

PENYAKIT  
BUHAN

**BIOLOGI *Trichogrammatoidea bactrae bactrae* NAGARAJA  
DAN *Trichogramma japonicum* ASHMEAD  
(HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) PADA TELUR  
*Plutella xylostella* (LINN.) (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE)**

Oleh  
**ABDUL AJIS HAMDI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA  
2005**



F. 13483 / 13844

**BIOLOGI *Trichogrammatoidea bactrae bactrae* NAGARAJA  
DAN *Trichogramma japonicum* ASHMEAD  
(HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) PADA TELUR  
*Plutella xylostella* (LINN.) (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE)**



S  
637.507  
Ham  
b  
C 057573  
2005

Oleh  
**ABDUL AJIS HAMDANI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA  
2005**

## SUMMARY

**ABDUL AJIS HAMDI.** Biology of *Trichogrammatoidea bactrae bactrae* Nagaraja and *Trichogramma japonicum* Ashmead (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on Egg of *Plutella xylostella* (Linn.) (Lepidoptera: Plutellidae) (Supervised by **SITI HERLINDA** and **ROSDAH THALIB**)

The objective of the research was to investigate biological attributes of *T'oidea bactrae bactrae* from Bengkulu and from Pagaralam, and *T. japonicum* from Palembang on *P. xylostella*.

The research was conducted on Entomological Laboratory, Plant Pest and Disease Department, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University from February until May 2005.

A copulated female parasitoid was infested on 50 eggs of *P. xylostella* daily. Developmental time from egg to adult emergence of *T'oidea bactrae bactrae* from Bengkulu was 8.15 days. The developmental of *T'oidea bactrae bactrae* from Pagaralam took 8.10 days, and the developmental of *T. japonicum* from Palembang took 8.62 days. Mean longevity of *T'oidea bactrae bactrae* from Bengkulu was 15.65 hours, *T'oidea bactrae bactrae* from Pagaralam was 14.87 hours, and *T. japonicum* from Palembang was 14.29 hours. Female completed oviposition within the first 2 hours of exposure to host and usually died within 18 hours. Sex ratio predominately female (95.36-97.09%). Eggs laid in average of 27.50 eggs per female on *T'oidea bactrae bactrae* from Bengkulu, 28.00 eggs per female on *T'oidea bactrae bactrae* from Pagaralam, and 25.60 eggs per female on *T. japonicum* from

Palembang. Thus, *Toidea bactrae bactrae* from Bengkulu was the best egg parasitoid that could parasitize and develop on the *P. xylostella* egg.

## RINGKASAN

**ABDUL AJIS HAMDI.** Biologi *Trichogrammatoidea bactrae bactrae* Nagaraja dan *Trichogramma japonicum* Ashmead (Hymenoptera: Trichogrammatidae) pada Telur *Plutella xylostella* (Linn.) (Lepidoptera: Plutellidae) (Dibimbing oleh **SITI HERLINDA** dan **ROSDAH THALIB**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengamati biologi *T'oida bactrae bactrae* dari Bengkulu dan dari Pagaram, dan *T. japonicum* dari Palembang pada telur *P. xylostella*.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Entomologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, sejak bulan Februari hingga Mei 2005.

Hasil yang diperoleh dari laboratorium dengan pengujian satu imago parasitoid betina yang telah berkopulasi pada 50 butir telur *P. xylostella*. Masa perkembangan pradewasa *T'oida bactrae bactrae* dari Bengkulu 8,15 hari, *T'oida bactrae bactrae* dari Pagaram 8,10 hari, *T. japonicum* dari Palembang 8,62 hari. Lama hidup imago *T'oida bactrae bactrae* dari Bengkulu 15,65 jam, *T'oida bactrae bactrae* dari Pagaram 14,87 jam, *T. japonicum* dari Palembang 14,29 jam. Imago betina yang telah berkopulasi mampu meletakkan telur pada 2 jam pertama dan biasanya akan mati setelah 18 jam kemudian. Kemunculan imago betina cukup tinggi (95.36-97.09%). Kemampuan memarasit *T'oida bactrae bactrae* dari Bengkulu 27,5 butir, *T'oida bactrae bactrae* dari Pagaram 28 butir, *T. japonicum*

**BIOLOGI *Trichogrammatoidea bactrae bactrae* NAGARAJA  
DAN *Trichogramma japonicum* ASHMEAD  
(HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) PADA TELUR  
*Plutella xylostella* (LINN.) (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE)**

Oleh  
**ABDUL AJIS HAMDI**

**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  
2005**

Skripsi

**BIOLOGI *Trichogrammatoidea bactrae bactrae* NAGARAJA  
DAN *Trichogramma japonicum* ASHMEAD  
(HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) PADA TELUR  
*Plutella xylostella* (LINN.) (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE)**

Oleh  
**ABDUL AJIS HAMDI**  
05013105035

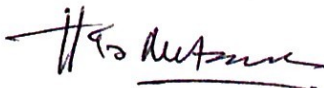
telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian

Pembimbing I



Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.

Pembimbing II



Ir. Hj. Rosdah Thalib, M.Si.

Inderalaya, Juni 2005


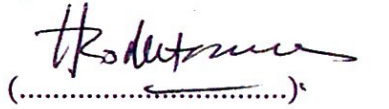
Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya  
Plt. Dekan




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

Skripsi berjudul "Biologi *Trichogrammatoidea bactrae bactrae* Nagaraja dan *Trichogramma japonicum* Ashmead (Hymenoptera: Trichogrammatidae) pada telur *Plutella xylostella* (Linn.) (Lepidoptera: Plutellidae)" oleh Abdul Ajis Hamdi telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 6 Juni 2005.


Komisi Penguji

- |                                 |            |                                                                                      |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si. | Ketua      |    |
| 2. Ir. Hj. Rosdah Thalib, M.Si. | Sekretaris |   |
| 3. Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si. | Anggota    |  |
| 4. Ir. Triani Adam, 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 atau investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Inderalaya, Juni 2005

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, cursive letters that appear to read 'A. Hamdi'. The signature is written over a horizontal line.

Abdul Ajis Hamdi

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bengkulu tanggal 26 Maret 1983, yang merupakan putera kedelapan dari delapan bersaudara, putra dari keluarga H. Masri Nurjas dan Hj. Liswarti.

Pendidikan sekolah dasar penulis selesaikan pada tahun 1995 di SD Negeri 11 Bengkulu. Sekolah lanjutan tingkat pertama selesai tahun 1998 di SLTP Negeri 13 Bengkulu. Sekolah menengah umum selesai tahun 2001 di SMU Negeri 5 Bengkulu. Sejak bulan Juli 2001 tercatat sebagai mahasiswa Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN).

Penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Dasar-dasar Perlindungan Tanaman pada tahun ajaran 2004/2005 semester ganjil dan genap di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi pengurus Himpunan Mahasiswa Proteksi (Himapro) periode 2003/2004, Wakil Ketua Dewan Perwakilan Mahasiswa (DPM) Fakultas Pertanian periode 2002/2003, Pengurus Badan Wakaf Pengkajian Islam (BWPI) periode 2003/2004 dan Ketua Dewan Perwakilan Mahasiswa (DPM) Universitas Sriwijaya periode 2004/2005.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan ridho-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan penelitian dan laporan skripsi dengan judul: “Biologi *Trichogrammatoidea bactrae bactrae* Nagaraja dan *Trichogramma japonicum* Ashmead (Hymenoptera: Trichogrammatidae) pada telur *Plutella xylostella* (Linn.) (Lepidoptera: Plutellidae)”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada ibu Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si. dan ibu Ir. Hj. Rosdah Thalib, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis selama ini, khusus kepada Bapak Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si. diucapkan terima kasih atas bantuan identifikasi parasitoidnya dan kesediaan menjadi penguji skripsi. Ucapan yang sama disampaikan kepada Ibu Ir. Triani Adam, M. Si. dan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis.

Penelitian ini bagian dari Penelitian Dasar, Dikti tahun anggaran 2005 untuk itu penulis mengucapkan terima kasih.

Saran dan kritik untuk perbaikan laporan ini sangat penulis harapkan.

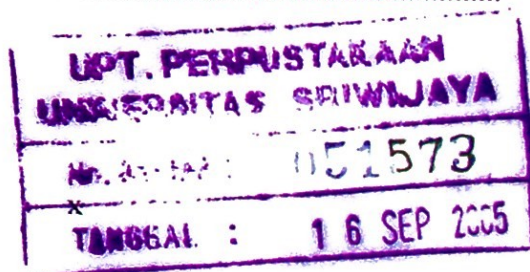
Inderalaya, Juni 2005

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
A. <i>Plutella xylostella</i> (Linn.).....	3
B. <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja.....	6
C. <i>Trichogramma japonicum</i> Ashmead.....	8
D. <i>Corcyra cephalonica</i> Stainton.....	9
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	12
A. Tempat dan Waktu.....	12
B. Bahan dan Metoda.....	12
C. Cara Kerja.....	18
D. Analisis Data.....	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
A. Hasil.....	22
B. Pembahasan.....	28



<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>32</b>
A. Kesimpulan .....	32
B. Saran.....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>33</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Telur <i>Plutella xylostella</i> (Linn.) terparasit oleh <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja dan <i>Trichogramma japonicum</i> Ashmead.....	23
2. Nisbah kelamin <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja dan <i>Trichogramma japonicum</i> Ashmead.....	24
3. Perkembangan pradewasa <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja dan <i>Trichogramma japonicum</i> Ashmead.....	25
4. Lama hidup imago betina <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja dan <i>Trichogramma japonicum</i> Ashmead.....	26
5. Ukuran tubuh imago <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja dan <i>Trichogramma japonicum</i> Ashmead.....	27



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Antena jantan <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja yang berasal dari Bengkulu (perbesaran 80 x).....	13
2. Antena betina <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja yang berasal dari Bengkulu (perbesaran 80 x).....	14
3. Sayap <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja yang berasal dari Bengkulu (perbesaran 60 x).....	14
4. Antena jantan <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja yang berasal dari Pagaram (perbesaran 80 x).....	15
5. Antena betina <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja yang berasal dari Pagaram (perbesaran 80 x).....	15
6. Sayap <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja yang berasal dari Pagaram (perbesaran 60 x).....	16
7. Antena jantan <i>Trichogramma japonicum</i> Ashmead yang berasal dari Palembang (perbesaran 80 x).....	16
8. Antena betina <i>Trichogramma japonicum</i> Ashmead yang berasal dari Palembang (perbesaran 80 x).....	17
9. Sayap <i>Trichogramma japonicum</i> Ashmead yang berasal dari Palembang (perbesaran 60 x).....	17
10. Gejala telur terparasit (perbesaran 40 x).....	22
11. Jumlah telur yang diletakkan per 2 jam oleh seekor betina <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja dan <i>Trichogramma japonicum</i> Ashmead.....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Perkembangan pradewasa <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja dari Bengkulu.....	36
2. Perkembangan pradewasa <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja dari Pagaralam.....	37
3. Perkembangan pradewasa <i>Trichogramma japonicum</i> Ashmead dari Palembang.....	38
4. Nisbah kelamin <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja dari Bengkulu.....	40
5. Nisbah kelamin <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja dari Pagaralam.....	41
6. Nisbah kelamin <i>Trichogramma japonicum</i> Ashmead dari Palembang.....	42
7. Keperidian <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja dari Bengkulu.....	43
8. Keperidian <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja dari Pagaralam.....	45
9. Keperidian <i>Trichogramma japonicum</i> Ashmead dari Palembang.....	47
10. Lama hidup <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja dari Bengkulu.....	49
11. Lama hidup <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja dari Pagaralam.....	50
12. Lama hidup <i>Trichogramma japonicum</i> Ashmead dari Palembang.....	51
13. Ukuran tubuh imago <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja dari Bengkulu.....	52
14. Ukuran tubuh imago <i>Trichogrammatoidea bactrae bactrae</i> Nagaraja dari Pagaralam.....	53

15. Ukuran tubuh imago *Trichogramma japonicum* Ashmead dari Palembang..... 54

16. Data penunjang suhu udara harian dan kelembaban pada waktu penelitian..... 55





## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Parasitoid telur dari famili Trichogrammatidae merupakan salah satu musuh alami *Plutella xylostella* (Linn.) (Lepidoptera: Plutellidae). Parasitoid tersebut berpotensi sebagai agens pengendali populasi hama di lapangan. Parasitoid tersebut telah digunakan secara luas dalam pengendalian hama pada tanaman pangan, sayuran, buah-buahan dan perkebunan di berbagai negara (Djuwarso & Wikardi, 1999). Penggunaan parasitoid telur lebih efektif karena menyerang pada stadia yang belum merusak, yaitu stadia telur (Alba, 1988; Herlinda *et al.*, 1999).

Di daerah-daerah Jawa Tengah dan Jawa Timur, ditemukan tiga jenis parasitoid telur *P. xylostella*. Ketiga jenis parasitoid tersebut adalah *Trichogrammatoidea conjungcoi* Nagaraja (Hymenoptera: Trichogrammatidae) yang ditemukan di semua lokasi penelitian, *Trichogramma armigera* Nagaraja ditemukan di Cisarua, Bogor dan *Trichogramma flandersi* Nagaraja dan *Trichogramma flandersi* Nagarkatti hanya ditemukan di Tawamangu (Meilin *et al.*, 1999).

*T'oida conjuncoi* mempunyai tingkat parasitisasi yang berbeda-beda di lapangan. Tingkat parasitisasi telur di lapangan berkisar antara 3,57%-71,25% (Winasa & Herlinda, 2003). Berdasarkan data tersebut, parasitoid telur berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai agens hayati *P. xylostella*. *T'oida bactrae bactrae* Nagaraja telah dikaji oleh Herlinda *et al.* (1997) pada telur *Etiella zinckenella* Treitschke (Lepidoptera: Pyralidae), bukan pada telur *P. xylostella*, sedangkan *Trichogramma japonicum* Ashmead telah diteliti oleh Herlinda *et al.* (2004a) pada

telur *Corcyra cephalica* (Stainton) (Lepidoptera: Pyralidae). Kajian lebih dahulu tentang biologi parasitoid telur yang berasosiasi dengan *P. xylostella* perlu dilakukan.

### **B. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari biologi *T'oida bactrae bactrae* yang berasal dari Bengkulu dan Pagaralam, serta *T. japonicum* yang berasal dari Palembang pada telur *P. xylostella*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alba, M.C. 1988. Trichogrammatids in the Philippines. *Philipp. Ent.* 7:253–271.
- Andrahennadi, R dan C. Gillott. 1998. Resistance of Brassica, especially *B. juncea* (L) Czerm, genotypes to the diamondback moth, *P. xylostella*. Departement of biology. University of Saskatchewan. Canada. (<http://WWW.Elsevier.Com/lovate/cropo.htm> diakses 12 Februari 1998).
- Borror, D.J., C.A. Triplehorn., dan N.F. Johnson. 1981. Pengendalian Pelajaran Serangga. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal 880.
- Djuwarso, T. dan E.A. Wikardi. 1999. Teknik perbanyakan *Trichogramma* sp. di laboratorium dan kemungkinan penggunaannya. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 18:111-119.
- Herlinda, S., 1995. Kajian *Trichogrammatidae bactrae bactrae* Nagaraja Hymenoptera; Trichogrammatidae), parasitoid telur *Etiela zincknella* Treitschke (Lepidoptera; Pyralidae). Tesis Program Pascasarjana IPB, Bogor (Tidak Dipublikasikan).
- Herlinda, S., A. Rauf, U. Kartosuwondo dan Budihardjo. 1997. Biologi dan potensi parasitoid telur, *Trichogrammatidae bactrae bactrae* Nagaraja Hymenoptera; Trichogrammatidae), untuk pengendalian hama penggerek polong kedelai. *Buletin Hama dan Penyakit tumbuhan* 9:19–25.
- Herlinda, S. U. Amri dan B. Hamid. 2004a. Perbaikan kualitas pembiakan masal *Trichogramma* melalui penyinaran telur inang laboratorium, *Corcyra cephalonica* (Stainton) dengan menggunakan Ultraviolet. *Majalah Sriwijaya* 39: 55-61.
- Herlinda, S., R. Thalib dan R.M. Saleh 2004b. Perkembangan dan preferensi *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) pada lima tumbuhan inang. *Hayati* 11:130-134.
- Herlinda, S. 2005. Jenis dan kelimpahan parasitoid *P. xylostella* (L.) (Lepidoptera; Plutellidae) di daerah dataran rendah dan dataran tinggi Sumatera Selatan. *Agraria* 1:78-83.
- Hutchison, W., M. Moratorio dan J.M. Martin. 1990. Morphology and Biology of *Trichogrammatoidea bactrae* (Hymenoptera; Trichogrammatidae), imported from Australia as parasitoid of pink bollworm (Lepidoptera; Gelechiidae) eggs. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 83(1): 46 – 54.

- Kalshoven, L.G.E. 1981. The pest of crop in Indonesia. Revised and Translated by P.A Van Der Lann. PT Ichtiar Baru – Van Hoove. Jakarta. Hal 590 – 593.
- Manjunath, T.M. 1972. Biological studies on *Trichogramma armigera* Nagaraja, a new diomorphic egg parasite of *Heliothis armigera* Hübner in India. *Entomophaga* 17:131–147.
- Mathenson, R. 1984. Entomology for Introductory Course. Comstock Publishing company, Inc., New York.
- Meilin, A., P. Hidayat, D. Buchori dan U. Kartosuwondo. 1999. *Trichogrammatoidea* spp. pada hama kubis-kubisan. Tesis Program Pascasarjana IPB, Bogor. (Tidak Dipublikasikan)
- Muliani, Y. 1993. Bionomia *Apanteles (Cotesia) Plutella* Kurdj. pada ulat kubis *Plutella xylostella* L. Tesis. Program Studi Ilmu Hama Tumbuhan. Jurusan Ilmu-ilmu Pertanian. Program Pasca Sarjana. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Nurariaty, A. 1999. Biology parasitoid telur *Trichogramma* sp (Hymenoptera; Trichogrammatidae) dan *Telenomus* sp (Hymenoptera; Scelionidae) pada penggerek batang padi kuning. *Scirpophaga incertulans* (Welker) (Lepidoptera; Pyralidae). Tesis, FPS – IPB. (tidak dipublikasikan).
- Rahardjo, S., Sumarjan., dan M. Suwena. 1993. Peranan *Diadegma cerophaga* Grav. dalam pengendalian *P. xylostella* Linn pada kubis di Nusa Tenggara Barat. Fakultas Pertanian. Universitas Mataram. Mataram.
- Sahria, E. 2003. Kol/Kubis (*Brassica oleracea*). Warintek – Progressio. Bandung. (<http://www.warintek.progresio.or.id/pertanian/kol.htm>, diakses tanggal 11 Februari 2004)
- Saleh, R.H.M. 1996. Ulat pemakan daun kubis, *Plutella xylostella* L., dan pengendaliannya di Sumatera Selatan. Universitas Sriwijaya.
- Winasa, I.W. & S. Herlinda. 2003. Population of diamondback moth, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera; Yponomeutidae), and its damage and parasitoids on Brassicaceous Crop, p. 310-315. Proceedings of International Seminar on Organic Farming and Sustainable Agriculture in the Tropics and Subtropics. Palembang October 8–9, 2003.