

ISBN 978-602-8853-15-6

978-602-8853-16-3

# PROSIDING SEMINAR HASIL-HASIL PENELITIAN INSTITUT PERTANIAN BOGOR 2012

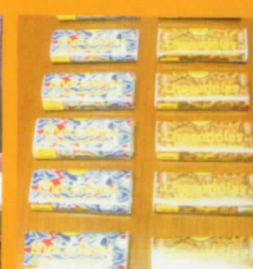
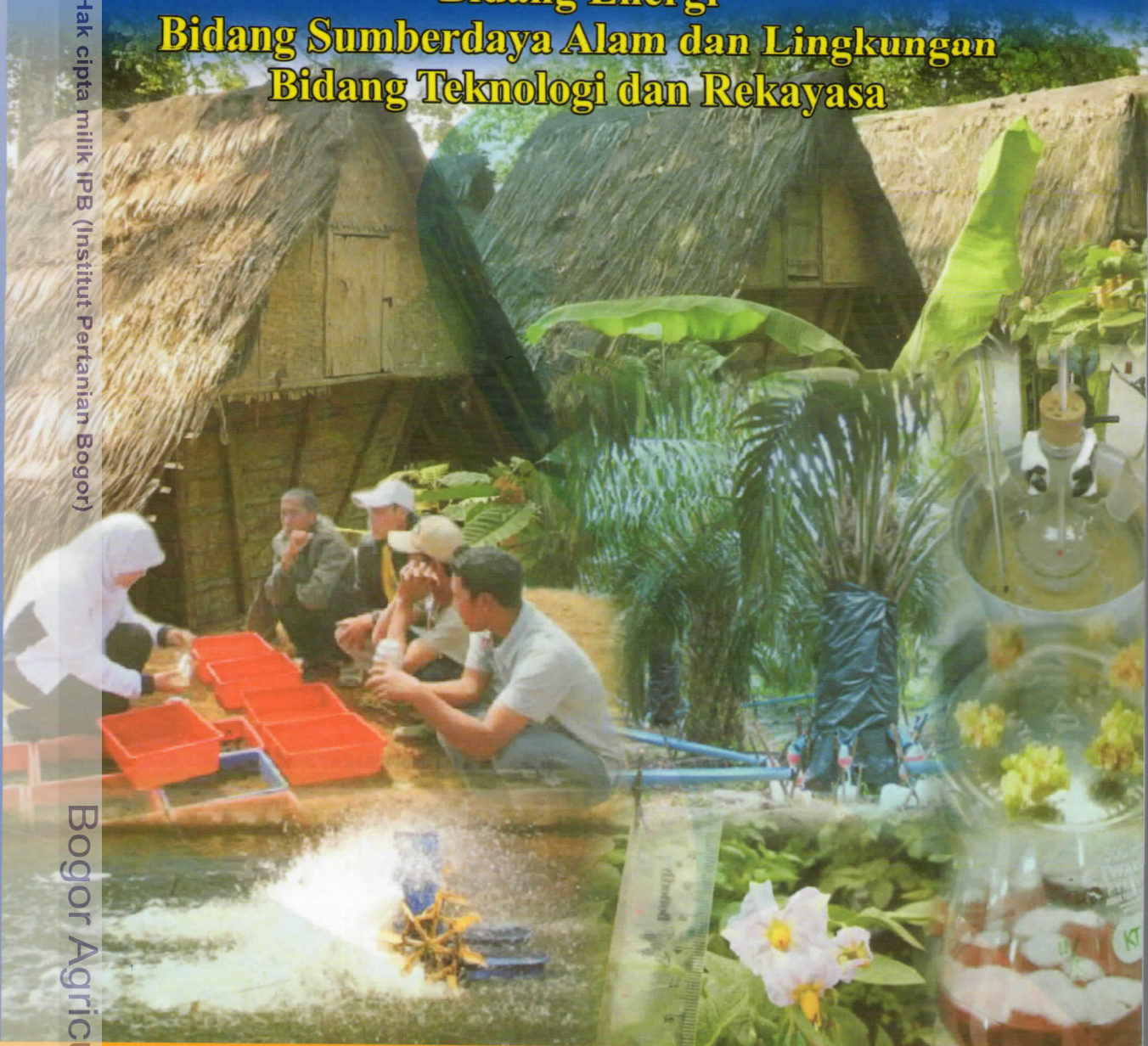
## Buku 2 Bidang Energi Bidang Sumberdaya Alam dan Lingkungan Bidang Teknologi dan Rekayasa

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.







© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

**PROSIDING  
SEMINAR HASIL-HASIL PENELITIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
2012**

**Buku 2**

**Bidang Energi**

**Bidang Sumberdaya Alam dan Lingkungan**

**Bidang Teknologi dan Rekayasa**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**2012**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



## SUSUNAN TIM PENYUSUN

- Pengarah : 1. Prof. Dr. Ir. Bambang Pramudya Noorachmat, M.Eng  
(Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat IPB)  
2. Prof. Dr. Ir. Ronny Rachman Noor, M.Rur.Sc  
(Wakil Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Bidang Penelitian IPB)  
3. Dr. Ir. Prastowo, M.Eng  
(Wakil Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Bidang Pengabdian kepada Masyarakat IPB)
- Ketua Editor : Dr. Ir. Prastowo, M.Eng
- Anggota Editor : 1. Dr. Ir. Sulistiono, M.Sc  
2. Prof. Dr. drh. Agik Suprayogi, M.Sc.Agr  
3. Prof. Dr. Ir. Bambang Hero Saharjo, M.Agr
- Tim Teknis : 1. Drs. Dedi Suryadi  
2. Euis Sartika  
3. Endang Sugandi  
4. Lia Maulianawati  
5. Muhamad Tholibin  
6. Yanti Suciati
- Desain Sampul : Muhamad Tholibin

**Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian  
Institut Pertanian Bogor 2012,  
Bogor 10-11 Desember 2012**

**Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
Institut Pertanian Bogor**

**ISBN: 978-602-8853-15-6  
978-602-8853-17-0**

**Mei 2013**

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Bogor Agricultural University





## KATA PENGANTAR

Salah satu tugas penting LPPM IPB adalah melaksanakan seminar hasil penelitian dan mendiseminasikan hasil penelitian tersebut secara berkala dan berkelanjutan. Pada tahun 2012, sebanyak 219 judul kegiatan penelitian telah dilaksanakan. Penelitian tersebut dikoordinasikan oleh LPPM IPB dari beberapa sumber dana antara lain Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) IPB, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI), Kementerian Pertanian (Kementan) dan Kementerian Negara Riset dan Teknologi (KNRT) dimana sebanyak 202 judul penelitian tersebut telah dipresentasikan dalam Seminar Hasil Penelitian IPB yang dilaksanakan pada tanggal 10–11 Desember 2012 di Institut Pertanian Bogor.

Hasil penelitian tersebut sebagian telah dipublikasikan pada jurnal dalam dan luar negeri, dan sebagian dipublikasikan pada prosiding dengan nama Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian IPB 2012, yang terbagi menjadi 3 (tiga) buku yaitu :

- Buku I : Bidang Pangan  
Bidang Biologi dan Kesehatan
- Buku II : Bidang Energi  
Bidang Sumberdaya Alam dan Lingkungan  
Bidang Teknologi dan Rekayasa
- Buku III : Bidang Sosial, Ekonomi, dan Budaya

Melalui publikasi hasil penelitian ini, maka runutan dan perkembangan penelitian IPB dapat diketahui, sehingga *road map* penelitian IPB dan lembaga penelitian mitra IPB dapat dipetakan dengan baik.

Kami ucapkan terima kasih kepada Rektor dan Wakil Rektor IPB yang telah mendukung kegiatan Seminar Hasil-Hasil Penelitian ini, para Reviewer dan panitia yang dengan penuh dedikasi telah bekerja mulai dari persiapan sampai pelaksanaan kegiatan seminar hingga penerbitan prosiding ini terselesaikan dengan baik.

Semoga Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian IPB 2012 ini dapat bermanfaat bagi semua. Atas perhatian dan kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

Bogor, Mei 2013  
Kepala LPPM IPB,

  
Prof. Dr. Ir. Bambang Pramudya N., M.Eng  
NIP 19500301 197603 1 001

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.





## DAFTAR ISI

SUSUNAN TIM PENYUSUN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii

### BIDANG ENERGI

Halaman

Transformasi Genetik Tanaman Jarak Pagar ( <i>Jatropha curcas</i> L.) Dengan Gen <i>Man2</i> Penyandi Metallothionein Tipe 2 - Novita R. Andriany Siregar, Utut Widyastuti, Suharsono .....	335
---	-----

### BIDANG SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN

Pemanfaatan Bakteri Endofit untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kesehatan Tanaman Padi Gogo - Abdul Munif, Suryo Wiyono, Suwarno .....	349
Pengembangan Wisata Pendidikan Pertanian di Institut Pertanian Bogor - Bambang Sulistyantara, E.K.S. Harini Muntasib, Fiona Hanberia .....	358
Pengembangan Ekowisata Gua di Jawa Barat - Eva Rachmawati, Arzyana Sunkar .....	373
Pengembangan Papan Komposit Berkualitas Tinggi dari Limbah Kayu dan Karton Gelombang (III): Ketahanan Papan Komposit terhadap Serangan Rayap Tanah ( <i>Coptotermes curvignathus</i> Holmgren) - Muh. Yusram Massijaya, Gugie Nugraha, Arinana .....	389
Kuantifikasi Komponen Neraca Air pada Tanaman Kelapa Sawit - Suria Darma Tarigan, Sunarti .....	406

### BIDANG TEKNOLOGI DAN REKAYASA

Model Pengoptimuman Alokasi Sumberdaya dalam Manajemen Bencana - Amril Aman, Toni Bakhtiar, Farida Hanum, Prapto Tri Supriyo .....	419
Diseminasi dan Pemanfaat Teknologi Penangkaran Benih Kentang untuk Penyediaan Bibit yang Sehat dan Berkualitas di Kabupaten Banjarnegara - Ani Kurniawati, Diny Dinarti, Ni Made Armini Wiendi .....	430
Sintesis Surfaktan Alkil Poliglikosida dari Palm Fatty Alcohol (C <sub>16</sub> ) dan Glukosa Cair Singkong 85% dengan Perlakuan Perbedaan Suhu dan Lama Proses - Erliza Hambali, Ani Suryani, Pudji Permadi, Mira Rivai .....	438
Pengembangan Teknologi Sonar untuk Kuantifikasi Sumberdaya Ikan - Pengembangan Teknologi Sonar untuk Kuantifikasi Sumberdaya Ikan - Monik .....	450

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.





Pengembangan UKM Penganan Berbasis Teknologi <i>Vacuum Frying</i> untuk Meningkatkan Mutu dan Daya Saing Produk - <i>I Wayan Budiastra, Pramono D Fewidarto, Anang Lastryanto, Memen Surahman, Deva Primadia Almada</i> .....	460
Peningkatan Perolehan Biogas melalui Praperlakuan Biologis Limbah Biomassa - <i>Muhammad Romli, A. Dharmawa, B. Roberta</i> .....	476
Verifikasi Konsentrasi Bahan Penyamak Aldehida dan Minyak Biji Karet dalam Penyamakan Kulit Samoa Skala <i>Pilot Plant</i> - <i>Ono Suparno, Ika A. Kartika, Yandra Arkeman, M.J.S. Prayoga</i> .....	487
Teknik Fotografimetri dan Spektroskopi untuk Penentuan Sifat Fisika-Kimia Tandem Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit ( <i>Elaeis guineensis Jacq</i> ) - <i>Sam Herodian, Tineke Mandang, Usman Ahmad, Muhammad Makky, Dinah Cherie Ahmad Thoriq</i> .....	502
Teknologi Separasi Bahan Aktif Temulawak Menggunakan Biopolimer Termofiksasi dari Serabut Ela Sagu - <i>Tun Tedja Irawadi, Henny Purwaningsih, Zainal Alim Mas'ud, Mohammad Khotib</i> .....	519
Kajian Prototipe <i>Ethylene Block</i> untuk Memperpanjang Daya Simpan Pisang Raja Bulu - <i>Winarso Drajad Widodo, Sri Setyati Harjadi, Ketty Suketi</i> .....	529
Kombinasi Sistim Pengaturan Air Irigasi dengan Pemangkasan Daun Bawah Tanaman Jagung terhadap Efisiensi Air, Radiasi serta Produktivitas pada Lahan Kering Beriklim Kering - <i>Yonny Koesmaryono, Haruna, Budi Kartiwa, Tisen</i> .....	540
Wafer Pakan Komplit Limbah Sayuran Pasar untuk Peningkatan Produktivitas Domba di Peternakan Rakyat - <i>Yuli Retnani, Andi Saenab, Benny V. Latulung, Taryati</i> .....	556
Pola Pelepasan Urea dari <i>Urea Enriched Soil Conditioner</i> - <i>Zainal Alim Mas'ud, Mohammad Khotib, M. Anwar Nur, Ahmad Sjahriza</i> .....	570

INDEKS PENELITI

ix

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



# PEMANFAATAN BAKTERI ENDOFIT UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN KESEHATAN TANAMAN PADI GOGO

## THE USE OF ENDOPHYTIC BACTERIA TO INCREASE PLANT GROWTH AND HEALTH OF UPLAND RICE

Abdul Munif<sup>1</sup>, Suryo Wiyono<sup>1</sup> dan Suwarno<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, IPB

<sup>2</sup>Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Kementerian Pertanian

### ABSTRAK

Bakteri endofit adalah bakteri yang hidup di dalam jaringan tanaman tanpa menimbulkan gejala sakit pada tanaman tersebut. Keberadaan bakteri endofit banyak mendapat perhatian karena potensinya dalam memacu pertumbuhan dan kemampuannya dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi bakteri endofit yang berasal dari padi gogo dalam meningkatkan pertumbuhan dan ketahanan tanaman terhadap penyakit blas. Sebanyak 12 isolat bakteri endofit telah dilakukan pengujian terhadap pertumbuhan tanaman padi gogo varietas Kencana Bali dan kemampuannya dalam menekan penyakit blas yang disebabkan oleh cendawan *Pyricularia* sp. Hasil evaluasi di rumah kaca menunjukkan perlakuan benih padi dengan bakteri endofit dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan mampu menekan serangan penyakit blas yang disebabkan oleh *P. grisea* pada tanaman padi gogo hingga 66%. Hal ini mengindikasikan bahwa bakteri endofit berpotensi dalam memacu pertumbuhan tanaman dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit pada padi gogo.

Kata kunci : Bakteri endofit, cendawan endofit, padi gogo.

### ABSTRACT

Endophytic bacteria are bacteria that live inside plant tissues without causing symptoms in these plants. The presence of endophytic bacteria have gained more attention because of its potential to promote the growth and ability to increase plant resistance against plant diseases. The objective of this study was to evaluate the potential of endophytic bacteria isolated from upland rice to increase the growth and the resistance of rice plant againsts blast disease. A total of 12 isolates of endophytic bacteria were tested for their effects on the growth of upland rice varieties Kencana Bali and its ability to suppress blast disease caused by the fungus *Pyricularia* sp. The results of the evaluation showed rice seed treatment with endophytic bacteria can enhance plant growth and suppressed the blast disease on upland rice crop in the greenhouse up to 66%. This indicates that endophytic bacteria have the potential in promoting plant growth and increases plant resistance to disease on upland rice.

Key words: endophytic bacteria, blast disease, upland rice

### PENDAHULUAN

Produksi padi nasional masih terfokus pada lahan sawah irigasi. Sejauh ini kontribusi padi lahan kering atau padi gogo terhadap produksi padi nasional masih sangat terbatas yaitu



sekitar 5% (Deptan 2008). Hal ini terkait dengan proporsi luas areal padi gogo yang relatif kecil dan tingkat produktivitasnya yang rendah dibandingkan dengan padi sawah. Di lain pihak pengembangan lahan kering masih terbuka luas dan jauh lebih murah karena tidak memerlukan sarana penunjang irigasi seperti pada lahan sawah. Upaya peningkatan produksi padi khususnya padi gogo mengalami tantangan seperti semakin berkurangnya ketersediaan air, terbatas dan mahalnya input sarana produksi serta masih tingginya serangan hama dan penyakit tanaman.

Penyakit blas yang disebabkan oleh cendawan patogen *Pyricularia* sp merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman padi gogo. Penggunaan bahan kimia dalam pertanian di Indonesia terutama pestisida untuk tujuan pengendalian hama dan penyakit tanaman masih merupakan cara yang paling disukai oleh petani. Pada komoditi tertentu pengeluaran petani untuk membeli pestisida dapat mencapai 40% dari total biaya produksi keseluruhan. Penggunaan pestisida yang terlalu intensif di lapang dapat berakibat tidak baik seperti keracunan terhadap petani, kontaminasi racun pestisida pada air sumur, bahan makanan dan kolam ikan, serta munculnya hama dan patogen yang resisten terhadap suatu pestisida. Alternatif pengendalian hama dan penyakit tanaman yang ramah lingkungan untuk mendukung kehidupan yang lebih sehat perlu terus dikembangkan sejalan dengan konsep pengendalian hama terpadu (PHT). Diantaranya dengan pengendalian hayati yang berbasis pada pemanfaatan komponen biologi merupakan salah satu pilihan teknologi pengendalian yang perlu dikembangkan karena akibat negatif terhadap lingkungan lebih kecil, murah dan lebih berkelanjutan (*sustainable*) (Barker and Koenig, 1998).

Bakteri endofit merupakan bakteri saprofit yang hidup dan berasosiasi dengan jaringan tanaman yang sehat tanpa menimbulkan gejala penyakit (Backman and Sikora 2008; Hallmann *et al.* 1997). Dilaporkan bahwa keberadaan bakteri-bakteri endofit didalam jaringan tanaman selain berperan dalam perbaikan pertumbuhan tanaman (*plant growth promotion*) karena kemampuannya dalam mensintesa dan memobilisasi fosfat, hormon pertumbuhan dan enzim, juga berperan dalam ketahanan tanaman sebagai agens hayati. Bakteri endofit diduga mampu memproduksi antibiotik dan senyawa antimikroba lainnya yang sangat berperan dalam menginduksi ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit dan hama (Munif *et al.* 2012; Zehnder *et al.* 2000; Munif *et al.* 2000; Kloepper *et al.* 1999;; Hallmann *et al.* 1997). Sejauh ini informasi terkait dengan keberadaan dan potensi mikroba endofit pada tanaman padi gogo terutama di Indonesia masih sangat terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi bakteri endofit yang dari tanaman gogo dan mengevaluasi





potensinya dalam memacu pertumbuhan tanaman dan kemampuannya dalam mengendalikan penyakit blas.

## BAHAN DAN METODE

### Isolasi mikroba endofit dari tanaman padi gogo

Mikroba endofit diisolasi dari perakaran tanaman padi gogo yang diambil dari Lampung, Kabupaten Lebak, Jawa Barat dan Jawa Tengah. Isolasi bakteri endofit dilakukan dengan metode sterilisasi permukaan (Hallmann *et al.* 1997). Akar tanaman padi gogo dari lapangan dicuci bersih. Kemudian akar dan batang padi tersebut disterilisasi permukaannya dengan cara direndam dalam alkohol 70% selama 1 menit dan dilanjutkan dengan perendaman dalam NaOCl 2.5% selama 3 menit. Akar padi kemudian dibilas 3 kali dengan air steril. Keberhasilan sterilisasi diuji dengan mengoleskan potongan akar dan batang yang sudah disterilisasi pada media TSA 20% dan diinkubasi selama 2 hari. Apabila pada media tersebut terdapat mikroba yang tumbuh, berarti sterilisasi permukaan belum berhasil dan harus diulang sampai diperoleh akar yang benar-benar steril permukaannya.

Sebanyak 1 g akar yang sudah steril dihancurkan dengan mortar steril sampai halus. Sebanyak 1 ml suspensi akar dicampur dengan 9 ml air steril dalam tabung kimia. Suspensi akar dibuat pengenceran berseri hingga diperoleh konsentrasi  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  dan  $10^{-4}$ . Dari masing-masing suspensi akar dan batang dengan konsentrasi yang berbeda tersebut diambil 0,1 ml untuk disebar pada media 20% TSA dan diinkubasi selama 2-3 hari. Pada masing-masing petri diamati jumlah total populasi bakteri, jenis bakteri dan populasi masing-masing koloni berdasarkan morfologi koloni bakteri. K"netty widyastuti" <nettysigit@hotmail.com> koloni yang sama didasarkan pada ukuran koloni, bentuk koloni, bentuk pinggiran koloni, permukaan koloni dan warna koloni. Masing-masing jenis bakteri tersebut dimurnikan pada media 100% TSA untuk digunakan pada kegiatan selanjutnya.

### Pengujian potensi bakteri endofit untuk meningkatkan pertumbuhan benih

Mikroba endofit yang diperoleh dari isolasi ditumbuhkan pada media TSA selama 2 hari, kemudian dipanen dan disuspensikan dengan 7-8 ml akuades steril dalam tabung reaksi. Sebanyak 20 benih padi gogo var. Kencana Bali, direndam ke dalam suspensi bakteri endofit konsentrasi  $10^8$ - $10^9$  cfu/mL selama 6 jam. Benih padi diambil dan ditanam pada *seed tray* yang sudah diisi media pasir steril. Dua minggu setelah tanam, diamati jumlah benih yang berkecambah dan diukur tingginya dan panjang akar.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

Hak Cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



## Pengujian bakteri endofit di rumah kaca

Isolat bakteri endofit yang digunakan diperbanyak pada media TSA selama 48 jam pada suhu ruang kemudian ditambahkan 10 ml air steril. Suspensi bakteri yang digunakan dihitung populasinya sehingga mencapai  $10^{-8}$  cfu/ml. Inokulasi isolat bakteri endofit dilakukan dengan merendam benih tanaman padi dalam suspensi bakteri endofit selama 6 jam.

Isolat cendawan patogen *Pyricularia grisea* ditumbuhkan pada medium PDA yang berumur 5 hari dipindahkan ke media sporulasi yaitu media *oat meal agar* (OMA) dan diinkubasi di ruangan inkubasi selama 12 hari. Pada hari kesepuluh diadakan penggosokan koloni untuk membersihkan miselia dari udara dengan air steril yang mengandung streptomycin 100 ppm. Penggosokan miselia dengan menggunakan kwas gambar No. 10 yang sudah disterilkan. Koloni yang telah digosok diinkubasikan dalam inkubator bercahaya neon 20 watt selama 2 x 24 jam.

Pembuatan larutan konidia *P. grisea* sebagai inokulum dilakukan dengan cara menggosok koloni dengan kwas pada umur 12 hari. Sebelum digosok pada masing-masing cawan petri ditambahkan air steril yang mengandung Tween 20 sebanyak 0,02%. Konsentrasi inokulum yang digunakan  $2 \times 10^5$  konidia/ml. Inokulasi dilaksanakan pada tanaman padi umur 18 hst atau tanaman berdaun 4-5 helai. Tanaman setelah diinokulasi disimpan dalam kamar lembab selama 2x24 jam, selanjutnya tanaman dipindahkan ke rumah kaca dengan kelembaban di atas 90%. Pengamatan intensitas serangan blas daun dilakukan 7 hari setelah inokulasi dengan menggunakan standar evaluasi IRRI (1996). Rumus intensitas serangan penyakit blas (I):

$$\text{Intensitas (I)} = \frac{\sum \text{Total skor}}{\sum \text{Jumlah tanaman yang diamati} \times \text{skor tertinggi}}$$

Skor indeks penyakit blas : 1, 3, 5, 7 dan 9. Skor tertinggi serangan penyakit blas adalah 9.

## HASIL DAN PEMBAHASAN.

### Isolasi bakteri endofit

Sebanyak 120 isolat bakteri endofit berhasil diisolasi dari beberapa varietas tanaman padi gogo. Rata-rata jumlah populasi koloni bakteri endofit dari setiap sampel berkisar antara





2,0 x 10<sup>4</sup> - 1,5 x 10<sup>6</sup> cfu (colony forming unit) per gram bahan akar tanaman. Bakteri yang berhasil diisolasi tersebut dilakukan dimurnikan pada media TSA 100%. Populasi bakteri endofit yang diisolasi dari akar tanaman padi dari berbagai daerah sangat bervariasi (Munif *et al.* 2012). Dinamika populasi mikroba endofit dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik (Hallmann *et al.* 1997).

### Pengaruh bakteri endofit terhadap pertumbuhan benih padi

Sebanyak 12 isolat bakteri endofit dari hasil seleksi sebelumnya telah dilakukan uji pertumbuhan terhadap benih padi gogo varietas Kencana Bali di laboratorium. Hasil pengujian menunjukkan bahwa 9 isolat dari 12 isolat endofit yaitu isolat Si 33, Bt 38, Bt 28, Ci 8, Si 2, Si 30, Wr 9, Li 5, dan Aa90 dapat meningkatkan pertumbuhan panjang akar benih padi dibandingkan dengan kontrol. Demikian juga terhadap pertumbuhan panjang tajuk, sebanyak 11 isolat endofit mampu meningkatkan pertumbuhan panjang tajuk dibandingkan dengan yang tanpa perlakuan (kontrol). Secara umum semua perlakuan dengan bakteri endofit dapat meningkatkan pertumbuhan total bibit padi dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1). Hasil pengukuran bobot kering tanaman padi gogo, hampir semua perlakuan dengan endofit lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol kecuali perlakuan dengan isolat Si 2 dan Aa 89.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan isolat bakteri endofit terhadap pertumbuhan benih gogo varietas Kencana Bali

Bakteri endofit	Panjang akar (cm)	Panjang tajuk (cm)	Total panjang akar dan tajuk (cm)	Bobot kering (g)
Kontrol	4,96 ab	3,41 c	8,38 b	0,065 abc
Isolat Si 33	5,32 ab	6,32 ab	11,64 ab	0,078 abc
Isolat Si 2	5,53 ab	3,49 c	9,02 b	0,053 bc
Isolat Bt 38	5,91 ab	5,99 ab	11,90 ab	0,077 abc
Isolat Sp 24	4,37 b	5,30 abc	9,68 b	0,071 abc
Isolat Aa 90	6,31 ab	7,24 a	13,56 a	0,078 abc
Isolat Bt 28	4,62 ab	5,93 ab	10,56 ab	0,081 abc
Isolat Ci 8	6,50 a	5,07 abc	11,58 ab	0,072 abc
Isolat Bt 32	5,43 ab	5,57 abc	11,00 ab	0,076 abc

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Isolat Si 30	5,39 ab	5,73 abc	11,12 ab	0,094 a
Isolat Wr 9	5,74 ab	5,68 abc	11,42 ab	0,085 ab
Isolat Li 5	5,70 ab	5,10 abc	11,80 ab	0,062 abc
Isolat Aa 89	4,48 ab	4,64 b	9,12 ab	0,056 bc

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Hasil penelitian di rumah kaca juga menunjukkan bahwa 9 isolat bakteri endofit dari 12 isolat yang diuji yaitu Aa 90, Bt 28, Bt 32, Si 2, Si 33, Sp 24, Wr 9, Ci 8 dan Bt 38 mampu meningkatkan pertumbuhan tajuk tanaman padi gogo varietas Kencana Bali hingga 34% dibandingkan kontrol. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa bakteri endofit dari perakaran tanaman padi dapat meningkatkan pertumbuhan benih padi gogo varietas Batutegi pada media kertas merang steril (Munif *et al.* 2012). Ryan *et al.* (2008) melaporkan beberapa bakteri dapat merangsang pertumbuhan langsung melalui sintesa senyawa yang membantu penyerapan nutrisi dari lingkungannya termasuk sintesa indol asetat dan giberelin. Salah satu mekanismenya adalah dengan menghasilkan hormon pertumbuhan seperti indole-3-acetic acid (IAA) dan senyawa auksin yang salah satunya berfungsi sebagai pemacu pertumbuhan tanaman (Hallmann *et al.* 1997; Eliza 2004). Selain senyawa IAA, bakteri endofit juga dapat menghasilkan sitokinin seperti dihydrozeatin (DHZR), isopentenyl adenosine (IPA) dan trans-zeatin ribose (ZR) yang diduga berperan dalam memacu pertumbuhan tanaman (Yang *et al.* 2011).

### Pengaruh Bakteri endofit terhadap penyakit blas

Hasil penelitian di rumah kaca menunjukkan bahwa perlakuan benih dengan bakteri endofit dapat menekan intensitas serangan penyakit blas dibandingkan dengan kontrol dengan tingkat efisiensi penekanan antara 7% – 66%. Terdapat 5 isolat bakteri endofit dengan efisiensi penekanan terhadap serangan penyakit blas lebih dari 40% dibandingkan dengan kontrol adalah isolat Sp 24 yaitu sebesar 66%, diikuti isolat Si 2 (50%), kemudian isolat Wr9 (45%), Si33 (41%), dan Aa 90 (41%) (Tabel 2). Beberapa bakteri endofit dari famili Graminae juga dilaporkan dapat menghasilkan asam salisilat yang berfungsi meningkatkan ketahanan tanaman (Yasuda *et al.* 2009).

Tabel 2. Perlakuan bakteri endofit terhadap tinggi tajuk tanaman dan intensitas serangan penyakit blas pada padi gogo varietas Kencana Bali

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang  
© Hak Cipta milik IPB Institut Pertanian Bogor  
Bogor Agricultural University





Bakteri endofit	Panjang tajuk tanaman (cm)	Persentase pertambahan tinggi tajuk (%)	Intensitas serangan penyakit blas (%)	Efektifitas pengendalian penyakit blas (%)
Isolat Aa 89	11,85	-2,3	54,07	16
Isolat Bt 28	12,42	3,2	48,15	25
Isolat Aa 90	14,74	21,8	37,78	41
Isolat Si 2	14,24	18,2	31,85	50
Isolat Sp 24	16,19	34,1	21,48	66
Isolat Wr 9	15,52	28,3	34,81	45
Isolat Bt 38	13,62	13,4	55,56	18
Isolat Ci 8	12,37	2,3	60,00	7
Isolat Si 33	16,26	34,3	35,93	41
Isolat Si 30	10,69	-11,5	55,56	14
Isolat Bt 32	12,58	4,1	49,63	23
Isolat Li 5	10,75	-11,1	49,63	23
Kontrol (Air steril)	12,09	0	64,44	0

Pemanfaatan mikroba endofitik telah banyak dilaporkan memiliki potensi untuk menekan patogen. Bakteri endofit *Pseudomonas fluorescens* 89B-61 dilaporkan dapat menginduksi ketahanan tanaman secara sistemik untuk mengendalikan *P. syringae* pv. *lachrymans* (Liu *et al.* 1995) dan *Fusarium pisi* pada kacang buncis (Benhamou *et al.* 1996). Khan & Doty (2009) melaporkan bahwa bakteri endofit berpengaruh positif terhadap terhadap tanaman tomat sayur meskipun ditumbuhkan di media yang miskin hara. Hal ini dapat terjadi karena bakteri endofit hidup di dalam jaringan tanaman dengan memberi manfaat dan tidak berbahaya bagi tanaman inangnya. Selain itu, bakteri endofit juga mampu menghasilkan siderofor, senyawa antibiotik, fiksasi nitrogen, melarutkan fosfat, dan menghasilkan enzim yang berperan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dan kerahanan terhadap serangan patogen maupun stres lingkungan (Ryan *et al.* 2008). Enzim kitinase mampu mendegradasi kitin yang merupakan komponen dinding sel pada cendawan patogen *R. solani*, *Fusarium oxysporum*, dan *Sclerotium rolfsii*. Dilaporkan pula bahwa enzim selulase yang dihasilkan oleh bakteri endofit mampu mengurai selulosa pada dinding sel cendawan patogen *Phytophthora capsici* (Raaijmaker *et al.* 2008).

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa bakteri endofit berpotensi dalam memacu pertumbuhan tanaman dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit pada padi gogo. Hubungan yang sangat kuat antara bakteri endofit dengan tanaman inangnya menjadikan bakteri endofit merupakan kandidat yang baik sebagai agens biokontrol untuk meningkatkan ketahanan tanaman maupun sebagai pemacu pertumbuhan tanaman.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Program Insentif Riset Terapan, Kementerian Riset dan Teknologi atas dukungan pendanaan dalam pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Backman PA, Sikora RA. 2008. Endophytes: an emerging tool for biological control. *Biol Control* 46:1-3. DOI:10.1016/j.biocontrol.2008.03.009.
- Benhamou N, Kloepper JW, Quadt-Hallmann A, Tuzun S. 1996. Induction of defense-related ultrastructural modifications in pea root tissues inoculated with endophytic bacteria. *Plant Physiol*. 112: 919-929
- Barker KE, Koenning SR 1998. Developing sustainable systems for nematode management. *Annu Rev Phytopathol*. 36: 165-205.
- Departemen Pertanian. 2008. Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Padi Gogo. Badan Litbang Pertanian. 28 hal.
- Eliza. 2004. Pengendalian layu fusarium pada pisang dengan bakteri perakaran gramineae. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 128 hal.
- Hallmann J, Quadt-Hallmann A, Mahaffee WF, Kloepper JW. 1997. Bacterial endophytes in agricultural crops. *Can J Microbiol* 43:895-914.
- IRRI. 1996. Standart Evaluation System for Rice. IRTP. IRRI. 4 ed. Los Banos, Philippines. 54p.
- Khan Z & SL Doty. 2009. Characterization of bacterial endophytes of sweet potato plants. *Plant Soil* 322:197–207. DOI 10.1007/s11104-009-9908-1.
- Kloepper JW, Rodriguez-Kabana R., Zehnder GW, Murphy F, Sikora E and Fernandez C 1999. Plant-root bacterial interactions in biological control of soilborne diseases and potential extention to systemic and foliar diseases. *Australasian Plant Pathol* 28(1): 21-26.
- Liu L, Kloepper JW, Tuzun S. 1995. Induction of systemic resistance in cucumber against angular leaf spot by plant growth-promoting rhizobacteria. *Phytopathol* 85: 843-847.
- Munif A, Hallmann J, Sikora RA. 2000. Evaluation of the biocontrol activity of endophytic bacteria from tomato against *Meloidogyne incognita*. *Med Fac Landbouww Univ Gent* 65:471-480.
- Munif A, Wiyono S, Suwarno. 2012. Isolasi Bakteri endofit asal tanaman padi gogo dan potensinya sebagai agens biokontrol dan pemacu pertumbuhan tanaman. *J Fitopatol Indones* 8 (3):57-64.
- Raaijmakers JM, Paulitz TC, Steinberg C. 2008. The Rhizosphere: a playground and battle field for soilborne pathogens and beneficial microorganism. *Plant Soil* 10:1007-1014.
- Ryan RP, Germaine K, Franks A, Ryan DJ, Dowling DN. 2008. Bacterial endophytes: recent developments and applications. *FEMS Microbiol Lett*. 278:1-9.
- Yang CJ, Zhang XG, Shi GY, Zhao HY, Chen L, Tao K, Hou TP. 2011. Isolation and identification of endophytic bacterium W4 against tomato *Botrytis cinerea* and antagonistic activity stability. *Afr J Microbiol Res*. 5(2): 131-136.
- Yasuda M, Isawa T, Shinozaki S, Minamisawa K, Nakashita H. 2009. Effects of Colonization of a bacterial endophyte, *Azospirillum* sp. B510, on disease resistance in rice. *Biosci Biotechnol Biochem*. 73 (12): 2595-2599. DOI:10.1271/bbb.90402.





Zehnder, G.W., Murphy, J.F., Sikora, E.J. and Kloepper, J.W. (2001). Application of rhizobacteria for induced resistance. *European J Plant Pathol* 107: 39-50.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.