

Pengaruh Lamanya Inokulasi Parasitoid *Sturmiopsis inferens* Town (Diptera: Tachinidae) terhadap Jumlah Inang *Phragmatocia castaneae* Hubner (Lepidoptera: Cossidae) di Laboratorium

*The Influence of Inoculation Periode Parasitoid *Sturmiopsis inferens* Town (Diptera: Tachinidae) on Larvae Number of *Phragmatocia castaneae* Hubner (Lepidoptera: Cossidae) in Laboratory*

Tetra Febryandi Sagala, Maryani Cyccu Tobing*, Lisnawita

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

*Corresponding author: cyccu@indosat.net.id

ABSTRACT

The objectives of the research was to study the capability of *S. inferens* (Diptera: Tachinidae) after inoculated on larvae *P. castaneae* Hubner (Lepidoptera: Cossidae) with different types of the inoculation period and larvae numbers. The research was conducted in Laboratory of Sugarcane Research and Development Sei Semayang, Binjai, Medan, North Sumatera from November 2013 until January 2014. The method used Randomized Complete Design with two factors and three replications, the first factor was larvae number (30, 40, 50 larvae *P. castaneae*) and the second factor was inoculation period (25, 35, 45 minutes). The results showed that inoculation period, larvae numbers and interaction of both did not effected to be become imago. Sex ratio of *S. inferens* effected on progeny produced with male and female 1.1 : 1.0

Keywords: inoculation, parasitoid, *Sturmiopsis inferens*, *Phragmatocia castaneae*.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan *S. inferens* (Diptera: Tachinidae) menjadi imago setelah diinokulasi pada larva *P. castaneae* (Lepidoptera: Cossidae) dengan jumlah inang dan lama inokulasi yang berbeda. Penelitian dilakukan di Laboratorium Balai Riset dan Pengembangan Tebu Sei Semayang, Binjai, Medan, Sumatera Utara pada bulan November 2013 sampai Januari 2014. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah jumlah inang (30, 40, 50 larva *P. castaneae*), faktor kedua adalah lama inokulasi (25, 35, 45 menit). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lama inokulasi dan jumlah larva serta interaksi keduanya tidak mempengaruhi keberhasilan menjadi imago. Nisbah kelamin *S. inferens* berpengaruh terhadap keturunan yang dihasilkan dengan perbandingan jantan dan betina 1,1 : 1,0

Kata kunci: inoculation, parasitoid, *Sturmiopsis inferens*, *Phragmatocia castaneae*.

PENDAHULUAN

Tebu merupakan bahan baku gula yang mengandung 20% cairan gula. Olahan tebu akan menghasilkan gula 5%, ampas tebu 90% dan sisanya berupa tetes (molasse) dan air. Pada tahun 2000 produksi gula Indonesia hanya sebesar 1,69 juta ton, tahun 2002 produksi gula mencapai 1,76 juta ton, sedangkan konsumsi gula nasional mencapai

3,3 juta ton, sehingga mencapai defisit sebesar 1,54 juta ton. Sementara pada tahun 2011 meningkat menjadi 2,23 juta ton atau meningkat sebesar 3,16%. Produksi tebu tertinggi selama periode tahun 2000-2011 terjadi pada tahun 2008 yang mencapai 2,69 juta ton. Namun sejak tahun 2008 hingga tahun 2011, produksi tebu mengalami

penurunan hingga 17,30% atau berkurang 155.362 ton/tahun (P3GI, 2011).

Kerugian gula yang disebabkan oleh hama tebu di Indonesia ditaksir dapat mencapai 75%, beberapa diantaranya yang sering merusak dan menimbulkan kerugian yang cukup besar seperti serangga hama penggerek batang tebu bergaris (*Chilo sacchariphagus*), penggerek batang tebu berkilat (*Chilo auricilius*), penggerek batang jambon (*Sesamia inferens*) dan oleh serangan penggerek batang tebu raksasa (*P. castaneae*) (Nugroho, 2009).

Phragmatocia castaneae (Lepidoptera: Cossidae) telah ada di Sumatera Utara sejak tahun 1977 yang ditemukan di perkebunan tebu khususnya di PTPN II. Serangan hama ini menjadi kendala dalam peningkatan produktivitas tebu karena menyebabkan kerugian dan kehilangan hasil gula yang cukup tinggi yaitu sekitar 15%. Tingginya intensitas serangan hama ini pula yang menjadi salah satu faktor penyebab turunnya produktivitas rata-rata tebu giling PTPN II dari 70 ton/ha menjadi hanya 40 ton/hektar. Kerugian gula akibat serangan hama ini ditentukan oleh jarak waktu antara saat penyerangan dan saat penebangan. Kehilangan rendemen dapat mencapai 50% jika menyerang tanaman tebu umur 4-5 bulan dan 4-15% pada tebu yang berumur 10 bulan (Suryana, 2007).

Phragmatocia castaneae masuk ke dalam batang dengan membuat lorong gerakan pada pelepah daun. Pada serangan berat, bagian dalam batang akan hancur. Hama ini juga dapat merusak tebu-tebu liar (Chinwada *et al.*, 2004). Pada serangan awal akan tampak adanya titik putih di bawah pelepah daun ke-3 atau ke-4 disertai dengan adanya gerakan larva yang baru menetas, selanjutnya terdapat lorong gerakan pada ruas muda maupun tua. Pada serangan berat tanaman tebu akan mati pucuk (PTPN II, 2001). Sampai saat ini penggerek batang tebu raksasa hanya ditemukan di Perkebunan Tebu Sumatera Utara.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Industri Gula tahun 1977 diperoleh bahwa kerugian hasil akibat serangan penggerek ini mencapai 60%. Pada tahun 1968 di Johor Baru, penggerek ini memusnahkan tanaman tebu seluas + 8.222

Ha, dan merupakan hama penting pada pertanaman tebu di PTP Nusantara II, Sumatera Utara (Purnama, 2007).

Pengendalian secara hayati dapat dilakukan dengan melepas musuh alami hama penggerek batang raksasa (PBR) yaitu parasitoid telur *Tumidiclava* sp. dan parasitoid larva *S. inferens* dan *Xanthocampoplex* sp. Selain itu, penggunaan cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae* juga cukup efektif dalam mengendalikan hama PBR (Mahrub, 2000).

Berbagai pengendalian hayati yang telah dilakukan oleh Risbang PTPN II dengan menggunakan parasitoid seperti: *Tumidiclava* sp., *S. inferens*, *Xantocampoplex* sp, *Trichogramma* spp. Salah satu parasitoid larva yang dapat memarasit *P. castaneae* dan menjadi inang utama yaitu *S. inferens*, namun belum memberi hasil yang memuaskan. Khususnya dalam usaha perbanyak parasitoid *S. inferens* di laboratorium dijumpai berbagai hambatan seperti waktu inokulasi dan penyediaan inang. Dari uraian di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian tentang pengaruh lama inokulasi *S. inferens* dan jumlah larva *P. castaneae* yang berbeda di laboratorium.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Balai Riset dan Pengembangan Tebu PTPN II Sei Semayang (± 50 m diatas permukaan laut) mulai November 2013 sampai Januari 2014.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan, yakni faktor 1 (jumlah larva *P. castaneae* instar ke – 4)

A1 = 30 larva

A2 = 40 larva

A3 = 50 larva

Faktor 2 (Lama inokulasi larva *S. inferens* ke dalam tubuh larva *P. castaneae*)

B1 = 25 menit

B2 = 35 menit

B3 = 45 menit

Terhadap sidik ragam yang nyata, maka dilanjutkan analisa lanjutan dengan Uji

Jarak Berganda Duncan (DMRT) dengan taraf 5% (Steel & Torrie, 1993).

Penyediaan larva *P. castaneae* diambil dari lapangan kemudian dipilah larva instar 4 umur \pm 50-60 hari. Persiapan imago *S. inferens* jantan dan betina yang telah tersedia di laboratorium dikawinkan dalam tabung kaca. Setelah kopulasi, imago jantan dipisahkan dari imago betina. Imago betina yang telah berkopulasi dipelihara dalam kotak kassa dengan ukuran panjang 30 cm, lebar 30 cm dan tinggi 30 cm serta diberi pakan 2% madu. Setelah 10 hari dilakukan pembedahan terhadap imago betina dan diambil larvanya dengan cara diletakkan pada kaca cembung.

Larva *S. inferens* diinokulasi 2 ekor. Pada permukaan tubuh diantara ruas kepala dengan ruas thorax diletakkan 1 ekor dan pada abdomen larva *P. castaneae* diletakkan 1 ekor lagi dengan jumlah dan lama inokulasi sesuai masing-masing perlakuan. Larva yang telah diinokulasi dimasukkan ke dalam tabung berukuran tinggi 2 cm dan diameter 2,5 cm dan didiamkan selama 1 jam untuk memberikan waktu larva *S. inferens* masuk ke dalam tubuh inangnya kemudian larva tersebut dimasukan ke dalam gelagah dengan panjang 15 cm dan diameter \pm 1 cm yang telah dilubangi bagian dalamnya lalu ditutup kembali.

Peubah amatan terdiri dari:

1. Persentase Parasititasi

Pengamatan dilakukan 20 hari setelah inokulasi dengan cara membongkar gelagah yang berisi larva *P. castaneae* sesuai dengan masing-masing perlakuan.

Persentase larva yang terparasit dapat dihitung dengan rumus:

$$P_s = \frac{P}{S} \times 100\%$$

Keterangan:

P_s = Persentase parasitisme

P = Jumlah larva inang yang terparasit

S = Total larva inang

(Khairiyah, 2008).

2. Tingkat Keberhasilan Parasitoid *S. inferens* menjadi Imago

Pengamatan dilakukan 20 hari setelah inokulasi dengan membuka gelagah untuk mengumpulkan larva yang telah terparasit dan

menjadi pupa *S. inferens* kemudian dihitung jumlah pupa pada masing-masing perlakuan. Pupa dimasukkan ke dalam cawan petri, lalu dipelihara dalam kotak kassa kemudian dihitung jumlah pupa *S. inferens* yang menjadi imago dengan cara mengamati kotak kassa setiap hari sampai semua pupa menjadi imago.

3. Nisbah Kelamin Jantan dan Betina *S. inferens*

Untuk mengetahui nisbah kelamin jantan dan betina *S. inferens* dilakukan dengan mengamati parasitoid yang muncul dari pupa yang dapat dilihat dengan kasat mata dan ditunggu hingga parasitoid tersebut mati. Selanjutnya dihitung imago jantan dan betina *S. inferens* dari masing-masing perlakuan, sehingga akan diperoleh nisbah kelamin *S. inferens*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Persentase Parasititasi

Hasil pengamatan dan analisa sidik ragam lama inokulasi *S. inferens* terhadap persentase parasititasi pada *P. castaneae* tidak berpengaruh nyata (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh lama inokulasi *S. inferens* terhadap persentase parasititasi pada *P. castaneae*.

Lama Inokulasi	Jumlah Larva Terparasit (%)
B1 (25 menit)	67,76
B2 (35 menit)	64,07
B3 (45 menit)	63,46

Tabel 1 menunjukkan bahwa persentase parasititasi tertinggi (67,76%) pada perlakuan B1 (lama inokulasi 25 menit) dan terendah (63,46%) pada perlakuan B3 (lama inokulasi 45 menit). Hal ini disebabkan standar waktu yang optimal untuk inokulasi adalah 12 detik per larva, sementara pada ketiga perlakuan telah terjadi penambahan waktu inokulasi lebih dari 12 detik setiap larvanya. Sehingga semakin lama waktu inokulasi akan mempengaruhi kegagalan parasititasi, yaitu pada waktu inokulasi larva *S. inferens* tidak aktif lagi untuk memasit inangnya akibat pengaruh lingkungan sehingga mengurangi daya parasitoidnya. Hal

ini sesuai dengan penelitian Wirioatmodjo (1977) terhadap parasitoid *Diatraeophaga striatalis* Town (Diptera: Tachinidae) pada larva *Chilo auricilius* Dugdeon (Lepidoptera: Pyralidae) yang menyatakan bahwa keberhasilan parasititasi tergantung pada waktu proses peletakan larva ke tubuh inangnya. Lama rata – rata peletakan larva adalah 12 detik. Semakin cepat waktu proses peletakan larva semakin tinggi kemampuan memarasit sedangkan semakin lama menyebabkan turunnya kemampuan memarasit.

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh jumlah larva *S. inferens* terhadap persentase parasititasi pada *P. castaneae* menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata (Tabel 2)

Tabel 2. Pengaruh jumlah larva *P. castaneae* terhadap persentase parasititasi

Jumlah Larva	Jumlah Larva Terparasit (%)
A1 (30 larva)	62,96
A2 (40 larva)	63,89
A3 (50 larva)	68,44

Tabel 2 menunjukan bahwa persentase parasititasi tertinggi (68,44 %) pada perlakuan A3 (50 larva) dan terendah (62,96 %) pada perlakuan A1 (30 larva). Hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa jumlah inang tidak mempengaruhi persentase parasititasi disebabkan larva *S. inferens* lebih banyak memarasit inang tersebut. Ditjenbud (2011) menyatakan jumlah larva *S. inferens* yang dihasilkan pada satu induk betina sekitar 100-500 larva, sehingga semua inang dapat diparasit karena ketersediaan larva *S. inferens*.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa ada perbedaan jumlah larva yang diinokulasikan. Total pupa yang terbentuk bergantung pada jumlah inang. Semakin besar ketersediaan inang maka keturunan yang akan dihasilkan oleh parasitoid *S. inferens* semakin besar jumlahnya. Saragih *et al.* (1986) menyatakan bahwa kepadatan inang dan kepadatan parasitoid dapat berpengaruh pada parasitasi parasitoid.

Penelitian ini tidak berbeda jauh dengan Thomson (2012) terhadap *Ormia ochracea* (Diptera: Tachinidae) pada *Gryllus texentis* (Orthoptera: Gryllidae) yang menyatakan bahwa ketersediaan inang dan jumlah inang akan mempengaruhi jumlah keturunan dari parasitoid, semakin banyak inang yang diparasit maka jumlah keturunannya akan semakin banyak.

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh interaksi jumlah inang dan lama inokulasi *P. castaneae* yang digunakan tidak berpengaruh nyata terhadap persentase parasititasi. Persentase larva yang terparasit tertinggi (57,47%) pada perlakuan A2B1(40 larva 25 menit) dan terendah (47,39%) pada perlakuan A2B3 (40 larva 45 menit).

2. Tingkat Keberhasilan Pupa *S. inferens* menjadi Imago

Tabel 3. Pengaruh interaksi lama inokulasi dan jumlah inang terhadap tingkat keberhasilan pupa *S. inferens* menjadi imago

Perlakuan	Jumlah Pupa menjadi Imago (%)
A1B1 (30 larva 25 menit)	100
A1B2 (30 larva 35 menit)	100
A1B3 (30 larva 45 menit)	100
A2B1 (40 larva 25 menit)	100
A2B2 (40 larva 35 menit)	100
A2B3 (40 larva 45 menit)	100
A3B1 (50 larva 25 menit)	100
A3B2 (50 larva 35 menit)	100
A3B3 (50 larva 45 menit)	100

Tabel 3 menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan pupa *S. inferens* menjadi imago pada setiap perlakuan yaitu sebesar 100% yang berarti bahwa semua pupa *S. inferens* yang dipelihara dalam kelambu menjadi imago. Hal ini disebabkan nutrisi dalam tubuh larva *P. castaneae* dapat memenuhi kebutuhan larva *S. inferens*, sehingga larva tersebut dapat melanjutkan siklus hidupnya. Sesuai dengan penelitian Foerster & Doetzer (2002) terhadap parasitoid *Peleteria robusta* (Diptera: Tachinidae) pada larva *Mythmina sequax* (Lepidoptera: Noctuidae) menyatakan bahwa semakin tinggi daya parasitasi semakin tinggi

pula pupa yang terbentuk, karena untuk dapat membentuk pupa (berlanjut ke stadia berikutnya) seekor larva parasitoid harus dapat memarasit inang untuk dapat hidup. Memarasit inang berarti larva dapat memperoleh pakan untuk tumbuh dan berkembang, apabila nutrisi yang diperoleh larva tidak optimal dapat menyebabkan gagalnya larva melanjutkan ke stadia berikutnya. Lebih lanjut Verly *et al.* (1973) menyatakan bahwa larva yang memperoleh pakan yang cukup dapat menyelesaikan perkembangannya, sedangkan yang tidak mendapatkan pakan akan mati. Keberhasilan larva menjadi pupa umumnya berlangsung 20 hari setelah inokulasi dan melanjutkan hidup ke stadia imago.

3. Nisbah Kelamin Jantan dan Betina *S. inferens*

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh lama inokulasi larva *S. inferens* ke dalam tubuh larva *P. castaneae* berpengaruh nyata terhadap nisbah kelamin (Tabel 4)

Tabel 4. Pengaruh jumlah larva *P. castaneae* terhadap nisbah kelamin jantan dan betina *S. inferens*

Jumlah Larva	Jumlah Parasitoid <i>S. inferens</i> (ekor)		Nisbah Kelamin	
	Jantan	Betina	Jantan	Betina
A1 (30 larva)	9,33c	9,56c	1,0	0,9
A2 (40 larva)	13,89b	11,67b	1,1	0,8
A3 (50 larva)	17,56a	16,67a	1,0	0,9

Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan taraf 5%.

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa jumlah *S. inferens* jantan tertinggi (17,56 ekor) pada perlakuan A3 (50 larva) dan terendah (9,33 ekor) pada perlakuan A1 (30 larva) sedangkan jumlah *S. inferens* betina tertinggi (16,67 ekor) pada perlakuan A3 (50 larva) dan terendah (9,56 ekor) pada perlakuan A1 (30 larva). Imago parasitoid jantan yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan imago parasitoid betina serta jumlah imago tertinggi

terdapat pada perlakuan 50 larva. Hal ini menunjukkan jumlah inang mempengaruhi jumlah parasitoid yang dihasilkan. Sesuai dengan penelitian Davis *et al.* (2013) pada parasitoid *Zelia vertebrata* (Diptera: Tachinidae) dengan larva *Odontotaenius disjunctus* (Coleoptera: Passalidae) yang menyatakan jumlah inang berlimpah maka jumlah keturunan dapat meningkat. Parasitoid umumnya bergantung pada kerapatan inang, dengan demikian semakin banyak ketersediaan inang semakin banyak pula inang yang terparasit, begitu pula sebaliknya.

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa jumlah parasitoid jantan yang muncul lebih tinggi dibandingkan betina dengan nisbah jantan dan betina 1,1:1,0. Hasil pengamatan terhadap nisbah kelamin *S. inferens* dalam penelitian ini tidak berbeda dengan hasil penelitian Saragih *et al.* (2006) mengenai parasitoid *S. inferens* pada larva *P. castaneae* yang menyatakan bahwa perbandingan antara imago jantan dan imago betina *S. inferens* 1,13: 1,0. Perbandingan tersebut menunjukkan jumlah imago jantan lebih besar dari imago betina. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor yang mempengaruhi *S. inferens*. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Welch (2006) terhadap parasitoid *Ormia deplete* (Diptera: Tachinidae) pada *Scapteriscus* spp. (Orthoptera: Gryllotalpidae) yang menyatakan bahwa nisbah kelamin dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti karakteristik spermatozoa, viabilitas, transformergen, pautan dan resesif, suhu, *segregation distortion* dan umur jantan.

SIMPULAN

Persentase parasitasi tertinggi (67,76%) terdapat pada perlakuan B1 (lama inokulasi 25 menit) dan terendah (63,46%) pada perlakuan B3 (lama inokulasi 45 menit). Persentase larva yang terparasit tertinggi (68,44%) pada perlakuan A3 (jumlah inang 50 larva) dan terendah (62,96%) pada perlakuan A1 (jumlah inang 30 larva). Hasil pengamatan tingkat keberhasilan pupa *S. inferens* menjadi imago yaitu 100% pada semua perlakuan yang diuji. Nisbah kelamin jantan dan betina yang diperoleh dari hasil penelitian yaitu 1,1:1,0.

Perbanyak parasitoid *S. inferens* di laboratorium dapat dilakukan pada jumlah inang 50 larva dengan lama inokulasi 25 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Chinwada P., Overholt WA., Omwega CO & Mueke JM. 2004. Biology of *Sturmiopsis parasitica* (Diptera: Tachinidae) and Suitability of Three Cereal Stem Borers (Lepidoptera: Crambidae, Noctuidae) for Its Development. *Entomol. Soc. Am.* 97(1):153-160.
- Davis AK., Cornelius E & Cox D. 2013. Tachinid (Diptera: Tachinidae) Parasitism in Adult Horned *Passalus beetles* (Coleoptera: Passalidae) at the Wormsloe Historic Site, Savannah, Georgia. *J. Entomol. Sci.* 48(3):1-3.
- Ditjenbun. 2011. Lalat *Sturmiopsis* Sahabat Petani Tebu. <http://ditjenbun.deptan.go.id>. (5 Agustus 2013).
- Foerster LA & Doetzer AK. 2002. Host Instar Preference of *Peleteria robusta* (Wiedman) (Diptera: Tachinidae) and Development in Relation to Temperature. *Neotrop. Entomol.* 31(3):405-409.
- Khairiyah U. 2008. Daya Parasitasi Lalat (*Sturmiopsis inferens* Town) (Diptera: Tachinidae) Turunan dari Beberapa Hasil Perkawinan pada Larva Penggerek Batang Tebu Raksasa (*Phragmatoecia castaneae* Hubner) (Lepidoptera: Cossidae) di Laboratorium. Skripsi. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Mahrub E. 2000. Evaluasi Potensi Parasitoid Penggerek Pucuk Tebu di Kabupaten Bantul. *J. Perlind. Tan. Indonesia* 6(1):18-22.
- Nugroho BA. 2009. Hama Penggerek Pucuk dan Teknik Pengendaliannya. www.ditjenbun.deptan.go.id. (5 Agustus 2013).
- PTPN II (Persero). 2001. Pengendalian Secara Hayati Penggerek Batang Raksasa (*Phragmatoecia castaneae* Hubner) pada Tanaman Tebu. PTPN II Tg. Morawa, Medan.
- P3GI (Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia). 2011. Konsep Peningkatan Rendemen untuk Mendukung Program Akselerasi Industri Gula Nasional. www.isri@telkom.net. (5 Agustus 2013).
- Purnama A. 2007. Pengendalian Hama Penggerek Tebu (*Phragmatoecia castaneae*). Penelitian Tembakau Deli PTPN II, Medan.
- Saragih R., Harahap CP & Boedijono. 2006. Perkawinan *Sturmiopsis inferens* Town, Lalat Parasit dari *Phragmatoecia castaneae* Hubner. PTP IX, Medan.
- Saragih R., Zuraida B & Abidin Z. 1986. Pembiakan *Sturmiopsis inferens* Town dan Kemampuan Memarasit *Phragmatoecia castaneae* Hubner. Prosiding Temu Ilmiah Entomologi Perkebunan Indonesia, Medan. 8 Oktober 1986. Hlm 143-145.
- Steel RGR & Torrie JH. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suryana A. 2007. Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Tebu. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Thomson IR., Vincent CM & Bertram SM. 2012. Success of the Parasitoid Fly *Ormia ochracea* (Diptera: Tachinidae) on Natural and Unnatural Cricket Hosts. *J. Florida Entomol.* 95(1):43-48.
- Welch CH. 2006. *Intraspecific Competition for Resources by Ormia depleta* (Diptera: Tachinidae) Larvae. *J. Florida Entomol.* 89(4):497-501.
- Wirioatmodjo B. 1977. Hayati Lalat Jatiroto, *Diatraeophaga striatalis* Townsend dan Penerapannya dalam Pengendalian Penggerek Berkilat, *Chilo auricilius* Dudgeon. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Verly GC., Grandwell GN & Hassel MP. 1973. *Insect Populataion Ecology and Analitical Approach Black Well*. Publisher Oxford, London. P.209.

