

&PENYAKIT
IMBUHAN

**EKIFASİ FORMULASİ *Beauveria bassiana* (BALS.) VUILL.
SEBAGAI BIOINSEKTISIDA UNTUK MENGENDALIKAN
Plutella xylostella (LINN.) (LEPIDOPTERA: YPONOMEUTIDAE)
DI PERTANAMAN CAISIN**

Oleh

MUSLIMIN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2006**

30 7

1/1

635.5307

14812/15174.

Mus

R

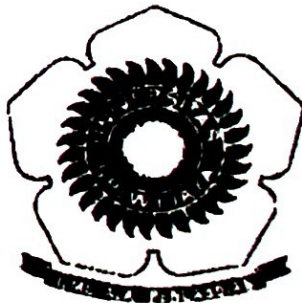
2006



**EFIKASI FORMULASI *Beauveria bassiana* (BALS.) VUILL.
SEBAGAI BIOINSEKTISIDA UNTUK MENGENDALIKAN
Plutella xylostella (LINN.) (LEPIDOPTERA: YPONOMEUTIDAE)
DI PERTANAMAN CAISIN**

Oleh

MUSLIMIN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2006**

SUMMARY

MUSLIMIN. Efficacy of *Beauveria bassiana* (BALS.) VUILL. Formulation as bio-insecticide to control *Plutella xylostella* (LINN.) (LEPIDOPTERA: YPONOMEUTIDAE) in chinese cabbage planting (Supervised by **SITI HERLINDA** and **CHANDRA IRSAN**).

Beauveria bassiana is a soil fungus commonly found in all over world. The fungus parasitizes insect under larval and imago phases. The research was aimed at studying the effects of *B. bassiana* formulation in suppressing the *P. xylostella* population and its damaging effect in chinese cabbage planting.

The reseach was conducted in chinese cabbage planting in Village Karya Baru, District Sukarame, Palembang from April to June 2006. the application was done when the crop aged 3, 8, 13 and 18 days after planting and the observation was done at the crop age of 5, 9, 13, 17 and 21 days after planting. The variables observed were insect population, damage intensity and crop production.

The results showed that the highest damage intensity caused by *P. xylostella* was 4.67% found in farmer conventional plot. The lowest damage intensity was 1.81% found in plot treated with bio-insecticide formulation (mixture of rice mill by product, maize, *B. bassiana* and shrimp shell compost extract)

The research concluded that the addition of bio-insecticide formulation (mixture of rice mill by product, maize, *B. bassiana* and shrimp shell compost extract) could suppress the damage intensity caused by *P. xylostella* but could not significantly suppress the population larvae and pupae of *P. xylostella*. The production of chinese cabbage treated with *B. bassiana* and shrimp shell compost extract was higher than those without *B. bassiana* and shrimp shell compost extract treatment.

RINGKASAN

MUSLIMIN. Efikasi formulasi *Beauveria bassiana* (BALS.) VUILL. sebagai Bioinsektisida untuk Mengendalikan *Plutella xylostella* (LINN.) (LEPIDOPTERA: YPONOMEUTIDAE) di Pertanaman Caisin. (Dibimbing oleh **SITI HERLINDA** dan **CHANDRA IRSAN**).

Beauveria bassiana adalah jamur tanah yang umum dan terdapat diseluruh dunia. Jamur ini memarasit serangga mulai dari stadia larva sampai imago. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh formulasi *B. bassiana* dalam menekan populasi dan serangan *P. xylostella* di pertanaman caisin.

Penelitian ini dilaksanakan di pertanaman caisin di kelurahan Karya Baru Kecamatan Sukarame Kota Palembang. Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai Juni 2006. Aplikasi dilakukan pada pertanaman caisin sejak berumur 3 hari setelah tanam (hst), 8, 13 dan 18 hst dan pengamatan pada hari setelah penyemprotan 5, 9, 13, 17 dan 21 hst. Peubah yang diamati adalah populasi, intensitas serangan dan produksi caisin.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas serangan *P. xylostella* tertinggi pada petak perlakuan konvensional petani sebesar 4,67%. Intensitas serangan yang terendah terjadi pada petak perlakuan formulasi bioinsektisida campuran (Dedak + Jagung + *B. bassiana* + Ekstrak Kompos Kulit Udang) sebesar 1,81%.

Penelitian menyimpulkan bahwa pemberian formulasi bioinsektisida campuran (Dedak + Jagung + *B. bassiana* + EKKU) dapat menekan intensitas serangan *P. xylostella* namun pemberian formulasi bioinsektisida tidak begitu berpengaruh dalam menekan populasi larva dan pupa *P. xylostella*. Produksi yang diberi perlakuan *B. bassiana* dan EKKU secara umum lebih tinggi daripada produksi caisin yang ditanam tidak beri perlakuan *B. bassiana*

**EFIKASI FORMULASI *Beauveria bassiana* (BALS) VUILL
SEBAGAI BIOINSEKTISIDA UNTUK MENGENDALIKAN
Plutella xylostella (LINN) (LEPIDOPTERA: YPONOMEUTIDAE)
DI PERTANAMAN CAISIN**

Oleh

MUSLIMIN

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

2006

Skripsi

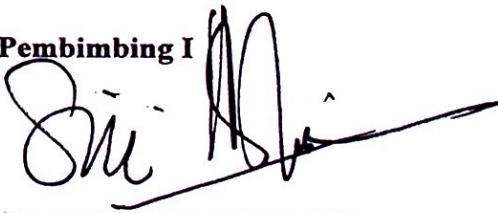
**EFIKASI FORMULASI *Beauveria bassiana* (BALS.) VUILL.
SEBAGAI BIOINSEKTISIDA UNTUK MENGENDALIKAN
Plutella xylostella (LINN.) (LEPIDOPTERA: YPONOMEUTIDAE)
DI PERTANAMAN CAISIN**

Oleh

MUSLIMIN
05023105014

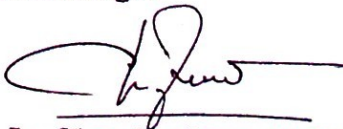
telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I



Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si

Pembimbing II

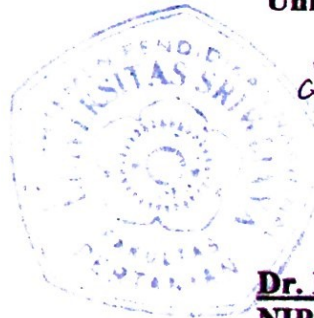


Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si

Inderalaya,

2006

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



Dekan


Dr. Ir. Imron Zahri M.S
NIP. 130516530

Skripsi berjudul “ Efikasi *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. sebagai Bioinsektisida untuk Mengendalikan *Plutella xylostella* (Linn.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) di Pertanaman Caisin. oleh Muslimin telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 17 Oktober 2006.

Komisi Penguji

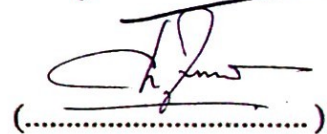
1. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si

Ketua

()

2. Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si

Sekretaris

()

3. Ir. Triani Adam, M.Si

Anggota

()

4. Ir. Effendy TA

Anggota

()

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Hama dan Penyakit Tumbuhan

()

Dr. Ir. H. Suparman SHK
NIP. 131476153

Mengesahkan,

Ketua Program Studi

Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan

()

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

Saya yang bertanda tangan di bawah 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.

Inderalaya, November 2006

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Muslimin', written in a cursive style.

MUSLIMIN

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 17 Juni 1983 di Kayuagung, Sumatera Selatan, merupakan anak ke dua dari empat bersaudara. Dari bapak Thamrin dan ibu Fatimah Am.pd.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 1995 di SD Negeri 10 Kayuagung, sekolah lanjutan tingkat pertama tahun 1998 di SLTP Negeri 1 Kayuagung, sekolah menengah umum tahun 2001 di SMU Negeri 1 Kayuagung. Sejak Juli 2002 tercatat sebagai mahasiswa Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur SPMB.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah dipercaya sebagai asisten luar biasa praktikum mata kuliah Dasar-dasar Perlindungan Tanaman dan mata kuliah Entomologi

KATA PENGANTAR

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

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si dan Dr. Ir. Chandra Irsan, 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.

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

1. Kedua Orang Tuaku, kupersembahkan skripsi ini sebagai bakti kecilku kepadamu yang membuat segala menjadi mungkin, dan saudaraku Barob Ita, Adek Mira, Adek Martha dan Nok Bungsu.
2. Dr. Ir. Suparman SH Kusuma, Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dan Ir. Triani Adam, M.Si selaku pembimbing akademik yang telah banyak memberikan bimbingan dan perhatiannya.
3. Seluruh staf dosen fakultas Pertanian dan Khususnya kepada staf dosen Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

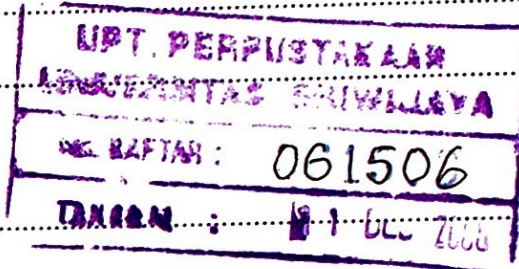
4. Sahabat-sahabat yang banyak membantu, Citra, Yunus, Komar, Hendra, Sapta, Teti, Joko, Janah, Vivi, Udin dan Hidayat S.Hut serta adik tingkatku Krisna, Lena, Selly, Reka dan Chandra yang telah banyak membantu selama ini.

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

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
C. Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tanaman caisin	4
B. <i>Plutella xylostella</i> (Linn.):	6
1. Taksonomi	6
2. Morfologi dan Biologi	7
3. Gejala kerusakan	11
C. Jamur <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill	
1. Taksonomi	11
2. Morfologi	12
3. Patogenesis <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill. pada inang	13
4. Mekanisme infeksi <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill. terhadap inang	14
5. Faktor-faktor yang mempengaruhi <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill.	15



III. PELAKSANAAN PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu	16
B. Metode Penelitian.....	16
C. Cara Kerja	16
D. Analisi Data.....	23

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil	24
B. Pembahasan.....	28

V. SIMPULAN dan SARAN

A. Simpulan	31
B. Saran.....	31

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Intensitas serangan <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) pada tanaman caisin.....	24
2. Populasi larva, pupa <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) pada tanaman caisin.....	26
3. Produksi caisin pada petak perlakuan	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Siklus hidup <i>Plutella xylostella</i> (Linn.)	10
2. Lokasi Penelitian.....	17
3. Perbanyakkan spora pada media <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill jagung, dedak dan EKKU	18
4. Perbanyakkan spora pada media <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill beras dan EKKU	19
5. Perbanyakkan spora pada media <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill. SDB dan Gula pasir	20
6. Intensitas serangan <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) selama musim tanam caisin	25
7. Populasi larva <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) selama satu musim tanam caisin	26
8. Populasi pupa <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) selama satu musim tanam caisin.	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Intensitas serangan <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) pada umur tanam 5 hst.....	37
2. Intensitas serangan <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) pada umur tanam 9 hst.....	37
3. Intensitas serangan <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) pada umur tanam 13 hst...	37
4. Intensitas serangan <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) pada umur tanam 17 hst...	38
5. Intensitas serangan <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) pada umur tanam 21 hst...	38
6. Populasi Larva <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) pada umur tanam 5 hst.....	38
7. Populasi Larva <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) pada umur tanam 9 hst.....	39
8. Populasi Larva <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) pada umur tanam 13 hst.....	39
9. Populasi Larva <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) pada umur tanam 17 hst.....	39
10. Populasi Larva <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) pada umur tanam 21 hst.....	40
11. Populasi pupa <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) pada umur tanam 9 hst.....	40
12. Populasi pupa <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) pada umur tanam 13 hst.....	40
13. Populasi pupa <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) pada umur tanam 17 hst.....	41
14. Populasi pupa <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) pada umur tanam 21 hst.....	41
15. Produksi Caisin	41

I. PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Brassica juncea L. yang lebih dikenal sebagai caisin, sawi manis atau petsai bunga, adalah tanaman yang telah lama dikenal oleh masyarakat secara luas. Tanaman caisin banyak mengandung Vitamin A dan C.

Di Indonesia tanaman caisin telah banyak ditanam di daerah dataran rendah, hal ini terjadi karena tanaman tersebut toleran terhadap suhu panas (27-32 °C). Caisin dapat menghasilkan bunga dan berbiji di daerah tropis. Saat ini benih caisin sudah dapat diproduksi di dalam negeri (Rukmana, 2002). Tanaman caisin mempunyai nilai komersial yang tinggi sebagai sumber gizi rakyat di Indonesia maupun di beberapa Negara di dunia. Caisin banyak ditanam oleh petani dan merupakan salah satu sumber pendapatan petani (Harjono, 2001).

Usaha meningkatkan produksi tanaman caisin banyak mendapat kendala salah satu diantaranya ialah gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT). Gangguan OPT tersebut yang dapat menurunkan produksi caisin. Serangan OPT dapat menyebabkan tanaman caisin mati (Novizan, 2002).

Plutella xylostella (Linn.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) adalah hama utama yang merusak tanaman Brassicaceae di Indonesia, terutama kubis, sawi, kembang kol, selada, dan caisin. Hasil survei yang dilakukan di daerah Pagaram, Sumatera Selatan mendapat bahwa populasi larva *P. xylostella* mencapai 7 ekor/tanaman dengan kerusakan mencapai 28% (Herlinda *et al.*, 2004). Pada tanaman caisin di

dataran rendah Sumatera Selatan, kerusakan akibat hama tersebut mencapai 38% (Herlinda, 2003).

Populasi *P. xylostella* sangat dipengaruhi oleh musim. Populasi *P. xylostella* pada musim hujan lebih rendah daripada musim kemarau. Faktor lain yang cukup penting dalam mempengaruhi perkembangan populasi *P. xylostella* ialah keberadaan faktor bioitik berupa parasitoid, predator dan patogen (Kartosuwondo, 1993).

Pengendalian *P. xylostella* umumnya masih menggunakan insektisida terutama yang sintetik, seperti fosfat dan piretroid sintetik. Hasil survei di Jawa Barat dan Sumatera Selatan menunjukkan hama ini tidak mudah terbunuh oleh berbagai jenis insektisida. penyemprotan bahkan membuat serangannya semakin berat (Winasa & Herlinda, 2003). Untuk itu, perlu alternatif pengendalian lain, yaitu dengan pemanfaatan musuh alami.

Pengendalian *P. xylostella* salah satunya dilakukan dengan pengendalian secara hayati menggunakan jamur entomopatogen. Pengendalian dengan menggunakan jamur entomopatogen merupakan pengendalian yang ramah lingkungan karena tidak menimbulkan efek samping sehingga pengendalian ini sangat baik untuk dikembangkan dan diterapkan (Ulmer *et al.*, 2001). Beberapa jamur entomopatogen telah diketahui potensial untuk pengendali hama karena mempunyai spektrum inang yang luas adalah *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Rayati & Widayat, 1997).

B. bassiana adalah jamur tular tanah yang umum dan terdapat di seluruh dunia. Jamur ini menyerang serangga muda ataupun dewasa (Colyd, 2003). Jamur ini mempunyai peranan penting dalam pengendali hama dibidang pertanian, perkebunan dan kehutanan (Xiuli *et al.*, 1998). Jamur ini juga dapat menginfeksi serangga dari

berbagai ordo, seperti Coleoptera, Orthoptera, Lepidoptera, Hemiptera (Colyde, 2003). *B. bassiana* dapat diproduksi secara komersial sebagai insektisida mikroba, yang salah satu kriteria utamanya adalah organisme tersebut dapat diproduksi secara praktis dan ekonomis (Rasminah *et al.*, 1997).

Penelitian *B. bassiana* telah banyak dilaksanakan, namun pengembangan dalam pemanfaatan patogen sebagai bioinsektisida terutama dalam bentuk formulasi cair belum banyak dilaporkan. Media perbanyakan spora *B. bassiana* dan media formulasinya dapat mempengaruhi efektifitas suatu bioinsektisida. Pengaruh media perbanyakan seperti SDB (*Saborroud Dextrose Agar*) yang dikombinasikan dengan gula pasir, jagung dedak, beras, Ekstrak Kompos Kulit Udang (EKKU), dalam proses pembuatan bioinsektisida belum pernah dilaporkan. Penelitian ini dilakukan guna mempelajari pengaruh formulasi dalam menurunkan populasi dan serangan *P. xylostella* di pertanaman caisin.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh formulasi *B. bassiana* dalam menurunkan populasi dan serangan *P. xylostella* di pertanaman caisin

C. Hipotesis

Diduga Formulasi SDB + *B. bassiana* + Gula pasir memiliki keefektifan dalam menurunkan populasi dan serangan *P. xylostella* di pertanaman caisin.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1992. Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran. Kanisius. Yogyakarta.
- Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPTPH). 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.
- Borror DJ, Delong DM dan Triplehorn CA. 1994. Pengelolaan Organisme Pengganggu Tanaman Secara Terpadu Pada Tanaman Kubis. Direktorat Bina Perlindungan Tanaman.
- Capinera JL. 2000. Diamondback moth. *Plutella xylostella* (Linn.) (Insecta: Lepidoptera: Plutellidae). University of Florida Institute of Food and Agriculture Sciences (<http://WWW.Creatures.ifas.ufl.edu/veg/leaf/diamondbackmoth.htm>) (diakses 8 Desember 2004)
- Cloyd. 2003. Nursey, Greenhouse and Landsscape: Naturalis-O, A new Mycoinsecticida. (<http://WWW.Entomology.wisc.edu/mben/land210html>) (diakses 21 januari 2003)
- Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. 1994. Pengelolaan Organisme Pengganggu Tanaman Secara Terpadu Pada Tanaman Kubis. Direktorat Bina Perlindungan Tanaman. Jakarta.
- Harjono MSI. 2001. Sayur-Sayuran Daun Primadona. C.V. Aneka Solo.
- Haryanto E, Suhartini T dan Rahayu, E. 2000. Sawi dan Selada. Penebar Swadaya. Jakarta. Cet. V.
- Herlinda S. 2003. Ecology of diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera; Plutellidae) on mustard (*Brassica juncea* Coss) in lowland area of South Sumatera. Abstrak Internasional Seminar & Exhibition on Prospectives of Lowland Development in Indonesia. Palembang, 8-9 Des 2003. A-20, hlm 20.
- Herlinda S. 2004. Dinamika interaksi antara parasitoid dengan inangnya, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) pada sayuran Brassicaceae. *Agria* 1:10-17.

- Herlinda S, Thalib R dan Saleh RM. 2004. Perkembangan dan Preferensi *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) pada Lima Tumbuhan Inang. *Hayati* 11 (4):130-134.
- Hidayat N. 1990. Entomologi Pertanian. ORBA SHAKTI. Bandung.
- Jauharlina TC dan Hasanudin. 1998. Efikasi jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* Vuill. Terhadap Hama ulat Grayak di laboratorium. Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Kalshoven LGE. 1981. The Pests of Crops in Indonesia. Revised and Translated by P. A. Van Der Laan. PT. Ichtar Baru Van Hoeve. Jakarta
- Kartusuwondo U. 1993. Dasar-dasar Pemamfaatan *Brassicaceae* liar untuk konservasi Parasitoid *Diadegma semiclausum* Hellen. (Hymneoptera: Ichhneumonidae) dalam pengendalian hama Terpadu *Plutella xylostella* Linn. (Lepidoptera: Yponomeutidae). Program Pascasarjana IPB. Bogor. [Disertasi]
- Mau RFL dan Kessing JLM. 1992. *Plutella xylostella* (Linn.) Crop Knowledge Master. Departement of entomology Honolulu, Hawaii, 8 p
- Mahr S. 2003. Know your friends. The entomopathogen *Beauveria bassiana* ([http:// WWW. Entomology. Wisc.edu/mben/kyf41_10.html](http://WWW.Entomology.Wisc.edu/mben/kyf41_10.html)). Diakses 21 Januari 2003).
- Mualiani Y. 1993. Binomia Apanteles (*Cotesia*) *Plutella* Kurdj. Pada Ulat Kubis *P. xylostella* L. Program studi Ilmu Hama Tumbuhan. Jurusan Ilmu-ilmu Pertanian. Program Pasca sarjana. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. [TESIS]
- Mutiara D. 2005. Kerapatan dan Viabilitas Spora *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Pada media Alternatif dan Virulensinya terhadap Ulat Daun Kubis, *Plutella xylostella* (Linn.) (Lepidoptera: Yponomeutidae). Pascasarjana. Universitas Sriwijaya. [TESIS]
- Nazaruddin. 2000. Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah. Penebar Swadaya. Jakarta. Cet. I.
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemakaian Pestisida. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Pracaya. 1999. Hama dan Penyakit Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Rahardjo S, Sumarjan dan Suwena M. 1993. Peranan *Diadegma cerophaga* grav. Dalam pengendalian *Plutella xylostella* Linn. Pada kubis di Nusa Tenggara Barat. Fakultas Pertanian. Universitas Mataram. Mataram.
- Rasminah S, Santoso S dan Ratna Y. 1997. Kajian kualitas spora *Beauveria bassiana* pada berbagai jenis media (PDA, jagung, alioshina) dan lama penyimpanan. P 310-315 Prosiding Kongres Nasional XIV dan seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Palembang 27 – 29 Oktober 1997.
- Rayati DJ. 1997. Daya tahan jamur entomopatogenik *Paecilomyces fumosoroseus*, *Beauveria bassiana* dan *Metarrhizium anisopliae*, efektivitasnya dalam mengendalikan ulat jengkal (*Ectropis bhurmitra*) pada tanaman teh. Prosiding Kongres Nasional XIV dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Palembang 27 – 29 Oktober 1997.
- Rukmana R. 2002. Bertanam Petsai dan Sawi. Kanisius. Yogyakarta. Cet V.
- Sahria E. 2003. Kol/kubis (*Brassica oleracea*). Warintek-Progressio. Bandung. [http// WWW.Warintek.progressio.or.id/pertanian/kol.htm](http://WWW.Warintek.progressio.or.id/pertanian/kol.htm), (diakses 25 Januari 2004).
- Samsinakova A. 1966. Growth and sporulation of submersed cultures of the fungus *Beauveria bassiana* in various media. *Journal of invertebrate Pathology* 8: 305-400
- Sastrosiswojo S. 1987. Hubungan antara waktu tanam kubis dengan dinamika populasi *Plutella maculipennis* Curt. Dan *Crociodolomia binotalis* Zell. *Bull. Penel. Hort.* 3(4): 3-14
- Semangun H. 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suwandi. 2004. Effectiveness of shrimps shell compost extract for suppression of leaf diseases on cowpea, chili pepper and cabbage. *Pest Tropical Journal* 1: 18-25.
- Soeroto A, Hikmat dan Cahyani. 1994. Pengelolaan organisme pengganggu tumbuhan secara terpadu pada tanaman kubis. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. Direktorat Bina Perlindungan Tanaman. Jakarta. Hal 1-13
- Storey GK dan Gardner WA. 1988. Movement of an Aqueous Spray of *Beauveria bassiana* Into the Profile of Four Georgia Soils. *Environ. Entomol.*, 17:135-139.

- Ulmer B, Gillot C, Woods D dan Erlanderson M. 2002. Diamondback moth, *Plutella xylostella* L, Feed and oviposition preferens on glossy and waxy *Brassica rappa* (L) Lines. Departemen of Biology. Saskatchewan University. Canada. ([http:// WWW. Elsevier.com/locate/cropro](http://WWW.Elsevier.com/locate/cropro), di akses 21 Agustus 2002).
- Winasa IW dan Herlinda S. 2003. Population of diamondback moth, *Plutella xylostella* L (Lepidoptera: Yponomeutidae) and its damage and parasitoids on Brassicaceous crops. Proceeding of an internasional Seminar on Organiss Farming and Sustainable Agriculture in the Tropics and Subtropics. Palembang Oktober 8-9, 2003. 9 hal.
- Winarto L. 2004. Pengkajian tehnology pengendalian *Plutella xylostella* pada tanaman kubis di Karo. ([http://www. Agrobiology.com](http://www.Agrobiology.com). diakses 2 April 2004).
- Xiuli H, Rong Qion dan Fu jiang. 1998. Effect of temperature and nutrition on *Beauveria bassiana*. Departement of Biology. Beijing Normal University. Beijing (<http://WWW.agrobiologicals.cpm/glossary/G2922.html>, diakses 21 Januari 2003).

