER DAN EDITOR PROSIDING
SEMINAR NASIONAL BIOLOGI XXV 2019

REVIEWER:

Prof. Dr. Tati Suryati Syamsudin, MS., DEA.	Institut Teknologi Bandung
Prof. Dr. Sutyarso, M. Biomed.	Universitas Lampung
Dr. Ence Darmo Jaya Supena	Institut Pertanian Bogor
Endang L. Widiastuti, Ph.D.	Universitas Lampung
Rochmah Agustrina, Ph.D.	Universitas Lampung
Dr. Sumardi, M.Si.	Universitas Lampung
Dr. Bambang Irawan, M.Sc.	Universitas Lampung
Dr. Enggar Utari	Universitas Sultan Agung Tirtayasa
Dr. Yudiyanto, M.Si.	IAIN Jurai Siwo Metro
Dr. Tri Jalmo, M. Si.	Universitas Lampung
Dr. Dewi lengkana, M.Sc.	Universitas Lampung
Dr. Tedjo Sukmono, M.Si.	Universitas Jambi
Dr. Junardi, M.Si.	Universitas Tanjungpura
Dr. Endang Nurcahyani, M.Si.	Universitas Lampung
Dr. Bhakti Karyadi	Universitas Bengkulu

EDITOR:

Endang L Widiastuti, M.Sc., Ph.D	Dr. Mahfut, S.Si.
Dr. Eko Kuswanto, M.Si	Median Agus priadi, S.Pd., M.Pd.
Dr. Rochmah Agustrina	Wisnu Juli Wiono, S.Pd., M.Pd.
Dr. Emantis Rosa, M. Biomed.	Marlina Kamelia, M.Si.
Endang Nurcahyani, M.Si.	Achmad Arifiyanto, M.Si.
Dr. Tri Jalmo, M.Si.	Martinus, M.Sc.
Lili Chrisnawati, S.Pd., M.Si.	Ovi Prasetya Winandari, M.S.
Dzul F. Mumtazah, M.Sc.	

Diterbitkan oleh

Perhimpunan Biologi Indonesia Cabang Lampung
Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung
Jalan Prof. Dr. Sumatri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145

SUSUNAN PANITIA PELAKSANA
KONGRES DAN SEMINAR NASIONAL BIOLOGI XXV
PERHIMPUNAN BIOLOGI INDONESIA (PBI) CABANG LAMPUNG
“Pemanfaatan Biodiversitas dalam Mewujudkan *Biobased Ecogreen*.”
2019

Tema : Pemanfaatan Biodiversitas Dalam Mewujudkan “*Biobased Ecogreen*”

Subtema :

1. Ecogreen landscape/ Ecocampus
2. Ecotourism
3. Bioeducation
4. Biomedik
5. Bioteknologi
6. Bioeconomic/Etnobotani

Tempat : Gedung Serba Guna(GSG) Universitas Lampung

Susunan Panitia:

Pengarah : 1. Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P.
2. Prof.Dr. Bujang Rahman, M.Si.
3. Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc.

Penanggung Jawab : Drs. Suratman, M.Sc.

Ketua I : Dr. Herawati Soekardi, M.S.

Ketua II : Endang L Widiastuti, M.Sc., Ph.D.

Ketua III : Drs. M. Kanedi, M.Si.

Sekretaris I : Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc.

Sekretaris II : Dr. Eko Kuswanto, M.Si.

Sekretaris III : Siti Nurjannah, S.Si.,M.Si.

Bendahara I : Dr. Sri Wahyuningsih, M.Si.

Bendahara II : Nismah, Ph.D.

Bendahara III : Dra. Sri Murwani, M.Sc.

Seksi Kesekretariatan:

Dr. Rochmah Agustriana (Koordinator)

Dra. Yulianty, M.Si.(Wakil Koordinator)

Ika Listiana, M.Si.

Moh. Dwi Kurniawan, S.Pd.

Rori Septian

Hamdani

Dzul F Mumtazah, M.Sc.

Lili Chrisnawati, M.Si.

Anisa Oktina Sari Pratama, M.Pd.

Agung sanjaya

Nurhaida Widiani, M. Biotech

Gress Mareta, M.Si.

Seksi Acara :

Dr. Hendri Busman, M.Biomed. (Koordinator)

Dr. Endah Setyaningrum, M.Biomed. (Wakil Koordinator)

Gina Dania Pratami, S.Si., M.Si.

Dwijowati Asih Saputri, M.Si.

Oni Mastuti, S.Si.

Suci Wulan Pawhestri, M.Si.

Seksi Seminar dan Persidangan:

Dr. Sumardi (Koordinator)

Eti Ernawati, M.P. (Wakil Koordinator)

Dr. Tugiyono

Dr. Bambang Irawan, M.Sc.

Ana Maiyah, M.Si.

Thussy Eka Putri, S.Si.

Dr. Dina Maulina, M.Si.

Dr. Arwin Surbakti

Dr. Darlen Sikumbang, M.Biomed.

Seksi Publikasi Dan Prosiding:

Dr. Emantis Rosa, M. Biomed. (Koordinator)

Dr. Endang Nurcahyani, M. Si.(Wakil Koordinator)

Marlina Kamelia, M.Si.

Achmad Arifiyanto, M.Si.

Martinus, M.Sc.

Dr. Tri Jalmo, M.Si.

Wisnu Juli Wiono, S.Pd., M.Pd.

Median Agus Priadi, S.Pd., M.Pd.

Dr. Mahfut, S.Si.

Seksi Konsumsi:

Dra. CN. Ekowati, M.Si. (Koordinator) Ema Misriana, S.Si.
Dra. Tundjung TH, M.S. (Wakil Koordinator) Ophienalti DPA, S.Si.
Dra. Martha LL, M.P. Tendik Jurusan Biologi
Mahasiswa Himbio

Seksi Akomodasi:

Dr. G Nugroho Susanto, M.Sc. (Koordinator)
Ir. Salman Farisi, M.Si. (Wakil Koordinator)
Yoharnes, M.Si.
Mahasiswa Himbio

Seksi Dokumentasi:

Meizano Ardhi Muhammad, M.T.(Koordinator)
Ali Suhendra, S.Si. (Wakil Koordinator)
Wawan ASetiawan, S.Si., M.Si.
Mahasiswa Himbio

Seksi Perlengkapan :

Ketua Jurusan Biologi (Koordinator)
Ir. Zulkifli, M.Sc.
Ahmad Mahendra, S.Si.
Mahasiswa Himbio
Tenaga Kependidikan Jurusan Biologi

Seksi Bazaar dan Pameran:

Alia Larasati, S.Si, M.Si. (Koordinator)
Mahasiswa Himbio
Mahasiswa Anemon
IKABI

Seksi Ekskursi Lapangan:

Novriadi, S.Si. (Koordinator)
Jani Master, S.Si., M.Si.
Mahasiswa Himbio
Mahasiswa Anemon

Bandar Lampung, Juli 2019
Dekan FMIPA

Hak Cipta © Perhimpunan Biologi Indonesia Cabang Lampung
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, memperbanyak sebagian atau seluruh isi
buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit

Dicetak di Indonesia
Cetakan Pertama,

Diterbitkan oleh
Perhimpunan Biologi Indonesia Cabang Lsmpong
Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung
Jalan Prof. Dr. Sumatri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145

Isi diluar tanggung jawab Penerbit

ISBN 978-623-93052-0-8



SUSUNAN ACARA SEMINAR NASIONAL PBI XXV 2019
 DI BANDAR LAMPUNG, LAMPUNG
 25-27 AGUSTUS 2019

HARI/ TANGGAL	PUKUL	ACARA	PELAKSANA
Minggu/ 25 Agustus 2019	06.00 – selesai	<i>Field trip</i> Pulau Pahawang	Panitia
	19.00 – 19.30	Makan Malam Bersama Gubernur Lampung di Mahan Agung	Panitia
Senin/ 26 Agustus 2019	08.00 – 09.30	Pembukaan 1. Laporan Ketua Panitia 2. Sambutan Ketua PBI 3. Doa	Panitia
	09.30-12.00	Seminar Nasional Biologi XXV “Pemanfaatan Biodiversitas dalam Mewujudkan <i>Biobased Ecogreen</i>”, Narasumber: 1. Prof . Ryohei Kada, Ph.D 2. Prof. Dr. Djoko T. Iskandar 3. Prof. Dr. Nuryani Rustaman 4. Dr. Herawati Soekardi, M.S. 5. Ir. Anshori Djausal, M.T.	
	12.00 – 13.00	ISHOMA	Panitia
	13.00 – 15.30	<i>Paralel Session I</i>	Penanggung Jawab Ruang
	15.30 – 16.00	ISHO dan <i>Coffee Break</i>	Panitia
	16.00 – 17.00	<i>Paralel Session II</i>	Penanggung Jawab Ruang
	17.00-selesai	Penutup	Panitia

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa atas segala Rahmat dan Berkat-Nya, sehingga prosiding hasil Seminar Nasional Biologi XXV tahun 2019 dengan tema **Pemanfaatan Biodiversitas dalam Mewujudkan *Biobased Ecogreen***. Prosiding ini merupakan kumpulan makalah yang dipresentasikan pada Seminar Nasional Perhimpunan Biologi Indonesia XXV yang dilaksanakan pada tanggal 25-27 Agustus 2019, di Universitas Lampung, Bandar Lampung.

Makalah dalam prosiding ini dikelompokkan dalam enam topik yaitu (1) Bioekonomi/ Etnobotani, (2) Bioedukasi, (3) Biomedik, (4) Bioteknologi, (5) *Ecocampus/ Ecogreen Landscape*, (6) *Ecotourism*. Makalah ini sudah dipresentasikan dan ditelaah oleh reviwer sesuai dengan bidangnya masing-masing.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah membatu terselenggaranya Seminar Nasional Perhimpunan Biologi Indonesia XXV tahun 2019. Ucapan terima kasih juga disampaikan pada tim reviwer yang telah menelaah makalah sehingga layak untuk diterbitkan. Semoga Prosiding ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan menjadi acuan ilmiah bagi masyarakat luas yang memerlukan perkembangan penelitian dibidang biologi.

Bandar Lampung, 30 Agustus 2019

Editor

**SAMBUTAN KETUA PERHIMPUNAN BIOLOGI INDONESIA
CABANG LAMPUNG**

Assalamualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh, Salam sejahtera untuk kita semua.

Tabik puun,

Yang terhormat:

Ketua PBI Pusat, Bapak Dr. Ir. Ence Darmo Jaya Supena, M.S. beserta rombongan, para *keynote* serta *invited speakers*:

1. Prof. Ryohei Kada, Ph.D. (Sijonawate Gakuean University, Japan)
2. Prof. DR. Djoko T. Iskandar (ITB)
3. Prof. DR. Nuryani Rustaman (UPI)
1. Prof. DR. Moh. Mukri, M.Ag. (UIN Lampung)
2. DR. Herawati Soekardi, MSi. (Taman Kupu-kupu Gita Persada)
3. Ir. Anshori Djausal, MT (Dewan Pakar/Staf ahli Gubernur Provinsi Lampung)

serta para peserta seminar, selamat datang di Kota Bandar Lampung khususnya di Kampus Universitas Lampung dan Kampus Universitas Islam Negeri Lampung.

Puji syukur marilah kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberi kita limpahan rahmat dan berkahNYA sehingga kita dapat dipertemukan kembali pada acara Seminar Nasional Biologi yang ke XXV yang diselenggarakan oleh PBI cabang Lampung. Sekali lagi kami mengucapkan selamat datang dan terima kasih sebesar-besarnya atas kehadiran Bapak dan Ibu sekalian.

Seminar Nasional Perhimpunan Biologi Indonesia merupakan suatu ajang pertemuan para ahli biologiawan di seluruh Indonesia. Pada kali ini, Seminar Nasional PBI ke-25 yang diselenggarakan oleh PBI cabang Lampung bekerjasama dengan pemerintah daerah Provinsi Lampung mengangkat tema “*Pemanfaatan Biodiversitas dalam Mewujudkan Biobased Ecogreen*” yang memiliki arti tertentu. Sebagai negara dengan tingkat biodiversitasnya yang tertinggi kedua di dunia, masyarakat Indonesia selayaknya mampu meng-konservasi sumberdaya alamnya. Sumberdaya alam ini tidak saja mampu sebagai pen-suplai makanan, namun juga untuk kosmetika, obatan-obatan dan bahkan penyedia oksigen. Dengan demikian, pembangunan yang berbasis ecogreen harus mampu meng-konservasi sumberdaya alam dari biodiversitas yang kita miliki.

Seminar Nasional Biologi ke XXV ini dapat terselenggara berkat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu kami sampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada panitia penyelenggara yang terdiri dari UNILA, UIN, IAIN Metro, UM Metro yang telah mempersiapkan terselenggaranya seminar nasional ini. Kami juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, secara khusus, kepada PBI PUSAT. Terima kasih kami sampaikan juga kepada Yayasan Badak Indonesia (YABI) dan Taman Kupu-kupu Gita Persada yang telah berperan aktif dalam pelaksanaan pameran terkait dengan konservasi sumberdaya alam.

Dalam penyelenggaraan Seminar Nasional Biologi ke XXV ini, kami sadari bahwasanya masih sangat banyak kekurangannya, untuk itu kami mohon maaf sebesar-besarnya kepada seluruh narasumber dan peserta seminar. Akhir kata, saya atas nama PBI cabang Lampung, mengucapkan terima kasih atas partisipasi semua peserta dalam Seminar Nasional Biologi ke XXV yang diselenggarakan oleh PBI cabang Lampung dengan penuh harapan bahwa hasil dari seminar ini dapat memberikan manfaat sebesar-besarnya kepada kita semua, khususnya terkait dalam pengembangan bioedukasi sebagai strategi dalam pelestarian dan pemanfaatan biodiversitas yang kita miliki.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN JUDUL	I
TIM REVIEWER DAN EDITOR PROSIDING	li
SUSUNAN PANITIA PELAKSANA	lii
SUSUNAN ACARA SEMINAR	vi
KATA PENGANTAR	vii
SAMBUTAN KETUA PERHIMPUNAN BIOLOGI INDONESIA CABANG LAMPUNG	viii
DAFTAR ISI	x
MATERI KUNCI	
Pemanfaatan Keanekaragaman Hayati Untuk Kesejahteraan Masyarakat	xiii
Pemberdayaan Klasifikasi-Generalisasi dan <i>Tree Thinking</i> Untuk Membangun Disposisi Berpikir Generasi Muda Dalam Mengelola <i>Bioresources</i> di Indonesia	xviii
MAKALAH	
Keanekaragaman Tumbuhan <i>Lalaban</i> Jawa Barat Serta Potensinya Bagi Pengembangan Literasi Biodiversitas	1-11
Perbandingan Mikromorfologi Daun 14 Jenis <i>Ixora</i> Koleksi Kebun Raya Bogor	12-19
Isolasi dan Karakterisasi <i>Bacillus</i> sp. Proteolitik dari Kumbang Penggerek Buah Kopi	20-23
Karakterisasi Proteolitik Fungi Entomopatogen <i>Aspergillus</i> sp. dari Kecoa <i>Periplaneta americana</i>	24-27
Prevalensi Infeksi Kutu <i>Haematomyzus elephantis</i> Pada Gajah Sumatera (<i>Elephas maximus sumatranus</i>) Di Pusat Latihan Gajah (PLG) Taman Nasional Way Kambas (TNWK)	28-33
Keanekaragaman Kerang (<i>Bivalvia</i>) di Sepanjang Perairan Pantai Pancur Punduh Pidada Kabupaten Pesawaran	34-44
Keragaman Belalang-Belangan (Ordo Orthoptera) di Taman Nasional Gunung Merapi dan Kawasan Penyangganya	45-53
Persepsi Mahasiswa tentang <i>Education for Sustainable Development</i> (ESD) dalam Upaya Penerapan <i>Ecocampus</i>	54-61
Pengaruh Metode Pencatatan <i>Mind Mapping</i> dan Gaya Belajar Terhadap Penguasaan Konsep Peserta Didik Pada Materi Sistem Ekskresi	62-70
Keanekaragaman Ikan di Hutan Mangrove Kawasan Ekowisata Sebalang Kabupaten Lampung Selatan	71-77
Resistensi Tanaman Kentang (<i>Solanum Tuberosum</i> L.) Kultivar Atlantic Transgenik yang Mengandung Gen Penyandi Lisozim Terhadap Penyakit Busuk Lunak	78-83
Uji Efektivitas Mulsa Daun Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca</i> L.) Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tomat (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.)	84-92
Identifikasi Lalat di Area Penggembalaan Gajah Sumatera (<i>Elephas Maximus</i>)	93-100

<i>Sumatranus</i>) di Pusat Latihan Gajah (PLG) Taman Nasional Way Kambas	
Identifikasi Lalat di Lokasi Pengembalaan Kerbau Rawa (<i>Bubalus bubalis carabanesis</i>) di Desa Braja Harjosari Kecamatan Braja Selehah Lampung Timur	101-110
Konsentrasi Telomeric Repeat Binding Factor 2 (TERF-2) pada Sel Leukosit Penderita Rheumathoid Arthritis	111-117
Uji Sitotoksitas Madu Terhadap <i>Human Dermal Fibroblast</i>	118-123
Pengaruh Paparan Madu Terhadap Uji Diferensiasi <i>Human Dermal Fibroblast</i> (Hdf) Menjadi Sel Adiposit	124-130
Upaya Penentuan Resiko Penularan Penyakit DBD Menggunakan House Index (HI), Container Index (CI), Dan Breteau Index (BI) Di Universitas Lampung	131-140
Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Sukun (<i>Artocarpus altilis</i> (Park.) Fosberg) Terhadap Populasi Sel Spermatogenik, Diameter dan Tebal Epitel Tubulus Seminiferus Mencit (<i>Mus musculus</i> L.) yang Diinduksi Alokstan	141-154
Pengaruh Logam Berat Terhadap Pertumbuhan dan Pola Spektra Bakteri Fotosintetik Anoksigenik (BFA)	155-160
Pengaruh Kuat Medan Magnet Terhadap Pertumbuhan Generatif Tanaman Tomat (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill) Dari Benih Lama	161-168
Pertumbuhan Generatif Benih Lama Tanaman Tomat (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.) Di Bawah Pengaruh Lama Pemaparan Medan Magnet 0,2 mT yang Berbeda	169-177
Pertumbuhan Vegetatif Benih Lama Tanaman Tomat (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.) Di Bawah Pengaruh Lama Pemaparan Medan Magnet 0,2 Mt Yang Berbeda	178-189
Pengembangan Keanekaragaman Spesies Burung Sebagai Indikator Kualitas Ruang Terbuka Hijau Di Ketiga Kampus Universitas Lampung	190-201
Tungau Macrochelidae (Acari: Mesostigmata) Yang Berasosiasi Dengan Kumbang Scarabaeidae Di Taman Nasional Alas Purwo, Jawa Timur	202-209
Perilaku Menangkap Mangsa Pada Burung Air di Areal Lahan Basah Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur	210-213
Induksi Kalus Kantong Semar (<i>Nepenthes ampullaria</i> Jack dan <i>Nepenthes reinwardtiana</i> Miq) dengan Eksplan Daun	214-223
Seleksi <i>In Vitro</i> Planlet Anggrek Bulan [<i>Phalaenopsis amabilis</i> (L.) Bl.] Yang Diinduksi Larutan Atonik Dalam Keadaan Cekaman Kekeringan	224-229
Efektivitas Penggunaan Lks Berbasis <i>Problem Based Learning</i> Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa	230-238
Biodiversitas Kupu-Kupu (Lepidoptera: Papilionoidea) di Kawasan Taman Wisata Alam Angke Kapuk Jakarta Utara	239-245
Efek Ekstrak Metanol Serbuk Daun Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>) Kultivar Lampung Utara Terhadap Semut (<i>Anoplolepis</i> sp.) Yang Bersimbiosis Dengan Kutu Putih Pada Tanaman Pepaya	246-252
Pengembangan <i>E-Modul</i> Android <i>Appyet</i> Berbasis Kearifan Lokal Lampung Pada Kelas X Sma: Studi Materi Ekosistem	253-264
Isolat Fungi Entomopatogen yang Diisolasi dari Beberapa Jenis Serangga untuk Menghambat Penetasan Telur <i>Aedes aegypt</i>	265-273
Pola Persebaran dan Kelimpahan Burung Air pada Areal Lahan Basah di Desa	274-281

Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur	
Kegiatan Pemanfaatan Lahan Pada Lahan Izin Pinjam Pakai di Kawasan Hutan Negara Untuk Lahan Pertanian Oleh Pengungsi Gunung Sinabung	282-287
Keberadaan Satwa Mangsa, Potensi Ancaman dan Harimau Sumatera (<i>Panthera tigris sumatrae</i>) di Dalam dan Sekitar Kawasan Suaka Margasatwa Kerumutan Berdasarkan Kamera	288-298
Uji Efektivitas Mulsa Daun Bambu Tali (<i>Gigantochloa apus</i> (Schult. & Schult. f.) Kurz) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.)	299-308
Studi Jenis dan Status Konservasi Burung-Burung Yang di Perdagangan di Wilayah Metro dan Bandar Lampung	309-316
Keragaman Lebah (Apoidea) dan Perlebahan Madu Tradisional di Pulau Bawean Kabupaten Gresik Jawa Timur	317-324
Model Agroforestri Empat Lapis: Sebuah Pendekatan Dalam Pengelolaan Lahan Sub Optimal di Bali Barat	325-337
Profil Indeks Massa Tubuh dan Riwayat Pemberian ASI pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran YARSI Angkatan 2016	338-344
Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Pada Aspek Kompetensi	345-354
Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Sains Pada Materi Perubahan Lingkungan	355-363
Penggunaan Bak Air Minum oleh Satwa Liar di Taman Nasional Way Kambas, Lampung	364-371
Jenis Tanaman Penyusun Tegakan sebagai Sumber Pangan di Areal Garapan Petani Gabungan KPPH Sumber Agung dalam Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman	372-382
Keanekaragaman Tumbuhan Buah di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Provinsi Lampung	383-393
Studi Habitat dan Keanekaragaman Burung Air di Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur	394-400
Karakter-Karakter Fenotipik Pembeda Spesies Pada Cacing Laut Famili Terebellidae (Polychaeta) Di Kawasan Wisata Perairan Pulau Lemukutan Kalimantan Barat	401-409
Pengamatan Singkat Hilangnya Kelembaban Tanah Menggunakan UAV Pada Proses Suksesi Lahan di Tanah Terbuka	410-421
Pengaruh Model Pembelajaran <i>Survey Question Read Reflect Recite Review</i> (Sq4r) Terhadap Kemampuan Metakognitif dan Berpikir Kritis pada Materi Makanan dan Sistem Pencernaan Makanan Kelas XI Mia SMA Negeri 5 Bandar Lampung	422-430

Pengaruh Logam Berat Terhadap Pertumbuhan dan Pola Spektra Bakteri Fotosintetik Anoksigenik (BFA)

Sumardi¹, Salman Farisi¹, Rochmah Agustrina¹, Edelyn Stephani Salim¹

¹Universitas Lampung, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia

Email: sumardi_bio@yahoo.co.id

ABSTRACT

Environmental pollution in the Coastal Bay of Lampung is dominated by heavy metal pollution which is toxic to living things because it can cause cell damage and death. Micoorganisms have the ability to accumulate, bind and reduce heavy metal ions. Anoxigenic Photosyntetic Bacteria (APB) is specifically recommended to handle the bioremediation process and degradation of pollutants from polluted environments because they are resistant to heavy metals. The purpose of this study was to determine the effect of heavy metals on growth and APB spectral patterns. The result of the analysis showed that the growth of AM isolates was the most stable compared to other isolates so it was continued with spectrophotometric tests. The control spectra pattern has a high absorbance at a wavelength of 800 nM. While the bacterial spectra pattern from the results of heavy metal treatment did not show any high spectral absorbance.

Keyword: anoxygenic, photosynthetic, bacteria, heavy metal.

PENDAHULUAN

Dewasa ini, pencemaran lingkungan marak terjadi di Pesisir Teluk Lampung. Pencemaran lingkungan di Pesisir Teluk Lampung didominasi oleh pencemaran logam berat yang berasal dari limbah industry dan pelabuhan. Logam berat yang paling banyak ditemukan di Pesisir Teluk Lampung antarlain: Cr, Fe, Mn, Ni, Co, Zn dan As (Tugiyono *et al.*, 2015).

Logam berat bersifat toksik bagi organisme di sekitar lingkungan tercemar logam berat (Chen *et al.*, 2012). Organisme seperti ikan, udang, kepiting dan biota lainnya yang hidup di perairan Pesisir Teluk Lampung mengandung logam toksik karena terkontaminasi logam berat. Kontaminan logam berat masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernafasan, pencernaan, dan penetrasi melalui kulit (Suyanto *et al.*., 2010).

Upaya pemanfaatan mikroorganisme untuk mengatasi, memisahkan, atau mengurangi kandungan logam berat pencemar lingkungan telah banyak diteliti (Gadd, 2000). Umumnya, mikroorganisme yang dikaji sebagai agen dekomposer

memiliki kemampuan untuk mengakumulasi, mengikat, dan mereduksi ion logam berat, salah satunya bakteri fotosintetik anoksigenik (Hanada, 2016).

Bakteri fotosintetik secara khusus direkomendasikan sebagai agen bioremediasi dan degradasi polutan di lingkungan yang tercemar (Giotta *et al.*, 2005). Bakteri fotosintetik mampu hidup pada lingkungan tercemar logam berat dan mengubah logam berat pencemar dari senyawa toksik menjadi senyawa non toksik (Ahmad *et al.*, 2011).

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2018 – Februari 2019 di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

1. Isolat dan Medium Pertumbuhan

Isolat Bakteri Fotosintetik Anoksigenik (BFA) yang digunakan merupakan isolat koleksi Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA Unila dengan kode isolat D, L1, L2, B, B2DM, AS dan AM. Medium pertumbuha menggunakan medium *sea water complete* (SWC).

2. Peremajaan Isolat BFA
Peremajaan isolat BFA dilakukan secara aseptis dalam *Laminar Air Flow* menggunakan metode *streak* pada tabung reaksi yang berisi media SWC padat agar miring dan diinkubasi dalam *anaerobic jar* yang diberi pencahayaan lampu tungsten 40 watt pada jarak 40 cm selama 7 hari.
3. Seleksi Isolat BFA
Seleksi BFA pada cawan petri dilakukan secara aseptis menggunakan metode titik dengan 4 pengulangan. Media SWC padat ditempatkan dalam cawan petri sebagai cawan perlakuan logam berat dan kontrol. Masing-masing cawan perlakuan logam berat diinokulasikan 7 isolat BFA. Perlakuan ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan isolat BFA yang paling resisten terhadap logam berat tertentu yang ditunjukkan dengan pertumbuhan yang paling baik. Cawan perlakuan berisi isolat kemudian diinkubasi pada *anaerobic jar* atau toples kaca yang dilapisi plastisin. Ke dalam toples tersebut juga dimasukkan lilin yang menyala yang dilakukan bersamaan dengan dimasukkannya cawan perlakuan berisi isolat. Lilin di dalam toples akan menyala selama ada oksigen.
4. Pengukuran Spektrofotometri
Pengukuran spektrofotometri dilakukan dengan menginokulasikan isolat BFA yang telah diseleksi dalam tabung ulir berisi media SWC cair yang mengandung logam berat dengan konsentrasi tertinggi. Isolat dalam tabung ulir diinkubasi selama 7 hari yang diberi pencahayaan lampu tungsten 40 watt dari jarak 40 cm. Setelah masa inkubasi selesai, 3 ml isolat dimasukkan ke dalam tabung reaksi kecil dan ditambahkan larutan campuran aseton alkohol dengan perbandingan aseton : alkohol = 1:1 lalu dihomogenkan. Larutan campuran aseton

alkohol berperan sebagai pelarut dalam uji spektrofotometri. Pola spektra sampel isolat di atas kemudian diukur dengan spektrofotometri pada panjang gelombang 300-900 nm.

5. Penghitungan Jumlah Sel
Penghitungan sel dilakukan dengan menggunakan teknik pengenceran 10^{-1} . Sebanyak 0,1 ml suspensi bakteri dimasukkan ke dalam *mikrotube* berisi 0,9 ml akuades steril lalu dihomogenkan. Kemudian sebanyak 0,01 ml larutan dari mikrotube tersebut diletakkan pada area 1x1 cm di atas gelas objek. Isolat pada gelas objek kemudian dicat gram. Penghitungan sel bakteri pada isolat di atas gelas objek tersebut dilakukan secara langsung berdasarkan luas pandang di bawah mikroskop yang sudah terpasang mikrometer objektif di dalamnya dengan skala 0,01 ml sehingga diperoleh nilai luas lapang pandang. Penghitungan jumlah sel bakteri secara langsung berdasarkan metode Oktavia (2018) ditentukan melalui rumus :

$$A = \frac{x}{L (\text{mm}^2) \times t (\text{mm})}$$

Keterangan:

A : Konsentrasi Sel

L : Luas lapang pandang

t : Tinggi

x : Jumlah sel di 3 area mikroskop

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Seleksi Pertumbuhan Isolat BFA

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa isolat BFA dengan kode AM, L1, L2, B2DM, D, dan AS mampu tumbuh pada media yang mengandung logam berat Hg, Ni, Co, Mn, Zn. Namun, pada konsentrasi logam berat tertinggi

pertumbuhan BFA menjadi sedikit terhambat. Isolat BFA yang berasal dari jatuhan bunga (B) hampir selalu tidak mampu tumbuh pada semua media yang mengandung logam berat, walaupun tumbuh, pertumbuhannya sangat rendah dibandingkan dengan pertumbuhan isolat-isolat lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa dari ke-7 isolat yang diuji, hanya 1 isolat yang bersifat non resisten terhadap lingkungan tercemar logam berat yaitu isolat yang berasal dari jatuhan daun mangrove. Hal ini ditunjukkan oleh Tabel 1.

2. Pertumbuhan Isolat terpilih

Hasil penghitungan jumlah isolat AM menggunakan mikroskop, seperti yang terlihat pada Gambar 1, menunjukkan bahwa pertumbuhan

bakteri kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan pertumbuhan sel bakteri yang diberi perlakuan logam berat. Isolat AM yang diberi perlakuan logam nikel pada konsentrasi 0,06 mM pertumbuhannya paling tinggi diantara perlakuan logam lainnya.

3. Pola Spektra BFA

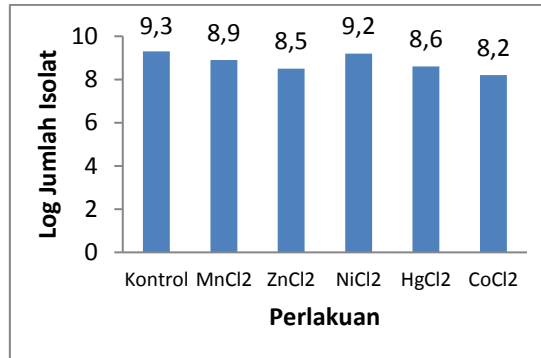
Hasil uji spektrofotometri menunjukkan adanya perbedaan pola spektra yang cukup signifikan antara kontrol dengan perlakuan. Pola spektra kontrol memiliki absorbansi tertinggi pada panjang gelombang sekitar 800 nm. Sedangkan pola spektra bakteri dari hasil perlakuan logam berat tidak menunjukkan adanya absorbansi spektra yang tinggi.

Tabel 1. Hasil Uji Seleksi BFA dengan Metode Titik

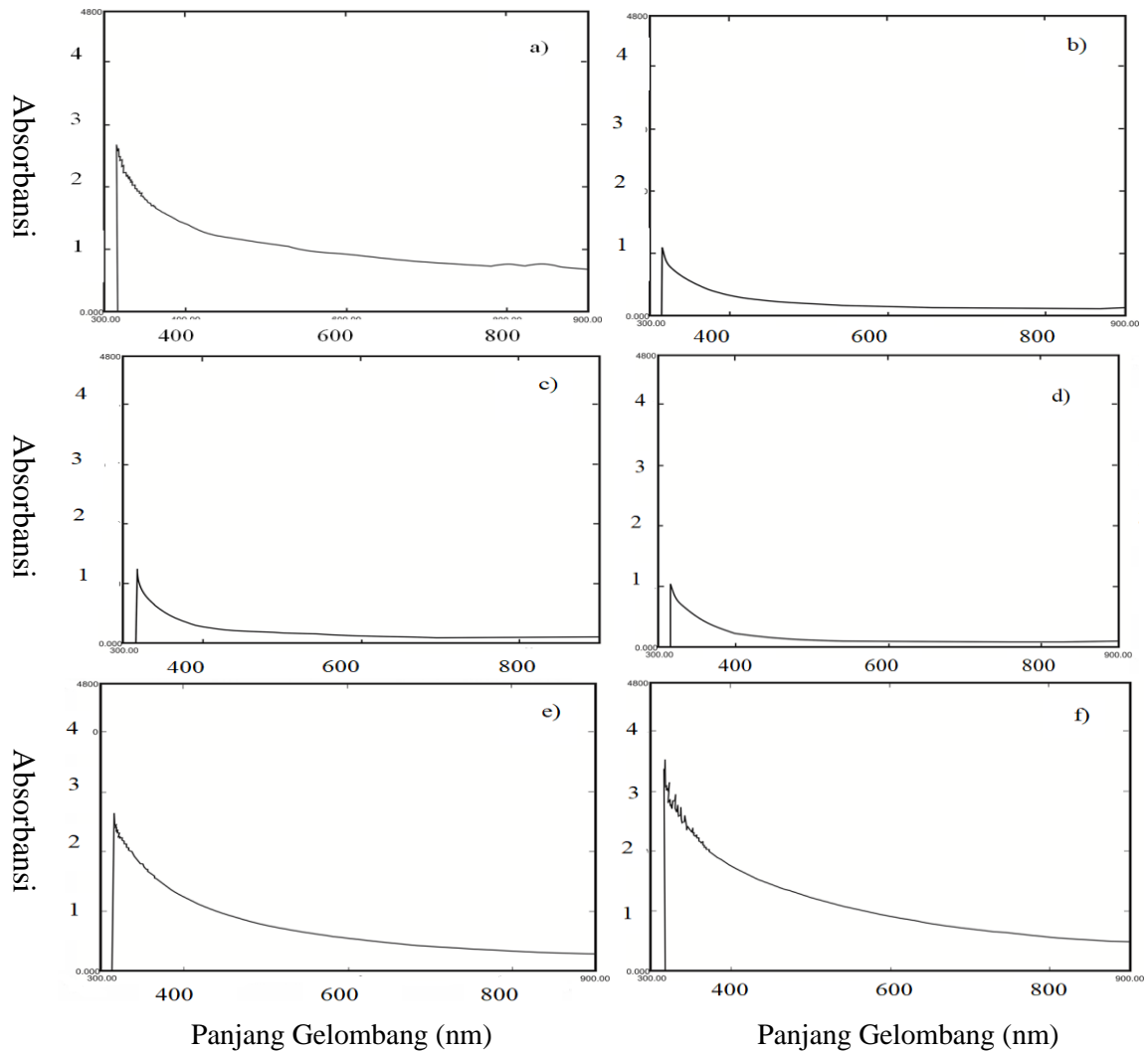
No	Jenis Logam	Konsentrasi	Isolat BFA						
			D	B	B2DM	L1	L2	AM	AS
1	Kontrol	-	++	+	++	++	++	++	++
2	HgCl ₂	0,015 mM	++	+	+	++	++	++	++
		0,03 mM	++	+	++	++	++	++	++
		0,06 mM	+	-	+	+	+	+	+
3	NiCl ₂	0,015 mM	++	+	+	++	++	++	++
		0,03 mM	++	+	+	++	++	++	++
		0,06 mM	++	-	++	++	++	++	++
4	CoCl ₂	1,5 mM	++	-	++	+	+	++	++
		3 mM	+	-	+	+	+	++	++
		6 mM	++	-	+	+	+	++	+
5	MnCl ₂	10 mM	++	+	+	+	++	++	++
		20 mM	+	+	+++	+	+	+	+
		40 mM	+	-	+	++	++	++	++
6	ZnCl ₂	10 mM	++	+	++	++	++	++	++
		20 mM	++	+	+	++	++	++	++
		40 mM	+	-	+	+	+	+	+

Keterangan:

- + : Pertumbuhan kecil (0,2 – 0,3 cm)
- ++ : Perumbuhan agak besar (0,5 – 0,8 cm)
- +++ : Pertumbuhan sangat besar (> 1 cm)
- : Tidak tumbuh



Gambar 1. Rata-rata Pertumbuhan Isolat AM



Gambar 2. Pola Spektra BFA

Keterangan:

- a) Isolat BFA AM ditumbuhkan pada medium kontrol (tanpa ion logam).
- b) Isolat BFA AM ditumbuhkan pada medium $ZnCl_2$ 40 mM.
- c) Isolat BFA AM ditumbuhkan pada medium $CoCl_2$ 6 mM.
- d) Isolat BFA AM ditumbuhkan pada medium $HgCl_2$ 0,06 mM.
- e) Isolat BFA AM ditumbuhkan pada medium $MnCl_2$ 40 mM.
- f) Isolat BFA AM ditumbuhkan pada medium $NiCl_2$ 0,06 mM.

B. Pembahasan

Dari Tabel 1, dapat diketahui bahwa isolat AM memiliki pertumbuhan yang paling stabil karena dapat tumbuh dengan baik pada semua medium perlakuan dibandingkan dengan isolat lainnya. Dengan demikian isolat AM akan digunakan sebagai isolat terpilih untuk tahap uji selanjutnya karena isolat AM berpotensi untuk menjadi agen bioremediasi lingkungan (Fitriadi *et al.*, 2016). Di dalam sel mikroba, logam berat yang bersifat toksik diserap dan diubah menjadi senyawa non-toksik (Jaroslawiecka dan Seget, 2014). Selain itu, diduga isolat AM juga berpotensi sebagai probiotik bagi lingkungan karena mampu menetralkan polutan (Chumplet *et al.*, 2017). Berdasarkan hasil penelitian ini terbukti bahwa isolat AM mampu tumbuh di lingkungan tercemar logam berat.

Isolat AM yang diberi perlakuan logam nikel pada konsentrasi 0,06 mM pertumbuhannya paling tinggi diantara perlakuan logam lainnya. Fenomena ini terjadi karena pada konsentrasi rendah nikel meningkatkan laju fotosintesis melalui peningkatan produksi pigmen (Rohman, 2005). Hasil uji seleksi ini mendukung hasil sebelumnya yang membuktikan bahwa BFA memiliki resistensi paling baik terhadap nikel (Roane dan Pepper, 2000). Selain itu, keberadaan logam berat pada konsentrasi tertinggi akan menyebabkan terjadinya penurunan aktivitas pertumbuhan bakteri. Bakteri fotosintetik anoksigenik mampu hidup pada lingkungan yang kurang menguntungkan, namun laju

pertumbuhannya menurun (Madigan *et al.*, 2011).

Perbedaan penyerapan pola spektra menunjukkan bahwa bakteri pada perlakuan logam tidak mampu menyerap cahaya *infrared* (Yamori *et al.*, 2013). Dengan demikian dapat diketahui bahwa logam berat dalam bakteri mengakibatkan kemampuan bakteri untuk menyerap cahaya pada panjang gelombang 800 nm menghilang. Selain itu, pola spektra isolat BFA yang diberi perlakuan logam lebih kecil intensitasnya jika dibandingkan dengan pola spektra kontrol yang tidak diberi perlakuan logam. Absorbansi cahaya terbaik yang dapat diserap oleh BFA terjadi pada panjang gelombang 300-400 nm (Heriyanto *et al.*, 2009). Semua isolat baik perlakuan maupun kontrol dapat menyerap cahaya pada panjang gelombang tersebut. Dengan kata lain, keberadaan logam pada media pertumbuhan tidak menghilangkan kemampuan isolat BFA untuk menyerap cahaya pada panjang gelombang 300-400 nm.

KESIMPULAN

Isolat bakteri fotosintetik anoksigenik (BFA) AM memiliki resistensi yang paling stabil terhadap lingkungan tercemar logam berat sehingga berpotensi sebagai agen bioremediasi lingkungan. Logam berat yang paling menghambat pertumbuhan BFA yaitu logam berat $CoCl_2$. Pemberian semua logam berat yang diuji dalam penelitian menyebabkan kemampuan isolat BFA untuk menyerap cahaya pada panjang gelombang 800 nm menghilang.

REFERENSI

- Ahmad, I., F. Ahmad, and J. Piichtel. 2011. Application. *Springer Science & Bussines Media*. Hlm. 1-27.
- Chen, J., F. He, X. Zhang, X. Sun, J. Zheng, dan J. Zheng. 2012. Heavy Metal Pollution Decreases Microbial Abundances, Diversity and Activity within Particle-size Fractions of a Paddy Soil. *Journal FEMS Microbiol Ecology*. 87:164-181.
- Chumpol, S., D. Kantachote, T. Nitoda, dan H. Kanzaki. 2017. The role of probiotic purple nonsulfur bacteria to control water quality and prevent acute hepatopancreatic necrosis (ahnpd) for increased growth with higher survival in white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) during cultivation. *Journal of Aquaculture*. 31:293-296
- Fitriadi, R., Haeruddin, dan C. Ain. 2016. Microorganism Effectiveness as Bioremediation of Tongkol (*Auxis thazard*) Wahery Waste (Laboratory Scale). *Journal of Fisheries Sciences and Technology*. Vol. 12 No. 1:52-59.
- Gadd, G.M. 2000. Bioremedial Potential of Microbial Mechanisms of Metal Mobilization and Immobilization. *Opini Biotechnol saat ini*. 11:271-279.
- Giotta, L., A. Agostiano, F. Italiano., F. Milano, dan M. Trotta. 2006. Heavy metal ion influence on the photosynthetic growth of *Rhodobacter sphaeroides*. *Chemosphere*. 62:1490-1499.
- Hanada, S. 2016. Anoxygenic Photosynthesis - a Photochemical Reaction That Does Not Contribute to Oxygen Reproduction. *Journal of Microbes Environ*. Vol. 31 No. 1:1-3.
- Heriyanto, S. Trihandaru, dan L. Limantara. 2009. Coordination States and Aggregation Process of Bacteriochlorophyll a and Its Derivates : Study on Aceton-Water and Microbes and Microbial Technology: Agricultural and Environmental Methanol-Water Solvents. *Indo J. Chem* 9.1:113-122.
- Jaroslawiecka A. dan Z.P. Seget. 2014. Lead resistances in micro-organism. *Journal Microbiology*. 160:12-20.
- Madigan, M.T., D. Buckley, K.S. Bender, J. Martinko, dan D.A. Stahl. 2011. *Brock Biology of Microorganisms*. Prentice Hall Internationals. New York. Hlm. 65-73.
- Oktavia, R. 2018. Uji Tantang Bakteri *Bacillus* Kandidat Probiotik Secara Invitro terhadap Bakteri *Vibrio harveyi*. *SKRIPSI*. Universitas Lampung.
- Roane, T.M., dan I.L. Pepper. 2000. Microbial Responses to Enviromentally Toxic Cadmium. *Microbial Ecology* 38.4 : 358-364.
- Rahman, H., S. Sabreen, S. Alam, dan S. Kawai. 2005. Effects of Nickel on Growth and Composition of Metal Micronutrients in Barley Plants Grown in Nutrien Solution. *Journal of Plant Nutrition*. 28:3, 393-404.
- Suyanto, A., dan S.K. Retnaningsih. 2010. Residu logam berat ikan dari perairan tercemar di pantai utara jawa tengah. *Jurnal Pangan dan Gizi*. Vol. 01 No. 02:1-8.
- Tsadilas, C., J. Rinklebe, dan M. Selim. 2018. *Nickel in Soils and Plants*. CRC Press. USA. Hlm. 13.
- Tugiyono, R. Diantara, dan Efri. 2015. Kajian kualitas air pesisir teluk lampung water quality study of lampung bay coastal area. *Prosiding Semirata MIPA*. Pontianak, 2015. Hlm. 292-299.
- Yamori W., Hikosaka, dan W. Danielle. 2013. Temperature response of photosynthesis in C3, C4, and CAM plants : Temperature acclimation and Temperature Adaption. *Photosynthesis Research*. 119:1-2.