



2014  
**Semirata**  
Bidang MIPA



# 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 4**

**BIOLOGI I**  
**(Sains, Integrasi dan Pendidikan)**

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



ISBN 978-602-70491-0-9

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  
ix + 363 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

#### 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.

#### Editor Pembantu

- Fikar & Alif

#### Reviewer

- 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

## 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 Baranaglsiang, 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 irstitusi 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 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.  
Supena  
Dekan FMIPA-IPB

Ence Darmo Jaya  
Ketua Panitia Pelaksana

## Daftar Isi

	Halaman
Editor dan Reviewer.....	vii
Daftar Isi.....	ix
INTEGRASI .....	13
LIMA GALUR KACANG HIJAU POTENSIAL HASIL MUTASI KOLKISIN	
Herman, Elfrida Oktavia, Dewi Indriyani Roslim.....	14
BIODIVERSITAS TUMBUHAN DI CAGAR ALAM MOROWALI SULAWESI TENGAH INDONESIA	
Ramadhanil Pitopang dan Muhammad Ihsan Nur Mallo .....	19
UJI VIABILITAS KAPANG DARI INOKULUM PROBIOTIK UNTUK PAKAN TERNAK PADA BERBAGAI JENIS KEMASAN	
Nurul Maulida dan Sumardi.....	29
EKSTRAKSI LINAMARIN DAN LINAMARASE DARI UBI KAYU ( <i>MANIHOT ESCULENTA</i> CRANTZ) UNTUK PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI SENYAWA SIANOGEN	
Rini Riffiani.....	38
ISOLASI DAN KARAKTERISASI GEN-GEN ANALOG RESISTEN PADA TANAMAN KAKAO ( <i>Theobroma cacao</i> L.)	
Surti Kurniasih, Sudarsono, Asep Setiawan, Agus Purwantara, Hugo Volkaert.....	47
KONSTRUKSI PRIMER UNTUK DETEKSI SNP RS7895340 PADA GEN TCF7L2 PENYEBAB DIABETES MELITUS TIPE-2 DENGAN METODE ARMS – PCR	
Syamsurizal, Yanwirasti, Asman Manaf, Husnil Kadri dan Jamsari .....	57
HASIL UMBI DARI UBI KAYU ( <i>Manihot esculenta</i> Crantz) GENOTIPE MENTEGA	
Dewi Indriyani Roslim, Robni Yanti, Herman.....	66
PRODUKSI BIOGAS DARI SEDIMEN DANAU SITU LEBAKWANGI DALAM SKALA LABORATORIUM	
Arif Raditya Nugraha, Megga Ratnasari Pikoli dan Irawan Sugoro .....	70
PENGARUH PEMBERIAN BIOKONTROL TERHADAP TINGKAT INFEKSI KAPANG PATOGEN <i>FOC</i> DAN KEANEKARAGAMAN MIKROORGANISME PERAKARAN DI PERKEBUNAN PISANG CUGENANG, CIANJUR	
Nur Laili, Dwi Agustiyani, Sarjiya Antonius.....	78
ANALISIS FILOGENETIK SPESIES-SPESIES <i>RADOPHOLUS</i> (NEMATODA: RADOPHOLINAE) MENGGUNAKAN DATA MORFOLOGI	
Abdul Gafur .....	88
ISOLASI DAN DETEKSI BAKTERI PENAMBAT NITROGEN AZOTOBACTER SP.	

Ahmad Suryadi , Annisa Dwiana , Oktavia Damayanti , Achmad Alfihan .....	97
POLIMORFISME GEN Mx PADA BURUNG-BURUNG AIR LIAR DI CAGAR ALAM PULAU DUA PROPINSI BANTEN	
Dewi Elfidasari, Retno D. Soejoedono, Sri Murtini, Dedy D. Solihin .....	103
KAJIAN MORFOLOGI DARI <i>PUNTIUS BINOTATUS</i> (VALENCIENNES, 1842) DI SUMATERA BARAT	
Dewi Imelda Roesma, Dwinda Kurniasih Vitri, Syaifullah .....	110
EFEK PENAMBAHAN SENYAWA ASAM AMINO SULFONAT TAURIN PADA PAKAN KOMERSIL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELULUS HIDUPAN IKAN GURAMI ( <i>Osphronemus gouramy</i> Lac.) JUVENILE	
Elisa N. Fitriana, E.L.Widiastuti, N.Nurcahyani, M.Kanedi .....	119
VIABILITAS REPRODUKSI RAINBOW BOESEMANI ( <i>Melanotaenia boesemani</i> )	
Frenzyca Yuliani , Siti Zuhriyyah Musthofa , Tutik Kadarini , Dewi Elfidasari .....	127
PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL DAUN SIRSAK ( <i>Annona uricata</i> L.) TERHADAP GAMBARAN HISTOLOGI ORGAN HATI TIKUS ( <i>Rattus norvegicus</i> L.)	
Endang Sulistyarini Gultom, Martina Restuati, Elen Elizabeth Panggabean .....	134
KAJIAN PERBANDINGAN <i>CARBON POOL</i> PADA EMPAT JENIS TUMBUHAN PIONIR DAN NON PIONIR DI KAWASAN HUTAN HUJAN TROPIS PINANG-PINANG SUMATERA BARAT	
Rafdinal, Erizal Mukhtar, Syamsuardi dan Hermansyah .....	142
TABEL KEHIDUPAN EPILACHNA VIGINTIOCTOPUNCTATA F. PADA TANAMAN INANG SOLANUM MELONGENA L.	
Suwarno, Tuti Arianti, Dalil Sutekad .....	151
POTENSI FUNGI ENDOFIT ASAL LAHAN KRITIS KALIMANTAN SELATAN SEBAGAI PEMACU PERTUMBUHAN TANAMAN <i>Calopogonium mucunoides</i>	
Witiyasti Imaningsih, Siti Zulaikha, Miftahul Jannah .....	159
KAJIAN MENTOK RIMBA ( <i>Cairina scutulata</i> ) Di TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS, LAMPUNG	
Yusrina AviantiSetiawan, Muhammad Yunus, Sumianto, Nur Wahid Alim, Apriawan, Agus Subagyo, Elly Lestari Rustiati .....	168
KOORDINASI NEURMUSKULAR MENCIT ( <i>Mus musculus</i> L.) PASKASAPIH SETELAH INJEKSI OCHRATOKSIN A SECARA INTRASISTERNAL	
Arum Setiawan , Mammed Sagi , Istriyati , Widya Asmara .....	174
KONDISI DAN STRATIFIKASI VERTIKAL TERUMBU KARANG DI PERAIRAN GUNUNG ANAK KRAKATAU	
Adi Ilhan Nuari , Endang Linirin Widiastuti, Rikha Aryani Surya .....	183
CADANGAN KARBON DI HUTAN TROPIK ULU GADUT, PADANG, SUMATERA BARAT	
Erizal Mukhtar, Adi Bejo, Delfina Saswita, Syamsuardi dan Chairul .....	192

AMELIORASI KONDISI TANAH BEKAS TAMBANG BAUKSIT DENGAN BAHAN ORGANIK PUPUK KANDANG DAN PENGARUHNYA TERHADAP RESPON FOTOSINTESIS, KANDUNGAN KLOORIFIL DAN KONDUKTANSI STOMATA TANAMAN KARET	
Sri Wulandari dan L.N.Firdaus .....	200
KEANEKARAGAMAN JENIS COLEOPTERA COPROFAGUS PADA FESES GAJAH SUMATERA ( <i>Elephas maximus sumatranus</i> ) BINAAN DI PUSAT LATIHAN GAJAH, SEBLAT KABUPATEN BENGKULU UTARA	
Rizwar, F. Hildayati dan Helmiyetti .....	208
GAMBARAN HISTOLOGIS PANKREAS MENCIT DIABETES MELLITUS PASCA PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL DAUN DAN BIJI MIMBA ( <i>Azadirachta indica</i> A. Juss)	
Elsa Lisanti, A. Winarto .....	216
UPAYA KONSERVASI KUPU-KUPU <i>Papilio peranthus</i> DENGAN METODE PENGAYAAN HABITAT DI TAMAN KUPU-KUPU GITA PERSADA, GUNUNG BETUNG, LAMPUNG	
Herawati Soekardi .....	223
BIOKONSERVASI JERUK KEPROK BRASTAGI ( <i>Citrus nobilis</i> BRASTEPU) JERUK LOKAL SUMATERA UTARA SECARA OKULASI	
Isnaini Nurwahyuni, Riyanto Sinaga .....	228
SEBAGAI HERBISIDA ORGANIK PADA GULMA <i>Borreria alata</i> (Aublet) DC	
Siti Fatonah, Herman , Mayta Novaliza Isda .....	237
PEMANFAATAN RADIOISOTOP <sup>32</sup> P SEBAGAI PENANDA SEL BAKTERI ASAM LAKTAT HASIL ISOLASI DARI SALURAN PENCERNAAN IKAN PATIN	
Dina Hanifa, Narti Fitriana, Irawan Sugoro dan Adria Priliyanti Murni .....	247
INVENTARISASI JENIS-JENIS ARECACEAE DI TAMAN NASIONAL BUKIT DUABELAS JAMBI	
Dewi Komariah dan Muswita .....	255
VARIASI SEKUEN DENGAN PENANDA ITS DAN IMPLIKASINYA DALAM KLASIFIKASI <i>Hornstedtia schypifera</i> (ZINGIBERACEAE)	
Nurainas, Syamsuardi, Ardinis Arbain .....	262
STRUKTUR POPULASI <i>Daemonorops draco</i> (Willd.) Blume (ARECACEAE) BERDASARKAN PENANDA RAPD	
Revis Asra, Syamsuardi, Mansyurdin, Joko Ridho Witono .....	267
KARAKTERISTIK MORFOLOGI DURIAN MERAH BANYUWANGI JAWA TIMUR	
Rusmiati, Eko Mulyanto, Sumeru Ashari, M.Aris Widodo dan Lutfi Bansir .....	274
MORFOLOGI SERBUK SARI BEBERAPA VARIETAS KRISAN ( <i>Chrysanthemum morifolium</i> R.)	
Des M, Moralita Chatri, Suci Rahmiati .....	282
AKTIVITAS AMILASE PADA ISOLAT BAKTERI TERMOFILIK YANG BERASAL DARI SUMBER AIR PANAS SEMURUP, KERINCI, JAMBI	
Ruth Rize Paas Megahati S , Mansyurdin, Anthonie Agustien, dan Djong Hon Tjong .....	290



ADSORPSI ION LOGAM TEMBAGA ( $Cu^{2+}$ ) DENGAN KARBON AKTIF DARI KAYU GELAM ( <i>Melaleuca leucodendron</i> L)	
Fatma, Nova Yuliasari, Yuni Angela Nidianti.....	294
BIODEGRADASI HIDROKARBON MINYAK BUMI OLEH KULTUR TUNGGAL DAN KULTUR CAMPUR KAPANG HIDROKARBONOKLASTIK ASAL KAWASAN BAKAU YANG TERCEMAR MINYAK BUMI	
Hary Widjajanti , Nuni Gofar, Moh.Rasyid Ridho, Farhan Syahdi .....	302
ISOLASI DAN IDENTIFIKASI FUNGI ENDOFIT PADA TUMBUHAN PIPERACEAE ASAL GUNUNG SALAK, JAWA BARAT DAN KEBUN RAYA EKA KARYA, BALI	
Muhammad Ilyas .....	312
EKSPLORASI SIANOBAKTERIA PLANKTONIK PADA PERAIRAN PAYAU DI EKOSISTEM MANGROVE CAGAR ALAM PULAU DUA SERANG-BANTEN	
Wineng Siti Rohmah, Siti Gia Syaughia Fitri, Rida Oktorida Khastini .....	324
UJI VIABILITAS BAKTERI AMILOLITIK DARI INOKULUM PROBIOTIK UNTUK PAKAN TERNAK PADA BERBAGAI JENIS KEMASAN	
Shofia Rodiah dan Sumardi .....	332
PENGGUNAAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) UNTUK KAJIAN TUTUPAN LAHAN HABITAT ALAMI GAJAH SUMATERA ( <i>Elephas maximus sumatranus</i> ) DI TAMAN NASIONAL BUKIT BARISAN SELATAN	
Suci Natalia, Jani Master, Yob Charles, Elly L. Rustiati, Agus Prayitno .....	339
PENINGKATAN KUALITAS BIJI KAKAO MELALUI PROSES FERMENTASI OLEH MIKROBA LOKAL ASAL SULAWESI TENGGARA	
Nur Arfa Yanti, Jamili dan Prima Endang Susilowati .....	345
IDENTIFIKASI BAKTERI GRAM POSITIF ASAL TANAH BERDASAR ANALISA PROFIL ASAM LEMAK METIL ESTER DAN SEKUEN GEN 16S rRNA	
Tri Ratna Sulistiyani.....	354

POTENSI FUNGI ENDOFIT ASAL LAHAN KRITIS KALIMANTAN SELATAN  
SEBAGAI PEMACU PERTUMBUHAN TANAMAN *Calopogonium mucunoides*

THE POTENTIAL OF ENDOPHYTIC FUNGI INDIGENOUS SOUTH KALIMANTAN  
CRITICAL LAND FOR IMPROVE CALOPOGONIUM MUCUNOIDES GROWTH

Witiyasti Imaningsih<sup>1</sup>, Siti Zulaikha, Miftahul Jannah

Program Studi Biologi FMIPA Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin  
Kampus UNLAM Banjarbaru, Jl. A. Yani KM 35,8, Banjarbaru-Kalimantan Selatan 70714  
\* Email : witiyasti.imaningsih@gmail.com

ABSTRACT

Exploiting the endophytic fungus isolate from critical land is one way to improve crop growth in critical land area. *Calopogonium mucunoides* used in this study, which can grow well in critical land area. The study commence with the isolation of endophytic fungi of critical land, pathogenecity test and applications on the crop, and the detection of the endophytic fungus infection. Two selected isolates *Bactrodesmium* sp. AH (from the roots *Helicteres angustifolia* L.) and *Pestalotia* sp. AM (from the roots of *Melastoma* sp.) was infected on *Calopogonium mucunoides* and observed number of lateral roots (LRN), root length (RL), shoot length (SL), fresh weight (FW) and dry weight (DW) of plants. Duncan (DMRT) test showed that LRN, RL, SL, FW and DW significantly different at all observation times, and only  $5 \times 10^6$  spore concentration significantly affected to SL and FW. Detection of infection hyphae on the root *Calopogonium mucunoides* with staining method showed the existing network of hyphae on the roots.

Keywords: critical land endophytic fungi, *Bactrodesmium* sp. AH, *Pestalotia* sp. AM, *Calopogonium mucunoides* growth

ABSTRAK

Pemanfaatan isolat fungi endofit lahan kritis merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman di areal lahan kritis. *Calopogonium mucunoides* merupakan jenis tanaman yang digunakan pada penelitian ini, yang dapat tumbuh baik di areal lahan kritis. Penelitian diawali dengan isolasi fungi endofit dari lahan kritis, uji patogenitas dan aplikasi pada tanaman, dan deteksi infeksi fungi endofit. Dua isolat terpilih *Bactrodesmium* sp. AH (diisolasi dari akar *Helicteres angustifolia* L.) dan *Pestalotia* sp. AM (diisolasi dari akar *Melastoma* sp.) diinfeksi pada tanaman *Calopogonium mucunoides* dan diamati jumlah akar lateral (JAL), panjang akar (PA), panjang tajuk (PT), berat basah (BB) serta berat kering (BK) tanaman. Uji statistik DMRT menunjukkan pertambahan JAL, PA, PT, BB dan BK berbeda secara signifikan pada tiap minggu pengamatan. Konsentrasi spora  $5 \times 10^6$  memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rata-rata pertambahan PT dan BB. Hifa kapang endofit berhasil menginfeksi jaringan akar tanaman *Calopogonium mucunoides*.

Kata kunci : Fungi endofit lahan kritis, *Bactrodesmium* sp. AH, *Pestalotia* sp. AM, pertumbuhan *Calopogonium mucunoides*.

## PENDAHULUAN

Lahan kritis adalah lahan yang tidak dapat dimanfaatkan secara optimal karena mengalami proses kerusakan fisik, kimia, maupun biologi yang dapat membahayakan fungsi hidrologi, produksi pertanian, pemukiman dan kehidupan sosial ekonomi masyarakat. Peningkatan luas lahan kritis di Kalsel menyebabkan berkurangnya luas lahan subur [1]. Menurut Dinas Kehutanan Prop. Kalimantan Selatan, luas lahan kritis Kalimantan Selatan pada tahun 2009 meningkatkan menjadi 761,042.6 Ha [2].

Tanah merupakan media pertumbuhan tanaman yang berperan sebagai tempat pertumbuhan mikroba [3]. Mikroba tanah memiliki peranan penting dalam kesuburan tanah. Salah satu mikroba tanah yang berperan untuk menjaga kesuburan tanah adalah fungi [4]. Beberapa fungi tanah yang mampu menjaga kesuburan tanah yakni fungi endofit [5].

Fungi (kapang) endofit sebagian atau seluruh hidupnya berada dalam jaringan tumbuhan hidup dan biasanya tidak merugikan inangnya [6]. Kapang endofit terdapat dalam substrat jaringan tanaman yang dapat bersifat parasitik, komensalisme [7], atau saprofit [8]. Beberapa kapang endofit tidak bersifat patogen [8], dan ada yang bersifat mutualistik [7].

Bentuk simbiosis mutualisme antara kapang endofit dan tanaman antara lain adalah melalui mekanisme induksi resistensi dan melalui pengendali penyakit dengan menghasilkan senyawa metabolit sekunder [9,10,11]. Beberapa endofit menghasilkan auksin, etilen, gibberelin, dan sitokinin [12] yang memacu pertumbuhan tanaman.

Beberapa kapang endofit telah berhasil diisolasi dari tanaman yang tumbuh di lahan kritis Cempaka yakni *Bactrodesmium* sp., *Pestalotia* sp., *Humicola* sp., dan *Penicillium* sp. Kapang asal lahan kritis yang telah diisolasi dari perakaran tanaman yang tumbuh di lahan kritis dapat dikaji potensinya sebagai bioremediasor bagi lahan kritis [13]. Beberapa kapang rizosfer dari tanaman lahan kritis tersebut juga mampu menghasilkan IAA (*indole-3-acetic acid*) [14].

Proses bioremediasor lahan kritis juga dapat melibatkan tanaman (fitoremediasi). Kapang endofit yang memiliki kemampuan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas dari tanaman. Beberapa tanaman yang digunakan untuk fitoremediasi lahan kritis salah satunya yakni *Calopogonium mucunoides*. *Calopogonium mucunoides* adalah tanaman yang memiliki kemampuan dalam merehabilitasi lahan yang terdegradasi, meningkatkan bahan organik, melindungi tanah dari butiran air hujan, dan memperbaiki kesuburan tanah serta sifat kimia, fisika, dan biologi tanah [15].

Genus kapang endofit yang terdapat di lahan kritis diduga memiliki potensi dalam memacu pertumbuhan tanaman, seperti beberapa kapang rizosfer yang telah berhasil diisolasi. Sehingga diharapkan kapang endofit asal akar tanaman lahan kritis dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas tanaman yang akan dimanfaatkan sebagai bioremediasor lahan kritis.

## METODE PENELITIAN

Tahap pertama penelitian adalah seleksi kapang endofit dengan uji patogenitas dengan metode berdasar Simanjuntak [16] dan Willia [11]. Kemudian dilanjutkan uji kapang endofit dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman *Calopogonium mucunoides* dengan tahapan :

## Penyemaian benih

Metode yang digunakan berdasarkan metode yang dikembangkan oleh Wilia [11]. Persiapan bibit *Calopogonium mucunoides* diawali dengan sterilisasi permukaan biji menggunakan air mengalir, alkohol 70% selama 0,5 menit, aquades 5 menit, NaOCl 1% selama 15 menit, kemudian direndam dalam aquades selama 5 menit dilakukan 3 kali, lalu direndam selama 24 jam untuk memecahkan dormasi benih. Benih dikecambahkan pada media zeolit steril selama dua minggu hingga berdaun tiga, kemudian ditanam pada polibag berisi tanah steril asal lahan kritis. Bibit direndam dalam 25 ml suspensi spora (konsentrasi  $5 \times 10^4$ ,  $5 \times 10^5$ ,  $5 \times 10^6$ ) yang berumur 21 hari dan ditambahkan 1 ml larutan tapioka berkonsentrasi 5% (b/v) [17] selama 12 jam, sisa larutan spora disiramkan ke dalam polibag yang berisi tanah steril.

## Penanaman

Tanaman yang telah teraklimatisasi ditanam pada polybag berukuran 8x20 cm berisi 400 g tanah steril. Polibag tersebut ditempatkan di rumah kaca. Pemeliharaan terhadap tanaman tersebut dilakukan dengan penyiraman menggunakan air mineral pada pagi hari, dan pengendalian hama secara manual. Pengambilan data dilakukan pada minggu ke-2, 4, 6 setelah masa tanam. Parameter yang diamati adalah jumlah akar ;ateral (JAL), panjang akar (PA), panjang tajuk (PT), berat basah (BB) dan berat kering (BK) tanaman.

## Deteksi kapang endofit pada akar tanaman

Pengamatan kolonisasi kapang endofit pada akar *Calopogonium mucunoides* dilakukan dengan teknik pewarnaan akar. Pertama, akar *Calopogonium mucunoides* dipilih yang segar dan halus dengan diameter 0,5-2,0 mm, kemudian dicuci dengan air mengalir (air kran) hingga bersih. Akar dipanaskan dalam larutan KOH 10% hingga bewarna bening (terlihat stelenya), lalu akar dibilas dengan air mengalir. Selanjutnya direndam dalam larutan HCl 2% selama 1 menit dan direndam dalam larutan *Trypan blue* 0,05% dengan pelarut 33 ml asam laktat, 33 ml gliserol, 33 ml aquades dan 0.5g *Trypan blue*, pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop binokuler [18].

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kapang endofit asal akar tanaman lahan kritis tidak bersifat patogen

Berdasarkan hasil seleksi kapang endofit dengan menggunakan uji patogenitas diperoleh dua isolat yang mampu mengecambahkan biji padi (*Oriza sativa*) yakni isolat *Bactrodesmium* sp.AH dari akar *Helicteres angustifolia* L dan isolat *Pestalotia* sp.AM dari akar *Melastoma* sp. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian El- Nagerabi [19] menyebutkan bahwa *Bactrodesmium rahmii* ditemukan sebagai endofit pada tanaman *Ziziphus spina-crhisti* dan berdasarkan Zou [20] bahwa *Pestalotia* sp. ditemukan sebagai endofit pada *Camelia japonicum*.

### Kapang endofit asal lahan kritis berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman *Calopogonium mucunoides*

Perlakuan jenis isolat kapang endofit memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertambahan jumlah akar lateral (JAL), panjang akar (PA) dan panjang tajuk (PT) (Tabel 1) dan berat basah (BB) serta berat kering (BK) tanaman (Tabel 2.) setiap minggu pengamatan. Secara umum, pertambahan jumlah akar lateral meningkat seiring lama penanaman. Uji Duncan menunjukkan rata-rata pertambahan JAL, PA, PT, BB dan BK berbeda nyata berdasarkan lama penanaman (Tabel 1,2).

Berdasarkan hasil pengamatan rata-rata JAL, PA, PT, BB dan BK antara kedua isolat bervariasi. Rata-rata JAL, PA dan PT tertinggi diperoleh dari tanaman yang diinfeksi *Bactrodesmium sp.AH* pada lama penanaman 6 minggu, sedangkan untuk BB dan BK rata-rata tertinggi diperoleh dari infeksi *Pestalotia sp.AM*.

Tingkat konsentrasi spora hanya berpengaruh pada rata-rata pertambahan panjang tajuk (PT) pada setiap minggu pengamatan (Tabel 3) dan rata-rata berat basah (BB) tanaman pada minggu terakhir pengamatan (Tabel 4). Namun secara umum perlakuan pemberian spora kapang endofit meningkatkan semua parameter pertumbuhan yang diamati dibandingkan dengan tanpa penambahan spora. Panjang tajuk (PT) terbaik dan berat basah (BB) terbaik diperoleh dari infeksi spora dengan konsentrasi tertinggi ( $10^6$ ) (Tabel 3,4).

Tabel 1. Rata-rata jumlah akar lateral (JAL), panjang akar (PA) dan panjang tajuk (PT) tanaman berdasarkan jenis kapang pada waktu pengamatan (2,4,6 minggu setelah tanam (MST)),

Jenis Kapang	JAL			PA			PT		
	MST								
	2	4	6	2	4	6	2	4	6
<i>Bactrodesmium sp.AH</i>	7,9 <sub>a</sub>	10,42 <sub>b</sub>	14,25 <sub>c</sub>	3,72 <sub>a</sub>	8,10 <sub>c</sub>	10,37 <sub>c</sub>	4,20 <sub>a</sub>	8,64 <sub>b</sub>	22,47 <sub>c</sub>
<i>Pestalotia sp.AM</i>	7,9 <sub>a</sub>	10,20 <sub>b</sub>	11,75 <sub>c</sub>	3,87 <sub>a</sub>	6,35 <sub>b</sub>	8,00 <sub>c</sub>	6,15 <sub>a</sub>	9,77 <sub>b</sub>	17,75 <sub>c</sub>

Angka yang disertai huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95% diuji dengan Duncan's New Multiple Range Test DMRT

Tabel 2. Rata-rata jumlah berat basah (BB) dan berat kering (BK) (B) tanaman berdasarkan jenis kapang pada waktu pengamatan (2,4,6 minggu setelah tanam (MST))

Jenis Kapang	BB			BK		
	2	4	6	2	4	6
	<i>Bactrodesmium sp.AH</i>	0,0575 <sub>a</sub>	0,105 <sub>b</sub>	0,180 <sub>c</sub>	0,015 <sub>a</sub>	0,030 <sub>b</sub>
<i>Pestalotia sp.AM</i>	0,0725 <sub>a</sub>	0,105 <sub>b</sub>	0,195 <sub>c</sub>	0,010 <sub>a</sub>	0,030 <sub>b</sub>	0,049 <sub>c</sub>

Angka yang disertai huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95% diuji dengan Duncan's New Multiple Range Test DMRT

Rata-rata pertambahan JAL, PA, PT, BB dan BK pada perlakuan penambahan isolat *Bactrodesmium* sp.AH pada 2-6 minggu lama penanaman mengalami peningkatan. Pola ini juga terlihat pada perlakuan penambahan isolat *Pestalotia* sp.AM. Hal tersebut diduga terjadi karena adanya pengaruh kedua isolat kapang endofit terhadap pertumbuhan tanaman. Hal tersebut diduga terjadi karena kapang endofit mampu memproduksi hormon pengatur tumbuh. Hal ini sesuai dengan beberapa penelitian sebelumnya bahwa beberapa endofit menghasilkan auksin, etilen, gibberelin, dan sitokinin [12], meningkatkan panjang akar [21], berat kering dan tinggi tajuk [22].

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pada minggu ke 6 perlakuan penambahan isolat *Bactrodesmium* sp.AH menghasilkan rata-rata pertambahan jumlah JAL, PA, PT cenderung lebih tinggi, yaitu (JAL: 14,25 akar, PA: 10,37 cm, PT: 22,47 cm) 17,54%; 22,85% ; 21% lebih tinggi dari perlakuan *Pestalotia* sp.AM yaitu (JAL: 11,75 akar, PA: 8,00 cm; PT: 17,75 cm) (Tabel 1). Berat basah (BB) dan BK menunjukkan sebaliknya justru isolat *Pestalotia* sp.AM memberikan nilai rata-rata yang lebih baik yaitu (BB: 0,195 g; BK: 0.049g) atau lebih tinggi (7,69%; 12,2%) dari perlakuan *Pestalotia* sp.AM yaitu (BB: 0,18g ; BK: 0.043g ).

Hal ini diduga terjadi karena *Bactrodesmium* sp.AH memiliki hormon pemacu pertumbuhan tanaman *Calopogonium mucunoides* yang jumlah dan jenisnya sesuai untuk perkembangan akar, tajuk maupun pertumbuhan tanaman secara umum dibandingkan dengan *Pestalotia* sp.AM. Pertumbuhan jumlah akar lateral dipengaruhi oleh hormon auksin [12] dan etilen [23].

Tabel 3. Rata-rata jumlah akar lateral (JAL), panjang akar (PA) dan panjang tajuk (PT) tanaman berdasarkan tingkat konsentrasi spora

Konsentrasi spora	Rata rata		
	JAL	PA	PT
Kontrol	9,5 <sub>a</sub>	10,9 <sub>a</sub>	15,5 <sub>a</sub>
5x10 <sup>4</sup>	10,48 <sub>a</sub>	12,46 <sub>a</sub>	21,5 <sub>ab</sub>
5x10 <sup>5</sup>	10,71 <sub>a</sub>	14,83 <sub>a</sub>	24,83 <sub>ab</sub>
5x10 <sup>6</sup>	10,71 <sub>a</sub>	15,7 <sub>a</sub>	30.26 <sub>b</sub>

Angka yang disertai huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95% diuji dengan *Duncan's New Multiple Range Test DMRT*

Tabel 4. Rata-rata jumlah berat basah (BB), berat kering (BK) tanaman berdasarkan tingkat konsentrasi spora pada minggu terakhir pengamatan

Konsentrasi spora	BB	BK
Kontrol	0,200 <sub>a</sub>	0,0485 <sub>a</sub>
5x10 <sup>4</sup>	0,235 <sub>ab</sub>	0,0525 <sub>a</sub>
5x10 <sup>5</sup>	0,235 <sub>ab</sub>	0,0540 <sub>a</sub>
5x10 <sup>6</sup>	0,305 <sub>b</sub>	0,0680 <sub>a</sub>

Angka yang disertai huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95% diuji dengan *Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT)*

Berdasarkan pengamatan hanya rata-rata pertambahan panjang tajuk (PT) dan berat basah (BB) tanaman yang dipengaruhi oleh konsentrasi spora. menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan tanpa penambahan spora. Konsentrasi spora  $5 \times 10^6$  memberikan nilai rata-rata pertambahan tinggi tajuk tanaman berbeda nyata (30,26 cm) 50% lebih baik dibandingkan dengan tanpa diberi spora (15,5 cm) (Tabel 3). Hal tersebut membuktikan bahwa kapang endofit mampu meningkatkan tinggi tajuk tanaman. Sesuai pernyataan [21] kapang endofit asal tanaman padi berpotensi meningkatkan tinggi tajuk tanaman. Hasil penelitian Shi [22] menyebutkan bahwa pada tanaman beet yang diinokulasi fungi endofitik selama 4 minggu menghasilkan tinggi tajuk tanaman 13,5 cm.

Kapang endofit juga berpengaruh terhadap berat basah tanaman pada minggu terakhir pengamatan. Rata-rata berat basah tanaman *Calopogonium mucunoides* pada minggu terakhir pengamatan berbeda nyata antar masing-masing tingkat konsentrasi spora. Pada konsentrasi spora  $5 \times 10^6$  berat basah tanaman pada minggu terakhir pengamatan 0,305 g atau 34,42% dibanding kontrol (tanpa spora) (0,200 g) (Tabel 4). Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian Khan *et al.*, (2012) [24] bahwa tanaman mentimun yang diinokulasi kapang endofit memiliki berat basah (0,85 g - 0,95 g) lebih tinggi jika dibandingkan dengan kontrol (tanpa spora) (0,46 g - 0,56 g).

#### Infeksi jaringan akar oleh kapang endofit asal lahan kritis

Berdasarkan hasil deteksi infeksi kapang endofit terhadap akar tanaman *Calopogonium mucunoides* dengan metode pewarnaan *Trypan blue* diketahui infeksi ditandai dengan adanya hifa pada jaringan akar. Keberadaan hifa pada jaringan akar tanaman, dapat dilihat pada (Gambar 1).



Gambar 1. Struktur morfologi organ kapang endofit kiri (*Bactrodesmium* sp. AH), kanan (*Pestalotia* sp. AM) pada jaringan korteks akar *Calopogonium mucunoides*. Perbesaran 10 x10

Kemampuan kapang dalam melakukan infeksi dapat dilihat dengan adanya hifa pada jaringan akar tanaman *Calopogonium mucunoides* dan tidak munculnya gejala penyakit terhadap tanaman. Hal tersebut berdasarkan pernyataan Kusari & Spiteller [25] bahwa asosiasi mikroorganisme ditemukan pada jaringan akar dan daun. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Khan [24] bahwa endofit biasanya menginfeksi di seluruh jaringan tanaman, tetapi lebih sering dibagian akar.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa isolat kapang endofit asal lahan kritis Kecamatan Cempaka, Banjarbaru Kalimantan Selatan yakni isolat *Bactrodesmium* sp.AH. (dari akar *Helicteres angustifolia* L.), dan isolat *Pestalotia* sp.AM. (dari akar *Melastoma* sp.) tidak patogen. Isolat tersebut memiliki kemampuan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman *Calopogonium mucunoides*. Pertambahan jumlah akar lateral (JAL); panjang akar (PA) dan panjang tajuk (PT), berat basah (BB) dan berat kering (BK) tanaman berbeda secara signifikan pada tiap minggu pengamatan. Konsentrasi spora  $5 \times 10^6$  berpengaruh signifikan pada rata-rata pertumbuhan panjang tajuk (PT) dan berat basah (BB).

## PUSTAKA

- [1] Sismanto. 2009. Analisa Lahan Kritis Sub DAS Riam Kanan DAS Barito Kabupaten Banjar Kalimantan Tengah. *Jurnal Aplikasi : Media Informasi & Komunikasi Aplikasi Teknik Sipil Terkini*. 6: 1-11
- [2] Sirang, K. & Syarifuddin K. 2009. Kajian Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan di Das Batulicin Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis Borneo*. 10:28.
- [3] Prihastuti, 2011. Struktur Komunitas Mikroba Tanah dan Implikasinya Dalam Mewujudkan Sistem Pertanian Berkelanjutan. Balai Penelitian Tanaman kacang-kacangan dan Umbi-umbian. *Jurnal El-Hayah*. 1: 174-181.
- [4] Sutanto, M. 2002. *Pertanian Organik*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- [5] Huang, W. Y., Y.Z. Cai, K.D. Hyde, H. Corke, & M. Sun. 2008. Biodiversity of Endophytic Fungi Associated with 29 Tradisional Chinese Medicinal Plant. *Journal Fungal Diversity*. 33:61-75.
- [6] Noverita, D. Fitria, & E. Sinaga. 2009. Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Jamur Endofit dari Daun dan Rimpang *Zingiber ottensii* Val. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 4: 171 -176.
- [7] Zabalgoageazcoa. 2008. Fungal Endophytes and Their Interaction with Plant Pathogens. Instituto de Recursos Naturales Agrobiologia de Salamanca, Consejo Superior de. *Spanish Journal of Agricultural Research*. 6: 138-146.
- [8] Zakaria, L., A.S. Yaakop, B. Salleh, & M. Zakaria. 2010. Endophytic Fungi from Paddy. School of Biological Sciences, Universiti Sains Malaysia, 11800 USM. Pulau Pinang. *Journal Malaysia Tropical Life Sciences Research*. 21: 101-107.
- [9] Lisnawati, Tantawi, A. Rafiqi, Pinem, & M. Iskandar. 2009. *Pemanfaatan Kapang Endofit sebagai Bioprotecting terhadap Infeksi Radopholus Similis pada Pisang Barangan Di Sumatera Utara*. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara.



- [10] Sudantha, I. M. 2009. Uji Efektivitas Beberapa Isolat Jamur Endofit Antagonistik dalam Meningkatkan Ketahanan Terinduksi Beberapa Klon Vanili terhadap Penyakit Busuk Batang. Fakultas Pertanian Universitas Mataram. *Jurnal Agroteksos*. 19: 1-2.
- [11] Willa, W., Y. Alia, & T. Novita. 2011. Eksplorasi Kapang Endofit dari Beberapa Varietas Kedelai sebagai Agens Pemacu Pertumbuhan Tanaman. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi. Jambi. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*. 13: 33-38.
- [12] Boerjan W., M.T. Cervera., M. Delarue., T. Beeckman., W. Dewitte., C. Bellini., M. Caboche., H. V. Onckelen., M. V. Montagu., & Dirk Inzé. 1995. Superroot, a Recessive Mutation in Arabidopsis, Confers Auxin Overproduction. *Plant Cell*. 9: 1405-1419.
- [13] Imaningsih, W., S. Zulaikha. 2012. Isolasi Cendawan *Indigenous* Lahan Kritis Cempaka Banjarbaru Kalimantan Selatan. Laporan penelitian. Tidak Dipublikasikan. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- [14] Imaningsih, W., S. Zulaikha, Mahriani. 2013. Pemanfaatan Isolat Cendawan dari Lahan Kritis Kalimantan Selatan sebagai Bioremediator Lahan Kritis. Laporan Penelitian. Tidak Dipublikasikan. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- [15] Purwanto, I. 2007. *Mengenal Lebih Dekat Leguminosae*. Kanisius. Yogyakarta.
- [16] Simanjuntak, S.S. 2006. *Eksplorasi Kapang Endofit Daun Sebagai Agen Pengendali Hayati Penyakit Busuk Buah (Phytophthora palmivora Bult)*. Kakao (*Theobroma cacao*). Skripsi. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [17] Khodijah, S. 2009. *Evaluasi Efektivitas Bahan Perekat dan Pelapis untuk Pelapisan Benih Kedelai (Glycine max (L.) Merr.) dengan Kapang Mikoriza Arbuskula*. Skripsi. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [18] Tanjung, A.F. 2009. *Pengaruh Konsentrasi NaCl terhadap Perkecambahan Spora Fungi Mikoriza Arbuskula*. Tesis. Pascasarjana Biologi, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [19] El-Nagerabi, S. A. F., A. E. Elshafie, S. S. Alkhanjari. 2013. Endophytic fungi associated with *Ziziphus* species and new records from mountainous area of Oman. *Biodiversitas*. 14: 10-16.
- [20] Zhou, Z., C. Zhang, W. Zhou, W. Li., L. Chu, J. Yan, & H. Li. 2014. Diversity and plant growth-promoting ability of endophytic fungi from the five flower plant species collected from Yunnan, Southwest China. *Journal of Plant Interactions*. 9: 585-591.
- [21] Lingga, R. 2009. *Uji Nematoid Jamur Endofit Tanaman Padi (Oriza sativa L.) terhadap Nematoda Puru Akar (Meloidogyne spp.)*. Skripsi. FMIPA, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [22] Shi, Y., Kai Lou, & Chun li. 2009. Isolation, Quantity Distribution and Characterization of Endofit Microorganisms within Sugar Beet. *African Journal of Biotechnology*. 8:835-840.

- [23] Barazani, O., von Dahl, C., & Baldwin, I.T. 2007. *Sebacina vermifera* Promotes Growth and Fitness of *Nicotiana attenuata* by Inhibiting Ethylene Signaling. *Plant Physiology*. 144:1223-1232.
- [24] Khan, A.L., M. Hamayun, Sang-Mo Kang, Yoon-Ha Kim, Hee-Young Jung, Joong-Hwan lee, & In-Jung Lee. 2012. Endophytic Fungal Association Via Gibberellins and Indole Acetic Acid Can Improve Plant Growth Under Abiotic Stress: an Example of *Paecilomyces Formosus* LHL10. *Research article BioMed Central Microbiology*.12: 1-14.
- [25] Kusari, S., C. Hertweck, & M. Spiteller. 2004. Chemical Ecology of Endophytic Fungi: Origins of Secondary Metabolites. *Journal Chemistry & Biology*. 19: 792-798.