

Pengaruh Lama Inokulasi dan Ukuran Larva *Chilo sacchariphagus* Boj. (Lepidoptera: Crambidae) Untuk Perbanyak *Sturmiopsis inferens* Towns. (Diptera: Techinidae) di Laboratorium

The Influence of Inoculation Period and Larvae Size of Chilo sacchariphagus Boj. (Lepidoptera: Crambidae) for Mass Rearing of Sturmiopsis inferens Towns. (Diptera: Techinidae) in Laboratory

Citra Maharani, Maryani Cyccu Tobing*, Syahrrial Oemry
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155
*Corresponding author : cyccu@indosat.net.id

ABSTRACT

The objective of the research was to study the inoculation period and larvae size of *Chilo sacchariphagus* for mass rearing of *Sturmiopsis inferens*. The research was conducted in laboratory of Sugarcane Research and Development Sei Semayang Binjai, Medan, North Sumatera from September until October 2014 using a randomized complete design with two factors and three replications. The first factor was inoculation periods (5, 10, and 15 minutes) and the second factor was larvae sizes of *C. sacchariphagus* (< 1.5, 1.5 - 2 and > 2 cm). The results showed that inoculation period and larvae size significantly effected the percentage of parasititation and total of pupa. The highest percentage of parasititation (4,63 %) on inoculation period for 5 minutes with larvae size > 2 cm and the lowest (0.71 %) on inoculation period for 10 minutes with larvae size < 1.5 cm. The highest total of pupal (2.61 pupal) on inoculation period for 5 minutes with larvae size > 2 cm and the lowest (0.71 pupal) on inoculation period for 10 minutes with larvae size < 1.5 cm. The highest percentage of pupal to become imago (92.5 %) on larvae size > 2 cm and the lowest (7.5 %) on larvae size < 1.5 cm and sex ratio of male and female *S. inferens* is 1 : 1.2.

Keywords: inoculation period, larvae size, *Sturmiopsis inferens*, *Chilo sacchariphagus*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan lama inokulasi dan ukuran larva *Chilo sacchariphagus* yang sesuai untuk perbanyak *Sturmiopsis inferens* di laboratorium. Penelitian dilakukan di Laboratorium Riset dan Pengembangan Tebu Sei Semayang Binjai, Medan, Sumatera Utara mulai bulan September hingga Oktober 2014. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama yaitu lama inokulasi (5, 10, dan 15 menit) dan faktor kedua yaitu ukuran larva *C. sacchariphagus* (< 1.5, 1.5-2, dan > 2 cm). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama inokulasi dan ukuran larva inang berpengaruh nyata pada persentase parasititasi dan jumlah pupa. Persentase parasititasi tertinggi (4,63 %) pada lama inokulasi 5 menit dengan ukuran larva > 2 cm dan terendah (0,71 %) pada lama inokulasi 10 menit dengan ukuran larva < 1,5 cm. Jumlah pupa tertinggi (2,61 pupa) pada lama inokulasi 5 menit dengan ukuran larva > 2 cm dan terendah (0,71 pupa) pada lama inokulasi 10 menit dengan ukuran larva < 1,5 cm. Persentase pupa menjadi imago tertinggi (92,5 %) pada ukuran larva > 2 cm dan terendah (7,5 %) pada ukuran larva < 1,5 cm, nisbah kelamin jantan betina *S. inferens* 1: 1.2.

Kata kunci : lama inokulasi, ukuran larva, *Sturmiopsis inferens*, *Chilo sacchariphagus*

PENDAHULUAN

Kebutuhan tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) sebagai penghasil gula terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Kementerian Pertanian menyatakan bahwa realisasi produksi gula selama 2013 hanya mencapai 2,54 juta ton dibandingkan pada 2012 produksi gula mencapai 2,59 juta ton, maka perlu adanya upaya untuk memaksimalkan produktivitas tebu (BPTPS, 2014).

Permasalahan rendahnya produktivitas tebu maupun rendemen gula dapat dilihat dari sisi *on farm*. Salah satu diantaranya yakni adanya serangan hama, penggerek batang bergaris *Chilo sacchariphagus* merupakan salah satu hama penting dan hampir selalu ditemukan di perkebunan tebu khususnya wilayah Sumatera Utara. Gejala serangan pada batang tebu ditandai adanya lubang gerek pada permukaan batang. Setiap adanya 1% kerusakan ruas yang diakibatkan penggerek batang bergaris mampu menurunkan 0,5% bobot tebu (Prabowo *et al.*, 2013).

Menurut Indrawanto *et al.* (2010) pengendalian hama *C. sacchariphagus* umumnya dilakukan secara hayati, secara mekanis dengan rogesan, dan kultur teknis dengan menggunakan varietas tahan atau secara terpadu dengan memadukan dua atau lebih cara-cara pengendalian tersebut. Namun pada saat ini pengendalian yang diutamakan adalah secara hayati, sedangkan penggunaan kimiawi merupakan pilihan terakhir.

Pada tahun 1979 ditemukan adanya parasit Tachinidae yang memarasit larva penggerek batang tebu raksasa, parasit tersebut diidentifikasi sebagai *Sesamia inferens* Towns (Ramli *et al.*, 2006).

Perbanyakan parasitoid *S. inferens* terus dilakukan oleh Balai Riset dan Pengembangan Tebu PT. Perkebunan Nusantara II, meskipun menggunakan *C. sacchariphagus* yang bukan merupakan inang utama bagi parasitoid *S. inferens*, hingga saat ini belum diketahui secara pasti tingkat keberhasilan perbanyakannya di laboratorium.

Berdasarkan informasi tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui tingkat keberhasilan perbanyakan *S. inferens* dengan menggunakan larva *C. sacchariphagus* pada ukuran tubuh inang dan waktu inokulasi yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Riset dan Pengembangan Tebu PTPN II Sei Semayang Binjai Sumatera Utara mulai bulan September hingga Oktober 2014. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah imago *S. inferens*, larva *C. sacchariphagus* instar 3-4, madu, akuades, sogolan tebu, madu murni dan bahan pendukung lainnya. Alat yang digunakan antara lain pisau bedah, cawan petri, kassa, wadah plastik dengan tinggi 7 cm berdiameter 8 cm, kuas, kapas, kain sungkup, *stop watch*, kamera dan alat pendukung lainnya. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, pertama yaitu lama inokulasi (5, 10 dan 15 menit) dan kedua yaitu ukuran larva (< 1.5, 1.5 - 2 and > 2 cm) masing-masing tiga ulangan. Data dianalisis dengan analisis ragam, jika terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan.

Pelaksanaan penelitian yakni sumber sediaan *S. inferens* dibedah untuk mengeluarkan larvanya kemudian diletakkan pada cawan berwarna hitam. Larva parasitoid diinokulasikan ke bagian dorsal inang sebanyak 2 larva/inang dengan menggunakan kuas sesuai dengan masing-masing perlakuan. Setelah diinokulasi, larva *C. sacchariphagus* ditempatkan pada wadah plastik, kemudian dидiamkan selama 1 jam untuk memberi waktu agar larva parasitoid dapat memarasit inangnya. Selanjutnya dipindahkan ke dalam sogolan tebu yang ada di dalam wadah plastik dan diletakkan pada rak pemeliharaan pada suhu ruang berkisar 20° C, setelah 24 hari kemudian sogolan tebu dibongkar dan diambil pupa parasitoid *S. inferens* lalu pupa tersebut diletakkan di dalam kelambu dengan suhu ruang 27° C. Kemudian ditunggu sampai imago *S. inferens* muncul.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Persentase Parasititasi *S. inferens* Pada *C. sacchariphagus*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa ukuran larva *C. sacchariphagus* berpengaruh nyata terhadap persentase parasititasi pada *S. inferens* (Tabel 1).

Tabel 1. Persentase parasititasi *S. inferens* terhadap ukuran larva *C. sacchariphagus*

Ukuran Larva <i>C. sacchariphagus</i> (P)	Rataan (%)
P1 (> 2 cm)	
P2 (1.5-2 cm)	3.07 b
P3 (< 1,5 cm)	0.85 c

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

Tabel 1 menunjukkan bahwa persentase parasititasi tertinggi (4.37 %) terdapat pada perlakuan ukuran larva > 2 cm (P1) yang berbeda nyata pada semua perlakuan sedangkan yang terendah (0.85 %) pada ukuran larva < 2 cm (P3). Hal ini menunjukkan bahwa parasitoid *S. inferens* lebih sesuai hidup dalam tubuh larva *C. sacchariphagus* dengan ukuran yang lebih besar dikarenakan ketersediaan makanan bagi larva parasitoid untuk tumbuh dan berkembang. Hasil ini tidak berbeda dengan penelitian Purnomo (2006) mengenai parasititasi *C. flavipes* pada larva *C. sacchariphagus* menyatakan bahwa *C. sacchariphagus* yang terparasit *C. flavipes* hanya larva dengan ukuran besar (> 1.5 cm) sedangkan larva dengan ukuran lebih kecil tingkat terparasitnya lebih rendah. Lebih lanjut, pada penelitian Siregar *et al.* (2015) mengenai parasitoid *C. flavipe* pada larva *C. sacchariphagus* melaporkan bahwa nutrisi yang tersedia dalam tubuh larva *C. sacchariphagus* berukuran lebih besar dapat memenuhi kebutuhan larva *C. flavipes* sehingga larva tersebut dapat melanjutkan siklus hidupnya. Namun tingkat parasititasi *S. inferens* terhadap inang *C. sacchariphagus* masih sangat rendah. Hasil penelitian

Scheibelreiter (1980) terhadap serangan hama penggerek batang di Ghana tahun 1970-1978 diperoleh bahwa tingkat parasititasi *S. parasitica* tergolong sangat rendah, hanya dibawah 10 % dalam memarasit inang *Chilo* sp, maka upaya dalam memperbanyak parasitoid sebagai agens pengendalian hayati belum tercapai.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan lama inokulasi dan ukuran larva *C. sacchariphagus* berpengaruh nyata terhadap persentase parasititasi *S. inferens* (Tabel 2).

Tabel 2. Persentase parasititasi *S. inferens* terhadap lama inokulasi dan ukuran larva *C. sacchariphagus*.

Lama Inokulasi dan Ukuran Larva <i>C. sacchariphagus</i> (MxP)	Rataan (%)
M1P1 (5 menit, > 2 cm)	4.63 a
M1P2 (5 menit, 1.5-2 cm)	2.21 bc
M1P3 (5 menit, < 1.5 cm)	0.71 c
M2P1 (10 menit, > 2 cm)	4.13 a
M2P2 (10 menit, 1.5-2 cm)	4.13 a
M2P3 (10 menit, < 1.5 cm)	0.71 c
M3P1 (15 menit, > 2 cm)	4.36 a
M3P2 (15 menit, 1.5-2 cm)	2.87 b
M3P3 (15 menit, < 1.5 cm)	1.13 c

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

Tabel 2 menunjukkan bahwa persentase parasititasi tertinggi (4.63 %) terdapat pada perlakuan lama inokulasi 5 menit dengan ukuran larva > 2 cm (M1P1) yang berbeda nyata pada M1P2, M1P3, M2P3, M3P2 dan M3P3 sedangkan yang terendah (0.71 %) pada lama inokulasi 5 dan 10 menit dengan ukuran larva < 1.5 (M1P3) dan (M2P3) berbeda nyata pada M1P1, M2P1, M2P2, M3P1 dan M3P2. Hal ini disebabkan tingkat parasititasi *S. inferens* dipengaruhi oleh ruang dan jumlah makanan yang tersedia dalam tubuh inang *C. sacchariphagus* untuk keberlangsungan hidupnya. Hasil penelitian Tampubolon *et al.* (2014) mengenai parasitoid *C. flavipes* terhadap *C. sacchariphagus* diperoleh bahwa

kandungan protein larva *C. sacchariphagus* ukuran > 2,0 cm lebih tinggi (1,86 %) dibandingkan dengan larva yang berukuran kecil (< 1,5 cm) yaitu 0,67%. Kecepatan inokulasi juga berpengaruh terhadap keberhasilan inokulasi larva *S. inferens* terhadap inangnya. Semakin cepat peletakan parasitoid larva *S. inferens* ke tubuh *C. sacchariphagus* maka semakin tinggi pula kemampuan memarasitnya. Waktu optimal yang dibutuhkan untuk inokulasi adalah 12 detik/larva dan pada perlakuan lama inokulasi 5 menit menjadi 10 detik/larva. Hasil penelitian Wirioatmodjo (1997) terhadap parasitoid *D. striatalis* pada larva *C. auricilius* diperoleh 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.

2. Jumlah Pupa *S. inferens*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa ukuran larva *C. sacchariphagus* berpengaruh nyata terhadap jumlah pupa *S. inferens* (Tabel 3).

Tabel 3. Jumlah pupa *S. inferens* terhadap ukuran larva *C. sacchariphagus*

Ukuran Larva <i>C. sacchariphagus</i> (P)	Rataan (pupa)
P1 (> 2 cm)	2.47 a
P2 (1.5-2 cm)	1.80 b
P3 (< 1.5 cm)	0.77 c

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

Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah pupa tertinggi (2.47 pupa) terdapat pada perlakuan ukuran larva > 2 cm (P1) yang berbeda nyata pada semua perlakuan sedangkan yang terendah (0.77 pupa) pada ukuran < 1.5 cm (P3). Hal ini menunjukkan bahwa jumlah pupa yang terbentuk tergantung pada kemampuan memarasit larva *S. inferens* pada inang *C. sacchariphagus*, dimana semakin tinggi kemampuan memarasit terhadap inangnya maka pupa yang dihasilkan

semakin besar jumlahnya. Sesuai dengan penelitian Foerster & Doetzer (2002) terhadap parasitoid *Peleteria robusta* (Diptera: Tachnidae) pada larva *Mythmina sequax* (Lepidoptera : Noctuidae) dinyatakan bahwa semakin tinggi daya parasitasi semakin tinggi pula pupa yang terbentuk, karena untuk dapat membentuk pupa seekor larva dapat memperoleh pakan untuk tumbuh dan berkembang. Lebih lanjut, hasil penelitian Utami (2001) terhadap parasitoid *Eriborus argenteopilosus* pada larva *Helicoverpa amigera* diperoleh bahwa perkembangan parasitoid akan lebih baik jika sesuai pada inangnya yang berukuran besar karena sumber makanan yang tersedia lebih banyak. Meskipun jumlah pupa yang dihasilkan masih sangat rendah, *S. inferens* masih dapat dijadikan sebagai agens pengendalian hayati pada *C. sacchariphagus*. Hasil penelitian Nagarkatti dan Rao (1975) menyatakan bahwa parasitoid *S. parasitica* ternyata berhasil memarasit inang *C. Sacchariphagus*, *C. auricillus*, *C. partellus*, *C. infuscatellus*. sehingga berpotensi sebagai agens pengendalian hayati dalam mengendalikan penggerek batang di daerah tropis.

Tabel 4. Jumlah pupa *S. inferens* terhadap lama inokulasi dan ukuran larva *C. sacchariphagus*.

Lama Inokulasi dan Ukuran Larva <i>C. sacchariphagus</i> (MxP)	Rataan (pupa)
M1P1 (5 menit, > 2 cm)	2.61 a
M1P2 (5 menit, 1.5-2 cm)	1.38 bc
M1P3 (5 menit, < 1.5 cm)	0.71 c
M2P1 (10 menit, > 2 cm)	2.34 a
M2P2 (10 menit, 1.5-2 cm)	2.34 a
M2P3 (10 menit, < 1.5cm)	0.71 c
M3P1 (15 menit, > 2 cm)	2.46 a
M3P2 (15 menit, 1.5-2 cm)	1.68 b
M3P3 (15 menit, < 1.5 cm)	0.88 c

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

Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah pupa tertinggi (2.61 pupa) terdapat pada

perlakuan lama inokulasi 5 menit dengan ukuran larva > 2 cm (M1P1) yang berbeda nyata pada M1P2, M1P3, M2P3, M3P2 dan M3P3 sedangkan yang terendah (0.71 pupa) pada lama inokulasi 5 dan 10 menit dengan ukuran larva < 1.5 (M1P3) dan (M2P3) berbeda nyata pada M1P1, M2P1, M2P2, M3P1 dan M3P2. Jumlah pupa yang terbentuk bergantung pada kemampuan parasitoid *S. inferens* memarasit larva *C. sacchariphagus*, jumlah pupa dihasilkan setelah inang terparasit oleh larva parasitoid pada 20 hari setelah inokulasi. Keberhasilan parasitoid memarasit inangnya bergantung pada kondisi tubuh inang yang sesuai bagi larva parasitoid. Hasil penelitian Verly *et al.* (1973) diperoleh bahwa larva yang diberi pakan yang cukup dapat menyelesaikan perkembangannya, sedangkan yang tidak mendapatkan pakan akan mati. Waktu optimal untuk inokulasi adalah 12 detik/larva dan pada perlakuan lama inokulasi 5 menit menjadi 10 detik/larva. Hasil penelitian Sagala *et al.* (2014) terhadap parasitoid *S. inferens* pada larva *Ph. castaneae* diperoleh bahwa standar waktu yang optimal untuk inokulasi adalah 12 detik/larva dimana semakin lama waktu inokulasi akan mempengaruhi kegagalan parasititasi yaitu pada waktu inokulasi larva *S. inferens* tidak aktif lagi untuk memarasit inangnya.

3. Persentase Pupa *S. inferens* Menjadi Imago

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa ukuran larva *C. sacchariphagus* berpengaruh nyata terhadap persentase pupa *S. inferens* menjadi imago (Tabel 5).

Tabel 5. Persentase pupa *S. inferens* menjadi imago pada ukuran larva *C. sacchariphagus*

Ukuran Larva <i>C. sacchariphagus</i> (P)	Rataan (%)
P1 (> 2 cm)	92.5 a
P2 (1.5-2 cm)	83.06 b
P3 (< 1,5 cm)	7.5 c

Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda

nyata pada Uji Jarak Duncan taraf 5 %.

Table 5 menunjukkan bahwa persentase pupa *S. inferens* menjadi imago tertinggi (92,5 %) terdapat pada perlakuan ukuran larva > 2 cm (P1) berbeda nyata pada semua perlakuan sedangkan yang terendah (7,5 %) pada ukuran > 1,5 cm (P3). Hal ini menunjukkan bahwa munculnya imago dari pupa dipengaruhi oleh kondisi larva parasitoid di dalam tubuh inang untuk berkembang menjadi imago. Sesuai penelitian Silitonga (2014) mengenai parasitoid *Xanthocampoplex* sp. terhadap *C. sacchariphagus* menyatakan bahwa keberhasilan munculnya imago keluar dari pupa ditentukan kondisi larva parasitoid dalam larva inang yang mampu menyediakan makanan untuk berkembang dan berhasil menjadi imago. Lebih lanjut, Ganesha dan Rajablee (1997) menyatakan bahwa pada *C. sacchariphagus* berukuran besar dapat menyediakan jumlah makanan yang lebih banyak dibandingkan berukuran kecil. Pada kondisi yang sesuai, maka parasitoid dapat melanjutkan siklus hidupnya hingga berlangsung sampai 20 hari pada saat pemeliharaan hingga muncul menjadi imago. Verly *et al.* (1973) menyatakan bahwa keberhasilan larva *S. inferens* menjadi pupa umumnya berlangsung 20 hari setelah inokulasi dan melanjutkan hidup ke stadia imago.

4. Nisbah Kelamin *S. inferens*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa ukuran larva *C. sacchariphagus* berpengaruh nyata terhadap nisbah kelamin *S. inferens* (Tabel 6).

Tabel 6. Nisbah kelamin *S. inferens* pada ukuran larva *C. sacchariphagus*

Ukuran Larva <i>C. sacchariphagus</i> (P)	Jumlah <i>S. inferens</i> (ekor)		Nisbah Kelamin	
	♂	♀	♂	♀
P1 (> 2 cm)	2.01	1.50	1.34	1
P2 (1.5-2 cm)	1.43	1.23	1.16	1
P3 (< 1.5 cm)	0.71	0.71	1	1

Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf pada kolom yang

sama berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan taraf 5 %.

Table 6 menunjukkan bahwa jumlah *S. inferens* betina tertinggi (1.50 ekor) terdapat pada perlakuan ukuran larva > 2 cm (P1) yang berbeda nyata pada P3 namun berbeda tidak nyata pada P2 dan terendah (0.71 ekor) pada ukuran larva < 1.5 cm (P3) sedangkan jumlah *S. inferens* jantan tertinggi (2.10 ekor) pada ukuran larva > 2 cm (P1) dan terendah (0.71 ekor) pada ukuran larva < 1.5 cm (P3). Perbandingan imago parasitoid betina yang dihasilkan tidak berbeda dengan parasitoid jantan. Hal ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan, salah satunya adalah suhu. Hasil pengamatan ini tidak berbeda pada hasil penelitian David *et al.* (1980) mengenai parasitoid *S. inferens* pada larva *C. infuscatellus* diperoleh bahwa nisbah kelamin yang dihasilkan yakni 1 : 1,1 yang dipengaruhi oleh faktor suhu, dimana suhu yang digunakan berkisar 27° C yang merupakan suhu optimum. Lebih lanjut, David *et al.* (1981) menyatakan bahwa parasitoid *S. Inferens* pada suhu optimum berkisar 27 - 29° C dalam perbanyakan parasitoid *S. inferens* di laboratorium.

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa jumlah parasitoid jantan yang muncul lebih tinggi dibandingkan betina. Nisbah kelamin *S. inferens* yang diperoleh yaitu total parasitoid jantan 37 ekor (54.64%) dan total betina 31 ekor (45.36%) sehingga diperoleh nisbah jantan dan betina 1,2 : 1. Hasil pengamatan terhadap nisbah kelamin *S. inferens* pada penelitian ini tidak berbeda dengan penelitian Saragih *et al.* (2006) mengenai parasitoid *S. inferens* pada larva *P. castanae* menyatakan bahwa perbandingan imago jantan dan imago betina menggunakan inang *P. castanae* pada parasitoid *S. inferens* yakni 1,13 : 1.

SIMPULAN

Lama inokulasi 5 menit dengan ukuran larva *C. sacchariphagus* > 2 cm merupakan perlakuan dengan hasil tertinggi untuk memperbanyak *S. inferens* di laboratorium dengan persentase parasititasi tertinggi (4,63 %) dan jumlah pupa tertinggi (2,61 pupa). Ukuran larva berpengaruh nyata

pada persentase pupa menjadi imago (92,5%) dan nisbah kelamin jantan dan betina yang dihasilkan 1,2 : 1.

DAFTAR PUSTAKA

- BPTPS. 2014. Teknologi Percepatan Pembibitan Tebu dengan *Bud chip*. <http://www.ditjenbun.deptan.go.id>. (diunduh 22 Februari 2014).
- David H., S Easwaramoorthy, V Nandagopal, M Shanmugasundaram, G Santhalakshmi, M Arputhamani & N K Kurup. 1980. Laboratory Studies on *Sturmiopsis inferens* Tns, a Parasite of Sugarcane Shoot Borer, *Chilo infuscatellus* Snell. *J. Entomol.* 5(3):191-200.
- David H., S Easwaramoorthy, V Nandagopal., N K Kurup M Shanmugasundaram & G Santhalakshmi. 1981. Influence of Different Temperatures on The Tachinid Parasite, *Sturmiopsis inferens* [DIP]. *J. Entomol.* 26(3):333-338.
- Foerster L A & A K Doetzer. 2002. Host Instar Preference of *Peleteria robusta* (Wiedman) (Diptera: Tachinidae) and Development in Relation to Temperature. *Neotrop. Entomol.* 31(3):405-409.
- Ganeshan S & A Rajabalee. 1997. Parasitoids of the Sugarcane Spotted Borer, *Chilo sacchariphagus* (Lepidoptera: Pyralidae), In Mauritius. *Proc. S. Afr.Sug. Technol. Ass.* 71:87-90.
- Indrawanto C., Purwono, Siswanto, M Syakir, W Rumini. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Tebu. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. ESKA Media. Jakarta.
- Nagarkatti S dan V P Rao. 1975. Biology of and Rearing technique for *Sturmiopsis parasitica* (Curr.) (Diptera: Tachinidae), a Parasite of Gramineous Borers in Africa. *Bull. Entomol. Res.* 65(1):165-170.
- Prabowo H., N Asbani, Supriyadi. 2013. Penggerek Batang Bergaris (*Chilo*

- sacchariphagus* Bojer) Hama Penting Tanaman Tebu. *Infotek Perkebunan*. 5(5):19.
- Purnomo H. 2006. Pengantar Pengendalian Hayati. C.V Andi.Yogyakarta.
- Ramli S Harahap., C P., Boedijono. 2006. Perkawinan *S. inferens* Town, Lalat Parasit dari *P. castaneae* Hbn. PTPN IX. Medan.
- Saragih R., C P Harahap, Boedijono. 2006. Perkawinan *S. inferens* Town Lalat Parasit dari *P. castaneae* Hubner. PTPN IX. Medan.
- Sagala T F., M C Tobing, Lisnawita. 2014. Pengaruh Lamanya Inokulasi Parasitoid *Sturmiopsis inferens* Towns. (Diptera: Tachinidae) terhadap Jumlah Inang *Phragmatocia castaneae* Huber (Lepidoptera: Cossidae) di Laboratorium. *J. Agroekoteknologi*. 3(1):97-102.
- Scheibelreiter G K. 1980. Sugarcane stem borers (Lep: Noctunidae and Pyralidae) in Ghana. *J. Appl. Entomol.* 89(1):87-99.
- Silitonga L., M C Tobing, L Lubis. 2014. Pengaruh Umur dan Waktu Inokulasi Parasitoid *Xanthocampoplex* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae) terhadap Jumlah Larva *Chilo sacchariphagus* Boj (Lepidoptera: Crambidae) di Laboratorium. *J. Agroekoteknologi*. 3(1):87-96.
- Siregar P M., S F Sitepu, Hasanuddin. 2015. Parasititasi dan Kapasitas Reproduksi *Cotesia flavipes* Cam (Hymenoptera: Braconidae) pada Beberapa Jumlah dan Ukuran Larva *Chilo sacchariphagus* Boj (Lepidoptera: Crambidae) di Laboratorium. *J. Agroekoteknologi*. 3(2):606-612.
- Tampubolon A., Marheni, D Bakti. 2014. Pengaruh Nisbah Kelamin Parasitoid *Cotesia flavipes* Cam (Hymenoptera: Braconidae) dan Ukuran Panjang Inang *Chilo sacchariphagus* Boj (Lepidoptera: Crambidae) terhadap Fekunditas yang dihasilkan di Laboratorium. *J. Agroekoteknologi*. 3(1):71-78.
- Utami S. 2001. Tanaman Brokoli (*Brassica oleraceae* Var Indi) Pakan Larva *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) Meningkatkan Keberhasilan Hidup Parasitoid *Eriborus argenteopilosus* Cameron (Hymenoptera: Ichneumonidae). Skripsi. IPB. Bogor.
- Verly G C., G N Grdanwell, M P Hassel. 1973. *Insect Population Ecology and Analitical Approach Black Well*. Publisher Oxford, London. p. 209.
- Wirioatmodjo B. 1997. Biologi Lalat Jatiroto, *Diatraeophaga striatalis* Towns, dan Penerapannya dalam Pengendalian Penggerek Berkilat, *Chilo auricilius* Dudgeon. IPB. Bogor.