

PENYAKIT
BUHAN

**PENGARUH INTENSITAS DAN LAMA PENYINARAN UV
TERHADAP TELUR *Corcyra cephalonica* (STAINTON)
(LEPIDOPTERA: PYRALIDAE), KEMUNCULAN DAN PARASITISASI
OLEH *Trichogramma* sp. (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE)**

Oleh :
SUJIANTO



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2005**

07

F = 13547 / 13908

**PENGARUH INTENSITAS DAN LAMA PENYINARAN UV
TERHADAP TELUR *Corcyra cephalonica* (STAINTON)
(LEPIDOPTERA: PYRALIDAE), KEMUNCULAN DAN PARASENSASI
OLEH *Trichogramma* sp. (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE)**



S
637.507
Suj.
p
C.057579
2005

Oleh
SUJIANTO



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2005**

SUMMARY

SUJIANTO. The Effect of Intensities and Duration of UV Radiation on Egg of *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera: Pyralidae) Parasitism and Emergence of *Trichogramma* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (Supervised by **SITI HERLINDA** and **EFFENDY TA**).

Laboratory experiment was conducted to evaluate the effect of intensities radiation and duration of ultraviolet (UV) used to sterilize eggs of factitious host, *Corcyra cephalonica* (Stainton) on its parasitism by *Trichogramma* sp. and percentage of the parasitoid emergence.

This research was done from September 2002 until March 2003 in Entomological Laboratory of Plant Pest and Disease Department, Faculty of Agriculture Sriwijaya University. The experiments used Randomized Complete Design Factorial with three levels of UV radiation intensities: 10, 15, 20 watt and three levels of duration UV radiation, i.e. 30, 60, 90 minutes of radiation. The combinations were replicated 6 times.

Result showed that the UV radiation intensities did not affect the host hatchery, parasitism, and *Trichogramma* sp. emergence, but the duration of UV radiation significantly affected the host hatchery. The lowest host hatched occurred on 90-minute radiation (4,08%), but not significantly different from 30-minute radiation (6,43%). The host eggs parasitized by *Trichogramma* sp. was 15,50%. Percentage of *Trichogramma* emergence was more than 83,38%. The experiment indicated that the suitability UV intensities for the *C. cephalonica* rearing was 15 watt with 60 minute radiation.

RINGKASAN

SUJIANTO. Pengaruh Intensitas dan Lama Penyinaran UV terhadap Telur *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera: Pyralidae), Kemunculan dan Parasitisasi oleh *Trichogramma* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (Dibimbing **SITI HERLINDA** dan **EFFENDY TA**).

Penelitian ini dilakukan di laboratorium dengan tujuan untuk melihat pengaruh intensitas penyinaran ultraviolet (UV) untuk mensterilkan inang laboratorium parasitoid telur *C. cephalonica* (Stainton) pada parasitisasi *Trichogramma* sp. dan persentase kemunculan imago parasitoid.

Penelitian dilakukan pada bulan September 2002 sampai Maret 2003 di laboratorium Entomologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Universitas Sriwijaya. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan tiga tingkatan intensitas UV yaitu: 10, 15, 20 dan tiga tingkatan lama penyinaran UV yaitu: 30, 60, 90 menit dengan 6 ulangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas penyinaran UV tidak berpengaruh nyata terhadap inang laboratorium menetas, daya parasitisasi dan kemunculan *Trichogramma* sp., tetapi lama penyinaran berpengaruh nyata terhadap inang laboratorium menetas. Inang laboratorium menetas terendah pada penyinaran 90 menit (4,08%), tetapi tidak berpengaruh nyata pada penyinaran 30 menit (6,43%).

Telur inang yang terparasitisasi *Trichogramma* sp. adalah 15,50%. Persentase kemunculan *Trichogramma* sp. lebih dari 83,38%. Penelitian menunjukkan bahwa penyinaran UV untuk perbanyak *C. cephalonica* adalah dengan intensitas penyinaran 15 watt dan lama penyinaran 60 menit.

**PENGARUH INTENSITAS DAN LAMA PENYINARAN UV
TERHADAP TELUR *Corcyra cephalonica* (STANTON)
(LEPIDOPTERA: PYRALIDAE), KEMUNCULAN DAN PARASITISASI
OLEH *Trichogramma* sp. (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE)**

**Oleh
SUJANTO**

**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
2005**

Skripsi

**PENGARUH INTENSITAS DAN LAMA PENYINARAN UV
TERHADAP TELUR *Corcyra cephalonica* (STANTON)
(LEPIDOPTERA: PYRALIDAE), KEMUNCULAN DAN PARASITISASI
OLEH *Trichogramma* sp. (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE)**

Oleh
SUJIANTO
05983105022

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I



Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.

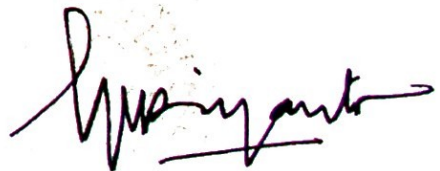
Pembimbing II



Ir. Effendy TA.

Indralaya, Juni 2005

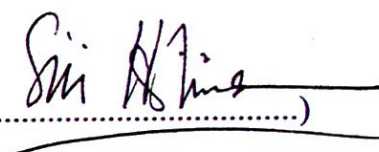

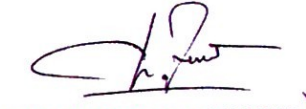
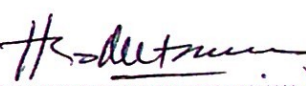
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Plt. Dekan,




Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S.
NIP. 131414570

Skripsi berjudul “Pengaruh intensitas dan lama penyinaran uv terhadap telur *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera: Pyralidae), kemunculan dan parasitisasi oleh *Trichogramma* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae)” oleh Sujianto telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 26 Mei 2005.


Komisi Penguji

- | | | |
|---------------------------------|------------|---|
| 1. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si. | Ketua | 
(.....) |
| 2. Ir. Effendy TA. | Sekretaris | 
(.....) |
| 3. Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si. | Anggota | 
(.....) |
| 4. Ir. Rosdah Thalib, M.Si. | Anggota | 
(.....) |

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Hama dan Penyakit Tumbuhan


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

Indralaya, Juni 2005

Yang membuat pernyataan



Sujanto

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 10 April 1979 di Marbau merupakan anak pertama dari empat bersaudara. Orang tua bernama Sukarniyono dan Sujinatin.

Pendidikan dasar penulis selesaikan di Sekolah Dasar Negeri Padang Mahondang pada tahun 1992. Pendidikan tingkat menengah pertama diselesaikan pada tahun 1995 di SMP Negeri 1 Marbau, kemudian dilanjutkan ke Sekolah Lanjutan Tingkat Atas Swasta Yayasan Kemala Bhayangkari Rantau Prapat diselesaikan pada tahun 1998.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Sriwijaya melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN) pada tahun 1998 pada Fakultas Pertanian Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Selama kuliah penulis sebagai kordinator operator Pusat Komputer Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan dan Fakultas Pertanian, penulis juga salah satu team Teknologi Informasi di Pusat Komputer Universitas Sriwijaya sebagai *Network Engineering* sampai saat ini.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke Hadirat Allah SWT, atas Rahmat dan Karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Penulis berterima kasih kepada Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si. dan Ir. Effendy TA. selaku pembimbing atas bimbingan dan arahnya yang diberikan kepada penulis selama penelitian berlangsung sampai skripsi ini terselesaikan. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Ir. Suparmann SHK. selaku Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan.
2. Ir. Suwandi Saleh, M.Agr. atas bimbingannya dalam pengolahan data penelitian.
3. Sahabat dan rekanku: Teguh, Om Junaidi Sekeluarga, Yovie, Nopieghtrie, Ulil Amri Lubis, Mul, Tomi, Roudah, Yudi, Rio, Febri, Ivan, Poppy, Devi, Yuyun, Dinna, Alti, Dinni, Ria, Puspa, Devi Magrina, Anis, sahabat jauhku Fita yang berada di Jogja terima kasih atas semua dukungannya.

Skripsi ini kupersembahkan kepada kedua orang tuaku tercinta yang telah memberikan bantuan moril maupun materil serta doanya yang selalu menyertaiku dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini dan ketiga saudaraku tercinta Agus Suhendra, Sri Eka Wati dan Kurnia Ageng Prakoso yang selalu mendukung saya.

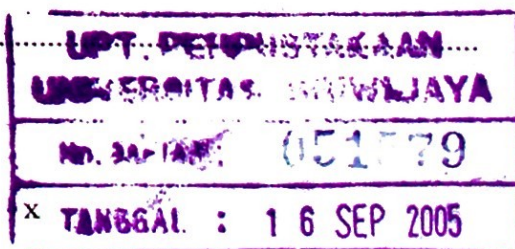
Penulis menyadari skripsi ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran yang konstruktif guna penyempurnaannya di masa yang akan datang sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Mei 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	3
C. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. <i>Corcyra cephalonica</i> (Stainton).....	4
1. Taksonomi.....	4
2. Biologi.....	4
3. Pakan	6
B. <i>Trichogramma</i> sp	7
1. Taksonomi.....	7
2. Biologi.....	8
C. Sinar Ultraviolet.....	9
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	13
A. Tempat dan Waktu	13
B. Bahan dan Metoda.....	13
C. Cara Kerja.....	14



D. Parameter Penelitian.....	19
E. Analisis Data.....	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
A Hasil.....	21
1. Inang Laboratorium.....	21
2. Parasitisasi Inang Laboratorium.....	25
B Pembahasan.....	25
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	30
A. Kesimpulan.....	30
B. Saran	30

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Bentuk morfologi inang laboratorium <i>Corcyra cephalonica</i> (Stainton)....	5
2. Spektrum gelombang elektromagnetik.....	10
3. Kotak yang berisi pakan sebagai media pembiakan inang laboratorium ...	15
4. Kotak penyinaran ultraviolet.....	16
5. Tabung pembiakan <i>Trichogramma</i> sp.....	17
6. Telur <i>Corcyra cephalonica</i> (Stainton) yang telah dipias.. ..	17
7. Tabung pengamatan	18
8. Telur inang laboratorium dipaparkan dengan <i>Trichogramma</i> sp.....	27
9. Telur inang laboratorium yang terparasit	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Temperatur dan kelembaban rata-rata harian selama penelitian	35
2. Bagan penelitian di laboratorium	36
3. Persentase telur inang laboratorium menetas	37
4. Persentase telur inang laboratorium menetas dengan pemberian <i>Trichogramma</i> sp.	38
5. Persentase telur inang parasitoid terparasit	39
6. Persentase parasitoid muncul	40
7. Analisis keragaman persentase telur inang parasitoid menetas.....	41
8. Analisis keragaman persentase telur inang laboratorium menetas dengan pemberian <i>Trichogramma</i> sp.....	41
9. Analisis keragaman persentase telur terparasit	42
10. Analisis keragaman persentase parasitoid muncul.....	42

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemanfaatan musuh alami dalam mengendalikan hama sekarang ini banyak dilakukan. Pengendalian hama memanfaatkan musuh alami itu disebut pengendalian hayati. Pengendalian hayati memiliki kelebihan yaitu ramah lingkungan dan lebih efektif. Pengendalian hayati merupakan salah satu komponen utama Pengendalian Hama Terpadu (PHT). PHT memanfaatkan musuh-musuh alami berupa parasitoid, predator dan patogen (Van den Bosch *et al.*, 1982). Konsep PHT bertujuan untuk memanfaatkan metode-metode yang kesemuanya memenuhi syarat-syarat ekonomi, toksikologi dan kelestarian lingkungan (Sosromarsono *et al.*, 1977). Dalam melakukan pengendalian hayati ada tiga pendekatan, yaitu introduksi, augmentasi dan konservasi. Dalam augmentasi perlu dilakukan pembiakkan massal musuh alami di laboratorium.

Parasitoid adalah salah satu musuh alami yang telah banyak dibiakkan secara massal di laboratorium (Herlinda *et al.*, 1997). *Trichogramma* sp. merupakan parasitoid yang telah digunakan untuk mengendalikan serangga hama, terutama dari Ordo Lepidoptera, pada 20 spesies tanaman pertanian, perkebunan dan kehutanan yang meliputi 28 spesies serangga hama telah dikendalikan dengan menggunakan *Trichogramma* sp. Pemanfaatan *Trichogramma* sp. dalam pengendalian hayati dilakukan dengan tehnik inundasi, yaitu melepas sejumlah besar parasitoid ke suatu areal pertanaman. Dengan demikian, untuk melakukan inundasi parasitoid diperlukan parasitoid dalam jumlah besar. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, biasanya

parasitoid diperbanyak secara massal dengan menggunakan telur inang pengganti parasitoid telur, misalnya telur *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera: Pyralidae) atau *Sitotroga cerealela* (Oliver), (Nurindah, 1999).

Penggunaan inang laboratorium (*factitious host*) *C. Cephalonica* harus memenuhi syarat untuk perbanyak massal antara lain: inang pengganti parasitoid telur harus mudah dibiakkan, bahan atau alat yang dipergunakan murah, dan waktu yang diperlukan relatif singkat dibandingkan inang alaminya. Perbanyak inang pengganti akan mempengaruhi perkembangan pada taraf aplikasi untuk pembiakan *Trichogramma* sp. seperti inang yang tidak disukai oleh parasitoid dikarenakan persaingan antara inang dengan parasitoid, umur inang yang cepat, persaingan dengan parasitoid lain, kualitas telur yang tidak sesuai dengan kondisi parasitoid, keterbatasan inang dan tempat. Pada penyinaran menggunakan lampu 15 watt sangat baik untuk mensterilkan telur inang pengganti parasitoid telur tersebut (Herlinda, 1996). Menurut Naito dan Djuwarso, (1993) telur *C. chephalonica* dapat ditahan perkembangan embrionya setelah disinari dengan ultraviolet.

C. cephalonica merupakan inang pengganti parasitoid telur yang banyak digunakan untuk perbanyak massal parasitoid telur *Trichogramma* sp. di Asia. Perbanyak inang pengganti parasitoid telur lebih lanjut untuk membiakan *Trichogramma* sp. sebagai pengendali hama kedelai *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) dan penggerek polong *Etiella zinckenella* (Lepidoptera: Pyralidae) (Herlinda *et al.*, 1997).

Perkembangan inang pengganti parasitoid telur akan sangat tergantung pada kondisi iklim mikro atau iklim di sekitar tempat hidupnya, karena hama tersebut berada dalam simpanan atau gudang. Unsur-unsur yang sangat berpengaruh pada

perkembangan hama gudang, yaitu suhu, kelembaban, cahaya dan aerasi. Faktor abiotik tersebut dapat mendorong atau menghambat perkembangan hama gudang. Sebagai contoh cahaya, karena hama-hama gudang banyak melakukan kegiatan di malam hari. Maka kandungan energi dalam cahaya sangat berpengaruh pada perkembangan atau kehidupan hama gudang (Nurariaty, 1991).

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh intensitas dan lama penyinaran ultraviolet untuk menghambat perkembangan inang laboratorium parasitoid telur *C. cephalonica*.

C. Hipotesis

Diduga dengan penyinaran ultraviolet 20 watt dan lama penyinaran ultraviolet 90 menit, dapat menghambat perkembangan inang laboratorium, *C. cephalonica*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alba, M.C. 1989. Use of natural enemy to control sugarcane pests on the philippines. *Phillipp Ent.* 7:253-271.
- Anita. 1991. Populasi *Trichogramma australicum* Gir. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) pada berbagai umur telur inang *Corcyra cephalonica* Stain. (Lepidoptera: Galeriidae) di laboratorium. Skripsi S1. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya OKI. Sumatera Selatan. (tidak dipublikasikan).
- Anonim. 2003. Pengenalan Teknologi UV. (Online). (http://www.benedavfilters.co.id/teknologi_uv.htm, diakses 07 Maret 2003).
- Borror, D.J., C.A. Triplehorn, dan N. F. Johnson. 1996. An Introduction to the Study of Insects. Sixth Ed., Saunders College Publishing, New York.
- Breniere, J., dan Metcalfe, J.R., 1969. Eggs Parasites (*Trichogramma* sp.) for Control of Sugarcane Moth Borers. In J. R. Williams. 1969. Pests of Sugarcane Chpt. 4:81-113. *Elsevier Publ. Co.* Amsterdam.
- de Gruijl, F.R. and van der Leun, J.C. 1994. Estimate of the wavelength dependency of ultravioletcarcinogenesis and its relevance to the risk assessment of a stratospheric ozone depletion. *Health Physics* 4:317-323.
- Dethier, V.G. 1970. Chemical interactions between plants and insects. In: Chemical Ecology (E. Sondheimer and J.B. Simeone, eds.),. Academic Press, N.Y. pp. 83-102.
- Djuwarso, T dan E.A, Wikardi. 1999. Teknik perbanyakkan *Trichogramma* sp. di laboratorium dan kemungkinan penggunaannya. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 18:111-119.
- Embrapa. 2000. Manejo integrado de pragas. Brazil. (Online). (<http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho/prmonitoramento.htm>, diakses 22 Mei 2005).
- Evans, D.H. 2005. *Corcyra cephalonica* (Stainton, 1866). Melbourne University Press, 1990. Online). (<http://www.usyd.edu.au/macleay/larvae/pyra/cephal.html>, diakses 22 mei 2005).
- Fitter, A.H dan R.K.M. Hay. 1998. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gomez, K.A dan A.A Gomez. 1984. Statistical Prosedure for Agricultural Research, 2nd edition, and international rice research institute book, A wiley-Intersci. Publ., Jhon Wiley dan Sons. Toronto.

- Herlinda, S. 1996. Pemanfaatan agens hayati, *Trichogramma chilonis* dan *Trichogrammatidae bactrae-bactrae* yang ramah lingkungan untuk mengendalikan hama penting kedelai. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya. OKI. Sumatera Selatan.
- Herlinda, S. L. Daha dan A. Rauf 1997. Biologi dan potensi parasitoid telur, *Trichogrammatidae bactrae-bactrae* Nagaraja (Hymenoptera: Trichogrammatidae), untuk pengendalian hama penggerek polong kedelai. *Bull. HPT* 9(2):19-25.
- Hodges, R.J. 1979. A Review Of The Biology And Control Of The Rice Moth *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera: Gallerinae). Tropical Products Institute. London. 20p.
- Huffaker, R. dan P.S. Messenger. 1976. Theory and Practice of Biological Control. *Diterjemahkan oleh* Mangoendihardjo, S dan Untung, K. 1989. Teori dan Praktek Pengendalian Biologis. Universitas Indonesia Press. Jakarta. p50-90.
- Kartasapoetra. 1987. Hama Hasil Tanaman Dalam Gudang. Bina Aksara. Jakarta. hal 100-102.
- Knutson, A. 1993. The Trichogramma Manual. Texas Agricultural Extention Service. Texas A&M University System, Texas.
- Metcalfe, J.R. dan J. Breniere. 1969. Eggs Parasites (*Trichogramma* sp.) for Control of Sugarcane Moth Borers. In J.R. Williams. 1969. Pest of Sugarcane Cht. 4:81-113. *Elsevier Publ. Co.* Amsterdam.
- Naito, A. dan T. Djuwarso. 1993. Biological Control of *Etiella* Podborer. Penelitian Tanaman Pangan III. Puslittan. Bogor.
- Nurariaty, A. 1991. Biologi parasitoid telur *Trichogramma* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) dan *Telenomus* sp (Hymenoptera: Scelionidae) pada penggerek batang padi kuning. *Scirpophaga incertulans* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae). Tesis, FPS-IPB. (tidak dipublikasikan).
- Nurariaty, A. 1999. Teknologi Perbanyak Parasitoid *Trichogramma* sp. pada Telur *Corcyra cephalonica* (Stainton) dan Pelepasannya ke Pertanaman Padi untuk Mengendalikan Penggerek Batang Padi Putih *Schirpophaga inotata* (Walker) di Sulawesi Selatan. Makalah Temu Teknologi Hasil Penelitian Pendukung Pengendalian Hama Terpadu di Cisarua tanggal 27-30 Juni 1999. Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu. Departemen Pertanian.
- Nurindah. G. Gordh dan B.W. Cribb. 1999. Influence Of Host Rearing Size Acceptance By *Trichogramma australicum*. Entomology Departement and

- Center for Microscopy and Microanalysis. Universitas Queensland. Australia.
- Nurindah. 1999. Teknik Perbanyak Massal Parasitoid Telur Trichogrammatidae. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat. Malang.
- Pranata, R. I. 1979. Pengantar Ilmu Hama Gudang. Biotrop, Tropical Pest Biology and Bogor Agriculture University. Bogor.
- Rahman. 2002. Plasma Sebagai Zat Bentuk Keempat. 3(1):1-4. (Online). (<http://www.kompas.com/kompascetak/0204/26/dikbud/plas42.htm>, diakses 11 Maret 2003).
- Ruberson, J.R. dan T.J. Kring. 1993. Parasitism on developing eggs by *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) host age preference and Suitability. *Biol control* 3:39-46.
- Sosromarsono. 1977. Perkembangan konsep pengelolaan hama penyakit tanaman dan tumbuhan pengganggu. p14-28 in Wardojo dkk (Eds). Aspek Pestisida di Indonesia. Edisi Khusus. No. 3. LP3 Bogor.
- Sunjaya, P. I. 1970. Dasar-dasar Ekologi Serangga. Bagian Ilmu Hama Tanaman Pertanian. Bogor
- Sutrisno. 1984. Gelombang dan Optik. Penerbit ITB. Bandung.
- Tevini, M. 1993. Ultraviolet B Radiation and Ozone Depletion. USA. pp 11-35.
- Van den Bosch. R, P.S. Messenger dan A.P Gutiereez. 1982. An Introduction to Biological Control. *Plenum Press*. New York.
- Wardhana, A. 1996. Radioekologi. Edisi pertama. Penerbit Andi. Yogyakarta. hal 111-131.
- Widayanti, S. 1990. Biologi Ngengat Beras *Corcyra Cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera: Pyralidae) Pada Beras, Tepung Beras dan Kacang Tanah. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.