

**BIOINSEKTISIDA BERBAHAN AKTIF ENTOMOPATOGEN PADA
SERANGGA HAMA MANDIBULATA DAN DAMPAKNYA TERHADAP
ARTHROPODA PREDATOR**

Oleh

MEGAWATI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDERALAYA

2014

S
632.607

R. 26313/26874

Meg
6

**BIOINSEKTISIDA BERBAHAN AKTIF ENTOMOPATOGEN PADA
SERANGGA HAMA MANDIBULATA DAN DAMPAKNYA TERHADAP
ARTHROPODA PREDATOR**

2014

Oleh

MEGAWATI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDERALAYA

2014

SUMMARY

MEGAWATI. Bioinsecticide of entomopatogen to pest insect of mandibulata and the effect to predator arthropode (Supervised by SITI HERLINDA and HARMAN HAMIDSON).

Rice is the staple food of the world . To Increase rice productivity many failures due to pests and diseases. One of the most important pest in rice cultivation is *Schirpophaga incertulas* (Walker), *Nymphula depunctalis* (Guen), *Cnaphalocrosis medinalis* (Guen), *Spodoptera litura* (L), crickets and grasshoppers. The Rice pest management techniques are still using synthetic insecticides.

The study was using a randomized block design (RBD) with use of 4 treatments and 5 replications. . This study aimed to examine the effect of entomopathogenic bioinsekticide to insect pest population, arthropod population diversity in lowland swamp rice, Pemulutan subdistrict, Ogan Ilir.

The results of this study show that the effect of the bioinsecticide with pest population in visual observation showed no significant difference. Applications bioinsekticide effect on the percentage of pests in the field. Application bioinsekticide uneffect on the relative abundance of arthropod predators. and the application of this bioinsekticide can increase the weight of rice per tile. The conclusion is Bioinsektisida application does not affect the relative abundance and diversity of species of arthropod predators.

RINGKASAN

MEGAWATI. Bioinsektisida berbahan aktif entomopatogen pada serangga hama mandibulata dan pengaruhnya terhadap arthropoda predator.

Padi (*Oryza sativa L*) merupakan bahan makanan pokok setengah penduduk dunia. Peningkatan produktivitas padi banyak mengalami kendala bahkan kegagalan dikarenakan serangan hama dan penyakit. Hama yang paling penting pada pertanaman padi salah satunya adalah hama penggerek batang padi, hama putih palsu, ulat grayak, wereng, walang sangit, belalang, dan lain-lain.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok, dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh bioinsektisida terhadap populasi serangga hama mandibulata, arthropoda predator dan pertumbuhan serta produksi tanaman padi.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa bioinsektisida tidak berpengaruh terhadap populasi hama pada pengamatan visual dan peningkatan arthropoda predator. Bioinsektisida berpengaruh terhadap persentase serangan hama. Bioinsektisida tidak berpengaruh secara nyata terhadap produksi padi.

**BIOINSEKTISIDA BERBAHAN AKTIF ENTOMOPATOGEN PADA
SERANGGA HAMA MANDIBULATA DAN DAMPAKNYA TERHADAP
ARTHROPODA PREDATOR**

Oleh :

MEGAWATI

SKRIPSI

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

Pada

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2014**

Skripsi berjudul

**BIOINSEKTISIDA BERBAHAN AKTIF ENTOMOPATOGEN PADA
SERANGGA HAMA MANDIBULATA DAN DAMPAKNYA TERHADAP
ARTHROPODA PREDATOR**

Oleh :
MEGAWATI
05091007031

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Dr. Ir. Harman Hamidson, M.P.

Indralaya, April 2014
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,



Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 196002111985031002

Skripsi berjudul “Pengaruh bioinsektisida berbahan aktif Entomopatogen pada serangga hama mandibulata dan pengaruhnya terhadap arthropoda predator” oleh Megawati telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 17 Februari 2014.

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.
2. Dr. Ir. Harman Hamidson, M.P.
3. Ir. Rosdah Thalib, M.Si
4. Astuti Kurnianingsih, S.P.,M.Si

Ketua

Sekretaris

Anggota

Anggota


.....

(.....)

(.....)

(.....)



Mengesahkan
Ketua Program Studi
Agroekoteknologi

Dr. Ir. Munandar, M.Agr.
NIP. 19620909 198503 1 005

Mengetahui
Ketua Jurusan
Hama Penyakit Tumbuhan

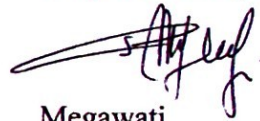

Dr. Ir. H. Suparman SH Kusuma
NIP. 19600102 198503 1 019

PERNYATAAN

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 atau investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Inderalaya, April 2014

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Megawati', written over a horizontal line.

Megawati

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 10 Juni 1990 di Palembang. Penulis merupakan anak pertama dari 2 bersaudara dari Ayahanda Sudirman dan Ibunda Holillah.

Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 2 Inderalaya. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Inderalaya, dan SMA Negeri 1 Muaradua.

Pada tahun 2009, penulis diterima pada program strata 1, Fakultas Pertanian, Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Sriwijaya di Inderalaya melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) pada tahun 2009

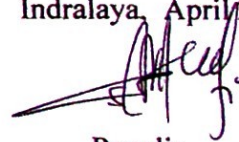
KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan taufik-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul Bioinsektisida Berbahan Aktif Entomopatogen pada Serangga Hama Mandibulata dan Dampaknya terhadap arthropoda Predator

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr.Ir Siti Herlinda, M.Si. dan Dr.Ir. Harman Hamidson, M.P. selaku pembimbing yang telah bersedia membimbing dan memberikan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini. Penelitian ini bagian dari insentif Riset Sistem Inovasi Nasional, Kementrian Riset dan Teknologi, Republik Indonesia, Tahun Anggaran 2013 dengan nomor kontrak 94/SEK/IRS/PP1/2013, tanggal 14 Januari 2013.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini, masih banyak kekurangan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya.

Indralaya, April 2014



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan.....	4
D. Hipotesis.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tanaman Padi.....	6
B. Penggerek Batang Padi.....	8
C. Hama Putih.....	11
D. Hama Putih palsu.....	13
E. Ulat grayak.....	15
F. Jangkrik.....	16
G. Belalang.....	18
H. <i>Beauveria bassiana</i>	19

I. <i>Bacillus thuringiensis</i>	21
J. Arthropoda Predator.....	22
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu.....	26
B. Alat dan Bahan.....	26
C. Metode Penelitian.....	27
D. Cara Kerja.....	27
E. Parameter Pengamatan.....	31
F. Analisis Data.....	33
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil.....	35
B. Pembahasan.....	58
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	67
B. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	66

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Populasi beragam jenis penggerek batang, hama putih, hama putih palsu, ulat grayak, belalang, jangkrik pada pengamatan visual yang diaplikasikan bioinsektisida dan kontrol negatif pada tanaman padi di sawah lebak Pemulutan	36
2. Populasi beragam jenis serangga hama penggerek batang, hama putih, hama putih palsu, ulat grayak, belalang, jangkrik pada pengamatan jaring yang diaplikasikan bioinsektisida dan kontrol negatif pada tanaman padi di sawah lebak Pemulutan	37
3. Persentase serangan hama penggerek batang padi, hama putih palsu, hama putih, hama ulat grayak, hama belalang dan hama jangkrik.....	41
4. Kelimpahan relatif arthropoda predator (%) di tajuk pada lahan tanaman padi umur 7-28 hst di sawah lebak Desa Pelabuhan Dalam, Pemulutan...	42
5. Kelimpahan relatif arthropoda predator (%) di tajuk pada lahan tanaman padi umur 42-56 hst di sawah lebak Desa Pemulutan	43
6. Kelimpahan relatif arthropoda predator (%) di permukaan tanah pada lahan tanaman padi umur 7-42 hst sawah lebak Desa Pemulutan.....	43
7. Karakteristik komunitas arthropoda predator di tajuk yang diaplikasikan bioinsektisida dan lahan kontrol pada tanaman padi umur 7-56 hst di sawah lebak Desa Pemulutan.....	48
8. Karakteristik komunitas arthropoda predator di permukaan tanah yang diaplikasikan bioinsektisida dan lahan kontrol pada tanaman padi umur 7-56 hst di sawah lebak Desa Pemulutan.....	49
9. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi	50
10. Kelimpahan populasi laba-laba predator pada tajuk tanaman padi umur 7 hst	51
11. Kelimpahan populasi laba-laba predator pada tajuk tanaman padi umur 14 hst	51
12. Kelimpahan populasi laba-laba predator pada tajuk tanaman padi umur 28 hst	52

13.	Kelimpahan populasi laba-laba predator pada tajuk tanaman padi umur 42 hst	52
14.	Kelimpahan populasi laba-laba predator pada tajuk tanaman padi umur 56 hst.....	53
15.	Kelimpahan populasi serangga predator pada tajuk tanaman padi umur 7 hst.....	53
16.	Kelimpahan populasi serangga predator pada tajuk tanaman padi umur 14 hst.....	53
17.	Kelimpahan populasi serangga predator pada tajuk tanaman padi umur 28 hst.....	54
18.	Kelimpahan populasi serangga predator pada tajuk tanaman padi umur 42 hst.....	54
19.	Kelimpahan populasi serangga predator pada tajuk tanaman padi umur 56 hst.....	54
20.	Kelimpahan populasi laba-laba predator pada permukaan tanah umur tanaman 7 hst.....	55
21.	Kelimpahan populasi laba-laba predator pada permukaan tanah umur tanaman 14 hst.....	55
22.	Kelimpahan populasi laba-laba predator pada permukaan tanah umur tanaman 28 hst.....	55
23.	Kelimpahan populasi laba-laba predator pada permukaan tanah umur tanaman 42 hst.....	56
24.	Kelimpahan populasi laba-laba predator pada permukaan tanah umur tanaman 56 hst.....	56
25.	Kelimpahan populasi serangga predator di permukaan tanah pada umur tanaman 7 hst.....	56
26.	Kelimpahan populasi serangga predator di permukaan tanah pada umur tanaman 14 hst.....	57
27.	Kelimpahan populasi serangga predator di permukaan tanah pada umur tanaman 28 hst.....	57
28.	Kelimpahan populasi serangga predator di permukaan tanah pada umur	

tanaman 42 hst.....	57
29. Kelimpahan populasi serangga predator di permukaan tanah pada umur tanaman 56 hst.....	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Hama-hama yang ditemukan di lahan padi rawa lebak Desa Pemulutan....	38
2. Gejala serangan hama.....	40
3. Arthropoda predator yang ditemukan di pertanaman padi.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1.	Populasi serangga hama pada pengamatan visual lahan padi sawah lebak di desa Pemulutan.....	73
2.	Populasi serangga hama pada pengamatan jaring di Lahan padi sawah lebak Desa Pemulutan.....	74
3.	Data identifikasi arthropoda predator di permukaan tanah pada tanaman padi umur 7-56 hst (hari setelah tanam) di Sawah Lebak Pemulutan yang telah diaplikasikan mikoinsektisida cair.....	75
4.	Data identifikasi thropoda predator di permukaan tanah pada tanaman padi umur 7-56 hst (hari setelah tanam) di Sawah Lebak Pemulutan yang telah diaplikasikan Bt pasaran.....	76
5.	Data identifikasi arthropoda predator di permukaan tanah pada tanaman padi umur 7-56 hst (hari setelah tanam) di Sawah Lebak Pemulutan yang telah diaplikasikan agens hayati Bt.....	77
6.	Data identifikasi populasi hama di permukaan tanah pada tanaman padi umur 7-56 hst (hari setelah tanam) di Sawah Lebak Pemulutan lahan kontrol (tanpa perlakuan).....	78
7.	Identifikasi serangga hama dan arthropoda predator di tajuk tanaman padi di Sawah Lebak Pemulutan yang diaplikasikan mikoinsek.....	79
8.	Identifikasi serangga hama dan arthropoda predator di tajuk tanaman padi di Sawah Lebak Pemulutan yang diaplikasikan Bt pasaran.....	80
9.	Identifikasi serangga hama dan arthropoda predator di tajuk tanaman padi di Sawah Lebak Pemulutan yang diaplikasikan agens hayati Bt...	81
10.	Identifikasi serangga hama dan arthropoda predator di tajuk tanaman padi tanpa aplikasi (kontrol).....	82



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa L*) merupakan bahan makanan pokok setengah penduduk dunia. Lebih dari 90% tanaman padi terdapat di Asia Selatan, Timur dan Tenggara. Produksi totalnya sedikit berada di bawah gandum. Sebagian besar masyarakat Indonesia mengkonsumsi beras sebagai bahan makanan utama. Indonesia terus berusaha meningkatkan produksi padi agar bisa swasembada. Usaha peningkatan ini dilakukan melalui berbagai cara, salah satunya melalui intensifikasi pertanian. Intensifikasi pertanian dilakukan dengan pemupukan, maupun penggunaan pestisida dan biopestisida. Intensifikasi ini merupakan kegiatan yang mulai banyak dalam usaha peningkatan produksi padi (Semangun, 1990).

Data produksi padi tahun 2013 menunjukkan luas panen tanaman padi Indonesia sebesar 13.769.913,00 ha. Produktivitas tanaman padi di Indonesia sebesar 51,46 ku/ha. Produksi sebesar 70.866.571,00 ton. Data produksi padi untuk provinsi Sumatera Selatan tahun 2013 menunjukkan luas panen sebesar 795.172,00 ha. Produktivitas sebesar 45,19 ku/ha. Produksi sebesar 3.593.463,00 ton. Tahun 2012, luas panen padi Indonesia sebesar 13.445.524,00 ha. Produktivitas sebesar 51,36 ku/ha. Produksi sebesar 69.056.126,00 ton (Badan Pusat Statistik, 2013).

Peningkatan produktivitas padi banyak mengalami kendala bahkan kegagalan dikarenakan serangan hama dan penyakit. Hama yang paling penting

pada pertanaman padi salah satunya adalah hama penggerek batang padi, hama putih palsu, ulat grayak, hama wereng, hama walang sangit, belalang, jangkrik, dan lain-lain (Anwar R, 1989). Hama-hama tersebut cukup berbahaya karena dapat menurunkan produktivitas tanaman padi. Salah satu usaha mengatasi serangan hama dan penyakit pada tanaman padi, petani masih menggunakan insektisida sintetik. Dalam melakukan aplikasi insektisida petani terkadang tidak membaca aturan pakai dan tidak mengetahui dosis yang tepat dan di bawah Maximum Relatif Level (MRL). Jika kondisi ini berlangsung terus menerus, maka dampak yang akan diakibatkan adalah resistensi dan resurgensi hama tidak dapat dihindari (Djojsumarto, 2008).

Pengendalian hayati merupakan teknik pengendalian hama dengan memanfaatkan musuh alami. Musuh alami tersebut termasuk parasitoid, predator dan patogen. Pengendalian dengan menggunakan patogen atau agens hayati berperan sebagai penghambat pertumbuhan dan perkembangan dari serangga hama. Dari berbagai teknik pengendalian hayati tersebut ada yang bersifat spesifik inang dan yang bersifat generalis. Patogen yang menginfeksi beberapa jenis inang atau bersifat generalis adalah *Beauveria bassiana* (Balls) Vuill (Rahmiyati, 2006).

Menurut penelitian sebelumnya, serangga yang terinfeksi bakteri *Bacillus thuringiensis* (Barliner) menunjukkan gejala berhenti makan dalam selang waktu 2-5 hari. Serangga akan mati karena rongga tubuhnya terdapat banyak spora bakteri dan darahnya mengandung racun. Serangga yang terserang bakteri *B. thuringiensis* biasanya menunjukkan gejala kesakitan, tidak aktif, dan warna

kulitnya berubah menjadi hitam. Gejala serangga terinfeksi jamur *B. bassiana* adalah bagian tubuh serangga penuh dengan propagul, biasanya serangga tidak mau makan, lemah, kurang aktif, perilaku abnormal dengan memanjat ranting yang lebih tinggi. Tubuh berubah warna menjadi krem keputihan atau merah muda, kering dan kaku, tetapi tidak berbau (Herlinda dan Irsan, 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bioinsektisida berbahan aktif *B. bassiana*, *B. thuringiensis* dan bioinsektisida berbahan aktif *B. thuringiensis* yang diproduksi oleh industri pestisida. Melihat pengaruh media pembawanya terhadap serangga-serangga hama yang menyerang tanaman padi dan kelimpahan arthropoda pada lahan tanaman padi rawa lebak di Kecamatan Pemulutan, Kabupaten Ogan Ilir.

A. Rumusan Masalah

1. Bagaimana keefektifan bioinsektisida berbahan aktif *B. thuringiensis* dan *B. bassiana* terhadap mortalitas serangga hama penggerek batang padi, hama putih, hama putih palsu, ulat grayak, belalang dan jangkrik yang menyerang tanaman padi rawa lebak di Kecamatan Pemulutan, Kabupaten Ogan Ilir.
2. Bagaimana pengaruh pemberian bioinsektisida berbahan aktif *B. thuringiensis* dan *B. bassiana* terhadap kelimpahan spesies arthropoda di lahan padi rawa lebak, Kecamatan Pemulutan, Kabupaten Ogan Ilir.
3. Bagaimana pengaruh dari pemberian bioinsektisida berbahan aktif *B. thuringiensis* dan *B. bassiana* terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi rawa lebak, Kecamatan Pemulutan Kabupaten Ogan Ilir.

A. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh keefektifan bioinsektisida berbahan aktif *B. thuringiensis* dan *B. bassiana* terhadap serangan serangga hama penggerek batang padi, hama putih, hama putih palsu, ulat grayak, belalang, jangkrik yang menyerang tanaman padi rawa lebak Desa Pemulutan, Kabupaten Ogan Ilir.
2. Mengetahui efek bioinsektisida berbahan aktif *B. thuringiensis* dan *B. bassiana* terhadap keanekaragaman populasi arthropoda yang ada di lahan padi Desa Pemulutan, Kabupaten Ogan Ilir.
3. Mengetahui pengaruh bioinsektisida berbahan aktif *B. thuringiensis* dan *B. bassiana* terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi rawa lebak, Kecamatan Pemulutan, Kabupaten Ogan Ilir.

B. Hipotesis

1. Diduga aplikasi bioinsektisida berbahan aktif *B. thuringiensis* dan *B. bassiana* bisa menekan serangan hama penggerek batang padi, hama putih, hama putih palsu, ulat grayak, hama belalang, hama jangkrik di lahan padi rawa lebak Kecamatan Pemulutan, Kabupaten Ogan Ilir.
2. Diduga aplikasi bioinsektisida berbahan aktif *B. thuringiensis* dan *B. bassiana* dapat meningkatkan keanekaragaman arthropoda di lahan padi rawa lebak Kecamatan Pemulutan, Kabupaten Ogan Ilir.

3. Diduga aplikasi bioinsektisida berbahan aktif *B. thuringiensis* dan *B. bassiana* dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi rawa lebak, Kecamatan Pemulutan, Kabupaten Ogan Ilir.

C. Manfaat Penelitian

Diharapkan dari hasil penelitian bioinsektisida mampu menekan populasi hama penggerek batang padi, hama putih, hama putih palsu, ulat grayak, belalang, jangkrik dan memberikan informasi tentang metode pengendaliannya dengan memanfaatkan bakteri *B. thuringiensis*, jamur *B. bassiana* dan pengembangan bioinsektisida.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, R. 1989. Pengamatan Hama-hama Penting Tanaman Padi (*Oryza sativa* L) di Wilayah Kerja Penyuluhan Pertanian Kalijati, Wilayah Kerja Balai Penyuluhan Pertanian Kalijati, Kabupaten Subang Provinsi Jawa Barat. Laporan Survey. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Arsi, Y. Pujiastuti dan S. Herlinda. 2013. Eksplorasi dan Efikasi Bioinsektisida Formulasi Cair Berbahan Aktif Bakteri *Bacillus thuringiensis* (Barliner) Sebagai Agens Hayati *Spodoptera litura* (Fabricus). Tesis. Program Pasca Sarjana Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Badan Pusat Statistik. 2013. Luas panen, produktivitas, produksi tanaman padi seluruh provinsi. Online: http://www.bps.go.id/tmn_pgn.php?kat=3, [diakses November 2013].
- Bahagiawati. 2002. Penggunaan *Bacillus thuringiensees* sebagai bioinsektisida. Buletin *Agrobio* 5(1) :21-28. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Bogor.
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2010. Pengendalian hama penggerek batang padi. Hal 34-35. From <http://pustaka.litbang.go.id/bppi/lengkap/bpp10047.pdf>, [diakses april 2013].
- Barrion, A. T., J. A. Litsinger. 1990. Taxonomy or Rice Insect Pest And Their Arthropod Parasities and Predators. Internasional Rice Research Institute, Phillipines, 580 P.
- Barnet. 1960. Illustrated Genera Of Imperfecty Fungi. Second edition. Burgess Publishing Company. P : 62.
- Borrer, D. J., C. A. Tripelhorn dan N. F. Johnson.1992. Pengenalan Pelajaran Serangga. Edisi ke 6. Terjemahan dari Soetiyono Partoesoedjono, MSc. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Direktorat Perlindungan Perkebunan. 2004. Pengendalian massal hama *Sexava sp* di Sulawesi Utara. From http://database.deptan.go.id/ditlinbun/WebPages/Tentang_kami_files/tentang_kami.htm, [diakses november 2013].
- Departemen Pertanian Liptan. 2001. Pengendalian hama jangkrik/gangsir pada tanaman cabe. Agdex 614/33. BPTP. Jawa tengah.

- Djojosemarto, P. 2008. *Pestisida dan Aplikasinya*. Jakarta Selatan. Agromedia Pustaka.
- Hanafiah, K. A. 2009. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Jakarta. Rajawali Pers.
- Herlinda, S dan C. Irsan. 2011. *Pengendalian Hayati Hama Tumbuhan*. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Herlinda, S., Hartono dan C. Irsan. 2008. Efikasi bioinsektisida formulasi cair berbahan aktif *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. dan *Metharizium sp.* pada wereng punggung putih (*Sogatella furcifera* HORV). Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Herlinda, S., A. Rauf, S. Sosromarsono, U. Kartosuwondo, Siswadi dan P. Hidayat. 2004. Arthropoda musuh alami penghuni ekosistem persawahan di daerah Cianjur, Jawa Barat. *J. Entomol. Indon.* 1:9-15.
- Herlinda, S., E. M. Sari, Y. Pujiastuti, Suwandi, E. Nurnawati, A. Riyanta. 2005. Variasi virulensi strain-strain *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. terhadap larva *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). *Agritrop* 24(2)52-57. Fakultas Pertanian : Universitas Sriwijaya.
- Herlinda, S., M. D. Utama, Y. Pujiastuti dan Suwandi. 2006. Kerapatan dan viabilitas spora *Beauveria bassiana* (Bals.) akibat subkultur dan pengayaan media serta Virulensinya Terhadap Larva *Plutella Xylostella* (Linn.). *Jurnal HPT Tropika* ISSN 1411 – 7525. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Kalshoven, L. G. E dan P.A. van der laan. 1981. *The Pest of Crops in Indonesia*. P.T. Ichtiar Baru. Van Hoeve, Jakarta.
- Kartohardjono, A. 2010. *Penggunaan Musuh Alami Sebagai Komponen Pengendalian Hama Padi Berbasis Ekologi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi.
- Kartohardjono, A dan J. Soejitno. 1987. Musuh alami wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) pada pertanaman padi. Dalam J. Soejitno, Z. Harahap, dan H. S. Suprpto (Eds.). *Wereng Coklat*. Edisi Khusus Balai Penelitian Tanaman Pangan (1): 43-45.
- Krisno, M. A., dan H. S. Pranita. 2012. Perananan *Bacillus thuringiensis* untuk meningkatkan ketahanan pangan di Indonesia. jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Malang. Online <http://aguskrisnoblog.wordpress.com/2012/01/13/peranan-bacillus-thuringiensis-untuk-meningkatkan-ketahanan-pangan-di-indonesia/>, [diakses november 2013].

- Magguran A. E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton University Press, New Jersey, 179p.
- Makruf E., Y. Oktavia dan W. E Putra. 2011. *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Padi Sawah di Kabupaten Seluma*. Bengkulu. BPTP.
- Mariam, S. 2005. *Padi (Oryza sativa)*. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Sukamandi Subang. Jawa Barat.
- Pracaya. 2007. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahmiyati. 2006. *Cara Pengendalian Penggerek Batang Padi Dengan Menggunakan Cendawan Beauveria bassiana*. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Kalimantan Selatan.
- Semangun, H. 1990. *Penyakit-Penyakit Penting Tanaman Pangan di Indonesia*. Gajah Mada University Press.
- Simanjuntak, D. R. 2007. *Aplikasi Insektisida Bacillus thuringiensis dan λ -sihalotrin Untuk Mengendalikan Berbagai Hama Pada Pertanaman Kubis dan Pengaruhnya Terhadap Arthropoda Bukan Sasaran*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Siregar, A. Z. 2007. *Hama-hama tanaman padi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Soemadji. 1994. *Materi Pokok Zoologi*. Universitas Terbuka. Jakarta.
- Suhara. 2009. *Ordo Coleoptera Famili Carabidae dan Cincidelidae*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suprihatno, B., A. A. Daradjat, Satoto, Baehaki, Suprihanto, A. Setyono, S. D. Indrasari, M. Y. Samaullah dan H. Sembiring. 2009. *Deskripsi Varietas Padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Jawa Barat
- Suwandi, M. Animan dan C. Irsan. 2012. *Aplikasi ekstrak kompos meningkatkan hasil dan menekan penyakit padi sistem ratun di sawah pasang surut Kabupaten Banyu Asin*. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Untung, Kasumbogo, H. Lanya dan Y. Rusyadi. 1983. *Permasalahan Lapangan Tentang Padi di Daerah Trofika*. Lembaga Penelitian Padi Internasional. Filiphina.

Utomo, C. D., D. Pardede dan A. Salam. 1998. *Beauveria sp.* Parasit Pada Larva Penggerek Batang Kakao *Zeuzera coffeae* Nient. Buletin Perkebunan 19 : 137-142.