

PENYAKIT
BUHAN

**EFIKASI ISOLAT-ISOLAT *Beauveria bassiana* (BALS.) VUILL.
PADA *Plutella xylostella* (LINN.) (Lepidoptera: Plutellidae) DI
PERTANAMAN CAISIN (*Brassica chinensis* LINN.)**

Oleh
IRVAN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDERALAYA

2005

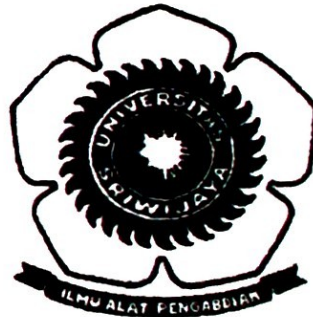
407

15
GHI.353 407
IRV
e
C-051330
2005

**EFIKASI ISOLAT-ISOLAT *Beauveria bassiana* (BALS.) VUILL.
PADA *Plutella xylostella* (LINN.) (Lepidoptera: Plutellidae) DI
PERTANAMAN CAISIN (*Brassica chinensis* LINN.)**



Oleh
IRVAN



12775 /
13007

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDERALAYA

2005

SUMMARY

IRVAN. The Effication of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. on *Plutella xylostella* (Linn.) (Lepidoptera: Plutellidae) Living on Chinese Cabbage (*Brassica chinensis* Linn.) (Supervised by **YULIA PUJIASTUTI** and **SITI HERLINDA**).

Beauveria bassiana is a soil fungi found in all over the world. This fungi is pathogenic onto young and adult insect. The objective of this research was to figure the mortality larvae *P. xylostella* after with isolates fungi *B. bassiana* on the larvae of *P. Xylostella* on Chinese cabbage shrubbery. The hypothesis proposed in this research was that enthomopathogenic fungi *B. bassiana* isolate PD₂ was suggested to be the most effectiveness isolate against larvae of *P. xylostella* in the field.

The research was conducted in chinese cabbage shrubbery in Talang Buruk, Palembang, started from December 2004 until February 2005. During this research, the average daily temperature was 26.85 °C, relative humidity was 84.69 °C and the rainfall was 10.33 mm. The concentration of *B. bassiana* used in the research was 10⁵ conidia/ml with a doses of 100 ml/m². The application was done at a week interval in chinese cabbage shrubbery at 3 and 10 days after planting. The observation was done before application, one day and two days after application of *B. bassiana* or at the ages of 3, 4, 6, 10, 11 and 13 days after planting. In the first planting period (December 2004) WC, PD₂, CCW₃, KBC and PD₈ isolates, while in the second planting period (February 2005) were used isolates 10 G, S₁₀₀, BBL, JTM₂ and PD₁.

The observations were done in the final days, at the age of 13 days after planting, it was showed that the lowest damage caused by *P. xylostella* occurred in

the first period (December 2004) was in area sprayed by WC isolate i. e. 0.7%. In the second period (February 2005) the lowest one was found in area sprayed with S₁₀₀ isolate i. e. 0.87%.

The population of *P. xylostella* tend to decrease after application of *B. bassiana*. The highest capacity of *B. bassiana* spores to germinate was 27.3% found on CCW₃ isolate and the lowest one was 13.67% found on BBL isolate. Larvae and pupae of *P. xylostella* infected by *B. bassiana* were showed by symptom of body's discoloration, from fresh green became brownish black and finally mummified. Based on the research result, it was concluded that three isolates with highest effectiveness in controlling *B. bassiana* were WC (90.65%), PD₂ (88.12%) and PD₈ (82.78%).

RINGKASAN

IRVAN. Efikasi Isolat-Isolat *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Pada *Plutella xylostella* (Linn.) (Lepidoptera: Plutellidae) di Pertanaman Caisin (*Brassica chinensis* Linn.) (Dibimbing oleh **YULIA PUJIASTUTI** dan **SITI HERLINDA**).

Beauveria bassiana adalah jamur tanah yang umum dan terdapat diseluruh dunia. Jamur ini menyerang serangga muda ataupun dewasa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui mortalitas *P. xylostella* setelah diaplikasikan dengan isolat-isolat jamur entomopatogen *B. bassiana* pada larva *P. xylostella* di lapangan. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah jamur entomopatogen *B. bassiana* isolat PD₂ diduga mempunyai tingkat patogenisitas yang paling tinggi terhadap larva *P. xylostella* dilapangan.

Penelitian ini telah dilaksanakan di Pertanaman caisin di daerah Talang Buruk, Palembang. Penelitian ini dimulai dari bulan Desember 2004 sampai Februari 2005. Selama penelitian suhu rata-rata adalah 26,85 °C, kelembaban relatif 84,69% dan curah hujan 10,33 mm. Konsentrasi isolat *B. bassiana* yang digunakan adalah 10⁵ dengan volume semprot 100 ml/m². Aplikasi dilakukan pada pertanaman caisin selama dua minggu yaitu pada saat umur tanaman 3 hari dan 10 hari. Pengamatan dilakukan sebelum aplikasi, satu hari setelah aplikasi dan dua hari setelah aplikasi, yaitu pada saat tanaman berumur 3, 4, 6, 10, 11 dan 13 hari. Pada periode tanam pertama (Desember 2004) digunakan isolat WC, PD₂, CCW₃, KBC dan PD₈, sedangkan periode tanam kedua (Februari 2005) digunakan isolat 10 G, S 100, BBL, JTM₂ dan PD₁

Pengamatan yang telah dilakukan pada hari terakhir, yaitu umur tanaman 13 hari setelah tanam menunjukkan bahwa merusakkan akibat larva *P. xylostella* yang terjadi pada musim tanam pertama (Desember 2004) terendah terjadi pada bedengan yang disemprotkan dengan isolat WC yaitu 0,70% dan pada musim tanam kedua (Februari 2005) terendah pada isolat S 100 yaitu 0,87%.

Populasi *P. xylostella* yang terdapat di bedengan cenderung menurun setelah diaplikasikan dengan *B. bassiana*. Kemampuan spora *B. bassiana* untuk berkecambah (viabilitas) mencapai 27,3% pada isolat CCW₃ dan terendah 13,67% pada isolat BBL. Gejala larva dan pupa yang terinfeksi oleh *B. bassiana* ditandai dengan adanya perubahan warna tubuh larva, mulai dari berwarna hijau segar menjadi berwarna hitam kecoklatan dan akhirnya tubuh larva mengalami mumifikasi. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan tiga isolat dengan efektifitas pengendalian tertinggi adalah WC 90,65%, PD₂ 88,12% dan PD₈ 82,78%.

**EFIKASI ISOLAT-ISOLAT *Beauveria bassiana* (BALS.) VUILL. PADA
Plutella xylostella (LINN.) (Lepidoptera: Plutellidae) DI PERTANAMAN
CAISIN (*Brassica chinensis* LINN.)**

**Oleh
IRVAN**

SKRIPSI
**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian**

Pada
PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDERALAYA
2005

Skripsi

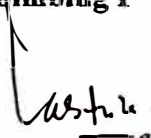
**EFIKASI ISOLAT-ISOLAT *Beauveria bassiana* (BALS.) VUILL. PADA
Plutella xylostella (LINN.) (Lepidoptera: Plutellidae) DI PERTANAMAN
CAISIN (*Brassica chinensis* LINN.)**

Oleh

IRVAN
05013105013

Telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I



Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S.

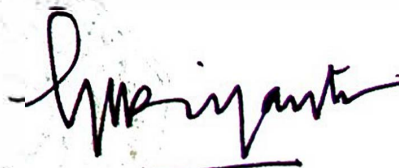
Inderalaya, Juni 2005

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Pit. Dekan,

Pembimbing II



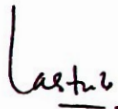

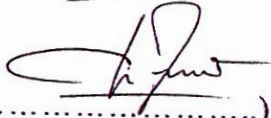
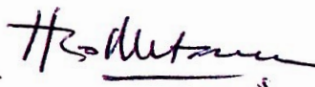
Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.



Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S.
NIP. 131 414570

Skripsi berjudul "Efikasi Isolat-Isolat *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Pada *Plutella xylostella* (Linn.) (Lepidoptera: Plutellidae) di Pertanaman Caisin (*Brassica chinensis* Linn.)" oleh Irvan telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 3 Juni 2005.

Komisi Penguji

- | | | |
|-----------------------------------|------------|---|
| 1. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S. | Ketua | 
(.....) |
| 2. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si. | Sekretaris | 
(.....) |
| 3. Dr. Ir. Candra Irsan, M.Si. | Anggota | 
(.....) |
| 4. Ir. Rosdah Thalib, M.Si. | Anggota | 
(.....) |

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Hama dan Penyakit Tumbuhan



Dr. Ir. Suparman SH Kusuma
NIP. 131476153

Mengesahkan,
Ketua Program Studi
Hama dan Penyakit Tumbuhan



Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S.
NIP. 131694733

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah hasil penelitian dan hasil investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, Juni 2005

Yang membuat pernyataan



HRVAN

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 22 Januari 1984 di Palembang Sumatera Selatan, merupakan anak ke dua dari tiga bersaudara pasangan suami istri Iswani M. Santak dan Rusdar. Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 1995 di SD Negeri 18 Muara Enim, sekolah lanjutan tingkat pertama tahun 1998 di SLTP Negeri 1 Muara Enim, sekolah menengah umum tahun 2001 di SMU Negeri 1 Muara Enim. Sejak Agustus 2001 tercatat sebagai mahasiswa Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur UMPTN.

Aktivitas organisasi yang pernah diikuti oleh penulis adalah sebagai pengurus Himpunan Mahasiswa Proteksi (HIMAPRO) HPT UNSRI (2004-2005). Di bidang akademis penulis dipercaya sebagai asisten praktikum mata kuliah Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman, Ilmu Penyakit Tumbuhan, Budidaya Jamur dan Serangga Berguna, Pengendalian Hayati dan Pengelolaan Habitat serta Praktikum Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas nikmat dan rahmatnya, penulis dapat menyelesaikan penelitian, penulisan dan penyusunan skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S dan ibu Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si sebagai pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan serta memberikan masukan yang sangat berharga sejak persiapan penelitian, pelaksanaan penelitian sampai dengan penyusunan skripsi ini, Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si dan Ir. Rosdah Thalib, M.Si terima kasih karena telah bersedia sebagai penguji skripsi, serta Ir. Swandy, M.Agr atas bantuannya selama ini. Penelitian ini dibiayai oleh Kementrian Riset dan Teknologi Republik Indonesia, melalui Proyek Riset Unggulan Terpadu X (RUT X) dengan kontrak no. 14.40/SK/RUT/2004, 29 Januari 2004.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan juga kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis, terutama kepada :

1. Kedua orangtuaku, persembahkan ini sebagai bakti kecilku kepadamu yang membuat segala menjadi mungkin. Kedua saudaraku yang tersayang ayuk Nita dan Hendra.
2. Dr. Ir. Suparman SH Kusuma, Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Univeristas Sriwijaya dan Dr. Ir. Nur Tjahjadi, M.Sc selaku pembimbing akademik yang telah banyak memberikan bimbingan dan perhatiannya

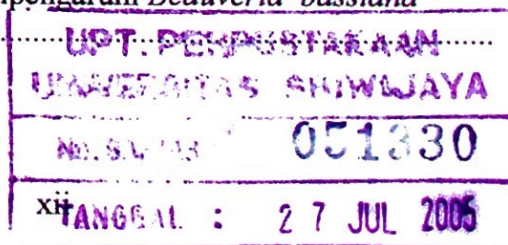
3. Eka Mirnia S.P, Juliandri Pelawi S.P, Nurmalasari Manurung S.P, Erfansyah, Merri Yessi, Hasbi, Azis, Leni dan Hamadiyah yang telah banyak membantu selama ini

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan skripsi ini banyak kekurangan. Semoga laporan skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	2
C. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tanaman Caisin (<i>Brassica chinensis</i> Linn.).....	4
B. <i>Plutella xylostella</i> (Linn.)	
1. Taksonomi.....	5
2. Morfologi dan Biologi.....	5
3. Gejala Serangan.....	7
C. Jamur <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill.	
1. Taksonomi.....	8
2. Morfologi.....	8
3. Patogenisitas <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill.....	9
4. Mekanisme Infeksi <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill. pada inang.....	9
5. Faktor-faktor yang Mempengaruhi <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill.....	10



III. PELAKSANAAN PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu	11
B. Metode Penelitian.....	11
C. Cara Kerja	
1. Pertanaman Caisin (<i>Brassica chinensis</i> Linn.).....	11
2. Perbanyakkan Koloni Jamur	12
3. Aplikasi Jamur <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill. di Lapangan.....	12
4. Pengamatan Viabilitas Spora.....	13
5. Pengamatan Persentase, Intensitas Serangan dan Populasi <i>Plutella xylostella</i> (Linn.).....	14
6. Prosedur Postulat Koch	16
D. Parameter pengamatan	16
E. Data Penunjang	16
F. Analisa Data	16

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil.....	18
B. Pembahasan.....	27

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	31
B. Saran.....	31

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Isolat-isolat <i>B. bassiana</i> asal berbagai inang dan lokasi	13
2. Persentase serangan <i>P. xylostella</i> di pertanaman caisin	19

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3. Siklus Hidup <i>Plutella xylostella</i> (Linn.).....	6
4. Kriteria intensitas serangan	15
5. Intensitas serangan <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) pada periode tanam Desember 2004.....	20
6. Intensitas serangan <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) pada periode tanam Februari 2005	20
7. Populasi <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) pada periode tanam Desember 2004	21
8. Populasi <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) pada periode tanam Februari 2005.....	21
7. Larva dan pupa yang terinfeksi <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill.....	22
8. Larva <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) yang telah diisolasi melalui Postulat Koch	23
9. Konidia <i>Beauveria bassiana</i> berasal (Bals.) Vuill. dari uji Postulat Koch dengan perbesaran 400 X	23
10. Viabilitas spora <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill. setelah 24 jam.....	24
11. Efektifitas pengendalian tiap isolate.....	25
12. Kumbang <i>Phyllotreta</i> sp. (Coleoptera: Crysomelidae)	26
13. Rata-rata populasi kumbang <i>Phyllotreta</i> sp	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Suhu, Kelembaban dan Curah Hujan Kota Palembang.....	34
2. Intensitas Serangan <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) (%).....	35
3. Populasi Larva <i>Plutella xylostella</i> (Linn.).....	36
4. Viabilitas Spora (%).....	37
5. Populasi Kumbang <i>Phylotreta</i> sp (Coleoptera: Crysomelidae)	38
6. Jenis Insektisida yang digunakan Petani	39

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Beauveria bassiana (Bals.) Vuill. adalah jamur tanah yang umum dan terdapat diseluruh dunia. Jamur tersebut menyerang serangga muda ataupun dewasa. Selain itu jamur ini mempunyai kemampuan untuk mengontrol populasi *Plutella xylostella* (Linn.) (Lepidoptera: Plutellidae). Jamur ini juga dapat menginfeksi serangga dari berbagai ordo, seperti Coleoptera, Orthoptera, Lepidoptera, Arachnida dan Hemiptera (Cloyd, 2003). Hama lain seperti thrips, aphid, tungau, lalat putih dan kumbang jepang juga rentan terhadap jamur ini (Mahr, 2003).

Jamur *B. bassiana* ini sudah digunakan secara luas di Indonesia, khususnya untuk pengendalian hama bubuk buah kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr. (Coleoptera: Rhynchitinae). Selain itu jamur ini juga dapat diketahui telah menginfeksi hama penggerek ranting kopi (*Xylosandrus* sp.), penggerek batang kakao (*Helopeltis* sp) dan penggerek batang cengkeh (Suntoro, 1994 dalam Jauharlina *et al.*, (1998).

Beberapa jamur entomopatogen telah diketahui berpotensi untuk pengendalian hama. Entomopatogen yang banyak dikembangkan adalah *B. bassiana* dan *Metarrizhium anisopiliae* Metch. Kedua jamur tersebut berspektrum luas dapat mengendalikan banyak serangga hama (Rayati & Widayat, 1997). Hasil-hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa jamur *B. bassiana* dapat menekan populasi wereng hijau *Nephotettix virescens* (Dist.) (Homoptera: Jassidae) sampai 13,3% pada satu minggu setelah inokulasi dan 95% wereng

coklat *Nilaparvata lugens* (Stal.) (Homoptera: Delphacidae) pada 21 minggu setelah inokulasi (Sudarmadi *et al.*, 1995).

Kendala yang dihadapi dalam pemanfaatan jamur *B. bassiana* sebagai bioinsektisida ialah hasilnya tidak selalu konsisten. Hal ini ini dipengaruhi oleh banyak faktor yang berpengaruh terhadap perkembangannya di laboratorium. Selain itu virulensi *B. bassiana* terhadap serangga ini dipengaruhi oleh jenis medium, teknik perbanyakan, lamanya penyimpanan serta kepadatan dan kemampuan spora berkecambah (Soeharjan & Sudarmadji, 1993). Di lapangan terdapat faktor-faktor yang sangat mempengaruhi kelangsungan hidup dari jamur *B. bassiana* antara lain kelembaban relatif, suhu dan sinar matahari yang dapat menekan perkembangan jamur *B. bassiana* (Storey & Gardner, 1988).

Patogenisitas jamur *B. bassiana* berbeda-beda dipengaruhi oleh isolat dan lokasi pengujian. Uji virulensi 16 isolat jamur *B. bassiana* di laboratorium telah dilakukan Sari (2004), hasilnya didapatkan tiga isolat paling baik, yaitu WC, PD₂ dan PD₁. Uji virulensi jamur *B. bassiana* juga telah dilakukan di rumah kaca oleh Pelawi (2004) yang hasilnya diperoleh tiga isolat terbaik yaitu KBC, S100 dan PD₂. Untuk mengetahui keefektifan isolat-isolat jamur *B. bassiana* tersebut maka dilakukanlah penelitian lebih lanjut di lapangan.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mortalitas larva *P. xylostella* yang ada di tanaman caisin setelah diaplikasikan dengan isolat-isolat jamur entomopatogen *B. Bassiana* di lapangan.

C. Hipotesis

Diduga jamur entomopatogen *B. bassiana* isolat PD₂ mempunyai tingkat efektifitas yang paling tinggi pada larva *P. xylostella* di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. 1998. Pengendalian Walang Sangit dengan jamur *Beauveria bassiana*. Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura V. Yogyakarta.
- Barnet, H. 1960. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Borger Publishing, Minneapolis.
- Beer, S.V dan J.L. Norelli. 1986. Evaluating spray materials to control fire blight laboratory, green house and field techniques. The American Phytophological Society.
- Borror, D.J., C.A. Triplehorn dan Johnson. 1996. Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Ke-6. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Charleston, S.D dan R. Kfir. 2000. The possibility of using Indian mustard *Brassica juncea* (L.), genotypes to diamondback moth *Plutella xylostella* (L.) Crop Protection 19:455-460.
- Cloyd, R. 2003. Nursery, greenhouse and landscape news: Naturalis-O, A New Mycoinsecticide. (<http://www.Entomology.wisc.edu/mbcn/land2.10html>, diakses 21 Januari 2003).
- Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. 1994. Pengelolaan Organisme Pengganggu Tanaman Secara Terpadu Pada Tanaman Kubis. Direktorat Bina Perlindungan Tanaman. Jakarta.
- Elvinardewi, E., A. Hikmat., Surjadi., N.I. Chalid., R. Karyatiningsih., Daryanto dan Haryati. 2000. Pedoman Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Hortikultura. Direktorat Jenderal Produksi Hortikultura dan aneka Tanaman. Jakarta.
- Jauharlina, Tjut dan Hasanudin. 1998. Efikasi Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* (V) terhadap Hama Ulat Grayak di Laboratorium. Fakultas Pertanian Universitas Syah Kuala. Banda Aceh.
- Junianto, D.J dan S. Sukamto. 1995. Pengaruh Suhu dan Kelembaban Relatif terhadap Perkecambahan, Pertumbuhan dan Sporulasi beberapa Isolat *Beauveria bassiana*. Pelita Perkebunan 11:64-75.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pest of Crops in Indonesia. Revised and translated by P. A Van Deer Laan. PT Ichtia Baru-Van Hoeve. Jakarta.

- Mahr, S. 2003. Know your friends. The Entomopathogen *Beauveria bassiana* ([http:// www.entomology.wisc.edu/mbcn/kyf410.html](http://www.entomology.wisc.edu/mbcn/kyf410.html). diakses 23 Agustus 2004).
- Manaf, S dan Kasrina. 1998. Uji Patogenisitas Jamur Entomopatogenik *Beauveria* sp terhadap Hama Kubis, *Plutella xylostella* L. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Bengkulu (tidak dipublikasikan).
- Moore, D dan C. Proir. 1989. Present status of biological control of the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei*. Proceeding of Brighton Crop Protection Conference. p.1119-1124
- Muslim, K.M. 1999. Kajian Penggunaan Jamur *Metarrhizium anisopliae* sebagai Agen Pengendali Hayati Hama Ulat Kubis (*Plutella xylostella* L.) di Pulau Lombok. Fakultas Pertanian. Universitas Mataram. Yogyakarta.
- Nazaruddin. 1999. Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pelawi. J. 2005. Virulensi 10 Isolat *Beauveria bassiana* (Balsamo) Villemin terhadap Larva *Plutella xylostella* (linn) (Lepidoptera: Plutellidae) di Rumah Kaca. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. (tidak dipublikasikan).
- Pracaya. 2003. Hama dan Penyakit Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rasminah, S., S. Santoso dan Y. Ratna. 1997. Kajian Kualitas Spora *Beauveria bassiana* Berbagai Jenis Media (PDA, Jagung, Alioshina) dan Lama Penyimpanan. Prosiding Kongres Nasional XIV dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Palembang, 27-29 Oktober 1997. p.310-315.
- Rayati, D.J dan W. Hidayat. 1997. Jamur Entomopatogenik *Paecilomyces fumosa roseus*, *Beauveria bassiana* dan *Metarrhizium anisopliae*, Efektifitasnya dalam Mengendalikan Ulat Jengkal (*Ectropis bhurmitra*) pada Tanaman Teh. Prosiding Kongres Nasional XIV dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Palembang, 27-29 Oktober 1997. p.539-548
- Saleh, R.H.M. 1996. Ulat Pemakan Kubis (*Plutella xylostella*) dan pengendaliannya di Sumatera Selatan. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Inderalaya.
- Salisnakova, J.L.N. 1966. Laboratory Evaluation of *Beauveria bassiana* as a Pathogen some Orde Lepidoptera. J. Invert. Pathol. 29:361-366.

- Sari, E.M. 2004. Evaluasi Awal Keefektifan Isolat-Isolat *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin dalam Membunuh Larva *Plutella xylostella* Linn. (Lepidoptera: Yponomeitidae). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. (tidak dipublikasikan).
- Semangun, H. 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Setiawati, W. 2000. Pengendalian Hama Kubis *Plutella xylostella* L. dan *Crociodolomia binotalis* dengan Spinosed serta Pengaruhnya Terhadap Parasitoid *Diadegma semiclausum* Hellen. *Journal Hortikultura* 10:30-39.
- Soeharjan, M dan Sudarmadji. 1993. Pemanfaatan Organisme Mikro sebagai Bioinsektisida di Negara yang Sedang Berkembang. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*.
- Storey, G.K. dan W.A. Gardner . 1988. Movement of an Aqueous Spray of *Beauveria bassiana* Into the Profile of Four Georgia Soils. *Environ. Entomol.*, 17:135 – 139.
- Sudarmadi., E. Elyani dan Tjokrosudarma. 1995. Faktor yang Mempengaruhi Efektifitas Jamur *Beauveria bassiana* Sebagai Agen Pengendalian Hayati *Nilaparvata lugens*. Prosiding Makalah disajikan pada Kongres Nasional XIII dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Mataram, 27-29 September 1995. p.613-615.
- Sunarjono, H. 2000. Bertanam 30 Jenis Sayuran. Penebar Swadaya. Jakarta.