

**EFEKTIVITAS NEMATODA ENTOMOPATOGEN *Steinernema* sp.
UNTUK MENGENDALIKAN LARVA *Oryctes rhinoceros* (L)
(Coleoptera: Scarabaeidae) PADA TANAMAN KELAPA SAWIT**

Oleh

JHON DEARSON DAMANIK



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2010**

632.707
Daman
e-10698
2010

**EFEKTIVITAS NEMATODA ENTOMOPATOGEN *Steinernema* sp.
UNTUK MENGENDALIKAN LARVA *Oryctes rhinoceros* (L)
(Coleoptera: Scarabaeidae) PADA TANAMAN KELAPA SAWIT**

Oleh

JHON DEARSON DAMANIK



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2010**

SUMMARY

JHON DEARSON DAMANIK. Effectiveness of entomopathogenic nematode *Steinernema* sp. to control of *Oryctes rhinoceros* larvae (L) (Coleoptera: Scarabaeidae) In Oilpalm plantation. (Supervised by **SUNAR SAMAD** dan **YULIA PUJIASTUTI**).

Oryctes rhinoceros is a major pest in young oilpalm plantations, but recently it was reported that its attack increased on young and older oilpalms.

The study was aimed to determine the most effective method of application of entomopathogenic nematodes *Steinernema* sp. to control larvae of third instar *O. rhinoceros*. This research was conducted in the Laboratory Toxicology Department of Plant Pests and Diseases Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Inderalaya. Observation began from July 2009 until October 2010. This research was performed in serial using completely randomized design (CRD) with three treatments (400, 600, and 800 individues of nematode) and five replications. Observation was done on mortality of third instar of *O. rhinoceros larvae* which was applied with entomopathogenic nematode *Steinernema* sp. by direct spray method and mixly with soil method.

The results showed that method of direct spraying *Steinernema* sp. Killed the larvae *O. rhinoceros* more effective than mixing method. Effectiveness of this method was caused by directly interaction between nematode and *O. rhinoceros* larvae. The higher the dose of nematodes *Steinernema* sp. applied, the faster mortality of *O. rhinoceros* larvae.

RINGKASAN

JHON DEARSON DAMANIK. Efektivitas Nematoda Entomopatogen *Steinernema* sp. Untuk Mengendalikan larva *Oryctes rhinoceros* (L) (Coleoptera: Scarabaeidae) Pada Tanaman Kelapa Sawit. (Dibimbing oleh **SUNAR SAMAD** dan **YULIA PUJIASTUTI**).

Oryctes rhinoceros L. merupakan hama utama pada tanaman kelapa sawit muda. Tetapi pada akhir-akhir ini telah diberitakan serangan *O. rhinoceros* pada tanaman kelapa sawit sudah semakin meningkat baik pada tanaman muda maupun pada tanaman tua.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui metode aplikasi yang paling efektif nematoda entomopatogen *Steinernema* sp. untuk mengendalikan larva *O. rhinoceros* instar 3 dengan dosis 400 ekor, 600 ekor, 800 ekor. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Toksikologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Inderalaya. Waktu penelitian dimulai pada bulan Juli 2009 sampai dengan bulan Oktober 2010. Penelitian ini dilakukan secara berseri menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 5 kali ulangan yaitu dengan cara mengamati Mortalitas kematian *O. rhinoceros* instar yang diaplikasikan dengan Entomopatogen nematoda *Steinernema* sp. yaitu dengan metode penyemprotan langsung dan pencampuran dengan tanah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Metode penyemprotan langsung *Steinernema* sp. lebih efektif mematikan larva *O. rhinoceros* daripada metode pencampuran *Steinernema* sp. dengan (TKS). Keefektifan ini dipengaruhi oleh pada metode penyemprotan *Steinernema* sp. berinteraksi langsung dengan larva instar 3 *O. rhinoceros*. Makin tinggi dosis nematoda *Steinernema* sp. yang diaplikasikan akan semakin cepat larva instar 3 *O. rhinoceros* mati.

**EFEKTIVITAS NEMATODA ENTOMOPATOGEN *Steinernema* sp.
UNTUK MENGENDALIKAN LARVA *Oryctes rhinoceros* (L)
(Coleoptera: Scarabaeidae) PADA TANAMAN KELAPA SAWIT**

Oleh

**JHON DEARSON DAMANIK
05033105034**

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
2010**

Skripsi

**EFEKTIVITAS NEMATODA ENTOMOPATOGEN *Steinernema* sp.
UNTUK MENGENDALIKAN LARVA *Oryctes rhinoceros* (L)
(Coleoptera: Scarabaeidae) PADA TANAMAN KELAPA SAWIT**

Oleh
JHON DEARSON DAMANIK
05033105034

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I

Inderalaya, Juli 2010



Ir. Sunar Samad, M.S.

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Pembimbing II

Dekan

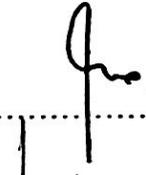
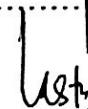
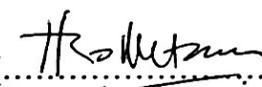


Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S.

Prof. Dr. Ir. Imron Zahri, M.S.
NIP. 19521028 1975031001

Skripsi berjudul "Efektivitas Nematoda Entomopatogen *Steinernema* sp. Untuk Mengendalikan larva *Oryctes rhinoceros* (L) (Coleoptera: Scarabaeidae) Pada Tanaman Kelapa Sawit." oleh Jhon Dearson Damanik telah dipertahankan didepan Komisi Penguji pada Tanggal 20 Juli 2010.

Komisi Penguji

- | | | |
|-----------------------------------|------------|---|
| 1. Ir. Sunar Samad, M.S. | Ketua | () |
| 2. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S. | Sekretaris | () |
| 3. Ir. Rosdah Thalib, M.Si | Anggota | () |
| 4. Ir. Effendy TA, M.Si. | Anggota | () |
| 5. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si | Anggota | () |

Mengetahui
Ketua Jurusan
Hama dan Penyakit Tumbuhan



Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si.
NIP. 19651219 198903 1 004

Mengesahkan
Ketua Program Studi
Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan



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

PERNYATAAN

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

Inderalaya, Juli 2010

Yang membuat pernyataan



Jhon Dearson Damanik

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 13 November 1985 di Pematang Siantar Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara, merupakan anak kelima dari lima bersaudara. Orang tua bernama Puji Edison Damanik dan Sarmenni Sipayung.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 1997 di SD Swasta GKPS 2 Pematang Siantar, sekolah menengah pertama diselesaikan pada tahun 2000 di SLTP Negeri 1 Pematang Siantar dan sekolah menengah umum diselesaikan pada tahun 2003 di SMU Negeri 2 Pematang Siantar. Sejak Juli 2003 penulis tercatat sebagai Mahasiswa di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur SPMB.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Efektivitas Nematoda Entomopatogen *Steinernema* sp. Untuk Mengendalikan *Oryctes rhinoceros* (L) (Coleoptera: Scarabaeidae) Pada Tanaman Kelapa Sawit

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Ir. Sunar Samad, MS dan ibu Dr.Ir. Yulia Pujiastuti selaku dosen pembimbing, yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada bapak Dr. Ir. Mulawarman, M.Sc yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis, dan semua bapak dan ibu dosen Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada kedua orang tua tersayang dan abang dan kakak-kakak ku atas segala doa dan serta dukungan yang telah diberikan. Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terimakasih kepada semua pihak dan rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan, tetapi penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Indralaya, Juli 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	4
C. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. <i>Steinernema</i> sp.	6
B. <i>Oryctes rhinoceros</i>	9
C. Aplikasi bahan organik dari limbah kelapa sawit	11
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu	14
B. Bahan dan Alat	14
C. Metode Penelitian	14
D. Cara Kerja	15

x



E. Parameter Pengamatan.....	16
F. Analisis Data	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil	18
B. Pembahasan	21
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	26
B. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Hasil pengamatan uji beda nyata (BNJ) pengaruh perlakuan dosis dengan metode penyemprotan larva instar 3 <i>O. rhinoceros</i>	18
2. Hasil pengamatan uji beda nyata (BNJ) pengaruh perlakuan dosis dengan metode pencampuran larva instar 3 <i>O. rhinoceros</i>	18
3. Nilai LT_{50} larva <i>O. rhinoceros</i> yang mati dengan menggunakan metode Penyemprotan langsung	19
4. Nilai LT_{50} larva <i>O. rhinoceros</i> yang mati dengan menggunakan metode Pencampuran tanah	19

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gejala larva <i>O. rhinoceros</i> terinfeksi <i>Steinernema</i> sp.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1.a. Bagan uji penelitian .Larva disemprot dengan formulasi cair <i>Steinernema</i> sp. (400 ekor, 600 ekor, 800 ekor)	29
1.b. Bagan uji penelitian Larva disemprot dengan tanah mengandung <i>Steinernema</i> sp. (400 ekor, 600 ekor, 800 ekor)	29
2.a. Data Hasil Pengamatan Mortalitas <i>O. rhinoceros</i> yang mati dengan menggunakan metode penyemprotan.....	30
2.b. Data Hasil Pengamatan Mortalitas <i>O. rhinoceros</i> yang mati dengan menggunakan metode penyemprotan dengan transformasi arc. Sin \sqrt{x}	30
2.c. Hasil pengamatan Analisis Sidik Ragam pengaruh perlakuan dosis dengan metode penyemprotan larva instar 3 <i>O. rhinoceros</i>	30
3.a. Data Hasil Pengamatan Mortalitas <i>O. rhinoceros</i> yang mati dengan menggunakan metode pencampuran.....	31
3.b. Data Hasil Pengamatan Mortalitas <i>O. rhinoceros</i> yang mati dengan menggunakan metode pencampuran dengan transformasi arc. Sin \sqrt{x}	31
3.c. Hasil pengamatan Analisis Sidik Ragam pengaruh perlakuan dosis dengan metode pencampuran larva <i>O. rhinoceros</i>	31
4.a. Data hasil pengamatan jumlah larva <i>O. rhinoceros</i> yang mati dengan menggunakan metode penyemprotan.....	32
4.b. Data hasil pengamatan jumlah larva <i>O. rhinoceros</i> yang mati dengan menggunakan metode pencampuran tanah	32
5.a. Data Hasil Pengamatan <i>O. rhinoceros</i> yang mati dengan menggunakan metode penyemprotan.....	33
5.b. Data Hasil Pengamatan <i>O. rhinoceros</i> yang mati dengan menggunakan metode pencampuran.....	33

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Oryctes rhinoceros L. merupakan hama utama pada tanaman kelapa sawit muda, khususnya pada areal peremajaan. Jika sebelumnya banyak tanaman yang dirusak oleh penyakit *Ganoderma boninense*, areal dapat menjadi tempat pembiakan kumbang sebelum dilakukan peremajaan (Chenon *et al.*, 1997). Tetapi pada akhir-akhir ini telah diberitakan serangan *O. rhinoces* pada tanaman kelapa sawit sudah semakin meningkat baik pada tanaman muda maupun pada tanaman tua.

O. rhinoceros menyerang pucuk tanaman dan serangan berat dapat mematikan tanaman kelapa sawit terutama tanaman muda (Pardede, 1994). Kematian tanaman muda akibat serangan *O. rhinoceros* berkisar antar 1,0 – 2,5%. Produksi dari areal tanaman yang banyak terserang dapat berkurang sampai 69% pada tahun pertama menghasilkan atau antara 0,2 – 0,3 ton/ha selama 18 bulan pada panen tahun pertama (Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 2006).

Imago, larva, dan kepompong berada tersembunyi didalam batang tua yang busuk dan bahan organik lainnya seperti mulsa atau kompos dari Tandan Kosong Sawit (TKS), Imago dapat terbang dan pada waktu makan tersembunyi didalam pucuk kelapa sawit yang digerek, maka *O. rhinoceros* sulit untuk dikendalikan.

Upaya pengendalian yang dilakukan oleh banyak pekebun adalah dengan menggunakan insektisida. Penggunaan insektisida akan menguntungkan bila dapat membunuh *O. rhinoceros* dalam jumlah besar dengan harga yang murah. Pekebun



dalam usaha taninya tetap akan memperhatikan perhitungan biaya antara biaya yang dikeluarkan dan manfaat yang diterima. Manfaat yang diperoleh dari hasil pengendalian hama berupa nilai rupiah dari hasil yang diperoleh. Selisih antara nilai manfaat dan biaya pengendalian hama secara kasar dapat dianggap sebagai keuntungan dari usaha pengendalian hama (Untung, 1996).

Setiap pekebun yang rasional tentunya akan selalu berusaha agar keuntungan yang diperoleh adalah yang maksimal. Oleh karena itu setiap keputusan tentang tindakan pengendalian hama yang benar harus memperhitungkan perbandingan antara biaya dan manfaat tersebut. Di samping itu, pestisida yang digunakan harus aman terhadap pengguna dan lingkungannya. Namun kenyataan akibat penggunaan insektisida yang tidak bijaksana, menyebabkan sering terjadi gangguan keseimbangan hayati, misalnya penggunaan insektisida yang berspektrum luas dan cara aplikasi yang tidak sesuai.

Untuk dapat memperoleh hasil pertanian yang aman bagi manusia maupun lingkungan maka pengendalian hama pada tanaman harus mengacu pada konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT), sebagaimana termaktub dalam Undang-undang No 12, tahun 1992. PHT yaitu suatu sistem yang mengkombinasikan beberapa metode pengendalian yang kompatibel untuk menekan perkembangan organisme pengganggu di bawah ambang ekonomis dengan pertimbangan ekologis dan toksilogis. Berdasarkan konsep PHT tersebut maka pengembangan teknologinya lebih menekan penggunaan pestisida konvensional berspektrum luas serendah mungkin. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan pengendalian hayati dengan menggunakan Entomopatogen Nematoda (EPN) (Bakti, 2004).

Penggunaan EPN semakin berkembang karena memiliki beberapa keunggulan antara lain (1) bersifat virulen sehingga mampu menyebabkan kematian secara cepat, (2) daya reproduksi tinggi, (3) spektrum inangnya luas dan mudah dibiakkan pada media buatan, (4) mudah diaplikasikan dan kompatibel terhadap beberapa jenis pestisida, dan (5) aman bagi vertebrata dan jasad yang bukan sasarannya (Kaya and Gaugler, 1993). Nematoda sebagai parasit serangga hama merupakan bidang kajian terbaru dalam perlindungan tanaman.

Entomopatogen nematoda dari genus *Steinernematidae* dan *Heterohabditidae* adalah 2 kelompok spesies nematoda yang dapat dimanfaatkan sebagai pengendali hayati (Suryadi & Chaerani, 1999). Entomopatogen nematoda merupakan parasit yang efisien bagi serangga-serangga yang hidup di dalam tanah atau stadia tertentu hidup di dalam tanah, memiliki virulensi yang tinggi terhadap inangnya, membunuh inangnya dengan cepat (24–48 jam), dapat diproduksi secara massal baik dimedia invitro maupun dimedia invivo (Sulistiyanto & Ehlers, 1996; dan Mulawarman, 2004).

Meskipun organisme yang hidup di dalam tanah, entomopatogen nematoda ini juga efektif terhadap hama-hama di permukaan tanah seperti pemakan daun, penggerek batang dan pengorok daun (Chaerani & Nurbaeti, 1996; Gaugler, 2001; Bakti, 2004).

Penelitian di laboratorium menunjukkan bahwa Entomopatogen Nematoda mempunyai spektrum inang yang luas. Telah diketahui isolat *Steinernema* sp. mampu menginfeksi 250 spesies serangga dari 75 family dalam 11 ordo, namun

hasil penelitian di laboratorium belum memuaskan untuk diterapkan dilapangan (Sulistiyanto & Ehlers, 1996).

Entomopatogen Nematoda memiliki tanggap ekologi yang spesifik terhadap suhu dan kelembapan. Oleh karena itu aplikasinya sebagai bioinsektisida ke lapangan perlu memperhatikan faktor suhu, kelembapan dan inang (Gaugler, 2001).

Bentuk dan struktur entomopatogen nematoda seperti yang telah dideskripsikan, hampir sama dengan nematoda parasit lainnya. Pada keadaan hidup, nematoda ini dapat dibedakan melalui gerakannya yang sangat lincah berenang dilapisan air dan tidak memiliki stilet, memiliki stoma untuk merobek inangnya (Johnigk & Ehlers, 1999).

Pada serangan berat *O. rhinoceros* dapat mematikan kelapa sawit terutama tanaman muda. *O. rhinoceros* dapat dikendalikan hanya dengan menekan populasi larva melalui aplikasi *Steinernema* sp.

B. Tujuan

Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui metode aplikasi yang paling efektif nematoda entomopatogen *Steinernema* sp. untuk mengendalikan larva *O. rhinoceros* instar 3 dengan dosis 400 ekor, 600 ekor, 800 ekor.

C. Hipotesis

Diduga metode aplikasi penyemprotan langsung pada larva lebih efektif membunuh larva *O. rhinoceros* instar 3 dibandingkan dengan metode aplikasi dengan cara penyemprotan tanah menggunakan *Steinernema* sp. dengan dosis 400 ekor, 600 ekor, 800 ekor.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustinus Johny. 2001. Market Development. PT. Tanindo Subur Prima.
- Bakti, D. 2004. Pengendalian rayap *Coptotermes curvignathus* Holmgren menggunakan nematoda *Steinenema carpocapsae* Weiser dalam skala laboratorium. Jurnal Natur Indonesia 6(2): 81-83.
- Chaerani dan Nurbaeti, 1996. Kajian pemanfaatan nematoda patogen serangga (Rhabditia: Steinenematidae dan Heterorhabditidae) sebagai pengendali hayati penggerek batanag padi kuning *Scirpophaga incertulas* Wlk. (Lepidoptera: Pyralidae). Kongres Nasional II dan seminar ilmiah PERNEMI. Jember, 23-24 juli 1996. 13 p.
- Chenon, R. D, C. Ulin Ginting dan A. Sipayung. 1997. Pengendalian ulat. *Oryctes rhinoceros* pada tanaman kelapa sawit secara terpadu. Prosiding pertemuan Teknis Kelapa Sawit. Medan 24 Juni 1997.
- Ehlers, R. U. (2001). Mass production of Entomopathogenic nematodes for plant protection. Appl. Microbiol. Biotechnol. 56:623-633.
- Forst, S., K. Nealson. 1996. Molecular biology of the symbiotic-pathogenic bacteria *Xenorhabdus* spp. and *Photorhabdus* spp. Microbiol. Rev. 60:21-43.
- Gaugler, R. and H.K. Kaya. 1990. Entomopathogenic Nematodes in Biological Control. CRC press. Boca Raton, Ann Arbor, Boston. 365 p.
- Gaugler, R. 2002. Entomopathogenic Nematodes in Biological Control. CRC Press.
- Gaugler. 2001. Entomopathogenic Nematodes in Biological Control. CRC Press.
- Johnigk, S.A and R.U. Ehlers. 1999. Juvenile Development and Life Cycle Of *Heterorhabditis bacteriophora* and *H. Indica* (Nematoda : *Heterorhabditidae*). Nematology I (3), 251 – 260.
- Kaya, H.K and Gaugler, R. 1993. Entomopathogenic Nematodes. Annu. Rev entomol. 38, 181-206.
- Lacey, L.A. 1997. Manual of Techniques in Insect Pathology. Academic Press. United state American.

- Lacey, L.A. 2001. Insect Pathogens as Biological Control Agents. *Biological Control* 21, 230-248.
- Mulawarman, 2004. Entomopathogenic Nematodes – Agensia pengendali biologi serangga hama *Plutella xylostella* pada tanaman kubis. *Agria*. Vol. 1(1).
- Nickle. 1991. Insect Pathogens as Biological Control Agents.
- Pardede, DJ. 1994. Uji efikasi nematoda parasitik *Heterorhabditis* sp terhadap *Oryctes rhinoceros* dilapangan pertanaman kelapa sawit. Laporan hasil penelitian. Proyek pembangunan penelitian pertanian nasional (ARMP) tahun 1993/1994. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan 26-33.
- Poinar, Jr. 1979. Nematodes for Biological Control of Insects, CRC Press. Boca Raton, FL.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). 2006. Budidaya Kelapa Sawit. PPKS. Medan.
- Siahaan, M.M, K. Pamin dan R. Adiwiganda. 1997. Pengaruh aplikasi tandan kosong sawit sebagai mulsa terhadap produksi tanaman kelapa sawit. Dalam prosiding pertemuan teknis kelapa sawit Dwi bulanan. PPKS Medan. hlm 16-40.
- Subagiya. 2005. Pengendalian Hayati dengan nematoda entomogenus *Steinenema carpocapsae* (ALL) strain lokal terhadap hama *Crocidolomia binotalis* Zell di Tawangmangu. *Agrosains* 7(1) : 34-39.
- Sulistiyanto, D and R.U. Ehlers. 1996. Efficacy of the Entomopathogenic Nematodes *Heterorhabditis megadis* and *H. Bacteriophora* for control of grubs (*phyllopertha horticola* and *A. Contaminans*) in golf turf. *Biocontrol. Science Technology* 6: 247-250.
- Suryadi, Y dan Chaerani. 1999. Potensi nematoda patogen serangga dalam pengendalian serangga hama. Seminar Nasional PEI. Peranan Entomologi dalam Pengendalian Hama yang Ramah Lingkungan dan Ekonomis. PEI Cabang Bogor 1999.
- Sutarta, E.S, dan W. Darmosarkoro. 2003. Penggunaan pupuk majemuk pada perkebunan kelapa sawit. Buku Monograf Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit. PPKS Medan. Hlm. 157-171.
- Untung, K. 1996. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.