

**PENGARUH LAMA UMUR *Sturmiopsis inferens* Town  
(Diptera:Techinidae) DAN DAYA PARASITISME TERHADAP  
HAMA *Phragmatoecia castaneae* Hubner (Lepidoptera:Cossidae)  
DI LABORATORIUM**

**S K R I P S I**

Oleh :

**SRI AMELIA BANGUN**

**NPM :1304290114**

**Program Studi :AGROEKOTEKNOLOGI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2017**

**PENGARUH LAMA UMUR *Sturmiopsis inferens* Town  
(Diptera:Techinidae) DAN DAYA PARASITISME TERHADAP  
HAMA *Phragmatoecia castaenae* Hubner (Lepidoptera:Cossidae)  
DI LABORATORIUM**

**S K R I P S I**

Oleh :

**SRI AMELIA BANGUN  
1304290114  
AGROEKOTEKNOLOGI**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) Pada  
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

**Komisi Pembimbing**

**Prof. Dr. Ir. DarmaBakti, M.S.  
Ketua**

**Ir. Irnasyofia, M.P  
Anggota**

**Disahkan Oleh:  
Dekan**

**Hj. Ir. Asritanarni Munar, M.P**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Sri Amelia Bangun

NPM : 1304290114

Judul Skripsi : “PENGARUH LAMA UMUR *Sturmiopsis inferens* Town  
(Diptera: Techinidae) DAN DAYA PARASITISME TERHADAP  
HAMA *Phragmatoecia castaneae* Hubner (Lepidoptera: cossidae)  
DI LABORATORIUM”

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari karya saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan programming yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata ditemukannya penjiplakan (plagiarisme), maka saya siap menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, Juli 2017

Yang menyatakan

(Sri Amelia Bangun)

## RINGKASAN

SRI AMELIA BANGUN “PENGARUH LAMA UMUR *Sturmiopsis inferens* Town (Diptera:Techinidae) DAN DAYA PARASITISME TERHADAP HAMA *Phragmatoecia castaneae* Hubner (Lepidoptera:Cossidae) Di LABORATORIUM”. Di bimbing oleh Bapak Prof. Dr. Ir Darma Bakti, M.S selaku ketua komisi pembimbing dan ibu Ir. Irna Syofia M.P selaku anggota komisi pembimbing.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui usia umur yang terbaik untuk dijadikan sebagai starter serta kemampuan larva memarasit pada inangnya. Penelitian ini dilaksanakan Di Laboratorium Riset dan Pengembangan Tanaman Tebu PTPN II Sei Semayang.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan faktor pertama umur ovary *S.inferens* dibelah (S) dan faktor kedua jumlah parasit ditubuh inang. Pengamatan ini dilakukan Di Laboratorium Riset dan Pengembangan Tanaman Tebu PTPN II Sei Semayang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *S. inferens* umur 9 dan 12 hari merupakan umur ovary yang baik dengan 1 ataupun 2 tempayak ditubuh inang. Sementara didalam umur 3 dan 6 hari ovary belum terdapat tempayak.

## SUMMARY

SRI AMELIA BANGUN "" EFFECT OF OLD AGE *Sturmiopsis inferens* Town (Diptera: Techinidae) AND POWER OF PARASITISM TO HAMA *Phragmatoecia castaneae* Hubner (Lepidoptera: Cossidae) At LABORATORY ". Supervised by Mr. Prof. Dr. Ir Darma Bakti, M.S as the chairman of the supervising commission and mother Ir. Irna Syofia M.P as member of supervising commission.

This study aims to determine the age of the best to be used as a starter and the ability to memarasit larvae on the host. This research was conducted at PTPN II Sei Semayang Sugar Cane Research and Development Laboratory.

This study used Factorial Randomized Complete Random (RAL) with first factor of *S.inferens* ovary split (S) and second factor parasite number of host. This observation was conducted at the PTPN II Sei Semayang Sugar Cane Research and Development Laboratory.

The results showed that *S. inferens* aged 9 and 12 days were good ovary age with 1 or 2 tempayak in the host. While in the age of 3 and 6 days of ovary there was no transient.

## **RIWAYAT HIDUP**

Sri Amelia Bangun dilahirkan pada tanggal 14 Oktober 1995 di Medan Marelan Kec T. 600. Merupakan anak ke tiga dari 3 bersaudara dari pasangan ayahanda Masa Bangun. dan ibunda Suriani.

Pendidikan yang telah ditempuh sebagai berikut:

1. Tahun 2001 menyelesaikan Taman Kanak (TK) Al-Istiqomah di Kota Medan Kelurahan T.600
2. Tahun 2007 menyelesaikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) di SDN 067249 Medan Marelan, Medan.
3. Tahun 2010 Menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP SWASTA Laksamana Martadinata, Kota Medan.
4. Tahun 2013 menyelesaikan Sekolah Menengah Atas (SMA) Swasta Dharmawangsa, Kota Medan.
5. Tahun 2013 melanjutkan pendidikan strata 1 (S1) pada program studi Agroekoteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Kegiatan yang sempat diikuti selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian UMSU antara lain:

1. Mengikuti Masa Pengenalan dan Penyambutan Mahasiswa Baru (MPPMB) BEM Fakultas Pertanian UMSU tahun 2012.
2. Mengikuti Masta (Masa ta'aruf) PK IMM Faperta UMSU tahun 2012.
3. Praktek Kerja Lapangan (PKL) di perkebunan PT. Perkebunan Nusantara IV Air Batu, pada tahun 2016.

4. Menjadi asisten praktikum mata kuliah Mikrobiologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Semester Ganjil tahun akademik 2015-2016.
5. Mengikuti Seminar Nasional dengan Judul “Kesiapan Mahasiswa Pertanian Dalam Menghadapi Dunia Kerja Melalui Pembentukan Karakter dan Sumber Daya Manusia Bagi Para Mahasiswa Pertanian” yang diadakan oleh Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
6. Melaksanakan penelitian dan praktek skripsi di Laboratorium Balai Riset dan Pengembangan Tebu PTPN II Sei Semayang ( $\pm$  50 m diatas permukaan laut) Jl. Medan – Binjai, Sumatera Utara yang dimulai pada bulan Maret 2017 sampai selesai.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena rahmat dan hidayah-NYA penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “PENGARUH LAMA UMUR *Sturmiopsis inferens* Town (Diptera:Techinidae) DAN DAYA PARASITISME TERHADAP HAMA *Phragmatoecia castaneae* Hubner (Lepidoptera:Cossidae) Di LABORATORIUM”.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada : Ibu Hj. Ir. Asritanarni Munar, M.P selaku Dekan dan Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Bapak Hadriman Khair, S.P., M.Sc., selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ibu Dr. Ir. Wan Afriani Barus, M.P., selaku Ketua Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Bapak Prof. Dr. Ir. Darma Bakti, M.S. selaku Ketua Komisi Pembimbing dan Ibu Ir. Irna Syofia, MP selaku Anggota Komisi Pembimbing yang telah memberikan banyak masukan berharga kepada penulis. Terimakasih kepada staf – staf Balai Riset dan Pengembangan Tabu PTPN II Sei Semayang.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan banyak dukungan moral maupun materil. Seluruh dosen pengajar, karyawan, dan civitas akademika Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Kepada Enda Lesmana yang telah membantu sekaligus mensupport saya dalam mengerjakan skripsi ini. Sahabat – sahabat terbaik saya Mutia Liza Arnansi, Siska Tri Andini, Nia Anggriyati, Angga Pratama, Wira Hadi

Surya, Syndu Dwiki Arisandi atas support terbesarnya dan yang telah membantu saya dalam penelitian ini. Rekan-rekan mahasiswa khususnya teman-teman AET-2 stambuk 2013 Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara khususnya Program Studi Agroekoteknologi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan agar dapat menjadi lebih baik nantinya.

Medan, Juli 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>SUMMARY</b> .....	ii
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian .....	5
Hipotesis Penelitian .....	5
Kegunaan Penelitian .....	6
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
Klasifikasi Penggerek Batang Tebu Raksasa .....	7
Gejala Serangan .....	8
Pengendalian <i>P. castaneae</i> Hubner .....	9
Biologi Lalat Parasit Town .....	10
<b>BAHAN DAN METODE</b> .....	18
Tempat dan Waktu .....	18

Bahan dan Alat .....	18
Metode Penelitian .....	18
Pelaksanaan Penelitian .....	21
Pembuatan Larutan Madu 2% .....	21
Pembuatan Kandang Starter .....	21
Perkawinan Parasitoid .....	22
Persiapan Parasitoid .....	22
Persiapan Hama .....	23
Inokulasi <i>S.inferens</i> per hama .....	24
Pembongkaran Gelagah .....	24
Parameter pengamatan .....	25
Mortalitas Larva .....	25
Persentase Tempayak Menjadi Pupa .....	25
Tingkat Kematangan Embrio <i>S.inferens</i> .....	26
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>38</b>
Kesimpulan .....	38
Saran .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Persentase Mortalitas Terhadap Umur Parasitoid .....	27
2.	Persentase Tempayak Yang Menjadi Pupa .....	31
3.	Jumlah tempayak yang diperoleh setelah perkawinan .....	34

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Larva <i>P. castanae</i> Hubner .....	7
2.	Pupa <i>P. castanae</i> Hubner .....	8
3.	Gejala serangan <i>P. castanae</i> Hubner .....	9
4.	Imago <i>S. inferens</i> .....	10
5.	Tempayak <i>S. inferens</i> .....	11
6.	Pupa <i>S. inferens</i> .....	12
7.	Perkawinan Lalat <i>S. inferens</i> .....	14
8.	Larutan Madu .....	21
9.	Kelambu Kandang Starter .....	21
10.	Perkawinan <i>S. inferens</i> dalam tabung .....	22
11.	Parasitoid <i>S. inferens</i> yang siap dikawinkan .....	23
12.	Ulat PBR yang digunakan .....	23
13.	Grafik pengaruh lama umur ovary <i>S. inferens</i> dibelah dan jumlah parasit ditubuh inang .....	29
14.	Ulat yang terinfeksi .....	30
15.	Persentase Munculnya Pupa Parasitoid <i>S. inferens</i> Pada 20 HSI .....	33
16.	Pupa lalat di dalam Gelagah .....	34
17.	Tempayak yang tidak bagus .....	35
18.	Tempayak yang bagus .....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Bagan Penelitian .....	43
2.	Bagan sampel hama/unit .....	45
3.	Foto Penelitian .....	46
4.	Data Transformasi Mortalitas Larva ( <i>P.casataneae</i> Hubner) .....	48
5.	Daftar Sidik Ragam Mortalitas PBR.....	49
6.	Data Transformasi Persentase Tempayak Menjadi Pupa .....	50
7.	Daftar Sidik Ragam Tempayak Yang Menjadi Pupa.....	51

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Tebu merupakan salah satu tanaman perkebunan yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi, baik di Indonesia maupun di dunia. Hampir 70% tanaman tebu memberikan kontribusi terhadap produksi gula di dunia. Tingginya produksi gula yang dihasilkan oleh tebu dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu kesuburan tanah, cuaca, iklim, varietas tanaman, praktek budidaya, hama dan penyakit tanaman serta cekaman lingkungan. Kebutuhan gula nasional baik untuk konsumsi langsung rumah tangga maupun industri akan terus meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk. Beberapa permasalahan produksi tebu tidak tercapai antara lain disebabkan oleh perubahan iklim global dan serangan hama dan penyakit yang berdampak pada penurunan kualitas panen dan rendemen. Salah satu hama pada tanaman tebu adalah Penggerek Batang Tebu Raksasa (*Phragmatoecia castaneae*) (Nugroho,2011).

Tebu merupakan bahan baku yang mengandung 20% cairan gula. Olahan tebu akan menghasilkan gula 5%, ampas tebu 90% dan sisanya berupa tetes (molasse) dan air. Beberapa tahun terakhir industri gula mengalami penurunan produksi hingga mencapai 1,48 juta ton pada tahun 1999. Sementara itu pada tahun 2002 produksi gula mencapai 1,76 ton, sedangkan konsumsi gula nasional mencapai 3,3 juta ton, sehingga mencapai defisit sebesar 1,45 juta ton (P3GI,2008).

Tebu termasuk dalam kelas Monocotyledon, ordo Glumaceae, famili Graminae, genus Saccharum. Jenis tebu yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah *Saccharum officinarum* L (Chairunnisa, 2005).

Tanaman tebu yang diusahakan pada daerah - daerah baru di Sumatera paling sedikit diserang oleh empat spesies penggerek batang. Penggerek-penggerek terdiri dari *Chilo sacchariphagus* Boyer, *Chilo auricilius* Dudg, *Sesamia inferens* Walk, dan *P. castaneae* Hubner. Pada tanaman tebu yang sudah besar *P. castaneae* Hubner biasanya merupakan spesies yang dominan. Meskipun telah dikenal mulai dari Eropa sampai Asia Tenggara, tetapi mengenai ngengat tersebut tampaknya belum banyak diketahui (Sianturi,2008).

*Phragmatoecia castaneae* Hubner (Penggerek Batang Raksasa) (Lepidoptera; Cossidae) merupakan salah satu kendala produksi terhadap perindustrian gula di Sumatera Utara. 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 di 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 tebang. Kehilangan rendemen dapat mencapai 50% jika menyerang tanaman tebu berumur 4 – 5 bulan dan 4 -15% pada tebu yang berumur 10 bulan. Penggerek batang raksasa menyerang tanaman tua maupun muda. Pada serangan berat, bagian dalam batang tebu hancur dimakan oleh larva PBR. Pada batang tebu terdapat bekas gorokkan. Semakin besar ukuran ulat maka ukuran diameter gerakan juga akan semakin besar. Serangan hama ini menjadi kendala dalam peningkatan produktivitas tebu karena menyebabkan kerugian dan kehilangan hasil gula yang cukup tinggi (Diyasti, 2000).

*P. Castaneae* Hubner (Penggerek Batang Raksasa) termasuk dalam Ordo: Lepidoptera, Family: Cossidae. *Ph. castaneae* masuk kedalam batang dengan membuat lorong gerakan pada pelepah daun. Pada serangan berat, bagian dalam batang tebu akan hancur. Hama ini juga dapat merusak tebu – tebu liar (Chinwada *et al.*, 2009). Pada serangan awal akan tampak adanya titik putih dibawah pelepah daun ke 3 atau 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). Kalshoven (1981) mencatat hama ini telah ada di Sumatera Utara sejak tahun 1977. Sampai saat ini penggerek batang tebu raksasa hanya ditemukan di Perkebunan Tebu Sumatera Utara.

Hama ini menyerang tanaman tebu sejak dari awal tanam hingga saat panen. Serangan dimulai oleh larva muda yang sangat efektif menggerek dan muda, kemudian turun menuju ruas – ruas batang dibawahnya sampai mencapai titik tumbuh dengan hasil luka gerakan yang demikian dalam hingga dapat mengakibatkan kematian tanaman tebu (Purnomo, 2006).

Upaya pengendalian hama penggerek batang tebu *P. castaneae* Hubner pada tanaman tebu selain secara teknis dan mekanis dilakukan juga pengendalian hayati yaitu dengan menggunakan musuh - musuh alami, anantara lain parasit telur *Tumidiclava* sp, dan parasit larva *Sturmiopsis inferens*. Untuk mencapai sasaran pengendalian agar kerusakan karena penggerek tetap terkendali dibawah 4% kerusakan ruas yaitu tingkat kerusakan yang masih ditolerir, maka musuh-musuh alami tersebut harus terus - menerus disebarkan ke areal tanaman tebu dalam jumlah yang cukup besar (PTP IX, 1992).

Ada banyak faktor yang mempengaruhi perkembangan populasi hama dilapangan, diantaranya adalah faktor cara pengelolaan hama itu sendiri oleh manusia. Cara pengelolaan hama yang tidak tepat menyebabkan masalah hama tidak pernah selesai. Oleh karena itu sering terjadi tindakan pengendalian yang tidak efektif, sebaliknya pengelolaan hama yang bijaksana dapat memberikan kontribusi yang besar dalam menekan populasi hama hingga dibawah ambang ekonomi (Pramono, 2007).

Berbagai upaya pengendalian telah dilakukan dengan penggunaan varietas tahan, teknik bercocok tanam dan penggunaan insektisida. Namun, hasil yang didapati tidak dapat memberikan dampak yang cukup positif sehingga diperlukan pengendalian yang dapat menekan jumlah populasi hama. Pengendalian hayati merupakan teknik pengendalian yang sesuai dengan prinsip pengelolaan hama terpadu. Pengendalian hayati pada dasarnya adalah pemanfaatan dan penggunaan musuh alami yang berfungsi untuk mengendalikan populasi hama yang merugikan pada tanaman tebu (Ahmad, 2011).

*S. inferens* adalah lalat parasit lokal dari *P. castanae* Hubner mempunyai peranan yang cukup besar dalam penekanan populasinya. Dalam usaha pembiakannya diperlukan lalat betina yang telah kawin, dalam jumlah yang cukup besar. Untuk mendapatkan lalat yang telah kawin dilakukan berbagai percobaan, salah satunya dengan mengawinkan lalat betina dan jantan dari berbagai umur (Ramli, Harahap dan Boedijonoo, 1982).

Dalam usaha perbanyak parasitoid *S. inferens* di Laboratorium dapat dijumpai berbagai hambatan, seperti penyediaan serangga inang, umur parasitoid ataupun perkawinan. Informasi mengenai potensi parasitoid ini dalam

mengendalikan hama penggerek batang raksasa di lapangan sangat diperlukan. Untuk mendukung dalam program pengendalian *Ph. castaneae* maka dilakukan penelitian yang lebih mendalam mengenai potensi parasitoid *S.inferens*. Penelitian ini dirancang untuk mempelajari pengaruh lama umur *S.inferens* dibelah ovarinya serta jumlah tempayak yang dihasilkan dan daya parasitisme terhadap hama penggerek batang raksasa guna untuk mengetahui jumlah tempayak mana yang paling baik diletakkan pada tubuh larva PBR serta untuk perbanyak parasitoid di Laboratorium. Informasi ini dapat dimanfaatkan untuk pengembangan parasitoid guna mengendalikan populasi hama *Ph. castaneae*.

### **Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian kali ini adalah untuk mengetahui usia umur yang terbaik untuk dijadikan sebagai starter serta kemampuan larva memarasit pada inangnya.

### **Hipotesis Penelitian**

1. Ada perbedaan umur dibelahnya ovari *S. inferens* saat pembelahan terhadap daya parasitisme.
2. Ada perbedaan jumlah parasit/tempayak pada tubuh inang dapat mempengaruhi daya parasitisme.
3. Ada interaksi antara umur dibelahnya ovari saat pembelahan dengan jumlah parasit/tempayak pada tubuh inang dapat mempengaruhi daya parasitisme.

### **Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi strata satu (S1) di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai bahan informasi bagi yang membutuhkan tentang umur yang terbaik untuk dijadikan starter serta kemampuan larva memarasit pada inangnya.

## TINJAUAN PUSTAKA

**Klasifikasi penggerek batang tebu raksasa adalah sebagai berikut:**

Filum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Ordo	: Lepidoptera
Famili	: Cossidae
Genus	: Phragmatoecia
Spesies	: <i>P.castaneae</i> Hubner.

Telur berwarna putih kelabu kemudian berubah menjadi hitam kelabu. Berbentuk oval sampai bulat, pada permukaan atasnya agak datar. Jumlah telur dalam setiap 1 cm panjang deretan kelompok sekitar 9 – 12 butir. Telur diletakkan secara berkelompok di permukaan bawah daun. Jumlah telur yang dihasilkan sebanyak 287 – 376 butir perbetina. Masa hidup stadia telur antara 9 – 10 hari (Pramono, 2005).

Larva memiliki ruas – ruas tubuh yang jelas, terdiri dari 5 – 6 instar, masa larva ± 9 – 10 hari (Gambar 1).



Gambar 1. Larva *P. castaneae* Hubner  
Sumber: Dokumentasi Penelitian (Foto langsung)

Larva bergerek dari daun menuju jaringan batang yang muda. Selanjutnya larva menggerak dan masuk ke dalam ruas tebu. Stadia larva terdiri dari 10 instar. Lama stadia larva sekitar 78 – 82 hari (Pramono, 2005).

Stadia pupa berlangsung selama 14 – 19 hari di dalam ruas batang tebu. Pada awalnya pupa berwarna kuning muda kemudian menjadi coklat tua dengan panjang 2,5 – 3cm (jantan) dan 3,5 – 4 cm (betina) (Gambar 2).



Gambar 2. Pupa *P. castanae* Hubner  
Sumber: Dokumentasi Penelitian (Foto langsung)

Apabila pupa ini menetas menjadi imago, maka kulit pupa tertinggal dan menonjol ke luar dari lubang gerakan. Imago berupa ngengat, aktif di malam hari. Imago berukuran kecil dengan rentang 1,5 – 3 cm. Imago betina lebih besar dan lebih gelap dari 2pada imago jantan. Imago yang menghisap nektar (Pramono, 2005).

### **Gejala Serangan**

Hama penggerek batang raksasa menyerang tanaman tua maupun muda. Pada serangan berat, bagian dalam batang tebu hancur dimakan oleh larva PBR (Gambar 3).



Gambar 3. Gejala serangan *P. castanae* Hubner  
Sumber: Dokumentasi Penelitian (Foto langsung)

Gejala serangan *P. castanae* Hubner pada batang tebu terdapat bekas gorokan. Semakin besar ukuran ulat maka ukuran diameter geroakan juga akan semakin besar. Pada pangkal batang terdapat serbuk/serat hasil geroakan ulat. Bekas lubang geroakan akan berwarna merah bila populasi hama tinggi, juga dapat menyebabkan kematian pada tanaman tua.

#### **Pengendalian *P. castanae* Hubner**

Pengendalian dapat dilakukan dengan menggunakan teknik pengendalian hama terpadu dengan mengatur lalu lintas pengiriman bibit ke daerah – daerah baru, pemusnahan sisa – sisa potongan bibit dan tanaman inang disekeliling kebun untuk memutus siklus hidup hama, pemasangan perangkap, menangkap hama dan memusnahkannya, menanam varietas yang resisten, secara hayati dan kimia (Deptan, 1994).

Pengendalian hayati terhadap penggerek batang tebu yang dilakukan di PTPN II dengan menggunakan pasitoid telur (*Tumidiclava* sp.) dan parasit larva (*Sturmiopsis inferens* dan *Xanthocomplex* sp) (BPTTD,1979)

*S. inferens* dibiakkan di laboratorium dengan parasitasi 65,3 – 80,4% dan nisbah kelamin 1,13 : 1. Keberhasilan parasitasi dilapangan dengan melepaskan

15 pasang lalat/Ha pada umur tanaman 5 bulan dan 8 bulan masing –masing 25,5% - 47,0% dan 7,0 – 11,5% (Saragih, Zuraidi dan Abidin, 1986).

**Biologi Parasit Lalat *S. inferens* Towns.**

Manurut Kalshoven (1981), klasifikasi *S. inferens* adalah sebagai berikut:

Kingdom : animalia  
Filum : Arthropoda  
Class : Insecta  
Ordo : Diptera  
Famili : Tachinidae  
Genus : Sturmiopsis  
Spesies : *S. inferens* Towns.

Lalat sturmiopsis merupakan salah satu parasit entomophagus atau serangga yang memarasit serangga. Sepintas lalu menyerupai lalat rumah dan berwarna gelap (Coklat hitam) dan bersifat endoparasitoid (Gambar 4).



Gambar 4. Imago lalat *S. inferens*  
Sumber: Dokumentasi Penelitian (Foto langsung)

Telur lalat *S. Inferens* berukuran kecil dan terdapat di dalam tubuh betina, bentuknya hampir bulat dengan ukuran diameter sekitar 0,15 - 0,17 mm dan berwarna putih (Ditjenbun, 2011).

Siklus hidup dari telur hingga menjadi imago berkisar antara 45 – 73 hari. Masa telur 5 – 11 hari, tempayak 15 – 24 hari, pupa 11 – 14 hari dan Imago 14 – 24 hari. Telur yang telah dibuahi dalam uterus dan penetasan terjadi dalam organ tersebut. Sering kali tempayak dikeluarkan masih dalam keadaan diselubungi oleh lapisan kulit telur yang tipis (Khairiyah, 2008). Pemilihan inang seekor imago parasitoid sangat berpengaruh terhadap kelangsungan keturunannya. Oleh karena itu, disamping faktor nutrisi, ketersediaan ruang yang sesuai juga merupakan hal yang penting (Purnomo, 2006).

Larva dari ordo Diptera disebut sebagai ulat atau tempayak. Bagian kepala atau tubuh tidak dapat dibedakan, selalu tidak bertungkai atau tidak berkaki (Santoso, 1980). Tempayak yang baru keluar dari telur berwarna putih bening dengan panjang 0,46 mm dan lebar 0,11 mm (Gambar 5).



Gambar 5. Tempayak *S. inferens*  
Sumber: Dokumentasi Penelitian (Foto langsung)

Tempayak begitu menemukan inangnya akan langsung melekat pada tubuh inang dengan menggunakan taring dan melubangi tubuh inangnya. Semakin bertambah umurnya semakin besar pula dan gemuk (Khairiyah, 2008 dalam Sunaryo dkk,1988).

Pupa berwarna coklat cerah pada saat pertama kali dibentuk. Sehari setelah pembentukan pupa berubah warna menjadi coklat gelap (Gambar 6).



Gambar 6. Pupa *S. inferens*  
Sumber: Dokumentasi Penelitian (Foto langsung)

Panjangnya sekitar 6,2 – 8,1 mm dengan ukuran diameter sekitar 2,9 – 3,4 mm. Pupa berbentuk silindris dan memiliki permukaan yang halus. Pada awal pembentukan pupa, segmen masih terlihat jelas, tetapi setelah satu atau dua hari kemudian perubahan warna menyebabkan segmen – segmen pada pupa menjadi tidak terlihat dengan jelas (Ditjenbun,2011)

Pola kehidupan lalat parasit kurang lebih sama dengan lalat rumah. Daur hidup lalat *S.inferens* berkisar antara 45 – 73 hari. Imago memiliki siklus hidup sekitar 14- 24 hari. Lalat betina mengalami masa bunting 1- 2 minggu. Telur yang telah dibuahi di tahan didalam uterus dan menetas di organ tersebut. Tempayak dikeluarkan masih diselubungi lapisan kulit telur yang tipis. Telur segera menetas setelah diletakkan (Wirioatmodjo, 1980).

Di india daur hidup *S. Inferens* di Laboratorium pada suhu 29,50°C berkisar antara 30 – 42 hari, tetapi di Lampung (PT Gunung Madu Plantations) daur hidup lalat *S.inferens* adalah sekitar 22 – 32 hari (Ditjenbun,2011).

Lalat dewasa akan muncul dari kokon pada waktu pagi hari yaitu antara 06.30 – 10.00. Lalat dewasa yang baru muncul akan terbang setelah 3 – 5 menit kemudian (Wita,2011).

### **Lalat Sebagai Parasit**

Lalat berasal dari Ordo; Diptera. Lalat umumnya mempunyai sepasang sayap besar dan sayap kecil untuk menjaga keseimbangan saat terbang (Suska, 2008). Tachinidae adalah salah satu dari banyak family dari Ordo; Diptera yang bertindak sebagai parasitoid. Family ini sangat penting sebagai musuh alami dari larva Lepidoptera. Semua spesies Tachinidae merupakan parasitoid yang bersifat sebagai endoparasit. Serangan didalam tubuh larva biasanya selama 1 – 3 minggu (James and Wood, 2006).

Tachinidae adalah lalat yang sering digunakan sebagai pengendali hayati. Bentuknya hampir sama dengan lalat rumah, hanya saja meletakkan tempayak pada tubuh larva Lepidoptera. Memiliki rambut yang lebih banyak dari lalat rumah. Bila pupa keluar akan menyebabkan kematian pada inang (Susilo, 2007).

Tachinidae adalah lalat berduri hitam atau kelabu, ukuran sedikit lebih besar dibandingkan lalat rumah. Apabila lalat betina menemukan inangnya, akan langsung hinggap dan meletakkan tempayak ditubuh inangnya dan hidup didalam tubuh inangnya (Untung dan Wirjosuharjo,1994). Proses parasitisme berlangsung mengikuti tahapan penemuan habitat inang, penemuan inang, pengenalan inang, penerimaan inang dan kesesuaian inang. Dalam mencari inangnya parasitoid menggunakan rangsangan taktil dan olfaksi (Kartohardjono, 1995).

### **Perkawinan Lalat *S. Inferens***

Menurut Waage, Karl, Mills dan Greathead (1985) dalam Khairiyah (2008), serangga dalam grup Diptera umumnya mengalami kesulitan dalam perkawinan, seperti halnya Syrphidae. Terbang sambil bercumbu (*courtship flight*) menjadi sangat penting untuk terjadinya perkawinan. Namun Ghorpade, Jadhay dan Ajri (1988), mengemukakan bahwa di India perkawinan sering terjadi di Laboratorium.

Perkawinan lalat *S. inferens* dipengaruhi oleh umur serangga, cahaya dan kelembaban. Perkawinan lalat *S. inferens* di Laboratorium dilakukan didalam tabung untuk mengetahui lamanya waktu perkawinan (Gambar 7).



Gambar 7. Perkawinan Lalat  
Sumber: Dokumentasi Penelitian (Foto langsung)

Untuk merangsang terjadinya perkawinan didalam tabung dapat dilakukan dengan cara menggoyang – goyangkan tabung (Ramli dkk, 2009).

### **Pembuahan Pada Serangga**

Pembuahan atau fertilasi merupakan terjadinya penyatuan sperma dan ovum yang terjadi didalam tubuh serangga betina. Hal ini dapat terjadi karena adanya peristiwa kopulasi, yaitu masuknya alat kelamin jantan ke dalam alat

kelamin betina. Setelah sel gamet jantan dan betina melakukan fertilasi, embrio akan berkembang dalam telur dan dilindungi oleh cangkang (Ariesta dkk, 2003). Sedangkan pada *S. inferens* (Diptera ; Techinidae), Khairiyah, (2008) dalam (Wirioatmojo, 1980) menyatakan bahwa telur yang telah dibuahi akan ditahan didalam uterus. Penetasan telur terjadi dalam organ tersebut yaitu berada didalam ovarium. Sering kali tempayak dikeluarkan masih dalam keadaan diselubungi oleh lapisan kulit telur yang tipis. Sehingga yang dikeluarkan sudah dalam stadia tempayak.

Pada serangga jantan sperma berkembang dalam sepasang testis dan dialirkan sepanjang duktus (saluran) yang melilit – lilit menuju dua veskula seminalis, tempat sperma akan disimpan. Selama perkawinan sperma diejakulasi ke system reproduksi betina. Pada betina telur berkembang dalam sepasang ovarium dan dialirkan melalui duktus ke vagina, dimana fertilasi terjadi. Ada banyak spesies system reproduksi meliputi spermateka yaitu sebuah kantong tempat sperma disimpan didalamnya selama satu tahun atau lebih (Campbell, 2002).

Pada serangga dewasa memiliki alat kelamin yang telah matang dan dapat menghasilkan keturunan. Serangga pradewasa berkembang melalui satu seri pergantian kulit, dan bertambah ukurannya setelah tiap ganti kulit. Tiap tahap perkembangan disebut instar. Instar akhir, yang serangga itu sudah matang secara seksual dan bersayap sempurna (pada jenis – jenis yang memang bersayap), adalah tahap dewasa atau imago (Sunarjo, 1990).

Serangga menggunakan sejumlah besar tenaga dalam melakukan perkembangbiakkannya. Keadaan ini paling mungkin terjadi karena pembiakkan

memastikan gen serangga dipindahkan ke generasi organisme berikutnya. Siklus hidup masing – masing serangga tersebut akan berakhir, tetapi gennya akan terus ada selama terjadi pembiakan. Dari segi evolusi, organisme yang paling kuat merupakan organisme yang menghasilkan banyak keturunan untuk mempertahankan kehidupannya. Organisme tersebut dapat menyesuaikan diri dengan baik terhadap lingkungan dan menguntungkan spesies karena lebih banyak membiak dari pada jenisnya (Mader, 1995).

### **Parasitasi *S. inferens***

Induk lalat meletakkan larvanya pada umur 7 hari pada lubang gerakan inangnya yaitu larva penggerek batang tebu. Pada umur 8 – 18 hari telah banyak inang yang terparasit. Secara umum terdapat kecenderungan bahwa semakin tua umur induk lalat *S. inferens* maka akan semakin turun kemampuan memarasitnya (Ditjenbun,2011).

Larva dari ordo diptera disebut sebagai ulat tempayak, dimana bagian kepala atau tubuh tidak dapat dibedakan, selalu tidak bertungkai atau tidak berkaki (apoda) (Santoso, 1980).

Larva *S. inferens* apabila telah menemukan inangnya akan bergerak menuju sela – sela ruas tubuh larva inang dan kemudian masuk kedalam tubuh inang. Waktu yang diperlukan larva *S. inferens* untuk masuk ke dalam tubuh inang sekitar 15 menit, tergantung pada kondisi inang (Ditjenbun, 2011).

Tempayak yang diletakkan dekat lubang gerak, akan memasuki lorong gerak. Tempayak tertarik oleh gelap, tempayak dapat merayap jauh ke dalam lorong untuk mendapatkan inang. Dengan kait yang terdapat dalam mulut,

tempayak masuk ke dalam rongga batang inang melalui bagian kulit yang tipis (Wirioatmodjo, 1977).

Inang biasanya mati menjelang saat tempayak menjadi pupa. Tempayak yang keluar dari inang akan berubah menjadi pupa dan terdapat dalam lorong gerak dekat dengan lubang keluar. Dalam satu inang dapat dijumpai lebih dari satu parasit (Wirioatmodjo, 1977).

Tempayak yang memperoleh cukup makanan (tubuh inang) akan dapat menyelesaikan perkembangannya sedangkan yang tidak mendapatkan makanan akan mati. Oleh sebab itu dapat disimpulkan bahwa persaingan antara tempayak – tempayak dalam inangnya hanya didasarkan atas jumlah makanannya. Tidak semua inang mati, tetapi dengan adanya fase aktif dari inang dalam usaha pengembangan musuh alami menyebabkan adanya reaksi dari inang untuk melindungi diri saat terjadi peparasitan. Inang secara aktif mengelak atau menolak serangan parasitoid dengan cara menggeliatkan badannya dan sebagainya. Adanya aksi pasif berupa kerasnya exoskeleton, adanya enzim pada inang yang meracuni parasitoid, dan adanya proses enkapsulasi sehingga parasitoid akan mati (Agung, 2011).

## BAHAN DAN METODE

### Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Balai Riset dan Pengembangan Tebu PTPN II Sei Semayang ( $\pm$  50 m diatas permukaan laut) Jl. Medan – Binjai, Sumatera Utara yang dimulai pada bulan Maret 2017 sampai selesai.

### Bahan Dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah imago jantan dan betina *S. inferens*, madu, aquadest, dan larva *P. castanae* Hubner, serta Gelagah.

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah: pisau bedah, kelambu lalat, lup (kaca pembesar), kaca cembung warna hitam, kuas, kapas, paranet hijau, stereform, tabung reaksi, cawan petri, stoples, pisau, botol, buku dan data lainnya.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan, yakni :

1. Faktor umur ovary *S.inferens* dibelah

$S_1$  : 3 hari setelah kawin

$S_2$  : 6 hari setelah kawin

$S_3$  : 9 hari setelah kawin

$S_4$  : 12 hari setelah kawin

2. Faktor jumlah parasit ditubuh inang

$T_1$  : 1 tempayak (Larva)

$T_2$  : 2 tempayak (Larva)

$T_3$  : 3 tempayak (Larva)

Kombinasi perlakuan:

$S_1 T_1$	$S_2 T_1$	$S_3 T_1$	$S_4 T_1$
$S_1 T_2$	$S_2 T_2$	$S_3 T_2$	$S_4 T_2$
$S_1 T_3$	$S_2 T_3$	$S_3 T_3$	$S_4 T_3$

Diperoleh 12 kombinasi perlakuan

Ulangan dilakukan sebanyak

$$(t-1) (N-1) \geq 15$$

$$(12-1) (n-1) \geq 15$$

$$11 (n-11) \geq 15$$

$$11n \geq 26$$

$$n \geq 26/11$$

$$n \geq 2,363$$

n dibulatkan menjadi 3

Jumlah ulangan : 3 ulangan

Kombimasi perlakuan : 12 perlakuan

Jumlah hama yang akan digunakan : 180 hama

Jumlah hama/unit : 5 hama

Jumlah hama tiap ulangan : 60 hama

Model linier dari rancangan yang digunakan adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

- $Y_{ijk}$  : Hasil pengamatan dari perlakuan S (Sturmiopsis) taraf ke-I dan faktor T (Tempayak) taraf ke-j, pada ulangan ke-k
- $\mu$  : Nilai tengah umum
- $\alpha_i$  : Pengaruh faktor S pada taraf ke-i
- $\beta_j$  : Pengaruh faktor T pada taraf ke-j
- $(\alpha\beta)_{ij}$  : Interaksi antara faktor S (Umur ovarium) taraf ke-I dan faktor T (Jumlah tempayak) taraf ke-j
- $\epsilon_{ijk}$  : Galat perlakuan untuk faktor ke-i ke faktor ke-j pada ulangan ke-k

## **Pelaksanaan Penelitian**

### **Pembuatan Larutan**

Larutan madu 2% merupakan bahan makanan *S. inferens* yang dibuat dengan cara mengencerkan madu asli dengan menggunakan aquadest. Madu asli diukur sebanyak 2 ml dengan menggunakan gelas ukur dan dimasukkan kedalam beackerglass bervolume 100 ml dan dimasukkan air aquadest hingga volume menjadi 100 ml. Larutan madu diaduk hingga menjadi homogen (Gambar 8).



Gambar 8. Larutan Madu  
Sumber: Dokumentasi Penelitian (Foto langsung)

### **Pembuatan Wadah Starter**

Wadah starter merupakan kandang untuk lalat betina yang telah siap dikawinkan. Kandang dibuat dengan menggunakan kain paranet. Kain paranet dibuat berbentuk tabung lalu dihektet (Gambar 9).



Gambar 9. Kelambu Kandang Starter  
Sumber: Dokumentasi Penelitian (Foto langsung)

Pada bagian ujung kandang starter ditutup dengan menggunakan stereform berwarna putih agar lalat betina tidak keluar.

## Persiapan Parasitoid

*S. inefrens* yang digunakan adalah pada stadia imago, yang telah disediakan dari Laboratorium Hama Risbang Tebu PTPN II, yang diperoleh dari perbanyakan di Laboratorium. Perbanyakan parasitoid ini dilakukan pada larva *Ph. castaneae*, yang telah diinokulasi tempayak *S. inefrens* dan dipelihara didalam gelagah selama  $\pm 21$  hari. Setelah  $\pm 21$  hari dilakukan pembongkaran gelagah, sehingga diperoleh pupa *S. inefrens*. Pupa *S. inefrens* selanjutnya dikumpulkan kedalam cawan petri dan dimasukkan kedalam kelambu hingga muncul imago. Bila lalat telah keuar, dipisahkan jantan dan betina untuk tujuan perkawinan lalat (Gambar 11).



Gambar 11. Parasitoid *S. inefrens* yang siap dikawinkan  
Sumber: Dokumentasi Penelitian (Foto langsung)

## Perkawinan Parasitoid

Dilakukan perkawinan terhadap imago jantan *S. inefrens* dengan imago betina. Seekor lalat jantan dan betina dimasukkan kedalam satu tabung kaca berukuran panjang 20 cm dan lebar 18 mm. Setiap tabung diisi satu pasang lalat berturut – turut untuk dilakukan perkawinan. Untuk merangsang terjadinya perkawinan didalam tabung maka tabung digoyang – goyangkan (Gambar 10).



Gambar 10. Perkawinan *S. inferens* dalam tabung  
Sumber: Dokumentasi Penelitian (Foto langsung)

Perkawinan dibiarkan selama 20 menit. Lalat betina yang sudah kawin dipelihara didalam kandang pemeliharaan starter selama 3, 6, 9, 12 hari dan diberi larutan madu 2% sebagai makanannya.

### **Persiapan Hama**

Diambil larva *P.castaneae* Hubner dari lapangan sebagai inang lalat. Untuk digunakan di bahan penelitian (Gambar 12).



Gambar 12. Ulat PBR yang digunakan  
Sumber: Dokumentasi Penelitian (Foto langsung)

Kemudian ambilah gelagah dan dipotong – potong dengan ukuran  $\pm 15 - 20$  cm sebagai makanan larva *Ph. Castanae* dan disusun rapi di dalam toples.

### **Inokulasi *S.inferens*/Hama**

. Setelah umur 3, 6, 9, 12 hari setelah kawin kemudian dibedah untuk mengeluarkan tempayak ataupun melihat jumlah tempayak tersebut pada masing – masing umur dibelahnya embrio *S. inferens*. Tempayak lalat diinokulasikan pada tubuh larva sebanyak 1- 3 ekor tempayak/ 1 ekor larva. Ulat yang telah diinokulasikan disimpan dalam cepuk selama  $\pm$  1 jam yang ditutupin dengan kain berwarna hitam, kemudian larva dimasukkan kedalam gelagah yang telah dilubangi pada bagian atasnya. Gelagah disimpan dalam toples selama 20 hari.

### **Pembongkaran Gelagah**

Setelah 20 hari kemudian gelagah dibongkar untuk mengamati kemampuan memarasit lalat dari masing – masing perlakuan dan kemudian diletakan di atas cawan petri dan kemudian dimasukkan ke dalam kelambu.

### **Parameter pengamatan**

#### 1. Persentase Mortalitas Larva PBR

Pengamatan ini dilakukan dengan menghitung jumlah larva yang mati setelah 20 hari disimpan didalam gelagah.

Rumus :

$$M = \frac{a}{b} \times 100\%$$

M = mortalitas hama

a = jumlah hama yang mati

b = jumlah hama yang diamati (Khairiyah,2008).

#### 2. Persentase tempayak yang menjadi pupa

Persentase ulat yang terparasit diperoleh dengan membongkar gelagah yang berisi ulat *Ph.castaneae* setelah 20 hari dan mengamati ulat yang terparasit dengan ciri: ditemukannya pupa lalat pada tubuh ulat, ulat kurang aktif bergerak, warna ulat lebih kusam dari biasanya dan dihitung dengan rumus:

Rumus :

$$P = \frac{a}{a+b} \times 100\%$$

P = persentasi parasitoid

a = jumlah larva inang yang terparasit

b = total larvainang (Khairiyah,2008)

3. Tingkat kematangan embrio :

Tabel tingkat kematangan embrio parasit :

Yaitu dengan mengamati jumlah tempayak yang ada pada tiap embrio dengan masing – masing perlakuan agar dapat mengetahui umur berapakah sturmiopsis dengan jumlah tempayak terbanyak.

No	Hari setelah kawin			
	3	6	9	12
<b>Ekor</b>				
<b>1</b>				
<b>2</b>				
<b>3</b>				
<b>4</b>				
<b>5</b>				

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

## 1. Persentase Mortalitas Larva *P. castaneae* Hubner

Data pengamatan persentase mortalitas larva *P. castaneae* Hubner beserta sidik ragam dapat dilihat pada lampiran 4 dan 5.

Dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan umur ovary *S. inferrens* dibelah berpengaruh nyata terhadap mortalitas PBR, pada prlakuan jumlah parasite ditubuh inang juga berpengaruh nyata terhadap mortalitas hama PBR.

Uji beda rataaan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT), dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1. Persentase Mortalitas Larva *P. castaneae* Hubner Terhadap Umur Ovary Yang Dibelah Dengan Jumlah Tempayak *S. inferrens* Pada Tubuh Inang

Jumlah Tempayak	Umur <i>S. Inferrens</i>				
	T/S	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
		(%)			
T <sub>1</sub>	0 (0.71 C)	0 (0.71 C)	53,33 (7.31 A)	26,67 (5.14 B)	
T <sub>2</sub>	0 (0.71 C)	0 (0.71 C)	80 (8.93 A)	60,00 (7.78 A)	
T <sub>3</sub>	0 (0.71 C)	0 (0.71 C)	26,67 (5.14 BC)	53,33 (6.97 AB)	

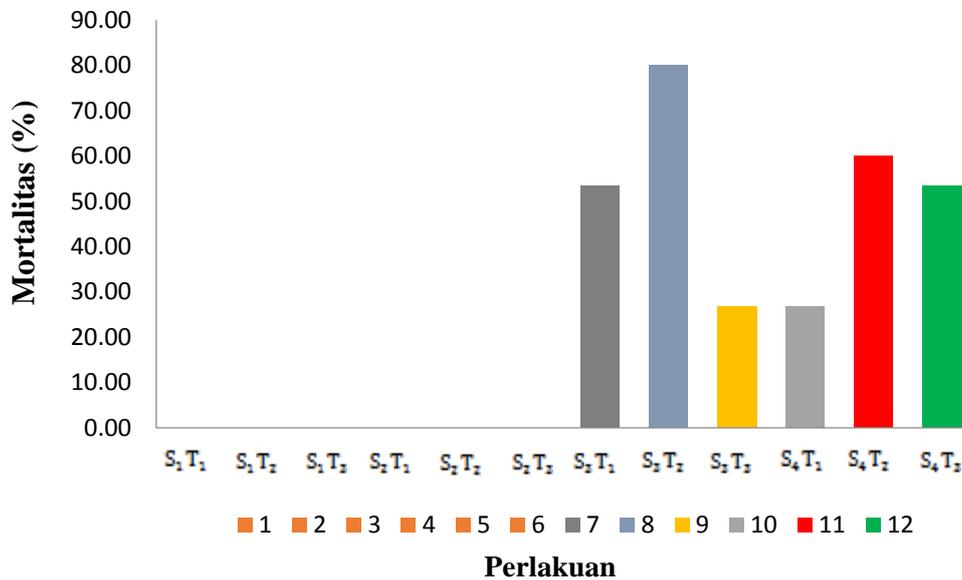
Keterangan: Angka – angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris dan kolom yang sama berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 1%  
Angka (...) merupakan data transformasi.

Dari data pada Tabel. 1 menunjukkan bahwa hasil persentase mortalitas tertinggi pertama pada perlakuan S<sub>3</sub>T<sub>2</sub> yaitu sebesar 80% , tidak berbeda nyata dengan perlakuan S<sub>4</sub>T<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>T<sub>1</sub>, dan S<sub>4</sub>T<sub>3</sub>. Sedangkan S<sub>3</sub>T<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan perlakuan S<sub>1</sub>T<sub>1</sub>, S<sub>1</sub>T<sub>2</sub>, S<sub>1</sub>T<sub>3</sub>, S<sub>2</sub>T<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>T<sub>2</sub>, dan S<sub>2</sub>T<sub>3</sub> yaitu sebesar 0%. Hal ini dikarenakan usia sangat berpengaruh dalam keberhasilan parasit tumbuh dan berkembang ditubuh inang, dimana untuk melakukan parasitisme ditubuh inang, parasit harus benar- benar dapat beradaptasi dengan kondisi yang baik ditubuh

inang. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Sunarjo (1990), yang mengemukakan bahwa pada tiap serangga akan mengalami masa matang seksual, pada masa matang seksual tersebut serangga telah dapat melakukan perkembangbiakan. Serangga juga akan mengalami masa pra-dewasa yang belum dapat melakukan pembuahan secara sempurna, serta menurut Ramli dkk (2006), perkawinan lalat *S. inferens* dipengaruhi oleh umur serangga, cahaya dan kelembaban.

Sedangkan untuk perlakuan dari jumlah parasit yang diinokulasi juga berbeda nyata. Hal ini dikarenakan persaingan untuk mendapatkan asupan makanan ditubuh inang sangatlah tinggi. Faktor yang paling menentukan adalah asupan makanan parasitoid terpenuhi. Hal ini dinyatakan pada perlakuan T1 yang tidak memiliki saingan dalam memperoleh asupan makanan bahkan asupan makanan tersebut terkadang lebih, hal ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan T2 bahwa 2 tempayak cukup baik dikarenakan asupan makanan yang diperoleh juga sangat cukup baik didalam tubuh inang, sementara T3 ada persaingan yang tinggi didalam tubuh inang untuk mendapatkan asupan makanan. Meskipun tidak berbeda nyata pamarasitan terbaik diperoleh pada perlakuan  $S_3T_2$  yaitu sebesar 8,93% , , tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $S_4T_2$ ,  $S_3T_1$ , dan  $S_4T_3$ . Sedangkan  $S_3T_2$  berbeda sangat nyata dengan perlakuan  $S_1T_1$ ,  $S_1T_2$ ,  $S_1T_3$ ,  $S_2T_1$ ,  $S_2T_2$ , dan  $S_2T_3$  yaitu sebesar 0%.

Untuk melihat besarnya jumlah larva yang mati dapat dilihat dari grafik histogram kombinasi perlakuan umur sturmiopsis (S) dan jumlah tempayak (T). Hal ini dapat dilihat pada Gambar 12:



Gambar 13. Grafik pengaruh lama umur ovary *S. inferens* dibelah dan jumlah parasit ditubuh inang

Keterangan: S: Umur Ovary *S. inferens* dibelah setelah Perkawinan dan T: Jumlah Parasit Ditubuh Inang

S<sub>1</sub>T<sub>1</sub>: 3 hari setelah kawin 1 tempayak, S<sub>1</sub>T<sub>2</sub> : 3 hari setelah kawin 2 tempayak, S<sub>1</sub>T<sub>3</sub>: 3 hari setelah kawin 3 tempayak, S<sub>2</sub>T<sub>1</sub> : 6 hari setelah kawin 1 tempayak, S<sub>2</sub>T<sub>2</sub>: 6 hari setelah kawin 2 tempayak, S<sub>2</sub>T<sub>3</sub> : 6 hari setelah kawin 3 tempayak, S<sub>3</sub>T<sub>1</sub>: 9 hari setelah kawin 1 tempayak, S<sub>3</sub>T<sub>2</sub> : 9 hari setelah kawin 2 tempayak, S<sub>3</sub>T<sub>3</sub>: 9 hari setelah kawin 3 tempayak, S<sub>4</sub>T<sub>1</sub> : 12 hari setelah kawin 1 tempayak, S<sub>4</sub>T<sub>2</sub>: 12 hari setelah kawin 2 tempayak, S<sub>4</sub>T<sub>3</sub>: 12 hari setelah kawin 3 tempayak.

Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa daya parasitasi lalat *S. inferens* terhadap mortalitas hama PBR berbeda sangat nyata, yang didapati persentase mortalitas tertinggi pada perlakuan yang terbaik diperoleh pada perlakuan S<sub>3</sub>T<sub>2</sub> sebesar 80% dan S<sub>4</sub>T<sub>2</sub> sebesar 60%, S<sub>3</sub>T<sub>1</sub> dan S<sub>4</sub>T<sub>3</sub> sebesar 53,3%, S<sub>3</sub>T<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>T<sub>1</sub> sebesar 26,66% Sedangkan yang terendah pada perlakuan S<sub>1</sub>T<sub>1</sub>, S<sub>1</sub>T<sub>2</sub>, S<sub>1</sub>T<sub>3</sub>, S<sub>2</sub>T<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>T<sub>2</sub>, S<sub>2</sub>T<sub>3</sub> sebesar 0%.

Ulat yang terparasit berwarna coklat gelap, tubuh lunak dan pada abdomen terdapat warna kehitaman yang merupakan bekas masuknya parasit (Gambar 13).



Gambar 14. Ulat yang terinfeksi  
Sumber : Dokumentasi Penelitian (Foto langsung)

## **2. Persentase tempayak yang menjadi pupa**

Data pengamatan persentase tempayak yang menjadi pupa pada hama PBR beserta sidik ragam dapat dilihat pada lampiran 6 dan 7.

Dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan umur ovary *S. inferens* dibelah berpengaruh nyata terhadap persentasi tempayak *S. inferens* menjadi pupa pada PBR, pada perlakuan jumlah parasit ditubuh inang juga berpengaruh nyata terhadap persentase tempayak *S. inferens* menjadi pupa pada hama PBR.

Uji beda rataa dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentasi Tempayak *S. inferens* yang Menjadi Pupa Terhadap Umur Ovary yang Dibelah dengan Jumlah Tempayak *S. inferens* pada Tubuh Inang

Jumlah Tempayak	Umur <i>S. Inferens</i>			
	.....(%).....			
T/	S1	S2	S3	S4
T1	0 (0.71 C)	0 (0.71 C)	26,67 (5.14 A)	46,67 (6.84 A)
T2	0 (0.71 C)	0 (0.71 C)	10,00 (2.83 BC)	20,00 (4.53 B)
T3	0 (0.71 C)	0 (0.71 C)	24,44 (4.98 AB)	15,56 (3.48 B)

Keterangan: Angka – angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris dan kolom yang sama berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 1%  
Angka (...) merupakan data transformasi.

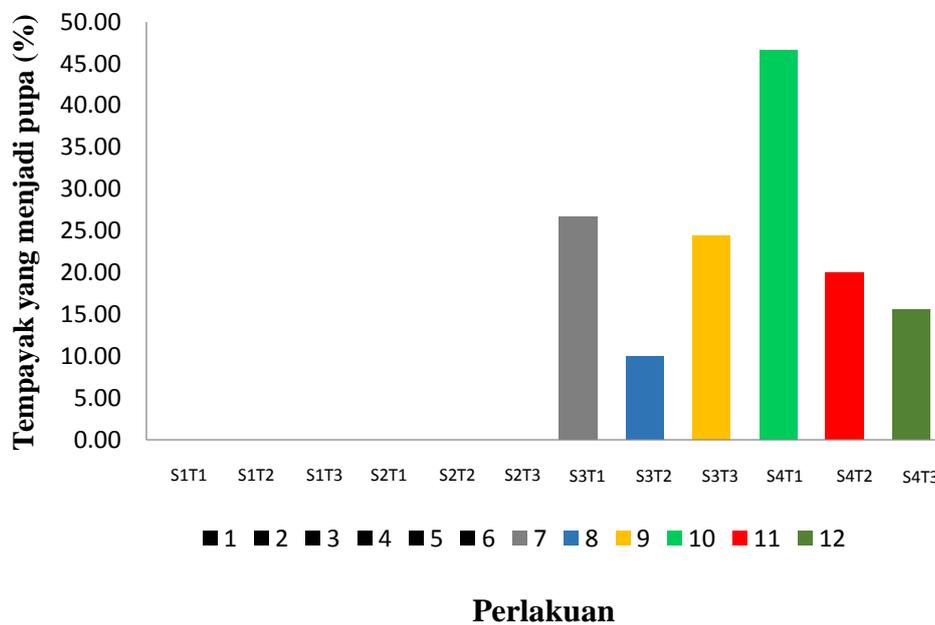
Dari Tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh lama perlakuan umur *S. inferens* yang diinvestasikan ke hama PBR (*Ph. castanae*) terhadap persentase muncul/hidupnya pupa parasitoid *S. inferens* sangat berbeda nyata pada uji DMRT 1%, adapun persentase tertinggi pada perlakuan S<sub>4</sub>T<sub>1</sub> yaitu sebesar 46,67%, dan tidak berbeda nyata pada perlakuan S<sub>3</sub>T<sub>1</sub>, dan S<sub>3</sub>T<sub>3</sub>. Tetapi S<sub>4</sub>T<sub>1</sub> sangat berbeda nyata dengan perlakuan S<sub>1</sub>T<sub>1</sub>, S<sub>1</sub>T<sub>2</sub>, S<sub>1</sub>T<sub>3</sub>, S<sub>2</sub>T<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>T<sub>2</sub>, dan S<sub>2</sub>T<sub>3</sub> yaitu sebesar 0%. Dari data di atas menunjukkan bahwa pengaruh umur merupakan faktor penting dalam perkembangan serangga parasitoid yang secara hayati mencari serangga inang untuk melanjutkan stadia hidupnya. Pada saat serangga/larva memasuki usia yang dianggap matang untuk mencari tempat hidup baru, serangga tersebut harus benar – benar bisa melakukan adaptasi dengan kondisi lingkungan yang baru untuk dapat beradaptasi, maka umur 12 hari setelah perkawinan serangga merupakan usia yang tepat tempayak/larva *S.inferens* diinokulasikan pada larva PBR (*Ph. castanae*), dimana pada usia 12 hari dan 9 hari ketahanan serta kemampuan untuk mencari inang, melakukan pengenalan

inang serta beradaptasi lebih baik dibandingkan pada umur 3 dan 6 hari yang masih dianggap sangat prematur untuk bisa bertahan hidup di serangga inang. Hal ini sesuai dengan literatur Kartohardjono (1995) bahwa proses parasitisme berlangsung mengikuti tahapan penemuan habitat inang, penemuan inang, pengenalan inang, penerimaan inang dan kesesuaian inang. Dalam mencari inangnya parasitoid menggunakan rangsangan taktil dan olfaksi.

Sedangkan hasil analisis sidik ragam pada perlakuan jumlah *S. inferens* yang diinvestasikan ke hama Penggerek Batang Raksasa (*Ph. castanae*) didapati hasilnya berbeda nyata terhadap munculnya pupa setelah dilakukannya pembongkaran 20 hari setelah inokulasi yang ditunjukkan pada tabel 2. Dari tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan jumlah *S. inferens* yang diinvestasikan ke hama PBR (*Ph. castanae*) terhadap persentase munculnya pupa parasitoid *S. inferens* berbeda nyata pada uji DMRT 1%, adapun persentase tertinggi pada perlakuan  $S_4T_1$  yaitu sebesar 46,67%, dan tidak berbeda nyata pada perlakuan  $S_3T_1$ , dan  $S_3T_3$ . Tetapi  $S_4T_1$  sangat berbeda nyata dengan perlakuan  $S_1T_1$ ,  $S_1T_2$ ,  $S_1T_3$ ,  $S_2T_1$ ,  $S_2T_2$ , dan  $S_2T_3$  yaitu sebesar 0,71%. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah pakan dan adanya persaingan antar parasitoid untuk tetap bertahan hidup didalam tubuh serangga inang, sangat berpengaruh terhadap muncul/hidupnya pupa setelah dilakukan pembongkaran pada 20 hari setelah inokulasi, pada perlakuan T1 (1 tempayak pada 1 larva PBR) jumlah pakan sangat tercukupi dan tidak ada persaingan sesama tempayak sehingga kesempatan atau peluang yang sangat besar untuk tetap bertahan hidup. Hal ini berbeda sangat nyata pada perlakuan T2 (2 tempayak pada 1 larva PBR) dan T3 (3 tempayak pada 1 larva PBR) telah terjadi persaingan antar serangga parasitoid untuk mendapatkan pakan

atau nutrisi serta ketersediaan ruang untuk tumbuh kemang parasitoid, sehingga jumlah larva *S. inferens* yang diinokulasi tidak sesuai dengan jumlah parasitoid yang hidup, hal ini sesuai dengan pendapat Purnomo (2006) yang menyatakan bahwa dalam pemilihan inang seekor imago parasitoid sangat berpengaruh terhadap kelangsungan keturunannya. Oleh karena itu, disamping faktor nutrisi, ketersediaan ruang yang sesuai juga merupakan hal yang penting.

Untuk melihat besaran persentasi muncul/hidupnya pupa parasitoid kombinasi perlakuan antara umur *S. inferens* dengan jumlah larva/tempayak *S.inferens* yang diinvestasikan ke hama PBR (*Ph. castaae*) pada 20 hari setelah inokulasi dapat dilihat pada grafik histogram berikut:



Gambar 15. Persentase Munculnya Pupa Parasitoid *S. inferens* Pada 20 HSI



<b>3</b>	0	0	0	0	0	-	-
<b>6</b>	0	0	0	0	0	-	-
<b>9</b>	405	378	256	350	455	1.844	367
<b>12</b>	400	315	397	402	461	1.975	395

Tabel 5. Menunjukkan bahwa hasil jumlah tempayak tertinggi pertama terdapat pada perlakuan S4 (12 hari setelah perkawinan) dengan 5 *S. inferens* yang dibelah diperoleh jumlah tempayak yaitu sebesar 395 tempayak setelah diratakan, sedangkan tertinggi kedua pada perlakuan S3 (9 hari setelah perkawinan) dengan 5 sampel *S. inferens* yang dibelah diperoleh jumlah tempayak yaitu sebesar 367 setelah diratakan. Namun tempayak yang paling rendah pada perlakuan S1 (3 hari setelah perkawinan) dan S2 (6 hari setelah perkawinan) diperoleh jumlah tempayak yaitu sebesar 0. Pada perlakuan 9 hari dan 12 hari tidak berbeda jauh jumlah tempayak yang diperoleh. Hal ini dikarenakan pada perkawinan *S. inferens* dengan lama perkawinan 9 hari dan 12 hari itu sudah mengalami matang seksual dan proses pembuahan telah terjadi secara sempurna sehingga tempayak yang diperoleh sangat bagus, gerakannya yang cepat/lincah (Gambar 16).



Gambar 17. Tempayak yang bagus  
 Sumber : Dokumentasi Penelitian (Foto langsung)

Sedangkan pada umur 3 hari dan 6 hari sama sekali belum terbentuk tempayak walaupun sudah terbentuk tempayak, tetapi larva tersebut belum dapat bergerak hal ini dikarenakan karena pada umur 3 dan 6 hari *S. inferens* belum mengalami matang seksual (Gambar 17).



Gambar 18. Tempayak yang tidak bagus  
Sumber : Dokumentasi Penelitian (Foto Langsung)

Pada umumnya serangga *S. inferens* betina mengalami masa bunting pada umur 1 – 2 minggu. Maka dari itu pada perlakuan S3 (Umur 9 hari setelah kawin) dan S4 (Umur 12 hari setelah kawin) lalat betina telah mengalami bunting, sedangkan pada perlakuan S1 (Umur 3 hari setelah kawin) dan S2 (Umur 6 hari setelah kawin) lalat betina *S. inferens* belum sama sekali mengalami masa bunting sehingga tidak terdapat tempayak didalam ovary waktu dilakukannya pembelahan. Hal ini ditegaskan oleh Wirioatmojo (1980), yang menyatakan bahwa perkembangbiakan lalat parasitoid hampir sama dengan lalat rumah, dimana lalat betina mengalami bunting 1 – 2 minggu. Telur telah dibuahi ditahan dalam uterus, kerap kali penetasan terjadi dalam organ tersebut dan dapat juga terjadi tempayak dikeluarkan dengan masih diselubungi lapisan kulit telur yang tipis.

Serangga yang belum mengalami matang seksual tidak dapat menghasilkan sel sperma yang sempurna, sehingga pembuahan pada saat perkawinan tidak terjadi walaupun alat kelamin jantan telah masuk ke dalam alat kelamin betina. Pembuahan akan mempengaruhi jumlah tempayak yang dihasilkan, sebab jika jika pembuahan tidak berlangsung sempurna maka sel telur tempayak tidak akan terbentuk di dalam ovarium maka dari itu pada perlakuan umur 3 hari dan 6 hari belum terbentuk tempayak. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Ariesta dkk (2003), yang mengemukakan bahwa pembuahan merupakan terjadinya penyatuan sperma dan ovum yang terjadi di dalam tubuh serangga betina.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Jumlah daya parasitasi lalat *S. inferens* terhadap mortalitas hama PBR berbeda nyata, yang didapati persentase mortalitas tertinggi diperoleh pada perlakuan *S. inferens* berumur 9 hari dan 2 tempayak di tubuh inang sebesar 80%. Semakin tua umur *S. inferens* maka semakin rendah juga kemampuan daya parasitasinya.
2. Jumlah pupa *S. inferens* yang muncul pada 20 hari setelah inokulasi didapati persentase tertinggi pada perlakuan *S. inferens* umur 12 hari dan 1 tempayak di tubuh inang sebesar 46,67%.
3. Jumlah tempayak tertinggi terdapat pada perlakuan S4 (12 hari setelah kawin) sebesar 395 tempayak dan S3 (9 hari setelah kawin) sebesar 367 tempayak dan terendah pada perlakuan S1 (3 hari setelah kawin), S2 (6 hari setelah kawin) sebesar 0.

### Saran

1. Untuk melakukan inokulasi sebaiknya *Sturmiopsis inferens* yang digunakan adalah umur 9 hari dikarenakan gerakan tempayak tersebut masih lincah sehingga kemampuan memarasitnya juga akan lebih baik.
2. Dalam penelitian sebaiknya diperhatikan tempayak yang akan diinokulasikan pada ulat PBR (*P. castaneae* Hubner), serta menjaga kebersihan tangan saat menginokulasikan ulat pada gelagah.

## DAFTAR PUSTAKA

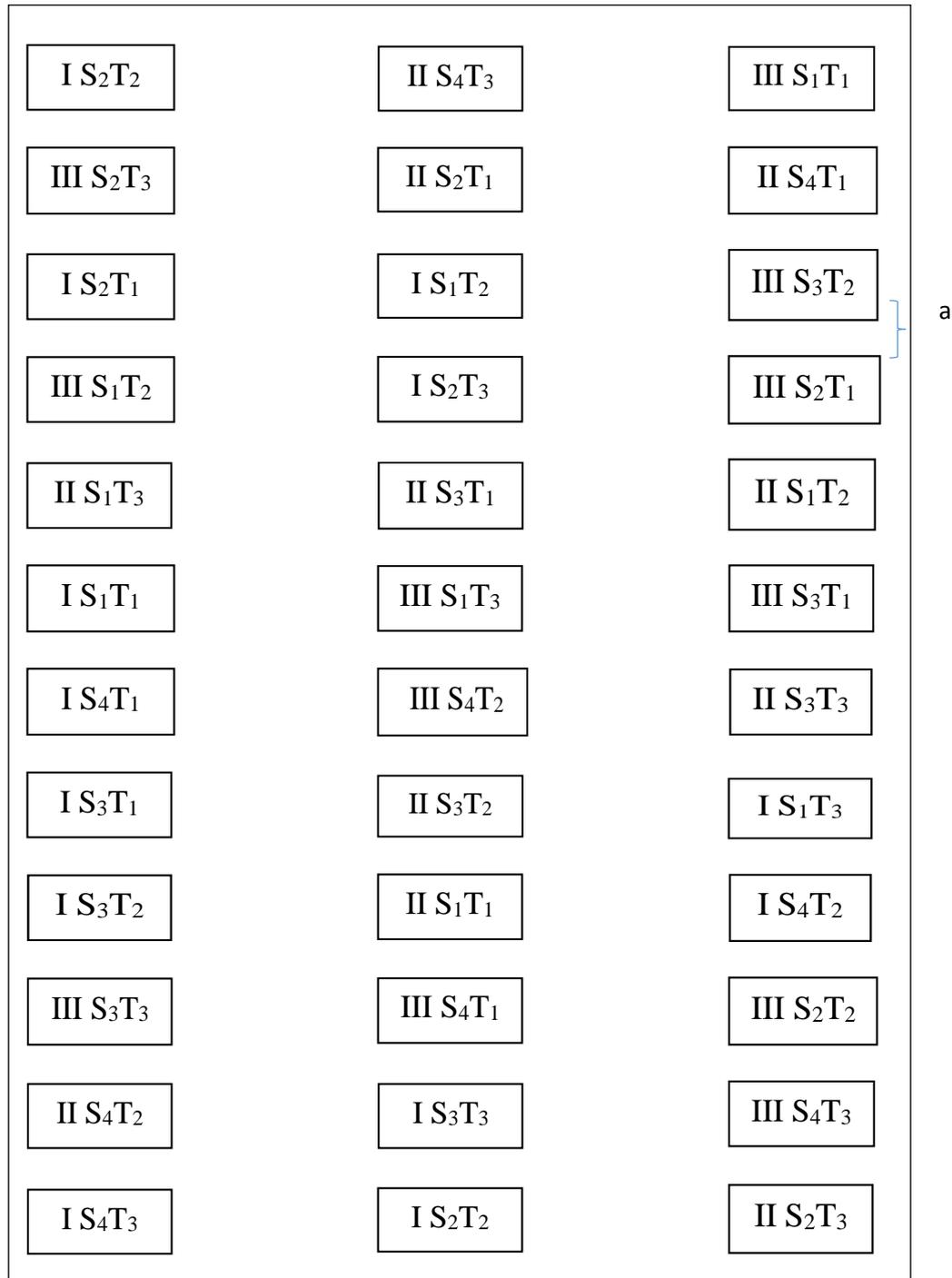
- Ahmad, I.T., 2011. Pengaruh Lama Perkawinan dan Umur Imago Jantan *Sturmiopsis inferens* Towns. Terhadap Jumlah Tempayak Yang Dihasilkan Di Laboratorium. Repository.usu.ac.id/biststream/handle/123456789/30857/Chapter%20I.pdf;jsessionid=FE02BA57342C43AC088BC6C8C8315F17?sequence=5. Dikases pada tanggal 10 Juli 2017.
- , I.T., 2011. Pengaruh Lama Perkawinan dan Umur Imago Jantan *Sturmiopsis inferens* Towns. Terhadap Jumlah Tempayak Yang Dihasilkan Di Laboratorium. Repository.usu.ac.id/biststream/handle/123456789/30857/Chapter%20I.pdf;jsessionid=FE02BA57342C43AC088BC6C8C8315F17?sequence=5. Dikases pada tanggal 10 Juli 2017.
- Agung A., 2011. Preferensi *Sturmiopsis inferens* Town (Diptera:Tachinidae) terhadap beberapa larva serangga di laboratorium. repository.usu.ac.id/bistream/123456789/30742/4/Chapter%2011.pdf. Diakses pada tanggal 15 Oktober 2016
- BPTTD, 1979. Hama dan Penyakit Tanaman Tebu, Balai Penelitian Tanaman Tebu dan Tembakau Deli, Medan. Hal 15 – 16.
- Campbell (2002). Biologi. Erlangga, Jakarta.
- Chinwada P., Overholt WA., Omwega CO & Mueke JM., 2004. Biologi 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.
- Deptan, 1994. Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Perkebunan, Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri, Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Hal.36.
- Ditjenbun, 2011. Lalat *Sturmiopsis* Sahabat Petani Tebu. <http://ditjenbun.deptan.go.id>. Dikases pada tanggal 10 November 2016
- Diyasti, F., 2000. Waspada Penggerek Batang Tebu Raksasa. PT. Bale, Banung.
- James,E and D. Monty Wood., 2006. Tachinidae. Annu. Rev. Entomol, Canada <http://www.google.wirght.edu/john.stireman/StiremanetalARE2006.pdf>
- Kalshoven, L.G.E., 1981. The Pest Of Crop In Indonesian. Revised and Tranlasted By P.A Vanderlean. PT. Ichtiar Baru-Van Hoove, Jakarta.

- Kartohardjono, A. 1995. Beberapa Aspek Biologi *Tetrastichus schoenobii* Ferr. (Hymenoptera:Eulophidae), Parasitoid Penggerek Batang Padi, *Scirpophaga* spp. (Lepidoptera:Pyralidae). Disertasi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Khairiyah, U., 2008. Daya Parasitasi Lalat (*Sturmiopsis inferens* Town) (Diptera:Tachinidae) Turunan Dari Beberapa Hasil Perkawinan Pada Ulat Penggerek Batang Tebu Raksasa (*Phragmatoecia castanae* Hub) (Lepidoptera:Cossidae) di Laboratorium. USU Repository, Medan.
- Mader, S. S., 1995. Biologi Evolusi, Keanekaragaman dan Lingkungan. Diterjemahkan oleh: Babby Sri Poernomo. Kucica, Jakarta
- Nugroho, B. A., 2011. Penggerek batang tebu raksasa (*Phragmatoecia castanae* Hubner) salah satu ancaman industry gula. Ditjenbun.pertanian.go.id/bbppts/urabaya/tinymcpuk/gambar/file/TEBU%20RAKSASA.pdf. Diakses pada tanggal 15 Oktober 2016.
- Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI)., 2008. Konsep Peningkatan Rendemen Untuk Mendukung Program Akselerasi Industri Gula Nasional. <http://www.isri@telkom.net>
- PTP IX, 1992. Rencana Perluasan Kebun Tebu Inokulasi Untuk Pengembangan Larva *Phragmatoecia castanae* Media Pengembangan Parasit Larva, Medan
- PTP Nusantar II (Persero)., 2001. Pengendalian Secara Hayati Penggerek Batang Raksasa (*Phragmatoecia castanae* Hubner) Pada Tanaman Tebu. PTPN II Tg. Morawa, Medan.
- Purnomo, 2006. Parasitasi dan Kapasitas Reproduksi *Cotesia flavipes* (Hymenoptera : Braconidae) pada Inang dan Instar Larva yang Berbeda di Laboratorium. *J. HPT. Tropika* 6(2):87-91.
- Pramono, D., 2007. Program EWS Sebagai Dasar Penentuan Kebijakan Dan Strategi Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) Pada Penggerek Batang Tebu Raksasa Di Kawasan PTPN II Persero, Medan.
- Ramli, S. Harahap, C.P dan Boedijono., 2006. Perkawinan *S. inferens* Town, Lalat Parasit Dari *Ph. castaneae* Hbn. PTP IX, Medan.
- \_\_\_\_\_., 2006. Perkawinan *S. inferens* Town, Lalat Parasit Dari *Ph. castaneae* Hbn. PTP IX, Medan.
- Sianturi heldrita, 2008. Kajian biologis *Tumidiclava* sp. (Hymenoptera:Trichogrammae) Sebagai Parasitoid Telur *Phragmatoecia castanae* Hubner (Lepidoptera:Cossidae) di Laboratorium.

- Susilo, F.X., 2007. Pengendalian hayati dengan memberdayakan musuh alami hama tanaman. Graha Ilmu, Yogyakarta. Hal 106 – 107.
- Sunarjo, P.I., 1990. Dasar – dasar Ilmu Serangga. Bandung: Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati Institut Teknologi Bandung.
- Santoso, T., 1980. Dasar – dasar Perlindungan Tanaman, Departemen Ilmu Hama Dan Penyakit Tumbuhan, FP – IPB, Bogor Hal 23.
- Saragih, R., Zuraidi, B & Z. Abidin. 1986. Pembiakan *Sturmiopsis inferens* Town. Dan Kemampuan Memarasit *Phragmatoecia castanae* Hubner. Prosiding Temu Ilmiah Entomologi Perkebunan Indonesia 8 Oktober 1986. Hlm 143 – 145
- Suska, D., 2008. Parasit Lalat. Infovet Majalah Peternakan dan Kesehatan Hewan, Jakarta. Diakses dari: [infovet.wordpress.com](http://infovet.wordpress.com). Diakses pada tanggal 10 Juli 2017
- Wirioatmodjo, B., 1980. Biologi *Phragmatoecia castanae* Hubner Penggerek Raksasa di Sumatera, Indonesia, Majalah Perusahaan Gula, TH.XVI No.I, Maret 1980. Hal 18-21.
- Wita, N., 2011. Preferensi *Sturmiopsis inferens* Town (Diptera: Tachinidae) terhadap beberapa larva serangga di laboratorium. [Repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/7704/1/09E00450.pdf](http://Repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/7704/1/09E00450.pdf). Diakses pada tanggal 15 Oktober 2016

## Lampiran I

### Bagan Penelitian



Keterangan :

a = Jarak antara cepuk 1 cm

Keterangan :

S<sub>1</sub>T<sub>1</sub> : Dibelah ovary *S. inferens* 3 hari setelah kawin dan 1 Tempayak

S<sub>1</sub>T<sub>2</sub> : Dibelah ovary *S. inferens* 3 hari setelah kawin dan 2 Tempayak

S<sub>1</sub>T<sub>3</sub> : Dibelah ovary *S. inferens* 3 hari setelah kawin dan 3 Tempayak

S<sub>2</sub>T<sub>1</sub> : Dibelah ovary *S. inferens* 6 hari setelah kawin dan 1 Tempayak

S<sub>2</sub>T<sub>2</sub> : Dibelah ovary *S. inferens* 6 hari setelah kawin dan 2 Tempayak

S<sub>2</sub>T<sub>3</sub> : Dibelah ovary *S. inferens* 6 hari setelah kawin dan 3 Tempayak

S<sub>3</sub>T<sub>1</sub> : Dibelah ovary *S. inferens* 9 hari setelah kawin dan 1 Tempayak

S<sub>3</sub>T<sub>2</sub> : Dibelah ovary *S. inferens* 9 hari setelah kawin dan 2 Tempayak

S<sub>3</sub>T<sub>3</sub> : Dibelah ovary *S. inferens* 9 hari setelah kawin dan 3 Tempayak

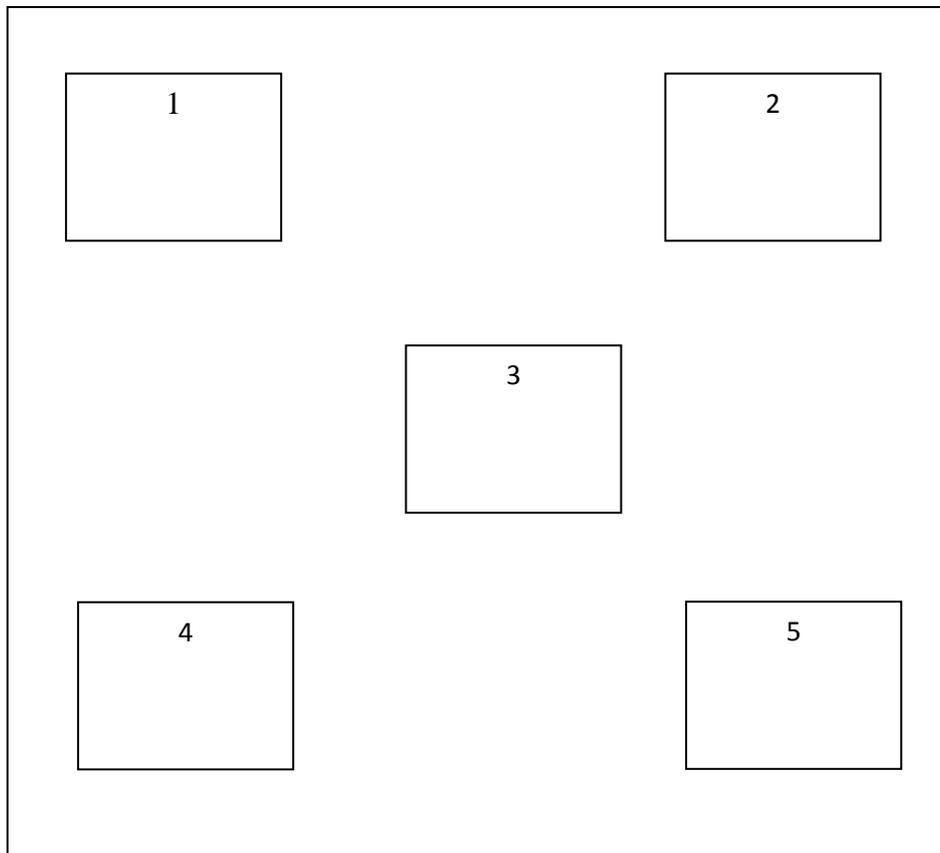
S<sub>4</sub>T<sub>1</sub> : Dibelah ovary *S. inferens* 12 hari setelah kawin dan 1 Tempayak

S<sub>4</sub>T<sub>2</sub> : Dibelah ovary *S. inferens* 12 hari setelah kawin dan 2 Tempayak

S<sub>4</sub>T<sub>3</sub> : Dibelah ovary *S. inferens* 12 hari setelah kawin dan 3 Tempayak

I, II, III :Ulanganpadatiapperlakuann

**Lampiran 2. Bagan keseluruhan jumlah hama/unit**



Keterangan:

1 – 5 :MerupakanSampel Hama

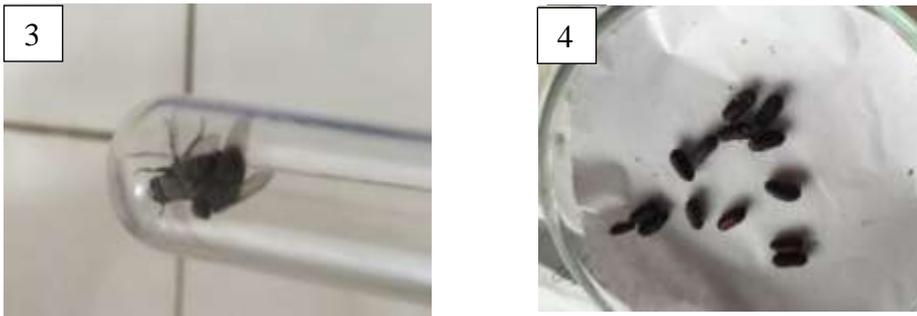
### Lampiran 3

#### Dokumentasi Penelitian

#### Bahan :



1. Gelagah, tempat ulat disimpan selama 20 hari
2. Tutup gelegah



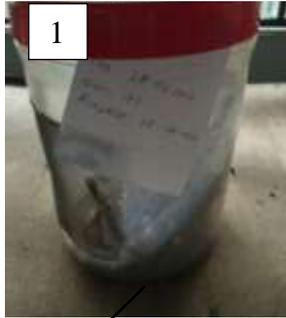
3. *Sturmiopsis inferens*
4. Pupa *Sturmiopsis inferens*



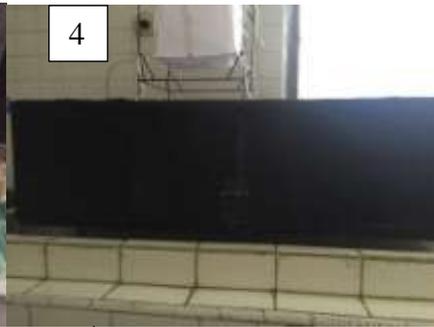
5. Penggerek batang tebu raksasa (*Phragmatoecia castaneae* Hubner)

6. Larutan madu

Alat :



1. Tempat menyimpan gelagah selama 20 hari
2. Kelambu pemeliharaan pupa



3. Lalat betina yang telah kawin di dalam Wadah starter selama 10 hari
4. Kelambukandang starter



7

Lampiran 4. Data Mortalitas Larva (*P. casataneae* Hubner)

7. Peralatan yang digunakan
6. Tempayak yang dibelah

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
S <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	0	0	0	0	0
S <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	0	0	0	0	0
S <sub>1</sub> T <sub>3</sub>	0	0	0	0	0
S <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	0	0	0	0	0
S <sub>2</sub> T <sub>2</sub>	0	0	0	0	0
S <sub>2</sub> T <sub>3</sub>	0	0	0	0	0
S <sub>3</sub> T <sub>1</sub>	40	60	60	160	53,33
S <sub>3</sub> T <sub>2</sub>	100	60	80	240	80,00
S <sub>3</sub> T <sub>3</sub>	20	20	40	80	26,67
S <sub>4</sub> T <sub>1</sub>	20	40	20	80	26,67
S <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	60	60	60	180	60,00
S <sub>4</sub> T <sub>3</sub>	100	20	40	160	53,33
TOTAL	106,67	193,33	130,00	430,00	
RATAAN	8,89	16,11	10,83	35,83	11,94

Tabel Transformasi: Data di Transformasi dengan menggunakan rumus  $\sqrt{y + 0,5}$

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
S <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
S <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
S <sub>1</sub> T <sub>3</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
S <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
S <sub>2</sub> T <sub>2</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
S <sub>2</sub> T <sub>3</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
S <sub>3</sub> T <sub>1</sub>	6,36	7,78	7,78	21,92	7,31
S <sub>3</sub> T <sub>2</sub>	10,02	7,78	8,97	26,78	8,93
S <sub>3</sub> T <sub>3</sub>	4,53	4,53	6,36	15,42	5,14
S <sub>4</sub> T <sub>1</sub>	4,53	6,36	4,53	15,42	5,14
S <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	7,78	7,78	7,78	23,33	7,78
S <sub>4</sub> T <sub>3</sub>	10,02	4,53	6,36	20,92	6,97
TOTAL	47,49	43,00	46,03	136,51	
RATAAN	3,96	3,58	3,84		3,79

### Lampiran 5. Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F.HIT	f,tabel	
					0.01	
Perlakuan	11.00	376.31	34.21	35.47	2.26	**
Ulangan	2.00	0.87	0.44	0.45	3.44	tn
S	3.00	343.75	114.58	118.79	3.05	**
T	2.00	9.79	4.90	5.07	3.44	**
INTERAKSI	6.00	22.75	3.79	3.93	2.55	**
GALAT	24.00	23.15	0.96			
TOTAL	48	400.34				

Keterangan : \*\* : SangatNyata

tn : TidakNyata

KK : 2,15%

## Lampiran. 6 Data Persentase Tempayak Menjadi Pupa

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
S <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>1</sub> T <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>2</sub> T <sub>2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>2</sub> T <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>3</sub> T <sub>1</sub>	20,00	40,00	20,00	80,00	26,67
S <sub>3</sub> T <sub>2</sub>	0,00	20,00	10,00	30,00	10,00
S <sub>3</sub> T <sub>3</sub>	26,67	26,67	20,00	73,33	24,44
S <sub>4</sub> T <sub>1</sub>	40,00	60,00	40,00	140,00	46,67
S <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	20,00	20,00	20,00	60,00	20,00
S <sub>4</sub> T <sub>3</sub>	0,00	26,67	20,00	46,67	15,56
TOTAL	106,67	193,33	130,00	430,00	
RATAAN	8,89	16,11	10,83	35,83	11,94

Tabel Transformasi: Data di Transformasi dengan menggunakan rumus  $\sqrt{y + 0,5}$

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
S	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
S <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
S <sub>1</sub> T <sub>3</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
S <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
S <sub>2</sub> T <sub>2</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
S <sub>2</sub> T <sub>3</sub>	0,71	0,71	0,71	2,12	0,71
S <sub>3</sub> T <sub>1</sub>	4,53	6,36	4,53	15,42	5,14
S <sub>3</sub> T <sub>2</sub>	0,71	4,53	3,24	8,48	2,83
S <sub>3</sub> T <sub>3</sub>	5,21	5,21	4,53	14,95	4,98
S <sub>4</sub> T <sub>1</sub>	6,36	7,78	6,36	20,51	6,84
S <sub>4</sub> T <sub>2</sub>	4,53	4,53	4,53	13,58	4,53
S <sub>4</sub> T <sub>3</sub>	0,71	5,21	4,53	10,45	3,48
TOTAL	26,29	37,86	31,96	96,11	
RATAAN	2,19	3,16	2,66		2,67

### Lampiran. 7 Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F.HIT	f,tabel	
					0.01	
Perlakuan	11.00	168.17	15.29	20.79	2.26	**
Ulangan	2.00	5.58	2.79	3.79	3.55	tn
S	3.00	140.52	46.84	63.69	3.05	**
T	2.00	8.73	4.37	5.94	3.44	**
INTERAKSI	6.00	18.92	3.15	4.29	2.55	**
GALAT	24.00	17.65	0.74			
Total	48.00	191.41				

Keterangan : \*\* : SangatNyata

tn : TidakNyata

KK : 2,66%