

BIOLOGI *Ooencyrtus malayensis* Ferr. PARASITOID TELUR *Dasynus piperis* China, PADA INANG ALTERNATIF *Nezara viridula* L.

ASNIMAR ALWI dan DECIYANTO SOETOPO

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

Hama buah (*Dasynus piperis* China) merupakan salah satu hama utama lada. Hama ini tersebar di seluruh pertanaman lada dengan tingkat serangan bervariasi tergantung pada perlakuan budidayanya. *Ooencyrtus malayensis* merupakan salah satu parasitoid telur yang dapat menekan perkembangan hama buah di lapangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aspek biologi parasitoid telur *O. malayensis* pada telur inang alternatif *Nezara viridula* di laboratorium. Rancangan yang digunakan adalah acak lengkap dengan 4 ulangan. *Dasynus piperis* berasal dari hasil biakan dari buah lada yang berasal dari perkebunan lada di Bangka. Inang alternatif yang digunakan adalah telur serangga pengisap polong kedelai (*N. viridula*) yang diperbanyak di laboratorium dan diberi makanan kacang panjang. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor mulai bulan Juli 1998 sampai bulan Februari 1999. Percobaan dibagi menjadi 7 tahap yaitu potensi peletakan telur, umur pra dewasa, banyaknya imago yang muncul dari satu telur inang, preferensi umur telur, pengaruh lama infestasi, pengaruh penyimpanan di kulkas (4°C) dan pengaruh populasi parasitoid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parasitoid *O. malayensis* yang diberi telur *N. viridula* selama hidupnya menghasilkan turunannya sebanyak 85.5 ekor. Umur pra dewasa parasitoid berkisar 12 sampai 16 hari. Dari satu telur inang (*N. viridula*) keluar 3 ekor parasitoid. Telur *N. viridula* yang disenangi berumur 0-2 hari. Telur *N. viridula* dapat disimpan selama 25 hari di kulkas. Semakin lama infestasi dan semakin banyak pasangan parasitoid yang diinfestasikan pada *N. viridula* semakin banyak turunan parasitoid yang dihasilkan.

Kata kunci : Parasitoid telur, *Ooencyrtus malayensis*, biologi

ABSTRACT

Biology of egg parasitoid (*Ooencyrtus malayensis* Ferr.) of pepper bug on alternate egg host (*Nezara viridula* L.)

Pepper bug (*Dasynus piperis* China) is an important pest of pepper. The pest widely spread in most pepper plantations of Indonesia. The level of the pest attack varied depended on crop cultivation treatment. *Ooencyrtus malayensis* is one of natural enemies which is able to control the population of pepper bug in plantation. The objective of this research was to study some aspects of the egg parasitoid biology by using eggs of *Nezara viridula* as the alternate host. This research was designed in a completely randomized block with four replicates. *Dasynus piperis* was collected from Bangka island and reared in Laboratory of the Research Institute for Spice and Medicinal Crops (RISMC). *Nezara viridula* was fed with cowpea bean. This research was conducted from July 1998 to February 1999. Experiment was divided into seven steps such as oviposition, pre adult period, production of parasitoid per host egg, egg preference, infestation period effect of cold storage (4°C) and parasitoid population. Research results showed that there were 85.5 parasitoid produced during its life time. Pre adult period lasted from 12 to 16 days. alternate host produced 3 parasitoids. The parasitoid preferred the host of 0-2 days old. The eggs could be stored for 25 days in a refrigerator (4°C). The longer the infestation and the larger number of parasitoid infested the larger numbers of parasitoid produced.

Keywords : Egg parasitoid, *Ooencyrtus malayensis*, biology

PENDAHULUAN

Dasynus piperis China (Hemiptera : Coreidae) adalah hama buah lada yang dapat mengakibatkan rendahnya kualitas maupun kuantitas produksi lada. Hama ini tersebar hampir di seluruh daerah pertanaman lada di Indonesia seperti Kalimantan, Bangka, dan Lampung (KALSHOVEN, 1981; VECHT, 1933). Di Lampung, kerusakan akibat serangan hama ini mencapai 15% (ANON., 1980) sedangkan di Bangka, berkisar antara 14.7-26.01% (ASNAWI, 1992). Di Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat, tingkat serangan hama ini berkisar antara 13.5-18.68% (TRISAWA *et al.*, 1992).

Ooencyrtus malayensis merupakan parasitoid telur dari bermacam-macam kepik ordo Hemiptera seperti *D. piperis* China (kepek buah lada), *Leptocoris oratorius* (walang sangit), *Physomerus*, *Phaenacantha* (kunggang), *Homocerus marginellus*, *Nezara viridula* (kepek hijau) (KALSHOVEN, 1981; SUSILA, 1993). Di Bangka *O. malayensis* dilaporkan sebagai salah satu parasitoid telur *D. piperis* (VECHT, 1933; KALSHOVEN, 1981; DECIYANTO dan WIKARDI, 1989). Tingkat parasitasi parasitoid pada telur *D. piperis* dapat mencapai 16% (DECIYANTO *et al.*, 1993) sedangkan pada telur *N. viridula* dan *Riptortus linearis* tingkat parasitasinya masing-masing mencapai 100% dan 70% (DECIYANTO *et al.*, 1999). SUPARTHA dan SUSILA (1997) melaporkan bahwa tingkat parasitasi parasitoid lebih tinggi pada telur *N. viridula* dibandingkan pada telur *R. linearis*.

Pemanfaatan musuh alami khususnya parasitoid, merupakan salah satu komponen pengendalian hama terpadu (PHT) yang penting. Penggunaan parasitoid telur mempunyai kelebihan jika dibandingkan dengan parasitoid lainnya karena dapat memarasit telur serangga sebelum berkembang menjadi dewasa. Menurut SOSROMARSONO (1977), penelitian biologi suatu parasitoid sangat penting karena menjadi salah satu cara acuan dalam pemanfaatannya nanti untuk program pengendalian hama secara terpadu.

Populasi *O. malayensis* di lapangan umumnya sangat rendah, maka perlu dilakukan usaha untuk meningkatkan populasi tersebut agar peranannya sebagai parasitoid telur dapat optimal. Perbanyakkan *O. malayensis* pada inang utama (*D. piperis*) masih sangat sulit, maka perlu dicari inang alternatif yang mudah diperbanyak, seperti menggunakan *N. viridula*.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui aspek biologi *O. malayensis* pada telur inang alternatif (*N. viridula*) di laboratorium.

BAHAN DAN METODE

Telur-telur *D. piperis* dikumpulkan dari pertanaman lada di Bangka, dimasukkan ke dalam tabung gelas ukuran 0.5 cm dan panjangnya 8.5 cm ditutup dengan kapas. Selanjutnya dikembangkan di Laboratorium Hama Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor. Imago yang muncul dipindahkan ke dalam tabung gelas yang dindingnya diolesi cairan madu.

Nimfa dan imago *N. viridula* dikoleksi dari pertanaman kedelai di Kebun Percobaan Cikeumeuh Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan, Bogor, kemudian dipelihara di laboratorium dalam kurungan nylon berukuran 27 cm x 27 cm x 50 cm, dan diberi pakan kacang panjang yang diperoleh dari pasar. Setiap 2 hari pakan diganti. Telur-telur yang diperoleh digunakan untuk media pembiakan parasitoid. Telur *N. viridula* 1, 10, dan 25 butir yang baru menetas di lem pada kertas manila ukuran 0.5 cm x 4 cm, kemudian diperlakukan dengan sinar ultra violet selama 40 menit untuk menghambat penetasan telur. Telur-telur *N. viridula* yang sudah disinari tersebut digunakan untuk kegiatan penelitian potensi peletakan telur, umur pra dewasa, imago yang muncul, pengaruh lama infestasi, dan pengaruh populasi parasitoid. Sedangkan untuk kegiatan penelitian lainnya yaitu preferensi umur telur dan pengaruh penyimpanan telur di kulkas (refrigerator) digunakan telur *N. viridula* yang tidak diperlakukan dengan sinar ultra violet.

Pelaksanaan kegiatan untuk potensi peletakan telur, umur pra imago dan imago yang muncul tidak dirancang menggunakan rancangan percobaan, sedangkan yang lainnya menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan ulangan 4 kali. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Juli 1998 sampai bulan Februari 1999.

Untuk penelitian digunakan sepasang parasitoid, kecuali untuk kepadatan populasi (tidak sepasang), parasitoid yang digunakan adalah parasitoid yang baru muncul dan untuk pakannya diberi telur *N. viridula* sesuai dengan perlakuannya masing-masing. Parameter yang diamati adalah banyaknya imago parasitoid yang muncul pada masing-masing perlakuan, kecuali pada kegiatan pra imago parasitoid.

Rangkaian pelaksanaan kegiatan penelitian sebagai berikut :

Potensi Peletakan Telur

Sebagai tempat peneluran parasitoid digunakan telur *N. viridula* sebanyak 10 butir dalam tabung gelas yang ditutup dengan kapas. Telur yang telah terinfeksi parasitoid tersebut dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam tabung

gelas untuk melihat parasitoid yang muncul. Setiap hari tempat peneluran parasitoid diganti.

Perkembangan Pradewasa

Perkembangan pra dewasa *O. malayensis* diamati dengan menggunakan lama periode mulai dari infestasi parasitoid sampai imago pertama muncul. Percobaan dilakukan terhadap imago *O. malayensis* umur 0 hari dengan beberapa kombinasi jumlah betina dan jantan, yaitu 2:1, 4:1, 3:2, 4:2, dan tanpa pasangan 3 dan 4 betina saja.

Banyaknya Imago yang Muncul dari Satu Telur Inang

Satu butir telur *N. viridula* di lem pada kertas manila, kemudian dimasukkan ke dalam tabung gelas. Setelah 1 hari, telur dikeluarkan dan diganti dengan telur yang baru. Telur yang diganti kemudian disimpan dalam tabung gelas untuk melihat imago yang muncul. Perlakuan terdiri atas 20 tabung dan 1 tabung merupakan 1 ulangan.

Preferensi Umur Telur

Digunakan telur *N. viridula* yang berumur 0, 1, 2, dan 3 hari setelah diletakkan (HSD). Telur-telur tersebut di lem pada kertas pias, masing-masing pias terdiri dari 10 butir telur. Kemudian telur-telur tersebut dimasukkan ke dalam tabung gelas yang telah berisi parasitoid.

Pengaruh Lama Infestasi

Sebanyak 25 butir telur *N. viridula* dilem pada kertas manila, lalu dimasukkan ke dalam tabung gelas yang berisi parasitoid. Infestasi parasitoid masing-masing terdiri dari 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 hari.

Pengaruh Penyimpanan Telur di Kulkas (Refrigerator)

Telur *N. viridula* sebanyak 10 butir pada masing-masing pias disimpan dalam refrigerator dengan suhu sekitar 4°C selama 5, 8, 22, dan 25 hari. Kemudian telur tersebut dimasukkan ke dalam tabung yang telah berisi parasitoid.

Pengaruh Populasi Parasitoid

Telur *N. viridula* pada masing-masing pias terdiri dari 25 butir dimasukkan ke dalam tabung gelas. Ke dalam tabung tersebut dimasukkan populasi parasitoid yang terdiri

dari 1, 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 pasang. Penurunan fekunditas dihitung berdasarkan rumus rata-rata turunan per betina pada sepasang *O. malayensis* rata-rata penurunan beberapa pasang betina : rata-rata turunan sepasang betina x 100%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ooencyrtus malayensis merupakan parasitoid yang bersifat arenotoky artinya jika telur tidak dibuahi akan menghasilkan imago jantan dan jika telur dibuahi akan menghasilkan turunan imago betina. Hasil percobaan potensi peletakan telur umur pra imago dan banyaknya imago yang muncul disajikan dalam Tabel 1.

Potensi Peletakan Telur

Keperidian *O. malayensis* dapat diketahui dari jumlah imago yang muncul selama hidupnya. Dari Tabel 1 diketahui imago yang muncul parasitoid *O. malayensis*, bervariasi, antara 78 ekor sampai 160 ekor, rata-rata 85.5 ekor. Menurut SUSANTI (1998) produksi telur *O. malayensis* pada telur *R. linearis* menghasilkan turunan rata-rata 77 ekor. Diduga perbedaan tersebut disebabkan oleh ukuran dan kandungan nutrisi telur serangga yang berbeda.

Perkembangan Pra Dewasa

Lama perkembangan pra dewasa *O. malayensis* ditentukan sejak telur diletakkan sampai imago muncul (Tabel 1). Pradewasa *O. malayensis* pada telur *N. viridula* antara 12-16 hari (rata-rata 14 hari). KALSHOVEN (1981) melaporkan bahwa perkembangan *O. malayensis* pada *D. piperis* membutuhkan waktu antara 12-13 hari. Diduga jenis telur menentukan umur pra dewasa parasitoid yang diparasitnya.

Tabel 1. Uji kesesuaian parasitoid telur *O. malayensis* pada inang *N. viridula*

Table 1. Suitability test of egg parasitoid (*O. malayensis*) on *N. viridula*

Perlakuan Treatment	Kisaran Range	Rata-rata Average
Potensi peletakan telur (ekor) per 10 butir telur <i>Potency of oviposition/10 eggs</i>	78 – 160	85.5
- Umur pra imago (hari) <i>Pre adult period (day)</i>	12 – 16	14.0
- Imago muncul (ekor) per butir telur <i>Production of parasitoid</i>	2 – 2	2.5

Imago yang Muncul dari Satu Telur

Banyaknya imago yang muncul dari satu telur inang *N. viridula* dapat dilihat pada (Tabel 1). Imago parasitoid yang muncul berkisar antara 2-3 ekor per butir dengan rata-rata 2.5 ekor. KALSHOVEN (1981) melaporkan bahwa parasitoid *O. malayensis* yang muncul pada satu telur *Leptocoris* sp. (walang sangit) 1 ekor dan pada *Physomerus* sp. mencapai 8 ekor. Ternyata ukuran telur inang sangat menentukan banyaknya imago yang muncul. CORPUZ (1969 dalam WIDYANINGSIH, 1981) menyatakan bahwa ukuran *N. viridula* panjangnya 1.6 mm dengan diameter 0.7 mm. Sedangkan telur *R. linearis* tinggi 0.50 - 0.75 mm dengan diameter 1.00 mm (DANIAR dan HIRANO, 1992).

Preferensi Terhadap Umur Telur Inang

Preferensi *O. malayensis* terhadap umur telur *N. viridula* disajikan pada Tabel 2.

Hasil analisis statistik menunjukkan perbedaan yang nyata di antara perlakuan. Parasitoid *O. malayensis* lebih menyukai telur inang *N. viridula* yang berumur 0-2 hari dibandingkan dengan telur inang berumur 3 hari. TENGGANO dan TOHIR (1994), melaporkan bahwa *Ooencyrtus* sp. dapat meletakkan telur pada telur *N. viridula* yang berumur 1 sampai 6 hari. Faktor yang mempengaruhi pemilihan imago untuk meletakkan telur pada umur telur dan inang yang berbeda diduga ada hubungannya dengan jaminan kelangsungan hidup turunan parasitoid.

Pengaruh Lama Infestasi

Pengaruh lama infestasi *O. malayensis* terhadap telur inang *N. viridula* dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil analisis secara statistik tidak menunjukkan perbedaan

Tabel 2. Rataan peletakan telur *O. malayensis* pada inang *N. viridula*
Table 2. Oviposition average of *O. malayensis* on *N. viridula*

Umur telur inang (hsd) Eggs host age (dao)	Imago <i>O. malayensis</i> muncul (ekor) Production of <i>O. malayensis</i>
0	20.17 a
1	18.00 a
2	17.67 a
3	8.33 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan 5 %

Note : Numbers followed by the same letter are not significantly different based on DMRT 5%
dao = day after oviposition

Tabel 3. Pengaruh lama infestasi parasitoid *O. malayensis* terhadap banyaknya turunan yang muncul pada telur inang *N. viridula*
 Table 3. Effect of infestation period of *O. malayensis* on the production of *N. viridula*

Lama infestasi (hari) Infestation period (day)	Imago <i>O. malayensis</i> muncul (ekor) Production of <i>O. malayensis</i>
2 hari days	3.70 ab
4 hari days	3.79 ab
6 hari days	2.66 b
8 hari days	4.24 ab
10 hari days	4.98 a
12 hari days	5.20 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan 5 %

Note : Numbers followed by the same letter are not significantly different based on DMRT 5%

nyata terhadap lama infestasi, tetapi turunan imago parasitoid yang muncul cenderung meningkat. Turunan imago parasitoid yang muncul banyak terdapat pada infestasi 10 dan 12 hari yakni 4.98 dan 5.20 ekor. Hasil percobaan menunjukkan bahwa lama infestasi berpengaruh terhadap jumlah (banyak) turunan.

Pengaruh Lama Penyimpanan Telur Inang di Refrigerator

Hasil percobaan menunjukkan bahwa telur *N. viridula* yang disimpan selama 5-25 hari dalam refrigerator 0-4°C tertera pada Tabel 4. Hasil percobaan menunjukkan bahwa telur *N. viridula* yang disimpan selama 5-25 hari dalam refrigerator 4°C masih dapat digunakan untuk membiakkan *O. malayensis* dan jumlah imago yang muncul dari telur inang tersebut tidak berbeda nyata. TENGGANO *et al.* (1994) melaporkan bahwa telur *N. viridula* yang disimpan di refrigerator 2-4°C selama 2 bulan masih dapat digunakan untuk pembiakan parasitoid telur *Trissolcus*

Tabel 4. Pengaruh lama penyimpanan telur inang *N. viridula* di refrigerator (4°C) terhadap banyaknya parasitoid yang muncul setelah diinfestasikan sepasang *O. malayensis*

Table 4. Effect of storage period of *N. viridula* egg in refrigerator (4°C) on the production of parasitoid

Lama penyimpanan telur <i>N. viridula</i> (hari) Storage period of <i>N. viridula</i> egg (day)	Banyaknya imago parasitoid yang muncul (ekor) Production of parasitoid
25 hari	13.6 a
22 hari	12.6 a
8 hari	14.6 a
5 hari	14.4 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan 5 %

Note : Numbers followed by the same letter are not significantly different based on DMRT 5%

basalis. Dari data tersebut ternyata untuk mendapatkan parasitoid dengan jumlah yang diinginkan dapat dilakukan dengan cara penyimpanan telur di refrigerator.

Pengaruh Populasi Parasitoid

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah turunan parasitoid berpengaruh terhadap populasi seperti yang terlihat dalam Tabel 5.

Pengaruh jumlah pasangan *O. malayensis* pada telur inang *N. viridula* menunjukkan bahwa semakin banyak pasangan imago parasitoid semakin berkurang jumlah turunan (imago parasitoid) per induk betina. Namun, total imago yang muncul meningkat dengan bertambahnya jumlah pasangan. Secara statistik, pengaruh pasangan menunjukkan perbedaan yang nyata di antara perlakuan. Jumlah imago yang muncul pada pasangan 10, 8, dan 6 adalah 49.75, 46.0, dan 44.25, sedang per induk betina penurunan imago yang muncul berkisar antara 5 sampai 15 butir atau sekitar 44.44-81.48%. TENGGANO *et al.* (1996) menyatakan bahwa peningkatan pasangan imago *Ooencyrtus* sp. juga diikuti oleh jumlah imago yang muncul. Namun penurunan imago parasitoid per induk betina berkisar antara 5-7 butir atau sekitar 33.5-47.0%.

Dari hasil penelitian ternyata terjadi kompetisi di antara pasangan. Semakin banyak pasangan parasitoid, imago yang muncul akan menurun. Untuk mendapatkan parasitoid dalam jumlah besar lebih baik menggunakan perbanyakkan sepasang-sepasang.

Tabel 5. Rataan pengaruh pasangan *O. malayensis* yang diinfestasikan pada telur inang *N. viridula* (25 butir per tabung)

Table 5. Effect of the number of *O. malayensis* infected in *N. viridula* egg (25 eggs/tube)

Banyaknya <i>O. malayensis</i> dibanding yang diinfestasikan (pasang) Number of <i>O. malayensis</i> infested (pairs)	Jumlah turunan <i>O. malayensis</i> (ekor) Production of parasitoid	Rata-rata <i>O. malayensis</i> per betina Average of parasitoid/female	Penurunan fekunditas dengan sepasang <i>O. malayensis</i> yang diinfestasikan Decreasing of fecundity for pair of parasitoid infested
			ekor %
10	49.75 a	5	22 81.48
8	46.0 a	6	21 77.78
6	44.25 a	7	20 74.07
4	37.5 ab	9	18 66.67
2	29.25 b	15	12 44.44
1	27.0 b	27.0	-

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan 5%

Note : Numbers followed by the same letter are not significantly different based on DMRT 5%

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian aspek biologi parasitoid *O. malayensis* terhadap telur inang *N. viridula* adalah turunan selama hidupnya sebanyak 85.5 ekor, umur pra dewasa 12-16 hari, imago yang muncul dari satu telur adalah 3 ekor, telur inang yang disenangi berumur 0-2 hari setelah diletakkan, telur inang dapat disimpan 25 hari di kulkas (4°C), lama infestasi dan populasi pasangan parasitoid berpengaruh terhadap turunannya.

DAFTAR PUSTAKA

- ANONYMOUS. 1980. Laporan tahunan tahun 1979 Dinas Perkebunan Daerah Propinsi Daerah Tingkat I Lampung Tanjungkarang. 588p.
- ASNAWI Z., 1992. Sebaran hama utama di daerah sentra produksi lada (*Piper nigrum* L.) di Bangka. Laporan Hasil Penelitian Balitro, Bogor (tidak dipublikasi).
- DANIAR T. dan K. HIRANO. 1992. Taksonomi hama tanaman kedelai dan musuh alamnya dan penyakit kedelai yang terbawa benih. Dalam Kerja Sama Teknis Indonesia-Jepang Bidang Perlindungan Tanaman Pangan (ATA-162). Palawija. Laporan Akhir Tulisan Ilmiah. Direktorat Bina Perlindungan Tanaman. p.10-14.
- DECIYANTO S. and E. A. WIKARDI. 1989. Preliminary study in the egg-parasitoid of pepper-bug (*Dasynus piperis* China). Indust. Crops Res. J. 2(1): 22-25.
- DECIYANTO S., I. M. TRISAWA and MUCHYADI. 1993. Parasitism fluctuation of egg-parasitoid of pepper bug (*D. piperis* China) in Bangka. J. of Spice and Med. Crops 1 (2) : 33-36.
- DECIYANTO S., ASNIMAR ALWI, dan T.E. WAHYONO. 1999. Studi pendahuluan teknik pembiakan parasitoid telur hama buah lada *Ooencyrtus malayensis* di laboratorium. Makalah pada Seminar Nasional Peranan Entomologi dalam Pengendalian Hama yang Ramah Lingkungan dan Ekonomis. Bogor, 16 Februari 1999.7p.
- KALSHOVEN, L.G.E. 1981. The pest of crop in Indonesia. Revised and translated by P.A. van Der laan. P.T. Ichtiar Baru van Hoeve. Jakarta. 701p.
- SOSROMARSONO. 1977. Peranan parasit dan predator dalam pengendalian serangga hama. hal. 230-241. Dalam Wardoyo et al.(eds). Aspek pestisida di Indonesia. Edisi Khusus No. 3 LP3 Bogor. 292p.
- SUPARTHA, I.W. dan I. W. SUSILA 1997. Parasitisme *Ooencyrtus malayensis* Ferr. terhadap telur *Nezara viridula* L. dan *Riptortus linearis* L. Prosiding Seminar Nasional Tantangan Entomologi pada Abad XXI PEI - Cabang Bogor - Proyek PHT. Bogor, 8 Januari 1997. p.142-151.
- SUSILA, I. W. 1993. Biologi *Ooencyrtus malayensis* Ferr. (Hymenoptera: Encyrtidae) parasitoid telur kepik pengisap polong kedelai. Program Pasca Sarjana IPB. 28p.
- SUSANTI, T. 1998. Siklus hidup parasitoid telur *O. malayensis* Ferr. (Hymenoptera : Encyrtidae) pada telur *Riptortus linearis* F. (Hemiptera : Alydidae). Thesis Sarjana IPB Bogor. p11.
- TENGKANO, W., A.M. TOHIR dan M. IMAN. 1994. Penelitian biologi parasitoid telur pengisap polong kedelai *Trissolcus basalus* Wallato (Scelionidae: Hymenoptera) untuk pembiakan masal. Disampaikan pada Seminar Rutin Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor, 29 April 1994. 14p.
- TENGKANO, W. dan A.M. TOHIR. 1994. Beberapa sifat biologi parasitoid telur pengisap polong kedelai. Risalah Hasil Penelitian Tanaman Pangan No. 4 Balai Penelitian Tanaman Pangan. Bogor. p.285-293.
- TENGKANO, W., M. IMAN, dan D. KOSWANUDIN. 1996. Aspek biologi parasitoid telur pengisap polong *Ooencyrtus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae). Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Pengendalian Hayati, 5-7 Agustus 1996. UGM Yogyakarta.
- TRISAWA I. M., DECIYANTO S., SUMARTO, dan SIHWIYONO. 1992. Tingkat serangan hama utama lada di beberapa kecamatan di Kabupaten Sambas Kalimantan Barat. Bull. Penel. Tan. Rempah dan Obat. VII (2) : 6-10.
- WIDYANINGSIH, S. 1981. Biologi *Nezara viridula* Linnaeus (Pentatomidae, Hemiptera) pada polong kacang buncis. Skripsi S1. Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian IPB. 35p.
- VECHT, J. VANDER. 1933. De groote peperwants of semoenjoeng (*Dasynus piperis* China). Disert, Leiden. 101pp.