



LAPORAN HASIL PENELITIAN

PENGENDALIAN *Erwinia carotovora* PADA ANGGREK MENGGUNAKAN BIOPESTISIDA MIKROBIAL BERBAHAN AKTIF *Bacillus subtilis* DAN *Pseudomonas fluorescens*

SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN KEGIATAN

NO. 598/LB.620/I.1/2/2009

TANGGAL 20 FEBRUARI 2009

Oleh:

ABDJAD ASIH NAWANGSIH

BUDI TJAHHONO

HANUDIN

LIA SANJAYA

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

Bekerjasama dengan

SEKRETARIAT BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN

2009

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 brosur atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

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



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 artikel 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.

1. Judul Penelitian

: Pengendalian *Erwinia carotovora* pada anggrek menggunakan biopestisida mikrobial berbahan aktif *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas fluorescens*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Penanggung jawab Penelitian

a. Nama

: Dr. Ir. Abdjad Asih Nawangsih, Msi

b. Pangkat/Golongan

: Penata/III C

c. Jabatan

:

- Struktural

: Sekretaris Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian – IPB

- Fungsional

: Lektor

3. Lokasi Penelitian

: - Laboratorium Bakteriologi Tumbuhan, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian IPB, Jl. Kamper Kampus IPB Darmaga, Bogor
- Laboratorium Bakteriologi, Balai Penelitian Tanaman Hias, Segunung, Cianjur

4. Biaya Penelitian

: Rp. 105.500.000,-

5. Sumber Dana

: DIPA Tahun Anggaran 2009 Badan Litbang Pertanian No. 4018.0/18-09.1/-/2009, Tanggal 31 Desember 2009

Mengetahui,

Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Institut Pertanian Bogor

Prof Dr Ir Bambang Pramudya, M.Eng
NIP. 19500301 197603 1001

Penanggung Jawab Kegiatan,

Dr Ir Abdjad Asih Nawangsih, Msi
NIP. 19650621 198910 2001





KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah swt yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada kami, sehingga saat ini kami dapat menyelesaikan kegiatan penelitian yang didanai dari DIPA Tahun Anggaran 2009 Badan Litbang Pertanian No. 4018.0/18-09.1/-/2009, Tanggal 31 Desember 2009.

Kegiatan penelitian kami ini merupakan bentuk kelanjutan kerjasama yang sudah terjalin sebelumnya dengan Balai Penelitian Tanaman Hias, Segunung. Dengan adanya penelitian kerjasama semacam ini kami dari Perguruan Tinggi dan Lembaga Penelitian di lingkungan Departemen Pertanian dapat saling memberikan kelebihan masing-masing sehingga hasil yang dicapai dapat lebih optimal. Peneliti dari Litbang Departemen Pertanian dengan kekhususan bidang yang diteliti dapat memberikan informasi yang lebih mendalam tentang bidang ilmunya, sedangkan bagi Perguruan Tinggi dapat memberikan peluang bagi dosen maupun mahasiswa untuk menyelesaikan tugas akhirnya dengan lebih baik. Dalam penelitian ini ada dua mahasiswa yang terlibat dan sedang menyelesaikan skripsinya.

Penelitian tentang biopestisida sudah banyak dilakukan tetapi sejauh ini masih belum banyak yang menghasilkan produk yang dapat diaplikasikan oleh masyarakat. Biopestisida yang sudah dipatenkan juga masih belum banyak padahal keragaman hayati yang dimiliki oleh negeri kita sangat besar. Oleh karena itu kami berusaha untuk ikut memanfaatkan kekayaan negeri ini guna pemanfaatannya dalam pengendalian penyakit anggrek untuk mendukung program pertanian berkelanjutan melalui pencarian formulasi biopestisida dengan bahan pembawa organik.

Mudah-mudahan program kerjasama penelitian semacam ini akan terus dilakukan sehingga hasil penelitian yang diperoleh dapat lebih baik lagi dan dapat diaplikasikan oleh masyarakat. Kami mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Kami menyadari bahwa hasil penelitian yang kami tulis dalam laporan akhir ini masih sangat jauh dari sempurna, tetapi kami berharap tulisan ini memberikan manfaat bagi yang membacanya.

Bogor, November 2009
Penulis

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
ABSTRAK EKSEKUTIF	vi
EXECUTIVE SUMMARY	viii
PENDAHULUAN	1
Tujuan kegiatan	3
Keinginan yang diharapkan	3
TINJAUAN PUSTAKA	5
Tanaman anggrek	5
Penyakit busuk lunak bakteri	5
Pengendalian hayati patogen tumbuhan	6
Formulasi biopestisida	7
PROSEDUR KERJA	9
Penyiapan bakteri patogen	9
Penyiapan tanaman uji	9
Skrining agens biokontrol terhadap <i>E. carotovora</i> secara <i>in vitro</i>	9
Uji kompatibilitas antar agens biokontrol secara <i>in vitro</i>	10
Uji kemangkusan dan skrining konsentrasi <i>P. fluorescens</i> dan <i>B. subtilis</i> terhadap <i>E. carotovora</i> secara <i>in vivo</i>	11
Uji kompatibilitas antar <i>B. subtilis</i> dan <i>P. fluorescens</i> dengan bahan pembawa biopestisida organik cair	12
Perbanyakkan propagul mikroba antagonis	13
Perbanyakkan massa! bahan pembawa biopestisida organik cair	13
Uji viabilitas dan kompatibilitas bahan aktif dalam bahan pembawa biopestisida	13
Uji kemangkusan biopestisida organik cair terhadap <i>E. carotovora</i> pada anggrek <i>Phalaenopsis</i>	13
HASIL DAN PEMBAHASAN	15
Penyiapan bakteri patogen	15
Skrining agens biokontrol dan uji kompatibilitas	16
Skrining konsentrasi agens biokontrol di rumah kaca	18

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 artikel atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

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



Viabilitas agens biokontrol dalam bahan pembawa biopestisida	21
Organik cair	
Kemangkusan biopestisida organik cair terhadap E. carotovora	24
Pada anggrek Phalaenopsis	
KESIMPULAN	27
PERKIRAAN DAMPAK HASIL KEGIATAN	28
DAFTAR PUSTAKA	29

© 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 artikel atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR TABEL

	Teks	Halaman
1.	Jenis perlakuan dalam uji kompatibilitas antar agens antagonis	10
2.	Kombinasi konsentrasi antara <i>B. subtilis</i> B12 dan <i>P. fluorescens</i> Pf10 untuk mengendalikan penyakit busuk lunak	11
3.	Jenis perlakuan medium pembawa yang digunakan untuk uji viabilitas dan kompatibilitas bahan aktif dalam bahan pembawa	13
4.	Diameter zone hambatan yang dihasilkan oleh beberapa isolat agens biokontrol terhadap <i>E. carotovora</i> pada pengujian <i>in vitro</i>	16
5.	Diameter zone hambatan yang terbentuk dari hasil uji kompatibilitas antar agens biokontrol secara <i>in vitro</i>	17
6.	Pengaruh kombinasi konsentrasi <i>B. subtilis</i> B12 dan <i>P. fluorescens</i> Pf10 terhadap persentase kemunculan gejala penyakit busuk lunak oleh <i>E. carotovora</i> pada daun anggrek	19
7.	Pengaruh kombinasi konsentrasi <i>B. subtilis</i> B12 dan <i>P. fluorescens</i> Pf10 terhadap perkembangan gejala penyakit busuk lunak oleh <i>E. carotovora</i> pada daun anggrek	20
8.	Populasi agens biokontrol dalam berbagai formulasi biopestisida	23
9.	Pengaruh aplikasi berbagai formulasi biopestisida terhadap kejadian penyakit busuk lunak pada daun anggrek	26

Hak Cipta: Dilindungi Undang-Undang

© 2013 oleh 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1.	Gejala penyakit busuk lunak hasil inokulasi dengan metode Penyuntikan 15
2.	Gejala yang disebabkan oleh <i>Erwinia carotovora</i> hasil inokulasi dengan karborundum 2 hari setelah inokulasi 15
3.	Pembentukan zone hambatan oleh agens biokontrol terhadap <i>E. carotovora</i> 16
4.	Gejala awal penyakit busuk lunak (tanda panah) yang muncul pada pengujian kombinasi konsentrasi agens biokontrol 18
5.	Biofermentor sederhana yang digunakan untuk penyiapan basis medium pembawa biopestisida organik cair 22
6.	Cara inokulasi patogen dan aplikasi biopestisida 24

No. Halaman
Heri Apriantoko, IPB (Institut Pertanian Bogor)

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 artikel atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



(jumlah titik yang menunjukkan gejala dibagi dengan jumlah titik inokulasi), dan perkembangan gejala penyakit (diameter gejala).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa daun-daun yang diberi perlakuan dengan *B.*

subtilis B12 (kode perlakuan P7 dan P8) menunjukkan persentase kemunculan gejala yang rata-rata lebih rendah dibandingkan yang diberi perlakuan dengan *P. fluorescens* Pf10.

Perkembangan gejala penyakit busuk lunak pada *Phalaenopsis* ini ternyata sangat lambat.

Hingga pengamatan pada hari ke 18 setelah inokulasi ternyata diameter bercak rata-rata

panjang tinggi hanya 0.93 mm dan diameter paling rendah rata-rata hanya 0.26 mm. Rata-

rata diameter bercak tidak berbeda nyata antar perlakuan hingga pengamatan hari ke-18.

Kedua agens biokontrol selanjutnya diformulasikan dengan medium pembawa organik dan molase. Medium pembawa organik yang selanjutnya disebut medium basal

merupakan hasil fermentasi bahan organik kascing. Jumlah formulasi yang diuji ada 36.

Formulasi-formulasi tersebut selanjutnya diuji kemangkusannya dalam menekan penyakit

busuk lunak di rumah kaca dengan metode yang telah disebutkan sebelumnya.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat tiga formulasi yang menghasilkan

peluang kejadian penyakitnya hingga nol persen. Dari tiga formulasi tersebut sebanyak 2

formulasi mengandung *B. subtilis* B12. Hal ini konsisten dengan hasil pengujian di rumah

kaca sebelum agens biokontrol diformulasikan dengan penambahan medium basal dan

molase.

Selain kemangkusan, dari masing-masing formulasi juga diuji viabilitas agens

biokontrolnya sebelum dan sesudah penyimpanan secara berkala setiap bulan selama minimal

8 bulan. Viabilitas bahan aktif dalam bahan pembawa diuji melalui pengenceran berseri

berdasarkan metode Hsu, *et al* (1994) yang dimodifikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa

populasi agens biokontrol meningkat pada semua formulasi setelah proses fermentasi selama

tiga minggu dan populasi tersebut masih tetap pada pengamatan satu bulan dalam

penyimpanan setelah fermentasi. Formulasi tersebut disimpan pada suhu ruang ($25 \pm 2^\circ\text{C}$).

Kata kunci: biokontrol, busuk lunak bakteri, *Phalaenopsis*, *B. subtilis*, *P. fluorescens*

KESIMPULAN

Bacillus subtilis B1 dan *Pseudomonas fluorescens* Pf10 merupakan agens biokontrol yang mampu menekan *E. carotovora* secara *in vitro* dan tidak bersifat antagonis satu sama lain. Kombinasi kedua agens biokontrol tersebut dengan perbandingan *B. subtilis* dan *P. fluorescens* masing-masing 150:50 ml dan 175:25 ml mampu menekan secara nyata persentase kemunculan gejala (peluang kejadian penyakit) dibandingkan kombinasi lainnya. Kedua agens biokontrol juga mampu meningkatkan populasinya selama proses fermentasi medium pembawa organik dan mampu mempertahankan populasinya setelah satu bulan dalam penyimpanan pada suhu ruang. Daun anggrek yang disemprot dengan formulasi biopestisida cair yang mengandung *B. subtilis* ternyata kejadian penyakitnya dapat ditekan hingga nol persen. Dari hasil percobaan ini terdapat tiga formulasi yang efektif menekan kejadian penyakit, yaitu basal medium + *B. subtilis* dengan pH 7 (formulasi 2A), basal medium + molase 10% + *B. subtilis* dengan pH 3,5 setelah fermentasi (formulasi 10C) dan basal medium + molase 10% + *B. subtilis* + *P. fluorescens* dengan pH 3,5 setelah fermentasi (formulasi 12C).

Makalah Cipta Dimindungi 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 artikel atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

PERKIRAAN DAMPAK HASIL KEGIATAN

Sampai saat ini hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah tersedianya beberapa formulasi biopestisida organik berbahan aktif *B. subtilis* B12 dan *P. fluorescens* Pf10 yang sudah teruji dapat menekan peluang terjadinya penyakit busuk lunak pada anggrek *Phalaenopsis* yang disebabkan oleh *E. carotovora*. Tetapi hasil ini masih perlu dikaji di lapangan sebelum dapat diaplikasikan secara luas.

Sebagai biopestisida yang diharapkan dapat menjadi sarana pengendalian yang ramah lingkungan maka formulasi yang telah diuji kemangkusannya terhadap penyakit busuk lunak perlu juga diuji dampaknya terhadap keamanan lingkungan. Pengujian ini direncanakan akan dilaksanakan pada tahun ke-2 dari program penelitian KKP3T ini.

Selain uji keamanan lingkungan, penyempurnaan lain yang akan dilakukan terhadap formulasi ini adalah dosis anjuran dalam aplikasi dan penyempurnaan dalam pengemasan yang dapat mendukung daya simpan biopestisida tersebut. Spektrum penggunaan biopestisida untuk mengendalikan penyakit busuk lunak pada tanaman selain anggrek juga akan dikaji pada tahun-tahun berikutnya. Setelah semua data terpenuhi diharapkan formulasi biopestisida organik ini akan dapat dipatenkan dan dikomersialisasikan sehingga dapat digunakan oleh masyarakat luas.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Halocipia 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 artikel atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, H., S. Kadzimen. 1993. "Etiology of Bacterial soft rot of orchid". *Pertanika J. Trop. Agric. Sci.* 16:1-4.
- Aqis, 1991. "Import case details-public listing". Dept. Agriculture, Fisheries, and Forestry. Australia.
- Burges, H.D., K.A. Jones. 1998a. "Introduction". Burges, H.D. (ed.). *Formulation of Microbial Biopesticides: Beneficial microorganisms, nemathodes, and seed treatments.* Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, Netherlands. 1-4.
- _____, 1998b. "Formulation of Bacteria, Viruses and Protozoa to control insects". Burges, H.D. (ed.). *Formulation of Microbial Biopesticides: Beneficial microorganisms, nemathodes, and seed treatments.* Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, Netherlands. 33-127.
- Cuppels, G.S.H., A. Kelman. 1975. "Evaluation of selective media for isolation of soft-rot bacteria from soil and plant tissue". *Phytopathology*, 64: 468 – 475.
- Emmert H.A.B, J. Handelsman. 1999. "Biocontrol of plant disease: a Gram- positive perspective". *FEMS Microbiology Letters* 171:1-9.
- Fravel, D.R., W.J. Connick Jr, J.A. Lewis. 1998. "Formulation of microorganisms to control plant diseases". Burges, H.D. (ed.). *Formulation of Microbial Biopesticides: Beneficial microorganisms, nemathodes, and seed treatments.* Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, Netherlands. 187-202.
- Hanudin, Suhardi, 2002. "Studi ekobiologi busuk lunak pada anggrek dan pengendaliannya". Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian Tanaman hias. Jakarta.
- Hanudin, B. Marwoto, B. Tjahjono, M. Machmud, K. Mulya. 2003. "Komposisi biopestisida cair berbahan aktif *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas fluorescens* untuk pengendalian penyakit Tanaman hias dan Tanaman lainnya". Draft Paten No. Pendaftaran P0200300467. Departemen Hukum dan Hak asasi Manusia, Dirjen Haki, Jakarta.
- Hanudin, B. Marwoto. 2003. "Pengendalian penyakit layu bakteri dan akar gada pada tanaman tomat dan caisim menggunakan *Pseudomonas fluorescens*". *J. Hort.* 13(1):58 – 66.
- Hanudin, W. Nuryani, Sutyastuti. 2004. "Analisis kandungan *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp dalam sabut kelapa sebagai media tumbuh tanaman hias". *Pros. Sem. Nas. Florik. Puslitbang Hort*, 442 – 448.
- Hanudin, B. Marwoto, A. Saefuloh, K. Mulya, M. Machmud. 2004. "Formula cair *Pseudomonas fluorescens* untuk pengendalian *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* pada anyelir". *J. Hort (Edisi khusus)*. 403 – 409.
- Hanudin, B. Marwoto, B. Tjahjono, M. Machmud. 2006. "Komposisi biopestisida bentuk emulsi berbahan aktif *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas fluorescens* Pf 18 untuk pengendalian penyakit Tanaman hias dan Tanaman lainnya". Draft Paten No. Pendaftaran P00200600769. departemen Hukum dan Hak asasi Manusia, Dirjen Haki. Jakarta.
- Hsu, S.T., C.C. Chen, Liu, H.Y., Tzeng, K.C. 1994. "Colonization of roots and control of bacterial wilt of tomato by *Pseudomonas fluorescens*". Hartman, G.L, A.C. Hayward. (eds). *Bacterial Wilt.* In. *Proceeding of an International Conference ACIAR.* 45:305-311.

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 mengumarkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Janse, J.D. 2005. "Phytobacteriology: Principles and Practice". CABI Publishing, London, UK.

Jones, K.A., H.D. Burges. 1998. "Technology of Formulation and Application". Burges, H.D. (ed.). Formulation of Microbial Biopesticides: Beneficial microorganisms, nemathodes, and seed treatments. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, Netherlands. 7-30.

Keel C *et al.* 1992. "Suppression of root diseases by *Pseudomonas fluorescens* CHA0: importance of the bacterial secondary metabolite 2,4-diacetylphloroglucinol". Mol. Plant-Microbe Interact. 5:4-13

Kencana, IP. 2007. "Cara Cepat Membungakan Anggrek", Prima Infosarana Media, Jakarta.

Leong, J. 1986. Siderophores : their biochemistry and possible role in the biocontrol of plant pathogens. Annu. Rev. Phytopathol. 24:187-209

Liao, C.H., J.M. Wells. 1987. "Diversity of pectolytic *fluorescens pseudomonads* causing soft rots of fresh vegetables at produce markets". Phytopathology 77:673 – 677.

Lopez, A., Runkle, E., Wang, Y., Blanchard, M. 2005. The Orchid Grower. [www.greenhousegrower.com/Orchids%20Part3%](http://www.greenhousegrower.com/Orchids%20Part3%20). [20 September 2009].

Norman, D.J., Henny, R.J., and Yuen, J.M.F. 1977. "Diseases resistance in twenty *Drezenbachia* cultivars". Hort. Sci. 32 (4): 709 – 710.

Ozeretskovskaya, O.L. 1995. "Induced Resistance in The Solanaceae". Hammerschmidt, R. and J. Kuc (eds.). Induced Resistance to Disease in Plants. Kluwer Academic Publisher, Netherlands. 31-62.

Paau, A. 1998. "Formulation of Beneficial Organisms Applied to Soil". Burges, H.D. (ed.). Formulation of Microbial Biopesticides: Beneficial microorganisms, nemathodes, and seed treatments. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, Netherlands. 235-254.

Parent, G., Lacroix, M., Page, D., Vezina, L., and Vegiard, S. 1996. "Identification of *Ewinia carotovora* from soft rot diseased plants by random amplified polymorphic DNA (RAPD) analysis". Plant Dis. 80:494 – 499.

Podile, A.R., G.K. Kishore. 2006. "Plant Growth-Promoting Rhizobacteria". Gnanamanickam, S.S. (ed.). *Plant-Associated Bacteria*. Springer, Netherlands. 195-230.

Raaijmakers, J.M., Bonsall RF, Weller DM. 1999. "Effect of population density of *Pseudomonas fluorescens* on production of 2,4-diacetylphloroglucinol in the rhizosphere of wheat". Phytopathology 89:470-475.

Shekhawat GS, Chakrabarti SK, Kishore V, Sunaina V, Gadewar AV. 1993. Possibilities of biological management of potato bacterial wilt with strains of *Bacillus* sp., *B. subtilis*, *Pseudomonas fluorescens* and actinomycetes. Di dalam: Hartman GL, Hayward AC, editors. *Bacterial wilt. Proceedings No.45 of an International Symposium on the ACIAR*, Kaohsiung, Taiwan, ROC, 28-30 October 1992. Canberra: ACIAR. Hlm 327-330.

Sulandari, S. 1982. Inventarisasi penyakit-penyakit pada anggrek *Arachnis* spp. dan *Vanda* spp. Thesis. Universitas Gadjah mada. Yogyakarta.

Suryana, A. D. Cahyono. 2008. "Pembuatan Pupuk dan Biopestisida Organik. Diklat Pegawai dan Guru Pertanian". Raped Departemen Pendidikan Nasional, 21 – 29 Juli 2008.

Uchida, D. 2009. Bacterial diseases of *Dendrobium*. http://www.extento.hawaii.edu/kbase/reports/dendrobium_pest.htm. [29 Oktober 2009]

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

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.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

BoGOR Cultural University



- Weller, D. 1988. Biological control of soilborne plant pathogens in the rhizosphere with bacteria. *Annu. Rev. Phytopathol.* 26:379-407.
- Widiyati, P. 1995. "Penyakit-penyakit pada anggrek di Taman Poeri". Laporan Kerja Lapang, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

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 brosur atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University