

PENGUJIAN VIABILITAS *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatida)
PADA BEBERAPA TINGKATAN SUHU DAN LAMA WAKTU PENYIMPANAN
DI LABORATORIUM.

Poibe Tinata Sitorus^{1*}, Syahrial Oemry², Fatimah Zahara²

¹Alumnus Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

²Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

*Corresponding author : e-mail: natasitorus@yahoo.com

ABSTRACT

The viability test of *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on some of the temperature level and depository time depth in the laboratory. *Trichogramma* spp. is egg parasit from lined stem borer pest (*Chilo sacchariphagus*) and shining stem borer pest (*Chilo auricilius*) which is the major pest of sugarcane. The aim of this research is to know the viability of *Trichogramma* spp. on some of the temperature level and depository time depth in the laboratory. This research used the Complete Randomized Design (CRD) 2 factorial with 12 treatments and 3 replications, T (Temperature) (10°C, 15°C, 20°C, control (27°C) H (day) (2 days, 4 days, 6 days). The result of this research show that the long time of starter imago appearance found on T₀H₁ dan T₀H₂ (27°; 2,4 days) treatment for 0.71 hours and the latest found on T₁H₁ (10°C, 2 days) treatment for 4.17 hours. The fastest process of parasitic found in T₀ (27°C) treatment for 0.71 days and the latest found in T₂ (15°C, 2 days) treatment for 2.38 days. The highest presentation of the parasitic found T₁H₃ (10°C, 6 days) treatment of 97.33% and the lowest found in T₀H₁, T₀ H₂, T₀ H₃ (27°C, 2, 4, 6 days) for 0.71%. The highest total of the imago appearance in a line found in (T₁H₃ (10°C, 6 days), 35.59 imagoes, and the lowest found in T₀H₁, T₀ H₂, T₀ H₃ (27°C, 2, 4, 6 days) treatment for 0.71 imagoes.

Keywords: viability of *Trichogramma* spp., temperature, depository time depth.

ABSTRAK

Pengujian viabilitas *Trichogramma* spp. (hymenoptera: trichogrammatidae) pada beberapa tingkatan suhu dan lama waktu penyimpanan di laboratorium. Parasitoid *Trichogramma* spp. merupakan parasitoid telur dari hama penggerek batang bergaris (*Chilo sacchariphagus*) dan penggerek batang berkilat (*Chilo auricilius*) pada tanaman tebu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui viabilitas *Trichogramma* spp. pada beberapa tingkatan suhu dan lama waktu penyimpanan di Laboratorium. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) 2 faktorial dengan 12 perlakuan dengan tiga ulangan yaitu T (suhu) (10°C, 15°C, 20°C), kontrol (27°C) H (hari) (2 hari, 4 hari, 6 hari). Hasil penelitian menunjukkan lama waktu munculnya imago starter terdapat pada perlakuan T₀H₁ dan T₀H₂ (27°C; 2, 4 hari) yaitu 0.71 jam dan yang paling lama pada perlakuan T₁H₁ (10°C, 2 hari) yaitu 4.17 jam. Lama proses parasitasi yang paling cepat terdapat pada T₀ (27°C) 0.71 hari dan yang paling lama pada T₂ (15°C) yaitu 2.38 hari. Persentase parasitasi yang paling tinggi terdapat pada T₁H₃ (10°C, 6 hari) yaitu 97.33%, dan yang paling rendah pada T₀H₁, T₀ H₂, T₀ H₃ (27°C, 2, 4, 6 hari) yaitu 0.71%. Jumlah imago yang muncul per pias yang tertinggi terdapat pada perlakuan (T₁H₃ (10°C, 6 hari) yaitu 35.59 ekor, dan yang terendah pada perlakuan T₀H₁, T₀ H₂, T₀ H₃ (27°C, 2, 4, 6 hari) yaitu 0.71 ekor.

Kata kunci: viabilitas *Trichogramma* spp., suhu, lama waktu

PENDAHULUAN

Tebu atau *Saccharum officinarum* L. (Glumaceae : Graminae) salah satu tanaman tropis yang hanya dapat di daerah yang memiliki iklim tropis. Dari tanaman tebu dapat dihasilkan berbagai macam produk yang bermanfaat bagi manusia.

Gula merupakan salah satu komoditas strategis dalam perekonomian Indonesia. Dengan luas areal sekitar 350 ribu ha pada periode 2000 - 2005, industri gula berbasis tebu merupakan salah satu sumber pendapatan bagi sekitar 900 ribu petani dengan jumlah tenaga kerja yang terlibat mencapai sekitar 1,3 juta orang. Gula juga merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat dan sumber kalori yang relatif murah. Karena merupakan kebutuhan pokok, maka dinamika harga gula akan mempunyai pengaruh langsung terhadap laju inflasi.

Di Indonesia, penggerek batang berkilat *Chilo auricilius* Dug (Lepidoptera: Pyralidae) lebih dominan di jumpai di daerah dataran rendah yang basah dan memiliki tingkat kelembaban udara yang relatif tinggi. Populasi pada musim hujan lebih tinggi daripada musim kemarau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kerusakan ruas hanya sekitar 6,8% pada tahun-ketahun dengan curah hujan 645 mm setahun, sebaliknya kerusakan bisa sebesar 64,8% apabila curah hujan 1108 mm setahun.

Penggerek batang tebu bergaris *Chilo sacchariphagus* Borer (Lepidoptera: Pyralidae) adalah salah satu hama yang berbahaya pada tanaman tebu. Serangga ini menyerang tanaman tebu sejak dari awal tanaman sampai panen. Populasi larva *C. sacchariphagus* Bojer mulai meningkat dari umur tanaman 3,5 bulan dan mencapai puncaknya pada saat tanaman berumur 9,5 bulan. Tingkat serangan hama penggerek batang pada pertanaman di Lampung, cenderung meningkat dari 5% pada tahun 1998 menjadi 12% pada tahun 2002.

Kerusakan dan kerugian akibat serangan penggerek batang dapat dilihat dari 3 aspek, yakni (1) aspek kerugian tanaman berupa penurunan hasil panen khususnya bobot tebu per hektar, (2) aspek

kerugian pabrikasi berupa penurunan hasil produksi hablur gula per unit bobot tebu yang digiling, dan (3) aspek kerugian biaya berupa makin meningkatnya biaya produksi akibat kondisi bahan baku tebu yang masuk ke dalam proses penggilingan di pabrik tidak memenuhi persyaratan sebagaimana seharusnya.

Pengendalian hayati merupakan komponen utama pengendalian hayati. Pendekatan yang dapat dilakukan dalam pengendalian hayati adalah introduksi, argumentasi, dan konservasi musuh alami (parasitoid, predator atau alternatif). Dalam penerapannya ketiga teknik tersebut umumnya disertai produksi alternatif musuh alami. Konvensi tentang pasar bebas, yang terkait dengan ketentuan Batas Minimum Residu Pestisida, memberikan peluang besar untuk melakukan produksi alternatif dan pemanfaatan musuh alami.

Pelepasan jenis-jenis parasit ini dilakukan dengan berbagai tujuan, baik pelepasan secara inokulatif, inundatif, maupun akretitif. Adapaun pengertian “dosis” pelepasan parasit yang sudah membudidaya di kalangan praktisi sebenarnya tidak tepat namun tetap dipakai dengan maksud untuk memudahkan perhitungan parasit di lapangan, serta memudahkan distribusi pelepasan parasit secara merata di areal kebun-kebun yang ada.

Keberhasilan semua teknik pengendalian dengan parasitoid sangat ditentukan oleh sinkronisasi antara fenologi inang (hama tanaman) dan parasitoid di lapangan. Fase larva parasitoid hanya dapat hidup pada fase inang tertentu terutama fase telur dan larva, sehingga kelanjutan hidup parasitoid hanya dapat ditentukan oleh ketersediaan fase inangnya yang tepat. Apabila induk parasitoid waktu akan meletakkan telurnya, tetapi pada waktu itu tidak tersedia fase inang yang tepat, parasitoid tersebut tidak akan dapat melaksanakan fungsinya untuk mengendalikan populasi hama.

Penggunaan *Trichogramma* spp. sebagai parasitoid telur, diantaranya dapat dilakukan secara inundatif. Pada teknik inundatif, diperlukan teknik pembiakan alternatif yang tepat waktu, murah, dan mudah. Tepat waktu perbanyakkan *T. japonicum* dapat dibuat secara terjadwal, sehingga tersedia

sepanjang waktu. Mudah dalam arti bahwa perbanyakan *Trichogramma* spp. dapat dilakukan dengan metode sederhana antara lain dengan menggunakan inang alternatif. Murah bahwa makanan serangga inang alternatif mudah didapatkan serta dengan harga yang terjangkau. Pada perbanyakan *Trichogramma* spp. ini biasanya digunakan inang alternatif, yaitu telur serangga gudang yang dapat tersedia sepanjang waktu. Salah satu spesies serangga hama gudang yang dapat digunakan sebagai inang alternatif dan telah banyak digunakan di Indonesia adalah *C. cephalonica*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama Sei Semayang PTPN II Medan dengan ketinggian tempat \pm 50 m diatas permukaan laut. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei - Juni 2012. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah parasitoid *Trichogramma* spp, Telur *C. cephalonica*.

Pelaksanaan Penelitian

Penyediaan Parasitoid *Trichogramma* spp. Perbanyakan parasitoid *Trichogramma* spp. menggunakan telur *C. cephalonica* sebagai inang. Kemudian telur *C. cephalonica* yang telah diambil setiap hari sekali di catat. Disediakan karton manila berukuran 4,5 x 8 cm yang terdiri dari 3 pias. Digunting dan dilem, ditaburkan telur *C. cephalonica* secara merata di atasnya dengan menggunakan saringan, setelah itu dikering anginkan. Inokulasi dilakukan di dalam tabung reaksi. Selanjutnya imago *Trichogramma* spp. dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi telur *C. cephalonica* segar dengan dosis imago *Trichogramma* spp. 1 pias : 6 pias telur *C. cephalonica* Hari ke 5 dipisahkan stater dengan telur yang sudah terparsit. Kemudian diperoleh starter *Trichogramma* spp. dalam bentuk pias.

Pengaplikasian. Dilakukan setelah penyediaan *C. cephalonica* dan *Trichogramma* spp., telur kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan setelah diberikan label sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan yaitu pada beberapa tingkatan suhu 10°C, 15°C, 20°C dan disimpan di dalam kulkas dengan lama waktu penyimpanan 2, 4, dan 6 hari. Setelah waktu penyimpanan mencapai waktu yang telah ditentukan maka telur *C. cephalonica* yang terparasit dibawa ke Laboratorium dan dibiarkan. Keesokan harinya dilihat imago *Trichogramma* spp. yang muncul. Kemudian dicatat waktu munculnya imago tersebut.

Peubah Amatan

a. Lama Muncul Imago Starter (Jam)

Waktu imago muncul imago starter dicatat setelah dikeluarkan dari kulkas sesuai dengan perlakuan yang sudah ditentukan.

b. Lama Proses Parasitasi (Hari)

Pengamatan lama proses parasitasi dilakukan setelah telur *C. cephalonica* sudah berubah warna menjadi hitam dan sempurna.

c. Persentasi Terparasitasi (%)

Pengamatan persentasi parasitasi mulai dilakukan ± enam hari setelah aplikasi, kemudian dihitung jumlah telur yang terparasit dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Ket: P = Persentasi terparasitasi

A = Jumlah Telur yang terparasit

B = Jumlah seluruh telur (Pabbage dan Tandiabang, 2007).

d. Jumlah imago yang muncul per pias (Ekor)

Jumlah imago yang muncul per pias dihitung setelah imago *Trichogramma* spp. semuanya mati dengan menggunakan lup (kaca pembesar).

Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari:

Faktor 1: Suhu T_0 = Kontrol 27°C, T_1 = Suhu 10°C, T_2 = Suhu 15°C, T_3 = Suhu 20°C. Faktor 2: Lama Penyimpanan, H_1 = 2 Hari, H_2 = 4 Hari, H_3 = 6 Hari. Kombinasi perlakuan = 12

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Waktu Muncul Imago Starter (Jam)

Dari analisis sidik ragam dapat dilihat suhu penyimpanan, lama waktu penyimpanan dan interaksi antara suhu dan waktu lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap waktu muncul imago starter, dapat dilihat pada Tabel 1..

Tabel 1. Waktu Muncul Imago Starter (Jam)

| Suhu | Waktu | | | Rataan |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| | H_1 | H_2 | H_3 | |
| T_0 | 0,71 G | 0,71 G | 0,80 G | 0,74 C |
| T_1 | 4,17 A | 3,87 B | 2,84 C | 3,63 A |
| T_2 | 3,83 B | 3,07 C | 2,15 D | 3,02 B |
| T_3 | 3,97 A | 1,69 F | 1,74 E | 2,47 B |
| Rataan | 3,17 A | 2,33 A | 1,88 B | 2,46 |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan data berbeda nyata pada taraf 1%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa lama waktu muncul imago starter paling cepat terdapat pada perlakuan T_0H_1 dan T_0H_2 (27°C; 2, 4 hari) yaitu 0.71 jam, dan yang paling lama terdapat pada perlakuan T_1H_1 (10°C, 2 Hari) yaitu 4,17 jam. Hal ini dikarenakan penyimpanan pada suhu Kontrol

(27°C) suhu yang sangat cocok untuk perkembangan parasitoid tersebut dan telah disimpan di dalam kulkas selama enam hari sehingga kemunculan imago starter lebih cepat jika dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya, mengingat umur dari parasitoid tersebut sudah tua. Kemunculan imago *Trichogramma* spp. ini dipengaruhi oleh keberadaan inang dan kondisi lingkungan terutama suhu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Marwoto dan Saleh (2003) yang menyatakan bahwa populasi *Trichogramma* spp. dipengaruhi oleh keberadaan inang dan lingkungan (suhu, cuaca, udara). Populasi inang yang rendah menyebabkan parasitoid tidak dapat berkembang. Demikian pula jika lingkungan kurang mendukung, parasitoid tidak dapat berperan aktif.

2. Lama Proses Parasitasi (Hari)

Dari analisis sidik ragam dapat dilihat suhu penyimpanan berbeda sangat nyata, sedangkan waktu penyimpanan dan interaksi antara suhu dengan lama waktu penyimpanan berbeda tidak nyata terhadap lama proses parasitasi, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa lama proses parasitasi yang paling cepat terdapat pada perlakuan T_0 (27°C) yaitu 0,71 hari dan yang paling lama terdapat pada perlakuan T_2 (15°C) yaitu 2.38 hari. Hal ini terjadi karena kondisi parasitoid itu sendiri. Apabila jenis strain parasitoid itu lebih banyak jantan maka telur yang terparasit juga akan semakin lama prosesnya. Karena parasitoid yang memiliki kemampuan memarasit inangnya terdapat pada jenis betina. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Buchori 1997 dalam Herlinda 2002) strain/jenis yang lebih bugur yang ditunjukkan, antara lain kemampuan memarasit dan jumlah keturunan yang lebih tinggi, serta nisbah kelamin bias betina (female bias) pada telur inang sasarannya.

Tabel 2. Lama Proses Parasitasi (Hari)

| Suhu | Waktu | | | Rataan |
|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| | H ₁ | H ₂ | H ₃ | |
| T ₀ | 0,71 | 0,71 | 0,71 | 0,71 B |
| T ₁ | 2,41 | 2,41 | 2,27 | 2,36 A |
| T ₂ | 2,55 | 2,41 | 2,19 | 2,38 A |
| T ₃ | 2,32 | 2,27 | 2,27 | 2,29 A |
| Rataan | 2,00 | 1,95 | 1,86 | 1,94 |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan data berbeda nyata pada taraf 1%.

3. Persentase Parasitasi (%)

Dari analisis sidik ragam dapat dilihat lama waktu penyimpanan berbeda sangat nyata, sedangkan suhu penyimpanan, interaksi antara suhu dan waktu lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap persentase parasitasi, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Parasitasi (%)

| Suhu | Waktu | | | Rataan |
|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| | H ₁ | H ₂ | H ₃ | |
| T ₀ | 0,71 g | 0,71 g | 0,71 g | 0,71 c |
| T ₁ | 89,47 b | 86,55 d | 97,33 a | 91,12 a |
| T ₂ | 95,18 a | 86,16 e | 84,99 e | 88,78 a |
| T ₃ | 87,34 c | 78,29 f | 80,90 e | 82,17 b |
| Rataan | 68,17 A | 62,93 A | 65,98 A | 6,69 |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan data berbeda nyata pada taraf 1% dan notasi huruf kecil pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa persentase parasitasi yang paling tinggi terdapat pada perlakuan T₁H₃ (10°C, 6 hari) yaitu 97,33%, dan yang terendah terdapat pada perlakuan T₀H₁, T₀H₂, T₀H₃ (27°C; 2, 4, 6 hari) yaitu 0,71%. Hal ini dapat diketahui karena pada umumnya umur dan kondisi

lingkungan itu harus sesuai untuk perkembangan dari pada *Trichogramma* spp. Selain itu keberadaan inang juga mempengaruhi perkembangan embrio di dalam tubuh inang dengan menyedot energi dan makanan pada saat inangnya masih hidup. Jika ketersediaan nutrisi memenuhi di dalam tubuh inang maka akan mendukung perkembangan parasitoid tersebut. Parasitoid aktif memarasit ketika stadia larva dan membutuhkan makanan yang cukup selama di dalam tubuh inangnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Laba dan Kartohardjono (1998) parasitoid menyedot energi dan memakan pada waktu inangnya masih hidup, pada tingkat perkembangan tertentu (larva) mungkin hanya memarasit telur/nimfa, pupa atau imago inangnya, parasitoid hanya memarasit ketika ia belum dewasa dan berkembang di dalam atau pada satu inang yang perlahan-lahan sampai parasitoid berkembang dengan sempurna.

Tabel 3 menunjukkan persentase parasitasi terendah yaitu 0,71%, hal ini dikarenakan jumlah keturunan betina dan jantan berbeda jumlahnya. Persentase keturunan betina semakin meningkat dengan bertambahnya jumlah inang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hasriyanty dkk (2007) yang menyatakan bahwa jumlah inang terparasit serta persentase keturunan betina semakin meningkat seiring bertambahnya jumlah inang, sebaliknya persentase inang terparasit semakin berkurang seiring bertambahnya jumlah inang.

4. Jumlah Imago yang Muncul per Pias (Ekor)

Dari analisis sidik ragam dapat dilihat suhu penyimpanan, lama waktu penyimpanan dan interaksi antara suhu dan waktu lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah imago yang muncul per pias, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah imago yang muncul per pias yang paling tinggi terdapat pada perlakuan T_1H_3 ($10^{\circ}C$, 6 hari) yaitu 35,59 ekor, dan yang terendah terdapat pada perlakuan T_0H_1 , T^0H_2 , T_0H_3 ($27^{\circ}C$, 2, 4, 6 hari) yaitu 0,71 ekor. Hal ini mungkin saja karena faktor inang

parasitoid itu sendiri. Telur *C.cephalonica* yang segar akan lebih disukai oleh parasitoid itu sendiri pada saat parasitoid berada di dalam tubuh inang tersebut, sehingga dibutuhkan nutrisi selama pertumbuhan dan perkembangan parasitoid. Hal ini sesuai dengan pernyataan Susniahti dan Susanto (2005) yang menyatakan bahwa kemunculan pada generasi kedua lebih rendah. Penurunan itu mungkin disebabkan parasitoid tidak mendapatkan nutrisi yang optimal selama pertumbuhan dari larva sampai praimago.

Tabel 4. Jumlah imago yang muncul per pias (Ekor)

| Suhu | Waktu | | | Rataan |
|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| | H ₁ | H ₂ | H ₃ | |
| T ₀ | 0,71 F | 0,71 F | 0,71 F | 0,71 C |
| T ₁ | 33,65 B | 31,49 C | 35,59 A | 33,57 A |
| T ₂ | 33,83 B | 31,75 C | 30,55 D | 32,04 A |
| T ₃ | 31,34 C | 29,64 E | 31,48 C | 30,82 B |
| Rataan | 24,88 A | 23,40 A | 24,58 A | 2,29 |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan data berbeda nyata pada taraf 1%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah imago yang muncul per pias yang terendah terdapat pada perlakuan T₀H₁, T₀H₂, T₀H₃ (27°C, 2, 4, 6 hari) yaitu 0,71 ekor, hal ini terjadi karena penurunan tingkat parasitasi ini mungkin disebabkan karena faktor umur telur penurunan kandung nutrisi di dalam inang parasitoid. Kandungan inang parasitoid tidak sesuai untuk perkembangan larva *Trichogramma* spp. Sehingga dapat menyebabkan kematian parasitoid. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Vinson 1994 dalam Susniahti dan Susanto 2005) yang menyatakan bahwa tingkat parasitasi parasitoid dipengaruhi oleh interaksi antara parasitoid dengan inangnya. Interaksi antara keduanya dipengaruhi oleh faktor umur telur, yang dapat dilihat pada proses pengenalan inang, serta nutrisi dalam inang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Imago starter yang paling cepat muncul terdapat pada perlakuan T_0H_1 dan T_0H_2 (27°C ; 2, 4 hari) yaitu 0,71 jam, dan yang paling lama terdapat pada perlakuan T_1H_1 (10°C , 2 Hari) yaitu 4,17 jam. Lama proses parasitasi yang paling cepat terdapat pada perlakuan T_0 (27°C) yaitu 0,71 hari dan yang paling lama terdapat pada perlakuan T_2 (15°C) yaitu 2.38 hari. Persentase parasitasi yang tertinggi terdapat pada perlakuan T_1H_3 (10°C , 6 hari) yaitu 97,33%, dan yang terendah terdapat pada perlakuan T_0H_1 , T_0H_2 , T_0H_3 (27°C ; 2, 4, 6 hari) yaitu 0,71%. Jumlah imago yang muncul per pias yang tertinggi terdapat pada perlakuan T_1H_3 (10°C , 6 hari) yaitu 35,59 ekor, dan yang terendah terdapat pada perlakuan T_0H_1 , T_0H_2 , T_0H_3 (27°C , 2, 4, 6 hari) yaitu 0,71 ekor.

Saran

Untuk memperbanyak parasitoid *Trichogramma* spp. di Laboratorium masih bisa digunakan pada suhu 10°C selama 6 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Bangun MK. 1994. Perancangan Percobaan. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Hadi HM, U Tarwotjo dan R Rahadi. 2009. Biologi Insekta Entomologi. Graha Ilmu. Yogyakarta. 66-68 hal.
- Hasriyanty, D. Buchori dan Pudjianto. 2007. Efisiensi Pemasitan Parasitoid *Trichogramma chilostraeae* Ngaraja dan Nagarkatti (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Pada Berbagai Jumlah Inang dan Kepadatan Parasitoid. *J. Entomol. Indon.*, 4 (2): 61-66.
- Herlinda S. 2002. Teknologi Massal dan Pemanfaatan Parasitoid Telur Hama Sayuran. Prosiding Seminar Nasional Agribisnis - Agroindustri. Palembang.
- Herlinda S. 2005. Variasi Kebugaran Jenis/Strain *Trichogramma* pada Telur *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). *Jurnal Perlindungan Tanaman*. 11(1): 51-59.

- Laba W dan A Kartohardjono. 1998. Pelestarian Parasitoid dan Predator dalam Pengendalian Hama Tanaman. Jurnal Litbang Pertanian, XVII (4).
- Marwoto dan N Saleh. 2003. Peningkatan Peran Parasitoid Telur *Trichogramma bactrae-bactrae* Dalam Pengendalian Penggerek Polong Kedelai *Etiella* spp. Jurnal Litbang Pertanian 22 (4).
- Misran E. 2005. Industri Tebu Menuju Zero Waste Industry. Jurnal Teknologi Proses 4(2): 6-10.
- Pramono D. 2005. Seri Pengelolaan Hama Tebu Secara Terpadu-2. Dioma. Malang. 118-119 hal.
- Purnomo A. 2006. Parasitasi dan Kapasitas Reproduksi *Costesia flavipes* *Cameronia* (Hymenoptera: Braconidae) pada Tanaman Inang dan Instar yang Berbeda di Laboratorium. J.HPT Tropika (12) : 87-91.
- Susniahti N dan A Susanto. 2005. Pengaruh Umur Telur *Corcyra Cephalonica* Stt. yang Diradiasi Ultraviolet Terhadap Perkembangan Parasit *Trichogramma japonicum* Ash. Agricultura vol. 16 No.3.
- Suryana A. 2005. Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Tebu. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.