

**KEANEKARAGAMAN SPESIES DAN POPULASI ARTHROPODA PREDATOR DAN
SERANGGA HAMA PENTING DI PERTANAMAN
PADI ORGANIK DAN KONVENSIONAL**

Oleh

DAVID AFRIANSYAH PUTRA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2012

R. 24612 / 25173

S
632.707
Dav
K
2012
C120829

**KEANEKARAGAMAN SPESIES DAN POPULASI ARTHROPODA PREDATOR DAN
SERANGGA HAMA PENTING DI PERTANAMAN
PADI ORGANIK DAN KONVENSIONAL**

Oleh

DAVID AFRIANSYAH PUTRA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2012**

SUMMARY

DAVID AFRIANSYAH PUTRA. Species Diversity and Population Insect Pests and Arthropod Predators in Organic and Conventional Paddy Field. (Supervised by CHANDRA IRSAN and YULIA PUJIASTUTI).

The purpose of this study was to investigate diversity of insect pests and their natural enemies in paddy field treated by *Beuveria bassiana* based insecticide and liquid organic fertilizer (namely Biofitalik). The study was conducted from July to December 2011. Paddy field used was 1 ha each for applying those bioinsekticides and without application (conventional system), locate in the village of Karang Anyar, District Lawang Wetan, Banyuasin Regency. Pest will be controlled by *B. bassiana* based insecticide dose at 3 l per hectare, and diseases will be controlled by Biofitalik at dose 1 l per hectare.

The distance between sample plots of organic and conventional systems was 300 m and Identification of insect found was done in the Laboratory of Entomology Department of Plant Pests and Diseases Faculty of Agriculture Sriwijaya University. In this study was used an experimental method, direct observations on pest will be controlled by using bioinsecticide with active fungus *B. bassiana*. Pests will be controlled using bioinsektisida with active fungus *Beauveria bassiana* to 3 l per hectare while the disease using a liquid organic fertilizer (Biofitalik) at a dose of 1 l per hectare. The application of compost made when rice plants were 2 weeks after planting (WAP) with a dose of 1 ton per hectare, Applications bioinsektisida and liquid organic fertilizer when plants are 4 WAP, 6, 8, 10 and 12 WAP.

In paddy field with conventional system was treated with chemical pesticide and fertilizer as done by local farmer. The results showed that arthropod predators active in the soil surface were higher than those in conventional fields, 357 individuals and 12 species while, in conventional fields 259 individuals and 11 species. Arthropod predators active in the field of organic rice canopy were higher than those in conventional fields, 179 individuals and 6 species, in conventional system was 151 individuals and 5 species. population of insect pest in conventional system was higher than that in organic system.

RINGKASAN

DAVID AFRIANSYAH PUTRA. Keanekaragaman Spesies dan Populasi Arthropoda Predator dan Serangga Hama Penting di Pertanaman Padi Organik dan Konvensional. (Dibimbing oleh CHANDRA IRSAN dan YULIA PUJIASTUTI).

Penelitian dilakukan untuk menguji pengaruh bioinsektisida berbahan aktif *B. bassiana* dan pupuk organik cair (Biofitalik) terhadap keanekaragaman serangga hama dan musuh alaminya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Desember 2011. Sawah untuk petak contoh yang menerapkan sistem organik dan konvensional masing-masing luasnya 1 ha terletak di Desa Karang Anyar, Kecamatan Lawang Wetan, Kabupaten Musi Banyuasin. Jarak antara petak contoh sistem organik dan konvensional berkisar 300 m dan identifikasi serangga yang ditemukan dilakukan di Laboratorium Entomologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode eksperimen, yakni dengan mengadakan pengamatan langsung pada pertanaman padi pada petak sawah contoh yang menerapkan sistem organik akan digunakan pupuk kompos dengan dosis 1 ton per ha. Hama akan dikendalikan menggunakan bioinsektisida berbahan aktif jamur *Beauveria bassiana* dengan 3 l per ha sedangkan penyakit dikendalikan menggunakan pupuk organik cair (Biofitalik) dengan dosis 1 l per ha. Aplikasi kompos dilakukan saat tanaman padi berumur 2 mst dengan dosis 1 ton per ha, Aplikasi bioinsektisida dan pupuk organik cair saat tanaman berumur 4 minggu setelah tanam (mst), 6, 8, 10 dan 12 mst. Pada petak sawah contoh yang menerapkan

sistem konvensional akan menggunakan pupuk dan pestisida sintetis dengan dosis sesuai kebiasaan petani.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa arthropoda predator yang aktif di lahan sawah organik lebih tinggi dibandingkan dengan di lahan konvensional, di lahan sawah organik jumlah spesies yang tertangkap terdiri dari 357 ekor dan 12 spesies sedangkan di lahan konvensional terdiri dari 259 ekor dan 11 spesies. Sedangkan arthropoda predator yang aktif di tajuk padi di lahan organik lebih tinggi dibandingkan dengan di lahan konvensional, yaitu di lahan sawah organik terdiri dari 179 ekor dan 6 spesies dan di lahan konvensional terdiri dari 151 ekor dan 5 spesies. Serangga hama yang tertinggi terdapat di lahan konvensional dibandingkan dengan di lahan organik.

Motto

“Kekalahan diawal adalah cambuk kemenangan”

Spesial Thank you.....

- 1. Allah SWT yang telah memberikan Rezeki, Kemudahan dan Anugrah akal dan pikiran.....**
- 2. Papa (M.Yanto) dan Mama (Zuryati) yang telah berjuang demi anakmu ini terimakasih...**
- 3. Kakaku (koko : Donny Sepputra) makasih banyak ko, titi sering maintain duit terus, makasih ko 😊**
- 4. Ayukku (Meme : Dewi Juliani Putri, Gw akhirnya wisuda kan,, heheh.. makasih atas kasih sayangnya...**
- 5. Yuk Eka.. makasih atas nasehatnya yuk...**
- 6. Resti Oktasari, Sayangku.. ndut makasih atas kesabaran, nasehat, dan bantuan disaat aku membutuhkan**
- 7. Pembimbingku, P' Chandra dan Bu' Yulia**
- 8. Pengujiku Bu Nurhayati, Pak Mulawarman dan Pak Harman Hamidson**
- 9. Rivals..... (Rasa malasku dan Rasa jenuhku)**
- 10. Kawan2 kost, LBS.. Pimen, Dame, Ridho....**
- 11. Dan Semua pihak yang membantu....**

**KEANEKARAGAMAN SPESIES DAN POPULASI ARTHROPODA PREDATOR
DAN SERANGGA HAMA PENTING DI PERTANAMAN
PADI ORGANIK DAN KONVENSIONAL**

**Oleh
DAVID AFRIANSYAH PUTRA**

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**

**INDRALAYA
2012**

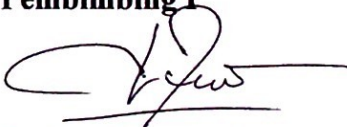
Skripsi

**KEANEKARAGAMAN SPESIES DAN POPULASI ARTHROPODA PREDATOR
DAN SERANGGA HAMA PENTING DI PERTANAMAN
PADI ORGANIK DAN KONVENSIONAL**

Oleh
David Afriansyah Putra
05053105024

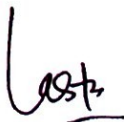
telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I



Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si

Pembimbing II

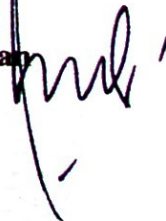


Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.Si.

Indralaya, Maret 2012

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

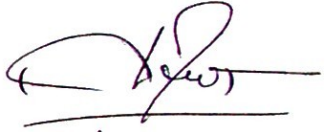
Dekan



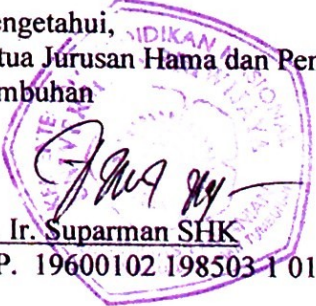
Prof. Dr. Ir. Imron Zahri, M.S
NIP. 19521028 197503 1001

Skripsi berjudul : “Keanekaragaman Spesies Dan Populasi Arthropoda Predator Dan Serangga Hama Penting Di Pertanaman Padi Organik Dan Konvensional” telah dipertahankan didepan komisi penguji pada tanggal 08 Februari 2012

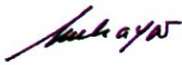
Komisi penguji :

1. Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si	Ketua	
2. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.Si	Sekretaris	()
3. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si	Anggota	()
4. Dr. Ir. Mulawarman, M.Sc	Anggota	()
5. Ir. Harman Hamidson, M.P	Anggota	()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Hama dan Penyakit
Tumbuhan


Dr. Ir. Suparman SHK
NIP. 19600102 198503 1 019

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Hama dan
Penyakit Tumbuhan


Dr. Ir. Nurhayati, M.Si
NIP. 19620202 199103 2 001

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi, 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 yang lain.

Indralaya, Maret 2012

Yang Membuat Pernyataan

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'DA' followed by a stylized flourish.

DAVID AFRIANSYAH PUTRA

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Muara Enim pada tanggal 9 April 1988 dari Ayah M. Yanto dan Ibu Zuryati. Penulis merupakan putra keempat dari empat bersaudara.

Penulis sekolah dasar diselesaikan pada tahun 1999 di SD Negeri Drangong Serang, sekolah lanjutan tingkat pertama pada tahun 2002 di SMPN 7 Serang dan sekolah menengah umum pada tahun 2005 di SMAN 1 Rupit. Sejak Agustus 2005 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan pada Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Selama menjadi mahasiswa, penulis sering mengikuti survey dari lembaga LSI (Lingkar Survei Indonesia) ke daerah-daerah bagian Sumatera Selatan dan Bangka-Belitung.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil disusun. Skripsi ini berjudul “Keanekaragaman Spesies dan Populasi Arthropoda Predator dan Serangga Hama Penting di Pertanaman Padi Organik dan konvensional” disusun sebagai salah satu syarat untuk menjadi sarjana pertanian dari Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penelitian ini didanai oleh Dirjen Dikti, Kementrian Pendidikan Nasional sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Program Pengabdian kepada Masyarakat Nomor: 057/UN9.3.2/PM/2011, tanggal 28 Maret 2011 yang diketuai Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang tulus kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si., Bapak Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si., dan Ibu Dr. Yulia Pujiastuti, M.Si., yang telah memberikan petunjuk dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dr. Ir. Hj. Nurhayati, M.Si., Bapak Dr. Ir. Mulawarman, M.Sc., dan Bapak Ir. Harman Hamidson, M.P. selaku penguji yang telah memberikan masukan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis juga menghaturkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan di dalam penyusunan skripsi ini, baik dalam penggunaan tatabahasanya yang baik dan benar maupun teknik penulisannya. Untuk itu kritik dan saran sangat diharapkan untuk kesempurnaan skripsi ini.

Indralaya, Maret 2012

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan.....	4
D. Hipotesis.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tanaman Padi (<i>Oryza sativa</i> L.).....	6
B. Serangga Penghuni Ekosistem Sawah.....	8
III. METODOLOGI PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu	11
B. Bahan dan Alat.....	11
C. Metode Penelitian.....	11
D. Cara Kerja	12
1. Persiapan.....	12

2. Penentuan Lokasi.....	12
3. Identifikasi.....	12
E. Parameter Pengamatan.....	12
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Kelimpahan Arthropoda Predator yang Aktif di Permukaan Tanah	15
B. Kelimpahan Arthropoda Predator yang Aktif di Tajuk Padi	20
C. Kelimpahan Serangga Hama Penting.....	24
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	26
B. Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN	30

DAFTAR TABEL

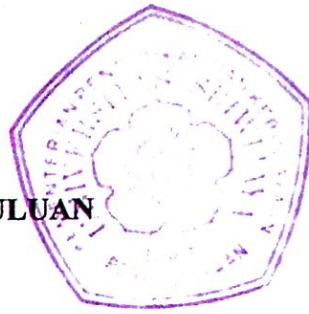
Halaman

1.	Keanekaragaman arthropoda predator di lahan sawah organik dan konvensional pada fase vegetatif menggunakan pitfall trap.....	16
2.	Keanekaragaman arthropoda predator di lahan sawah organik dan konvensional pada fase generatif menggunakan pitfall trap.....	17
3.	Keanekaragaman arthropoda predator di lahan sawah organik dan konvensional pada fase masa panen menggunakan pitfall trap	19
4.	Keanekaragaman arthropoda predator di lahan sawah organik dan konvensional pada fase vegetatif menggunakan jaring serangga	21
5.	Keanekaragaman arthropoda predator di lahan sawah organik dan konvensional pada fase generatif menggunakan jaring serangga	22
6.	Keanekaragaman arthropoda predator di lahan sawah organik dan konvensional pada fase masa panen menggunakan jaring serangga	23
7.	Pengamatan serangga hama penting padi pada lahan organik dan konvensional.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1.	Pengamatan arthropoda predator yang aktif di permukaan tanah	31
2.	Pengamatan arthropoda predator yang aktif di tajuk padi	37
3.	Gambar arthropoda yang aktif di permukaan tanah	42
4.	Gambar arthropoda predator yang aktif di tajuk padi	46



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada sistem pertanian di Indonesia, padi masih menjadi komoditas strategis. Beras tetap menjadi sumber utama gizi dan energi bagi lebih dari 90% penduduk Indonesia. Kebutuhan akan beras semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Selain masih menjadi sumber utama ketahanan pangan, usaha tani padi juga merupakan sumber ekonomi lebih dari 30 juta petani.

Jumlah penduduk Indonesia saat ini telah mencapai lebih dari 230 juta jiwa. Penduduk Indonesia pada tahun 2015 diprediksi mencapai 247,5 juta jiwa dan akan menjadi 273,2 juta jiwa pada tahun 2025. Menuju tahun 2025 mendatang, Indonesia dituntut untuk mampu mencukupi minimal 95% dari kebutuhan beras nasional (swasembada). Pada tahun 2010, 2015, 2020, dan 2025, kebutuhan beras diperkirakan masing-masing sebesar 55,8 juta ton, 58,9 juta ton, 62,3 juta ton, dan 65,8 juta ton gabah kering giling (GKG). Impor beras diusahakan maksimal 5% dari kebutuhan tersebut (BPS, 2009).

Upaya untuk meningkatkan produksi padi dihadapkan pada ancaman utama, yaitu: 1) stagnasi dan pelandaian produktivitas akibat kendala teknologi dan input produksi, 2) instabilitas produksi akibat serangan hama-penyakit dan cekaman iklim, 3) penurunan produktivitas akibat degradasi sumber daya lahan dan air serta kualitas lingkungan, dan 4) penciutan lahan, khususnya lahan sawah beririgasi akibat dikonversi menjadi lahan nonpertanian (Las *et al.*, 2006).

Optimasi produktivitas padi di lahan sawah merupakan salah satu peluang peningkatan produksi gabah nasional. Hal itu sangat dimungkinkan bila dikaitkan dengan hasil padi pada agroekosistem yang masih beragam antar lokasi dan masing-masing lokasi itu belum optimal. Rata-rata hasil 4,7 ton per ha, sedangkan potensinya dapat mencapai 6 -7 ton per ha (Sugeng, 2002).

Petani dihadapkan pada pilihan untuk mengikuti kebijakan pemerintah. Program intensifikasi usaha tani, khususnya padi sebagai makanan pokok, terutama diprioritaskan pada pemakaian benih varietas unggul, pupuk kimia, dan obat-obatan pemberantas hama dan penyakit. Kebijakan pemerintah saat itu secara jelas merekomendasikan penggunaan energi dari luar, serta didukung dengan pemberian subsidi harga pupuk dan obat-obatan, sehingga sangat terjangkau oleh petani-petani kecil.

Kebijakan ini merupakan awal terjadinya kerusakan lingkungan. Dengan memacu penggunaan pupuk kimia dan pestisida secara tidak bijaksana, menimbulkan berbagai kerusakan, baik pada aspek agroekosistem maupun kondisi sosial ekonomi masyarakat di sekitarnya. Faktor-faktor penyebab kerusakan sumber daya alam pertanian dan lingkungan merupakan efek samping dari pola budidaya yang mengarah pada sistem monokultur dan sentralisasi kebijakan untuk mengejar target produk dan ekspor, serta penggunaan input (pupuk dan pestisida) yang berlebihan karena didorong kebijakan harga atau subsidi (Salikin, 2003).

Penggunaan pupuk kimia meningkat hampir enam kali lipat, dari 635 ribu ton pada tahun 1970 menjadi 4,42 juta ton pada tahun 2003. Kisaran penggunaan pupuk

urea (N) dewasa ini adalah 100-800 kg per ha, serta pupuk P dan K masing-masing 0-300 kg dan 0-250 kg per ha (Las *et al.*, 2006).

Penanaman padi yang sangat intensif dengan pemupukan yang terus menerus tidak saja menyebabkan tingginya residu pupuk, tetapi juga meningkatkan kandungan logam berat terutama Pb (Plumbum) dan Cd (Cadmium). Penggunaan pestisida juga mengalami peningkatan yang signifikan selama Revolusi Hijau digulirkan, yaitu dari 5.234 ton pada tahun 1978 menjadi lebih dari 18.000 ton pada tahun 1986.

Dampak negatif pemakaian pestisida antara lain meningkatnya resistensi dan resurgensi organisme pengganggu tumbuhan (OPT), terganggunya keseimbangan biodiversitas termasuk musuh alami (predator) dan organisme penting lainnya, serta menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia dan hewan (Las *et al.*, 2006).

Menurut Settle *et al.* (1996), di Indonesia, ekosistem padi sawah yang subur bahan organik dan tidak tercemar oleh pestisida, kaya keanekaragaman hayati. Ekosistem padi sawah mengandung 765 spesies serangga dan arthropoda kerabatnya. Keanekaragaman hayati tersebut terdiri dari kelompok detritivora dan pemakan plankton (larva Culicidae dan Chironomidae), herbivora (termasuk serangga hama), parasitoid dan predator (Soenarjo, 2000), komposisi keanekaragaman hayati fauna pada ekosistem sawah, berdasarkan temuan (Settle *et al.*, 1996).

Penurunan populasi musuh alami dapat menyebabkan populasi serangga hama meningkat. Peningkatan populasi serangga hama di areal pertanian dapat menyebabkan tanaman pertanian rusak. Selain dapat menurunkan populasi serangga musuh alami, penggunaan insektisida di ekosistem sawah juga dapat menyebabkan

peledakan populasi hama. Peledakan hama wereng coklat di ekosistem sawah terjadi akibat aplikasi insektisida (Untung, 1993).

Pengendalian hayati dengan menggunakan jamur entomopatogen saat ini menjadi pilihan utama *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin. (Deuteromycetes: Moniliaceae) adalah salah satu jamur entomopatogenik yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai agens pengendali hayati. Jamur entomopatogen genus *Beauveria* telah diuji efektivitasnya untuk mengendalikan berbagai jenis serangga hama. Suspensi konidia 10^8 per ml jamur *B. bassiana* dilaporkan dapat menekan populasi wereng hijau dengan cara ganda, yaitu langsung mematikan wereng hijau dan secara tidak langsung menekan keperidian wereng dengan kisaran 32-58% betina sehat (Widiarta & Kusdianan, 2007).

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh aplikasi bioinsektisida berbahan aktif *B. bassiana* dan pupuk organik cair (Biofitalik) terhadap keanekaragaman serangga arthropoda predator dan serangga hama.
2. Bagaimana perbandingan keanekaragaman serangga arthropoda predator dan serangga hama pada pertanaman padi organik dan konvensional.

C. Tujuan

Pengujian bioinsektisida berbahan aktif *B. bassiana* dan pupuk organik cair (Biofitalik) terhadap keanekaragaman serangga hama dan musuh alaminya.

D. Hipotesis

Diduga aplikasi bioinsektisida berbahan aktif *B. bassiana* dan biopestisida pupuk organik cair (Biofitalik) dapat mempengaruhi tingkat keanekaragaman spesies dan populasi arthropoda predator dan serangga hama pada lahan tersebut.

D. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian diharapkan dapat memberikan suatu konsep dasar pengembangan pengendalian hayati, sehingga informasi teknologi formulasi bioinsektisida dan biopestisida yang digunakan dapat mendukung penerapan strategi pengendalian hama yang efektif dan efisien serta ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M., I.B.G. Suryawan, BH. Priyanto & A. Alwi. 1997. Diversitas arthropoda pada berbagai teknis budidaya padi di Pemalang Jawa Tengah. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 15: 5-12.
- Anonim 2005. 30 ha Sawah di Jalur 14 Terserang Hama. Palembang POS. (Selasa, 13 Februari 2005).
- Baehaki, S.E. 1991. Dinamika populasi wereng coklat pada daerah berbeda agroekologi. Buku Panduan Acara dan Abstrak Seminar Biologi XIV dan Kongres Nasional Biologi XI. Hal 103.
- Barrion, A.T & J. A. Litsinger. 1994. Taxonomy of Rice Insect Pests and Their Arthropod Parasites and Predators, p. 13-36. In E.A. Heinrichs (ed). *Biology and Management of Rice Insects*. Wiley Eastern Limited. New Delhi. Barrion, A.T & J. A. Litsinger. 1995. *Riceland Spiders of South and Southeast Asia*. International Rice Research Institute. Philippines. 716 p.
- Benedetto, L., F. Luciani, G. Maugeri, E.Poli & S. Razzara. 1993. The role of natural vegetation in the wgricultural landscape for conservation in Sicily, p. 131-140. In R.G.H. Bunce, L. Ryszkowski & M.G. Paoletti (eds.). *Landscape Ecology and Agroecosystems*. Lewis Publihers. Boca Raton.
- Badan Pusat Statistik. 2009. <http://www.bps.go.id>. [27 Oktober 2010].
- Dennis, P. & L.A. Fry. 1992. Field margins: Can they anhanced natural enemy population densities and general arthropod diversity on farm land? *Agric. Ecosyst. Environ.* 406: 95-115.
- Herlinda, S. 2000. Peran lahan pinggir sebagai “jembatan musuh alami” antara dua musim tanam padi. *Makalah Seminar Dies Natalis ke-40 Universitas Sriwijaya, 4 Oktober 2000*.
- Herlinda, S. & A. Rauf. 1999. Analisis perbandingan komunitas arthropoda predator pada pertanaman kedelai dengan pertanaman padi dan lahan bera. *Prosiding Temu Tekhnologi Hasil Penelitian Pendukung PHT, Cisarua 27-30 Juni 1999*.

- Herlinda, S., A. Rauf, S. Sosromarsono, U. Kartosuwondo, Siswadi & P. Hidayat. 1999. *Analisis artropoda predator di ekosistem persawahan Daerah Cianjur, Jawa Barat. Seminar Program Pascasarjana, IPB, Bogor 22 November 1999. 17 h.*
- Herlinda S, Rauf A, Sosromarsono S, Kartosuwondo U, Siswadi, Hidayat P. 2004. Artropoda musuh alami penghuni ekosistem persawahan di daerah Cianjur, Jawa Barat. *J, Entomologi, Ind*, 1:9-15.
- Kajimura, T., Y. Maeoka, I.N. Widiarta, T. Sudo, K. Hidaka & F. Nakasuji. 1993. Effect of organic farming of rice plants on population density of leafhopper and planthopper. I. Population density and reorouctive rate. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 37: 137-144.
- Laba, I.W. 2001. Intrinsic rate of natural increase of *Verania lineate* Thumb, (Coleptera; Coccinelidae) as a predator of green leafhopper, *Nephotettix virescens* Distant (Homoptera; Ciccadellidae). Makalah disampaikan pada kongres Biologi XII dan Seminar XVI pada tanggal 27 Juli 2003. 10 pp.
- Las, Irsal, dkk. 2006. *Isu dan Pengelolaan Lingkungan dalam Revitalisasi Pembangunan. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian. Bogor.*
- Ludwig, J. A. & J. F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology : A Primer on Methods and Computing.* John Wiley & Sons. New York.
- Salikin, K.A. 2003. *Sistem Pertanian Berkelanjutan.* Kanisius. Yogyakarta.
- Samway, M.J. 1995. *Insect Conservation Biology.* Chapman & Hall. London. 358p.
- Settle, W.H., H. Ariawan, E. Tri Astuti, W. Cahyono, A.L. Hakim, D. Hidayana, A. S. Lestari & Pajarningsih. 1996. Managing tropical rice pest through concervation of generalist natural enemics and alternative prey. *Ecology.* 77(7): 1975-1988.
- Soenarjo, E. 2000. Analisis ledakan dan pengendalian hama wereng coklat di wilayah endemik. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. 60 hal.

- Southwood, T.R.E. 1980. *Ecological Methods With Particular Reference to the Study of Insect Populations*. Chapman and Hall, London. 524.
- Sugeng, H. R., 2002. *Bercocok Tanam Padi*. Aneka Ilmu. Semarang.
- Supradiaputra S, Ade IS 2003. *Mina*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Strong.D.R., J.H.Lawton, Sir Richard Southwood. 1984. *Insect on Plants. Community Pattern and Mechanism*. Havard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Tulung, M. 1999. *Ekologi Laba-laba di Pertanaman Padi dengan Perhatian Utama pada *Pardosa pseudoannulata* (Boes. & Str.)*. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 120h. (Desertasi).
- Tulung, M., A. Rauf & S. Sosromarsono. 2000. *Keanekaragaman spesies laba-laba di ekosistem pertanaman padi*. Hlm. 193-201 dalam: E. Sunaryo ed. *Prosiding Simposium Keanekaragaman Hayati Arthropoda pada Sistem Produksi Pertanian Perhimpunan Entomologi Indonesia 16-18 Oktober 2000*. Cipayung. Untung, K. 1993. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 275h.
- Untung, K. 1993. *Konsep dan strategi pengendalian hama terpadu*. Makalah Simposium penerapan PHT. PEI Cabang Bandung. Sukamandi, 3-4 September 1993. 17 hlm.
- Van Emden, H.F. 1991. *Plant diversity and natural enemy efficiency in agroecosystems*, p.63-80. In M. Mackauer, L. E. Ehler & J. Roland (eds). *Critical Issues in Biological Control*. Athenaeum Press Ltd. Great Britian.
- Widiarta, I.N., D. Kusdianan & Suprihanto. 2006. *Keragaman artropoda pada padi sawah dengan penegelolaan terpadu*. Winasa, I.W. & A. Rauf. 2005. *Pengaruh sampling aplikasi deltametrin terhadap artropoda predator penghuni permukaan tanah di pertanaman kedelai*. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 2:2. Fak. Pertanian IPB. Bogor.
- Widiarta IN, Kusdianan D. 2007. *Penggunaan Jamur Entomopatogen *Metharizhium anisopliae* dan *Beauveria bassiana* untuk mengendalikan populasi wereng hijau*. *J. PPTP* 26(1):46-54.

Winasa, I.W & A. Rauf. 2005. Kajian peran predator penghuni tanah dan tajuk di ekosistem kedelai. *Prosiding Seminar Temu Teknologi Hasil Penelitian Pendukung PHT*. Cusarua 27-30 Juni 2005. 13 h.