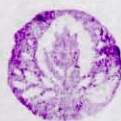


**BIOENERGITIKA ULAT SUTERA EMAS *Cricula trifenestrata* Helf.  
(LEPIDOPTERA : SATURNIIDAE) DENGAN PAKAN ALAMI  
DAUN JAMBU METE (*Anacardium occidentale* L.)**

**SKRIPSI**



UNITAS OPT Perpustakaan  
UNIVERSITAS JEMBER

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu  
(S1) Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan  
Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember



Uraian	Waktu	Tempat
Uraian	Waktu	Tempat
Uraian	Waktu	Tempat
No. Induk :		

S  
Kelas  
638.2  
MUT  
6.

Oleh :

Ahsanul Mujahid

NIM: 980210103033

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2004**



**MOTTO**

*“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk, dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata); Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa api neraka”*

*(Terjemahan QS. Ali Imron 190 – 191)*

*“Kamu adalah Ummat terbaik yang dikeluarkan kepada manusia untuk menyeru kepada yang ma'ruf dan mencegah yang munkar... ..”*

*(Terjemahan QS. Ali Imron 110)*

**PERSEMBAHAN**

*Dengan ucapan syukur Alhamdulillah, karya ilmiah tertulis ini kupersembahkan kepada :*

- 1. Kedua orang tua, Abi Hafiludin dan Ummi Haliyah yang telah mengasuh dan membesarkanku dengan kasih sayang, pengorbanan, serta bimbingan dan do'anya disetiap langkahku.*
- 2. Kakak-kakakku : Uslifatil Jannah, Khairil Anam, Hazinatud Daulah, Hifdalis Sanah, dan adik-adikku Syaikhol Amin, Mujibur Rahman, Saufan Habibi yang selalu memotivasi dan mendorongku untuk tetap melangkah*
- 3. Dosen dan guru-guruku, terima kasih atas bimbingannya, didikannya, perhatiannya yang tulus, semoga Alloh SWT memberikan balasan yang terbaik atas jasa-jasanya.*
- 4. Ukhti Nisaa', Ukhti Zakiyah, Ukhti Hanan, Syukron Katsier atas bantuannya dalam penyelesaian skripsi ini.*
- 5. Sobatku, Karimah, Desri, Dodik, Sukri dan rekan-rekan Biologi '98 trim's atas persahabatannya.*
- 6. Keluarga besar "Remas Nurul Haq dan Nurul Muttaqin" trim's atas keceriaan dan kekompakannya.*
- 7. Almamaterku yang selalu kubanggakan.*



HALAMAN PENGAJUAN

**BIOENERGITIKA ULAT SUTERA EMAS *Cricula trifenestrata* Helf.  
(LEPIDOPTERA: SATURNIIDAE) DENGAN PAKAN ALAMI  
DAUN JAMBU METE (*Anacardium occidentale* L.)**

SKRIPSI

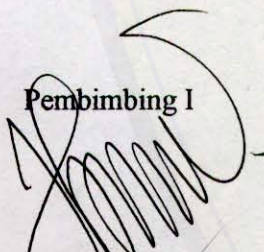
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat dalam Menyelesaikan Program Sarjana  
(S1) Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember

Oleh:

Nama : Ahsanul Mujahid  
NIM : 980210103033  
Angkatan : 1998  
Jurusan/Program : P. MIPA/P. Biologi  
Tempat, tanggal lahir : Pamekasan, 14 Pebruari 1980  
Daerah asal : Pamekasan, Madura

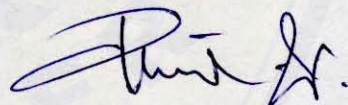
Disetujui oleh:

Pembimbing I



Dr. Wachju Subchan, M.S  
NIP. 132 046 353

Pembimbing II



Dra. Jekti Prihatin, M.Si  
NIP. 131 945 803



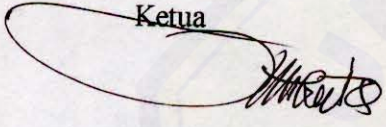
HALAMAN PENGESAHAN

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:


Hari : Jum'at  
Tanggal : 30 April 2004  
Tempat : Gedung III Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua

  
Drs. Supriyanto, M.Si  
NIP. 131 660 791


Sekretaris

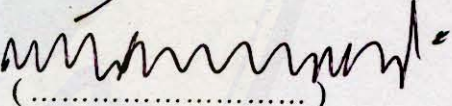
  
Dra. Jekti Prihatin, M.Si  
NIP. 131 945 803

Anggota:

1. Dr. Wachju Subchan, M.S  
NIP. 132 046 353

2. Drs. Slamet Hariyadi, M.Si  
NIP. 131 993 439


  
(.....)

  
(.....)

Mengetahui

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember

  
Drs. H. Dwi Suparno, M. Hum  
NIP. 131 274 727



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui besarnya energi yang dikonsumsi dan efisiensi energi dari larva *Cricula trifenestrata* Helf. pada setiap instar dengan pakan alami daun Jambu Mete.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Drs. Dwi Suparno, M.Hum selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember
2. Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam FKIP Universitas Jember
3. Drs. Slamet Hariyadi, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember
4. Dr. Wachju Subchan, M.S selaku Pembimbing I dan Dra. Jekti Prihatin, M.Si selaku Pembimbing II
5. Dra. Pujiastuti, M.Si selaku Ketua Laboratorium Biologi FKIP Universitas Jember
6. Ir. Imam Mudakir, M.Si selaku Dosen Wali.
7. Mas Tamyis, yang telah banyak membantu di Laboratorium.
8. Semua pihak yang telah ikut membantu dalam penulisan skripsi ini.

Semoga segala kebaikan yang telah diberikan pada penulis akan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Amien ya robbal 'alamin,

Jember, April 2004

Penyusun



DAFTAR ISI

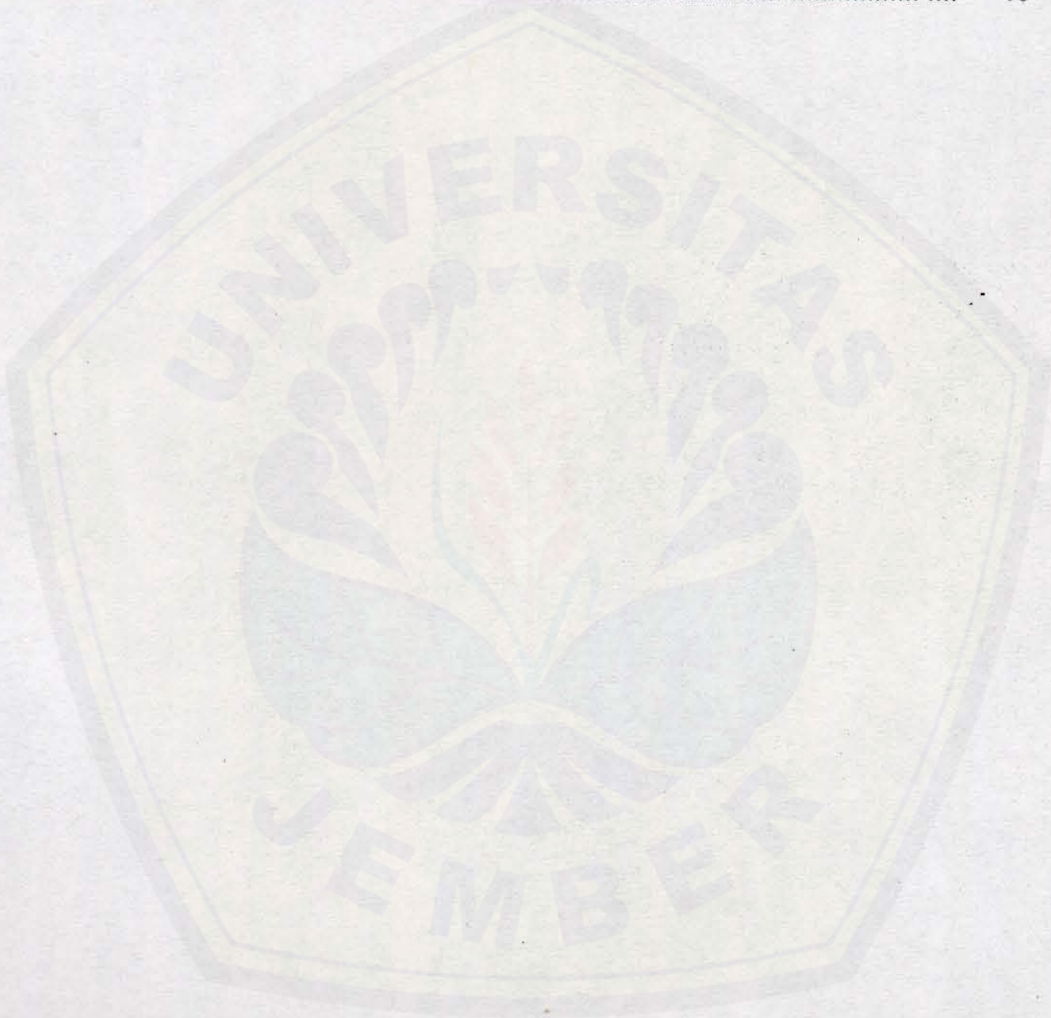
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN MOTTO .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN PENGAJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GRAFIK.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
1.1 Klasifikasi dan Deskripsi <i>C. trifenestrata</i> Helf.....	4
2.2 Biologi Ulat Sutera.....	5
2.2.1 Siklus Hidup Ulat Sutera.....	5
2.2.2 <i>Moulting</i> (Pengelupasan Kulit).....	5
2.2.3 Pengaruh Faktor Lingkungan terhadap Perkembangan Ulat Sutera.....	6
2.3 Bioenergetika .....	7
2.3.1 Budget (Anggaran) Energi .....	7
2.3.2 Efisiensi Energi .....	8
2.4 Kegunaan <i>C. trifenestrata</i> Helf.....	9



2.5 Pakan <i>C. trifenestrata</i> Helf. ....	10
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	14
3.2 Alat dan Bahan .....	14
3.2.1 Alat yang digunakan .....	14
3.2.1 Bahan yang digunakan .....	15
3.3 Rancangan Penelitian .....	15
3.4 Prosedur Penelitian.....	15
3.4.1 Pemeliharaan .....	15
3.4.2 Pengukuran Komponen Anggaran Energi .....	15
3.4.3 Pengukuran Parameter Tambahan.....	17
3.4.4 Analisis Data .....	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian .....	19
4.1.1 Perhitungan Berat Kering.....	19
a. Berat Kering Pakan yang dikonsumsi .....	20
b. Berat Kering Larva.....	21
c. Berat Kering Feses .....	23
d. Berat Kering Exuviae.....	25
4.1.2 Perhitungan Produksi, Asimilasi dan Respirasi .....	27
a. Perhitungan Produksi .....	27
b. Perhitungan Respirasi.....	28
c. Perhitungan Asimilasi .....	28
4.1.3 Perhitungan Besar Efisiensi Energi.....	29
4.1.4 Budget Energi.....	31
4.2 Pembahasan.....	32
4.2.1 Konsumsi.....	33
4.2.2 Produksi.....	36
4.2.3 Efisiensi Penggunaan Energi.....	37



V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan .....	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA .....	44
LAMPIRAN.....	46





## DAFTAR TABEL

No Tabel	Judul	Hal
1.	Rata-rata dan standar deviasi (SD) berat basah dan berat kering pakan larva bukan uji <i>C. trifenestrata</i> Hef. ....	20
2.	Rata-rata dan standar deviasi (SD) berat basah pakan yang dikonsumsi larva uji <i>C. trifenestrata</i> Hef instar I sampai V.....	20
3.	Rata-rata dan standar deviasi (SD) berat kering pakan yang dikonsumsi larva uji <i>C. trifenestrata</i> Hef instar I sampai V .....	21
4.	Rata-rata dan standar deviasi (SD) berat pakan yang dikonsumsi larva uji <i>C. trifenestrata</i> Hef dalam k.Cal/g instar I sampai V .....	21
5.	Rata-rata dan standar deviasi (SD) berat basah dan berat kering larva dari larva bukan uji <i>C. trifenestrata</i> Hef. ....	22
6.	Rata-rata dan standar deviasi (SD) berat basah larva dari larva uji <i>C. trifenestrata</i> Hef instar I sampai V.....	22
7.	Rata-rata dan standar deviasi (SD) berat kering larva dari larva uji <i>C. trifenestrata</i> Hef instar I sampai V.....	23
8.	Rata-rata dan standar deviasi (SD) berat larva dari larva uji <i>C. trifenestrata</i> Hef dalam k.Cal/g instar I sampai V .....	23
9.	Rata-rata dan standar deviasi (SD) berat basah dan berat kering feses dari larva bukan uji <i>C. trifenestrata</i> Hef. ....	24
10.	Rata-rata dan standar deviasi (SD) berat basah feses dari larva uji <i>C. trifenestrata</i> Hef instar I sampai V.....	24
11.	Rata-rata dan standar deviasi (SD) berat kering feses dari larva uji <i>C. trifenestrata</i> Hef instar I sampai V.....	24
12.	Rata-rata dan standar deviasi (SD) berat feses dari larva uji <i>C. trifenestrata</i> Hef dalam k.Cal/g instar I sampai V .....	25
13.	Rata-rata dan standar deviasi (SD) berat basah dan berat kering exuviae dari larva bukan uji <i>C. trifenestrata</i> Hef. ....	25



14. Rata-rata dan standar deviasi (SD) berat basah exuviae dari larva uji <i>C. trifenestrata</i> Helf instar I sampai V .....	26
15. Rata-rata dan standar deviasi (SD) berat kering exuviae dari larva uji <i>C. trifenestrata</i> Helf instar I sampai V .....	26
16. Rata-rata dan standar deviasi (SD) berat exuviae dari larva uji <i>C. trifenestrata</i> Helf dalam k.Cal/g instar I sampai V .....	27
17. Rata-rata dan standar deviasi (SD) besar produksi larva uji <i>C. trifenestrata</i> Helf dalam k.Cal/g instar I sampai V .....	27
18. Rata-rata dan standar deviasi (SD) besar respirasi larva uji <i>C. trifenestrata</i> Helf dalam k.Cal/g instar I sampai V .....	28
19. Rata-rata dan standar deviasi (SD) besar asimilasi larva uji <i>C. trifenestrata</i> Helf dalam k.Cal/g instar I sampai V .....	28
20. Rata-rata dan standar deviasi (SD) besar efisiensi asimilasi larva uji <i>C. trifenestrata</i> Helf dalam k.Cal/g instar I sampai V .....	29
21. Rata-rata dan standar deviasi (SD) besar efisiensi konsumsi larva uji <i>C. trifenestrata</i> Helf dalam k.Cal/g instar I sampai V .....	30
22. Rata-rata dan standar deviasi (SD) besar efisiensi produksi (P/R) larva uji <i>C. trifenestrata</i> Helf dalam k.Cal/g instar I sampai V .....	30
23. Rata-rata dan standar deviasi (SD) besar efisiensi produksi (P/A) larva uji <i>C. trifenestrata</i> Helf dalam k.Cal/g instar I sampai V .....	31
24. Budget efisiensi penggunaan energi <i>C. trifenestrata</i> Helf . yang dipelihara di laboratorium mulai dari instar I sampai V .....	31
25. Budget energi <i>C. trifenestrata</i> Helf dalam k.Cal/g selama perkembangan larva yang dipelihara di laboratorium dengan pakan daun jambu mete ...	32



DAFTAR GRAFIK

No	Judul	Hal
1.	Grafik besar peningkatan konsumsi pakan <i>C. trifenestrata</i> antara instar ke IV dan ke V .....	34
2.	Grafik kuantitas komponen budget energi larva pada setiap instar terhadap total seluruh tahapan larva .....	35
3.	Grafik besar rata-rata produksi larva <i>C. trifenestrata</i> Helf. ....	36
4.	Grafik hubungan antara A/C, P/A, dan P/C .....	40



## ABSTRAK

Ahsanul Mujahid, April 2004. **Bioenergetika Ulat Sutera Emas *Cricula trifenestrata* Helf. (Lepidoptera:Saturniidae) Dengan Pakan Alami Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L)**, Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Pembimbing I : Dr. Wachju Subchan, M.S

Pembimbing II : Dra. Jekti Prihatin, M.Si

*Cricula trifenestrata* Helf. adalah sejenis ulat sutera liar yang merupakan anggota famili Saturniidae yang lebih dikenal sebagai hama pada tanaman buah-buahan seperti pada tanaman jambu mete, kedondong, apukat dan kenari daripada sebagai ulat sutera yang menghasilkan benang sutera warna emas. Untuk menjadi benang sutera yang berkualitas baik, diperlukan kokon yang baik pula. Kokon ini ditentukan oleh besar suplai pakan yang kemudian diasimilasi menjadi energi selama siklus hidupnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa besarnya energi yang dikonsumsi oleh *Cricula trifenestrata* Helf. dan berapa tingkat efisiensi penggunaan pakan alami daun jambu mete pada setiap instarnya dalam kondisi pemeliharaan (*rearing*) di dalam ruang (*indoor*). Selama pemeliharaan, dilakukan pengukuran parameter komponen energi, yaitu berat pakan yang dikonsumsi, berat feses, berat exuviae, berat larva, produksi, asimilasi, respirasi dan efisiensi energinya pada tiap instar dengan formula Southwood (1978). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan penggunaan energi *Cricula trifenestrata* Helf. dari instar I sampai V pada setiap komponen energi, yaitu berturut-turut 0,78%; 1,75%; 4,61%; 9,93; dan 82,93%. Besarnya efisiensi energi yang berbeda antara instar awal (I-III) dengan instar terakhir (IV-V) diduga karena pada instar awal energi digunakan untuk pemeliharaan, dan baru pada instar terakhir (IV-V) digunakan untuk pertumbuhan. Terjadi peningkatan drastis pada instar IV sampai V, dan mencapai maksimal pada pada instar V dengan efisiensi sebesar 82,93% dari seluruh total tahapan larva.

Kata Kunci : Bioenergetika, ulat sutera emas *Cricula trifenestrata* Helf, daun jambu mete (*Anacardium occidentale* L.)



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada umumnya orang membudidayakan ulat sutera bertujuan untuk menghasilkan benang sutera sebagai bahan sandang (Guntoro, 2000 : 9). Dalam budidaya ulat sutera, orang lebih mengenal ulat sutera alam (*Bombyx mori*) yang hidup pada pohon murbei. Selain *Bombyx mori*, pada umumnya orang belum memanfaatkan jenis ulat sutera liar, salah satu diantaranya adalah ulat sutera emas yang menghasilkan benang sutera berwarna keemasan yang mempunyai potensi ekonomi yang tinggi. Selama ini dimasyarakat kita ulat sutera emas (*Cricula trifenestrata* Helf.) lebih dikenal sebagai hama pada tanaman buah-buahan seperti pada tanaman jambu mete, kedondong, apokat, kenari dan mangga. Pada tanaman inang pohon jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) tampaknya merupakan pakan utama dari serangga ini (Prihatin dan Sitomorang 2002 : 398).

Di masyarakat ulat sutera emas dikenal sebagai ulat kipat yang menghasilkan kokon . Kokon dari ulat ini, warna emasnya alami dan memiliki filamen yang bagus dan tersusun secara acak yang saling menyisipi satu sama lain dengan rapi yang berbentuk seperti jaring (Akai, 2000 : 9). Kokon ini dapat dipintal sebagai benang sutera emas atau dibuat lembaran kokon (cocoon sheet) yang digunakan dalam berbagai pembuatan macam barang kerajinan eksklusif seperti tas, hiasan dinding, hiasan pada kain kimono dan lain sebagainya (Prihatin, 2001: 520).

Dalam siklus hidup hidup *Cricula trifenestrata* dapat dibedakan antara stadium muda (*immature*) dan stadium tua (*mature*). Stadium ulat ini (larva) terdiri atas lima instar. Pada setiap instar kebutuhan pakan larva berbeda, sehingga energi yang dikonsumsi juga berbeda. Menurut Mardinah dalam Prihatin dan Situmorang (2002 : 2) pada fase instar awal, konsumsi pakan *Cricula trifenestrata* hanya 10% sampai 12% dari total konsumsi pakan dari semua tahapan instar. Tingkat konsumsi pakan meningkat sejalan dengan perkembangan instar. Hal ini berkaitan dengan peningkatan kebutuhan energi seiring dengan perkembangan instar. Pada fase instar terakhir ulat *Cricula trifenestrata* Helf. membentuk suatu



bahan yang berfungsi untuk membungkus dirinya yang dikenal sebagai kokon yang kemudian bermetamorfosis menjadi kupu-kupu (Guntoro, 2001: 36). Pada fase tersebut pupa mengalami puasa makan, dan hanya terjadi proses pengeluaran energi tanpa adanya suplai energi. Energi tersebut digunakan selain untuk respirasi juga selama proses metamorfosis, sehingga energi yang ada dalam tubuh pupa dibongkar semakin tinggi. Tingkat efisiensi penggunaan energi tertinggi kemungkinan terjadi pada instar ke V, seperti yang terjadi pada *Indian Tasar Silk Worm (Antheraea mylitta Drury.)* dengan pakan alami daun asan (*Terminalia tomentosa*) (Dash & Dash, 1991 : 165). Dengan demikian keberhasilan dalam metamorfosis dalam pembentukan kokon sangat ditentukan oleh pembentukan energi pada fase-fase sebelumnya. Namun sejauh ini belum banyak penelitian yang mengkaji tentang konsumsi energi setiap instar *Cricula trifenestrata* Helf. dengan pakan daun alami jambu mete sampai dengan terbentuknya kokon.

Berdasar latar belakang diatas, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul : Bioenergitika Ulat Sutera Emas *Cricula trifenestrata* Helf. (Lepidoptera : Saturniidae) dengan Pakan Alami Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasar latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- 1) Berapa besarnya energi yang dikonsumsi oleh *Cricula trifenestrata* Helf. pada setiap instar.
- 2) Berapa tingkat efisiensi penggunaan pakan alami daun jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) pada setiap instar *Cricula trifenestrata* Helf.

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

- 1) Pengukuran anggaran energi (*budget energy*) didasarkan atas besar energi yang dipakai setiap instar.
- 2) Pengukuran *budget energy* dilakukan hanya pada fase larva.



#### 1.4 Tujuan

Penelitian ini bertujuan :

- 1) Untuk mengetahui besar energi yang digunakan setiap instar *Cricula trifenestrata* Helf.
- 2) Untuk mengetahui tingkat efisiensi penggunaan pakan alami daun jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) pada setiap instar dalam stadium larva *Cricula trifenestrta* Helf.

#### 1.5 Manfaat

- 1) Bagi peneliti dapat mengetahui besarnya energi yang digunakan oleh setiap instar *Cricula trifenestrata* Helf. dengan pakan alami daun jambu mete (*Anacardium occidentale* L.)
- 2) Bagi lembaga dapat memberikan informasi besarnya energi *Cricula trifenestrata* Helf. dengan pakan alami daun jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) sehingga dapat ditentukan strategi untuk budidaya selanjutnya.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi dan Deskripsi Ulat Sutera Emas

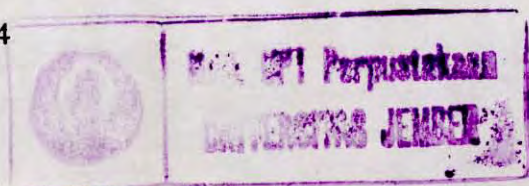
*Cricula trifenestrata* Helf. Merupakan anggota famili Saturniidae. Secara taksonomi *Cricula* terdiri dari 12 species yang hidup di Indonesia dan daerah-daerah lain di Asia Tenggara. Spesies *Cricula trifenestrata* terdiri dari 6 sub spesies dan dikenal sebagai hama di daerah-daerah tropis karena menyebabkan penggundulan daun (Akai, 1997: 97).

Menurut Sudarmo (1995 : 73) kedudukan taksonomi *Cricula trifenestrata* Helf adalah sebagai berikut:

Filum : Arthropoda  
Kelas : Insecta  
Ordo : Lepidoptera  
Sub Ordo : Microlepidoptera  
Famili : Saturniidae  
Genus : *Cricula*  
Spesies : *Cricula trifenestrata* Helf

Secara umum *Cricula trifenestrata* Helf merupakan ulat bulu yang berwarna kuning dengan belang-belang putih dan bulunya berwarna putih, kepala dan mulut berwarna merah cerah, panjang ulat mencapai sekitar 60 mm, dan pupanya berada dalam kokon berwarna emas dan sering dijumpai bergerombol pada daun. Kupunya berwarna kuning kecoklatan dan telurnya putih keabu-abuan yang diletakkan secara berderet pada tepi daun atau cabang (Sudarmo, 1995 : 74).

Pada ngengat yang betina, badan tertutup bulu-bulu yang tebal berwarna cokelat, sayapnya jika dibentangkan panjangnya kurang lebih mencapai 80 mm, warna sayap mukanya coklat kemerahan dengan tiga bercak transparan dan garis halus hitam khusus untuk ngengat betina, sayab belakang warna coklat kelabu. Antenanya berbentuk filiform seperti benang pada ngengat betina dan berbentuk seperti sisir pada ngengat jantan, (Pracaya, 1999 : 157-158 ; Kalshoven, 1981: 319).





## 2.2 Biologi Ulat Sutera Emas

### 2.2.1 Siklus Hidup Ulat Sutera

Siklus hidup adalah suatu rangkaian berbagai stadia yang terjadi pada seekor serangga selama pertumbuhannya, sejak dari telur sampai menjadi imago (dewasa). Siklus hidup serangga ini tidak terlalu lama, antara satu sampai beberapa minggu atau lebih, proses siklus hidup ini di pengaruhi oleh spesies serangga (Jumar, 2000: 91). Perkembangan serangga dari telur atau nimfa sampai menjadi imago biasanya disebut sebagai metamorfosis. Metamorfosis serangga bermacam-macam mulai dari yang sederhana sampai yang ompleks. Berdasarkan perubahan-perubahan tersebut, serangga dapat dibedakan kedalam empat golongan, yaitu tanpa metamorfosis, metamorfosis bertingkat, metamorfosis tidak sempurna atau tidak lengkap dan metamorfosis sempurna atau lengkap (Rukmana dan Saputra, 1997: 55-57).

Ulat sutera termasuk serangga yang bermetamorfosis sempurna, karena rangkaian stadia dalam siklus hidupnya terdiri dari telur, larva, pupa dan imago. sebelum menjadi imago larva akan membentuk kepompong terlebih dahulu. Perubahan bentuk luar dan dalam terjadi dalam tingkat pupa/kepompong (Rukmana dan Saputra, 1997 : 57). Ulat sutera sebenarnya merupakan salah satu bentuk/fase dari rangkaian siklus hidup dari sejenis serangga upu-kupu sutera. Kupu ini dalam siklus hidupnya mengalami metamorfosis sempurna dengan bentuk yang berlainan sama sekali antara satu fase dengan fase lain, dan ulat sutera merupakan bentuk dari larva kupu-kupu yang tumbuh hingga membentuk kepompong (Guntoro, 2001 : 12). *C. trifenestrata* merupakan serangga dengan metamorfosis sempurna, pertumbuhannya dimulai dari telur, larva, kepompong sampai imago. Larva *C. trifenestrata* dengan pakan alami daun jambu mete selama perkembangan dari instar awal sampai mencapai instar akhir memerlukan waktu  $\pm 62$  hari (Prihatin dan Situmorang, 2001 : 405).

### 2.2.2 Moulting (Pengelupasan Kulit)

Pada *Cricula trifenestrata* Helf untuk mengetahui akhir dan awal suatu periode instar, dilihat pada waktu larva mengadakan *moulting* atau ganti kulit luar.



Moulting menandai berakhir suatu instar dan awal dari suatu instar berikutnya. Perubahan ini ditandai dengan terkelupasnya kutikula (kulit ari) lama dan terbentuknya kulit ari baru yang lebih besar, moulting sering juga disebut dengan Ecdysis. Pada waktu moulting larva mengeluarkan cairan moulting yang berupa chitin, merupakan sebuah substansi nitrogen, meskipun kandungan nitrogennya relatif kecil (sekitar 8%, hanya separuh dari protein). Selama terjadinya proses moulting hanya endokutikula yang larut, yaitu chitin dan selaput protein, eksokutikula dan epikutikula tidak tersentuh, larutan tersebut diangkut dengan menggunakan cairan moulting yang berisi enzim, chitin dan protein yang akan mencerna substansi endokutikula. Terjadinya moulting kebanyakan dari kutikula (kulit ari) lama yang larut, dari kulit ari (pada daerah perut) yang benar-benar lepas sedangkan sisanya diserap kembali atau dikonsumsi oleh serangga itu sendiri kecuali pada spesies tertentu seperti *Cricula trifenestrata* Helf. (Wigglesworth, 1974 : 8).

Setelah moulting, kutikula baru menjadi lunak dan hampir tidak berwarna. Dalam waktu satu atau dua jam dari pelepasan kulit lama, kutikula akan mengeras dan berwarna gelap. Mekanisme terjadinya pengerasan adalah "guinone tanning" (zat penyamak) dari protein kutikular untuk membentuk derajat penggelapan, sehingga kedua proses tersebut berlangsung bersamaan, dan tidak menutup kemungkinan terjadinya proses oksidasi lain pada bagian-bagian yang berwarna hitam dari kutikula yang menyebabkan terbentuknya melanin dari asam amino dan tyrosin (Wigglesworth, 1974 : 8).

Menurut Sastrodihardjo (1984 : 20-21) penyamakan atau pengerasan kulit serangga diatur oleh kelenjar endokrin yang mengeluarkan hormon. Dalam aktivitasnya kelenjar endokrin yang ikut dalam proses pergantian kulit adalah sel getah syaraf dari otak dan kelenjar prothorax dan kelenjar ini mengeluarkan hormon ecdyson. Hormon ini berfungsi sebagai penanggung jawab terhadap pergantian kulit serangga. Dalam metamorfosa serangga untuk menjadi pupa dipengaruhi oleh hormon juvenil (*juvenile hormone*). Apabila hormon ini rendah akan terbentuk pupa, tetapi apabila hormon juvenilnya dangat rendah akan terbentuk imago.



### 2.2.3 Pengaruh Faktor Lingkungan terhadap Perkembangan Ulat Sutera

Ada beberapa faktor lingkungan yang memengaruhi perkembangan ulat sutera, antara lain suhu dan kelembaban.

#### a. Suhu

Serangga memiliki kisaran suhu tertentu dimana dia dapat hidup. Di luar kisaran suhu tersebut serangga akan mati kedinginan atau kepanasan. Pengaruh suhu ini jelas terlihat pada proses fisiologis serangga. Pada suhu tertentu aktivitas serangga tinggi, akan tetapi pada suhu yang lain akan berkurang dan menurun. Pada umumnya serangga dapat hidup pada kisaran  $15^{\circ}\text{C}$ – $45^{\circ}\text{C}$  (Jumar, 2000 : 92). Sedangkan ulat sutera yang dipelihara dalam ruangan memerlukan suhu yang berkisar antara  $24^{\circ}\text{C}$  sampai  $28^{\circ}\text{C}$  (Guntoro, 2001 : 27).

#### b. Kelembaban

Kelembaban merupakan persyaratan yang harus dipenuhi dalam pemeliharaan ulat sutera. Kelembaban yang dimaksud adalah kelembaban tanah, udara dan tempat hidup serangga dimana merupakan faktor penting yang mempengaruhi distribusi, kegiatan dan perkembangan serangga. Dalam kelembaban yang sesuai, serangga biasanya lebih tahan terhadap suhu ekstrem (Jumar, 2000: 93). Untuk pemeliharaan ulat sutera dalam ruangan diperlukan kelembaban yang berkisar antara 70%-90%. Variasi angka tersebut sesuai dengan tingkat umur larva (Guntoro, 2001 : 27).

## 2.3 Bioenergetika

### 2.3.1 Anggaran energi

Menurut Brafield dalam Subandiyono dkk (1996 : 2) mengemukakan bahwa bioenergetika adalah hal-hal yang berkaitan dengan transformasi energi yang terjadi pada organisme hidup. Transformasi energi ini juga mengikuti hukum-hukum termodinamika (Smith, 1989 dalam Subandiyono dkk, 1996 : 2). Transformasi energi yang digunakan hewan untuk kerja ditambah untuk pemeliharaan tubuh dan panas yang dilepaskan harus sama dengan energi yang masuk dan energi yang dilepaskan oleh organisme, dengan kata lain energi input=energi output. Anggaran energi ini lazim dinyatakan dalam satuan kalori.



Salah satu ukuran besarnya anggaran energi tersebut juga dapat dinyatakan dalam bentuk biomassa (berat kering) (Southwood, 1978 : 462).

Secara alamiah, tidak semua bahan energi dari pakan yang dikonsumsi hewan, dimanfaatkan secara keseluruhan dan hanya sebagian dari bahan berenergi tersebut yang dapat dicerna kemudian diasimilasi menjadi bentuk komponen penyusun tubuh. Sedangkan sebagian yang lain tidak dapat dicerna dan diabsorpsi akan dikeluarkan dari tubuh. Kemampuan hewan untuk mencerna bahan pakan sangat bergantung dari jenis hewan dan jenis pakan. Jenis hewan tertentu seperti *Cricula trifenestrata* Helf memiliki kemampuan mencerna daun-daun tumbuhan tertentu seperti daun jambu mete, kedondong dan mangga. Jambu mete merupakan kesukaan dari *Cricula trifenestrata*, hal ini berkaitan dengan kandungan bahan pakan yang biasa dicerna oleh serangga yang bersangkutan. Dengan demikian tingkatan dengan kuantitas makanan yang beragam perlu ditentukan, karena pada tanaman yang berbeda juga akan berbeda kandungan energinya (Southwood, 1978 : 459).

Untuk mengetahui jumlah makanan yang dikonsumsi oleh serangga berupa daun hingga dicerna dan diasimilasi menjadi sumber energi dalam tubuh organisme yang bersangkutan, menurut Southwood (1978 : 466) ada empat pendekatan dasar, diantaranya adalah dengan gravimetric yaitu dengan mengukur berat makanan yang dikonsumsi dan berat tubuh, dan mengukur berat feces yang berhubungan dengan makanan yang dikonsumsi. Sehingga dapat diketahui selisih energi yang masuk dan keluar. Banyaknya makanan yang masuk akan mempengaruhi persentase dari asimilasi energi dalam tubuh organisme.

### 2.3.2 Efisiensi Energi

Penggunaan energi yang ada di lingkungan tidak pernah dimanfaatkan secara 100% efisien. Banyak energi yang tersedia hilang demikian juga energi yang sudah masuk ke dalam tubuh organisme melalui makanan. Efisiensi energi dapat dipelajari antara tingkat trofik satu dengan tingkat trofik yang lain, dalam suatu tingkat trofik, populasi dan individu. Besarnya efisiensi penggunaan energi dihitung dari ratio energi yang masuk (pakan yang dikonsumsi) dengan energi



yang dikeluarkan (berupa ekskresi dan respirasi) oleh organisme/individu. (Southwood, 1978 : 297)

Pada komunitas hewan herbivora (pemakan rumput), mereka tidak memakan habis tumbuhan/pakan yang ada di sekitarnya. Demikian juga dengan serangga, yang tidak memakan habis pakan yang ada di sekitarnya. Dalam lingkungan, bahan-bahan/sisa yang tidak dimakan oleh herbivora akan hilang dari rantai makanan. Penggunaan energi di dalam trofik ini juga tidak bias efisien, tingkat efisiensi dalam suatu tingkat trofik disebut efisiensi pertumbuhan ekologis (Brewer dalam Susanto, 2000 : 18).

Energi yang terdapat di dalam suatu trofik tertentu tidak termakan/dikonsumsi seluruhnya oleh trofik di atasnya. Energi yang tidak dikonsumsi itu akan tertimbun sebagai bahan organik di lingkungan. Energi yang dikonsumsi masuk ke dalam saluran pencernaan makanan. Makanan yang masuk ke dalam pencernaan ada yang dikeluarkan lagi dalam bentuk feses. Energi yang terserap oleh dinding saluran pencernaan makanan diedarkan oleh darah di dalam system transportasi ke seluruh tubuh. Energi itu merupakan energi terasimilasi yang tersedia bagi individu organisme untuk pertumbuhan tubuh dan energi kerja yang dibutuhkan pada setiap kegiatan hidup (Susanto, 2000 : 67). Efisiensi pertumbuhan jaringan bervariasi tergantung dengan banyaknya energi yang digunakan untuk aktivitas tubuh (Susanto, 2000 : 116).

#### **2.4 Kegunaan *Cricula trifenestrata* Helf**

*Cricula trifenestrata* Helf merupakan salah satu ulat sutera liar di Indonesia yang menghasilkan sutera berwarna kuning emas dan memiliki potensi ekonomi sangat tinggi, terutama kokonnya. Harga 1kg kokon emas di Jepang berkisar antara 50-100 US\$, tetapi di Indonesia harga 1 kg kokon hanya berkisar Rp.65.000,- sampai Rp. 75.000,- (6,5 – 7,5 US\$). Jika berupa benang harga 1 kg benang sutera emas sekitar 2-7 kali lipat (Rp. 680.000,- sampai Rp. 2000.000,-) harga benang sutera murbei (Rp. 300.000,-). (Prihatin, 2001 : 520).

Nilai dan kegunaan kokon *Cricula trifenestrata* Helf sangat tergantung dari warna keemasannya yang indah. Oleh karena itu, komoditi sutera yang dibuat



dengan warna keemasan yang alami ini diharapkan mempunyai nilai komersial yang sangat tinggi di pasaran. Di Jepang, pola bervariasi dari kokon keemasan *Cricula trifenestrata* digunakan untuk kimono tradisional dan obi (ikat pinggang), dan hal ini menghasilkan nilai tambah dalam pasaran sutera. Selain itu, barang kerajinan yang dibuat dari kulit kokon yang direkat menjadi lembaran banyak digunakan dalam pembuatan tas tangan wanita, dompet, sampul buku dan barang-barang kecil lainnya. Sutera keemasan juga digunakan untuk hiasan kepala pada keluarga di Jepang, berbagai macam kerajinan sutera dan berbagai benda-benda ornamen yang semuanya bernilai tinggi (Akai, 1997 : 95).

## 2.5 Pakan *Cricula trifenestrata* Hef

*Cricula trifenestrata* menggunakan daun pada tanaman inangnya sebagai makanannya. Salah satunya yaitu tanaman jambu mete (*Anacardium occidentale*)

### 2.6.1 Tanaman Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L)

#### a) Klasifikasi dan Deskripsi Tanaman Jambu Mete

Jambu mete berasal dari Amerika, tepatnya Brazil Tenggara. Kini tanaman ini terdapat di daerah tropis terutama di Asia Selatan seperti India, Burma, Filipina, Semenanjung Melayu dan Indonesia. Tanaman ini populer disebut sebagai jambu monyet karena bentuknya seperti monyet. Ditinjau dari aspek botani, maka kedudukan taksonomi dari jambu mete menurut Seragih dan Yadi (2000 : 1-2) adalah:

Divisio	: Spermatophyta
Sub Divisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Sapindales
Famili	: Anacardiaceae
Genus	: <i>Anacardium</i>
Spesies	: <i>Anacardium occidentale</i> L.

Tanaman jambu mete ini terdiri dari beberapa varietas, tetapi hingga sekarang varietasnya belum ditentukan secara pasti. Tanaman jambu mete



biasanya tumbuh di hutan-hutan dan ladang-ladang di daerah kering. Dan juga ada yang ditanam di halaman rumah sebagai tanaman buah-buahan dan peneduh. Tumbuhan ini termasuk berkeping biji dua, diklasifikasikan sebagai tumbuhan dikotil, memiliki cabang dan ranting serta tumbuh dengan tinggi 9-12 m. batang pohonnya tidak rata dan berwarna coklat tua. Daunnya bertangkai pendek berbentuk lojong atau memanjang, bunganya berukuran kecil, terkumpul dalam bentuk malai dan daun tunjangnya lebar. Buahnya yang membesar berdaging lunak, berair dan berwarna kuning kemerahan merupakan tangkai buah yang membesar sedangkan buahnya (jambu mete) berukuran 3 cm, berbentuk ginjal dan bijinya berkeping dua terbungkus kulit yang mengandung getah. Tumbuhan ini tidak termasuk golongan jambu melainkan golongan mangga (Achyad dan Rasyidah, 2000: 2).

b). Nutrisi/Kandungan Kimiawi Pakan

Ada beberapa factor yang mempengaruhi perkembangan *Cricula trifenestrata* Helf. Salah satunya yaitu makanan/nutrisi, makanan yang dikonsumsi oleh *Cricula trifenestrata* akan mempengaruhi produksi energi dan akan mempengaruhi fase-fase perkembangan berikutnya. Makanan yang dikonsumsi haruslah mengandung unsure-unsur esensial dan non esensial. Unsur-unsur esensial tersebut harus ada dalam makanan karena ia tidak bias disintesa oleh system metabolisme tubuh hewan (serangga) maupun komplemen alami sibiont. Sedangkan unsure-unsur non esensial adalah unsur-unsur yang harus dikonsumsi untuk menghasilkan energi dan dapat berubah kebentuk lain, sehingga dapat dimanfaatkan oleh tubuh melalui proses metabolisme. Contoh dari unsur-unsur esensial adalah seperti vitamin, asam amino dan garam-garam mineral tertentu. Dan unsure-unsur yang termasuk non esensial seperti karbohidrat, protein dan lemak, dan unsure-unsur tersebut harus ada dan dikonsumsi untuk melanjutkan kehidupannya.

Menurut Slansky dan Scriber (1985 : 102) serangga mengkonsumsi dan menggunakan makanan yang dikonsumsinya untuk pertumbuhan dan perkembangan, disimpan sebagai cadangan makjanan, pergerakan, pertumbuhan



dan reproduksi. Kualitas makanan yang dikonsumsi oleh serangga akan mempengaruhi jumlah makanan yang dimakan dan laju konsumsinya. Hal ini akan mempengaruhi laju pertumbuhan, laju perkembangan dan berat tubuh akhir.

Fungsi utama makanan yang dikonsumsi serangga adalah sebagai sumber energi. Sumber energi tersebut berupa karbohidrat, lemak dan protein yang semuanya akan masuk dalam liangkar sumber energi yang akan digunakan untuk pertumbuhan selanjutnya setelah melakukan pengelupasan kulit (Veda dkk, 1997 : 126-127). Karbohidrat adalah sumber energi utama pada semua serangga, tetapi tidak semuanya. Ada beberapa jenis karbohidrat yang tergantung pada enzim pencernaan serangga. Kandungan karbohidrat yang terdapat pada daun berbeda-beda sekitar 3,5%-10%, tergantung pada spesies tumbuhannya. Pada tanaman buah-buahan 4-20% dan ada kacang-kacangan 11-20% (Hagen *et al*, 1997 : 93-99). Karbohidrat ini yaitu sebagai bahan bakar seperti glukosa, pati dan glikogen. Fungsi yang lain yaitu sebagai penyusun struktur sel seperti selulosa, kitin dan pectin (Martoharsono, 1994 : 6).

Sedangkan protein adalah komponen pokok dalam pembentukan jaringan dan organ dari tubuh ulat sutera. Protein ini disusun dari asam-asam amino. Asam amino penting yang diperlukan oleh ulat sutera adalah prolin dan asam aspartat. Protein dan asam amino ini digunakan oleh ulat sutera untuk mensintesis protein, spesifik dalam tubuhnya (Hagen *et al*, 1997 : 93). Selain karbohidrat dan protein, lemak merupakan sumber energi. Jenis lemak yang terdapat dalam makanan berbeda-beda, yang sering dijumpai adalah trigliserida. Trigliserida terdiri dari gliserol dan asam lemak (Martoharsono, 1994: 8). Dari sintesa asam lemak ini terbentuk lipid. Lipid-lipid tersebut berfungsi membentuk cadangan makanan utama serangga. Banyak makanan yang dikonsumsi oleh serangga selama kehidupan larva dirubah ke dalam bentuk lipid dan disimpan dalam bentuk lemak tubuh. Beberapa dari lemak ini digunakan selama menjadi kepompong untuk pengalokasian energi yang digunakan untuk proses biosintetik dan metamorfosis (Ross dkk, 1991 : 136).

Kontribusi vitamin juga penting untuk pembentukan komponen struktur tubuh, terutama vitamin C dan B. Vitamin mempunyai peranan yang penting dalam



metabolisme sel, dimana vitamin-vitamin A, C, D, E dan B complex digunakan pada fungsi-fungsi metabolisme yang berbeda pada serangga. Vitamin-vitamin ini diperoleh dari organisme tertentu yang dikonsumsi, seperti vitamin pada *Cricula trifenestrata* yang diperoleh serangga ini dari tumbuhan (Ross dkk, 1991 : 136).

Daun jambu mete mengandung senyawa kimia seperti tannin, *anacardic acid* dan *candol* yang bermanfaat sebagai anti bakteri dan anti septik. Daun jambu mete per 100 gram mempunyai komposisi antara lain vitamin A sebesar 2689 gram, vitamin C sebesar 65 gram, karbohidrat 73 gram, protein 4,6 gram, lemak 0,5 gram dan air 78 gram (Achyad dan Rastidah, 2000 : 3). Dari komposisi kimia tersebut, bahan pakan yang berenergi berupa karbohidrat, lemak dan protein. Menurut Atwater dan Bryant dalam Marsetyo dan Kartasapoetra (1995 : 67) tidak semua atau seluruh karbohidrat, lemak dan protein dalam tubuh terbakar, sehingga terjadi reduksi, sehingga didapatkan tiap 1 gram karbohidrat mengandung 4,0 kalori, lemak 9,0 kalori dan protein 4,0 kalori.

#### a) Manfaat Tanaman Jambu Mete

Tanaman ini digunakan sebagai tanaman obat-obatan, dipergunakan di kurang lebih 23 negara dan termasuk dalam daftar prioritas WHO sebagai tanaman obat-obatan yang paling banyak dipakai. Diperkirakan bahwa jambu mete dapat mengontrol pusat otak yang terganggu. Efek samping berupa dermatitis. Kulitnya sepat rasanya dan dipakai sebagai obat untuk menciutkan pembuluh darah (Achyad dan Rasyidah, 2000 : 4).



## III. METODOLOGI

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi Gedung III Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember. Penelitian ini dilakukan selama dua bulan yaitu dari September sampai Oktober 2002.

### 3.2 Alat dan Bahan

#### 3.2.1 Alat yang dipergunakan

- Timbangan analitik/timbangan elektrik merk OHAUSS
- Pinset
- Kaos tangan
- Karet gelang
- Kuas kecil no. 1 dan no. 3
- Plastik
- Thermohigrometer
- Cawan Petri
- Oven
- Alumunium foil
- Botol jam kaca volume 300 ml

#### 3.2.2 Bahan yang digunakan

Untuk mengestimasi/menghitung anggaran energi *Cricula trifenestrata* Helf digunakan 60 individu larva yang berasal dari hasil perkawinan antara ngengat betina dan ngengat jantan yang diambil dari pohon jambu mete (*Anacardium occidentale*) di Kecamatan Sumpalsari. Pemberian pakan diambil dari daun jambu mete, daan untuk mensterilkan telur ngengat dan ruang penelitian digunakan formalin 4%.



### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan satu perlakuan, yaitu pemeliharaan (*rearing*) ulat sutera emas *Cricula trifenestrata* Helf dengan pakan daun jambu mete sebanyak 60 individu larva. Data dianalisis dengan mengukur komponen anggaran energi, yang meliputi: berat daun pakan yang dikonsumsi (C), feces yang dikeluarkan (F), berat exuviae (E), dan pertumbuhan (P).

### 3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian/cara kerja meliputi pemeliharaan, pengukuran anggaran energi dan parameter tambahan.

#### 3.4.1 Pemeliharaan

Pemeliharaan dimulai dari pemindahan larva yang baru menetas diletakkan pada petridish yang diberi daun jambu mete yang masih sangat muda, kemudian dari petridish dipindah ke dalam botol jam yang telah disterilkan saat larva sudah berumur dua hari, dan diberi pakan daun jambu mete sesuai dengan umur larva tersebut. Instar I - III diberi pakan daun muda dengan warna daun merah kehijauan sampai hijau muda dan pada instar IV - V diberi pakan daun yang lebih tua dengan warna daun hijau tua dan keras. Tiap dua hari sekali dilakukan pergantian botol tempat larva dan daun pakannya, agar tempat hidup larva steril tidak terkontaminasi virus/bakteri dari kotoran/feces sebelumnya.

#### 3.4.2 Pergantian Komponen Anggaran Energi

Untuk mendapatkan data anggaran energi diperlukan pengukuran beberapa parameter yang meliputi berat pakan, berat feces, berat larva, exuviae, energi asimilasi dan respirasi serta efisiensi penggunaan pakan yang dikonsumsi.

##### a. Berat Pakan yang dikonsumsi (C)

Suplai makanan berupa daun jambu mete diberikan setiap dua hari sekali. Penimbangan jumlah konsumsi pakan dilakukan pada saat sebelum pakan diberikan, dan sisa daun yang tidak termakan. Untuk menjaga agar daun tidak



layu selama proses pemberian pakan, dilakukan dengan membungkus bagian pangkal daun dengan kapas yang telah dibasahi air. Untuk mengatasi penguapan daun, dibuat suatu blanko, yaitu membuat perlakuan yang sama dengan prosedur pemeliharaan dimana pakan dimasukkan dalam botol kemudian dibiarkan tanpa diberi larva. Waktu penimbangan blanko (pakan tanpa hewan uji).

b. Berat feces (F)

Pengukuran berat feces dilakukan pada setiap instar yaitu mulai dari instar I sampai instar V, dimana feces dikumpulkan dan dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C kemudian ditimbang sampai diperoleh berat konstan.

c. Produksi (P)

Pengukuran produksi larva dilakukan dengan cara menimbang berat larva dan *exuviae* (sisa kulit larva dari moulting). Pada setiap periode menjadi instar. Penimbangan *exuviae* dilakukan karena larva *Cricula trifenestrata* Helf umumnya tidak mengkonsumsi *exuviae* sampai habis setelah periode moulting. Pengukuran berat larva dilakukan pada awal (instar 1) dan akhir periode instar. *Moulting* menandai akhir suatu instar dan awal instar berikutnya. Pada waktu moulting ditandai dengan terkelupasnya kutikula dari larva (*exuviae*), dan ketika akan moulting ditandai dengan tidak Bergeraknya larva atau larva tidak melakukan aktivitas pergerakan sama sekali. *Exuviae* dianggap sebagai pengurangan dari pertumbuhan larva. Sehingga besarnya produksi untuk suatu periode instar dinyatakan sebagai berikut:

$$P = P_g - E$$

Dimana:  $P_g$  = Berat Larva dan  $E$  = Berat *Exuviae* (Southwood, 1978 : 457).

d. Mengukur Energi Asimilasi (A) dan Respirasi (R)

Anggaran energi dalam sebuah populasi atau rantai makanan, dapat ditentukan dalam suatu persamaan. Persamaan ini dapat dipergunakan pada individu. Suatu tingkatan rantai makanan dalam ekosistem dapat dibagi, yang pertama adalah produsen utama, kemudian konsumen-konsumen berikutnya.



Dimana anggaran energi pada tingkat konsumen dapat dilakukan dengan menimbang jumlah pakan yang dikonsumsi, produktivitas, feces dan energi yang keluar dari tubuh melalui respirasi (Susanto, 2000 : 102).

Untuk mengukur energi asimilasi dan respirasi dihitung dari konsumsi (C), feces (F) dan pertumbuhan (P) dengan menggunakan persamaan keseimbangan populasi yaitu:

$$\text{Respirasi (R)} = C - (P + F)$$

$$\text{Asimilasi (A)} = R + P \quad (\text{Southwood, 1978 : 465}).$$

#### e. Penimbangan Berat Kering

Setelah semua penimbangan/pengukuran berat feces, pakan, larva dan exuviae selesai, kemudian dikonversi ke berat kering, dalam satuan kalori. Untuk keperluan pengkonversian ini, selain 60 individual larva *Cricula trifenestrata* yang digunakan sebagai perlakuan, dipelihara sejumlah 30 individual dengan perlakuan yang sama, yang pada setiap periode instar larva tersebut, dikeringkan untuk memperoleh berat keringnya. Data berat kering ini akan digunakan untuk mengkonversi berat basah larva uji menjadi berat kering setiap periode instar. Dan untuk berat kering daun, digunakan daun seperti pada daun yang jadi pakan larva. Daun, feces dan larva dikeringkan dalam oven dengan suhu 50<sup>0</sup>C dan dilakukan penimbangan setiap hari sampai mencapai bweight konstan.

#### f. Efisiensi

Untuk mengetahui perbandingan maka dihitung efisiensi dan rasio berbagai proses berikut:

- 2) Asimilasi/Konsumsi (A/C)
- 3) Produksi/Asimilasi (P/A)
- 4) Produksi/Konsumsi (P/C)
- 5) Produksi/Respirasi (P/R) (Southwood, 1978 : 447)

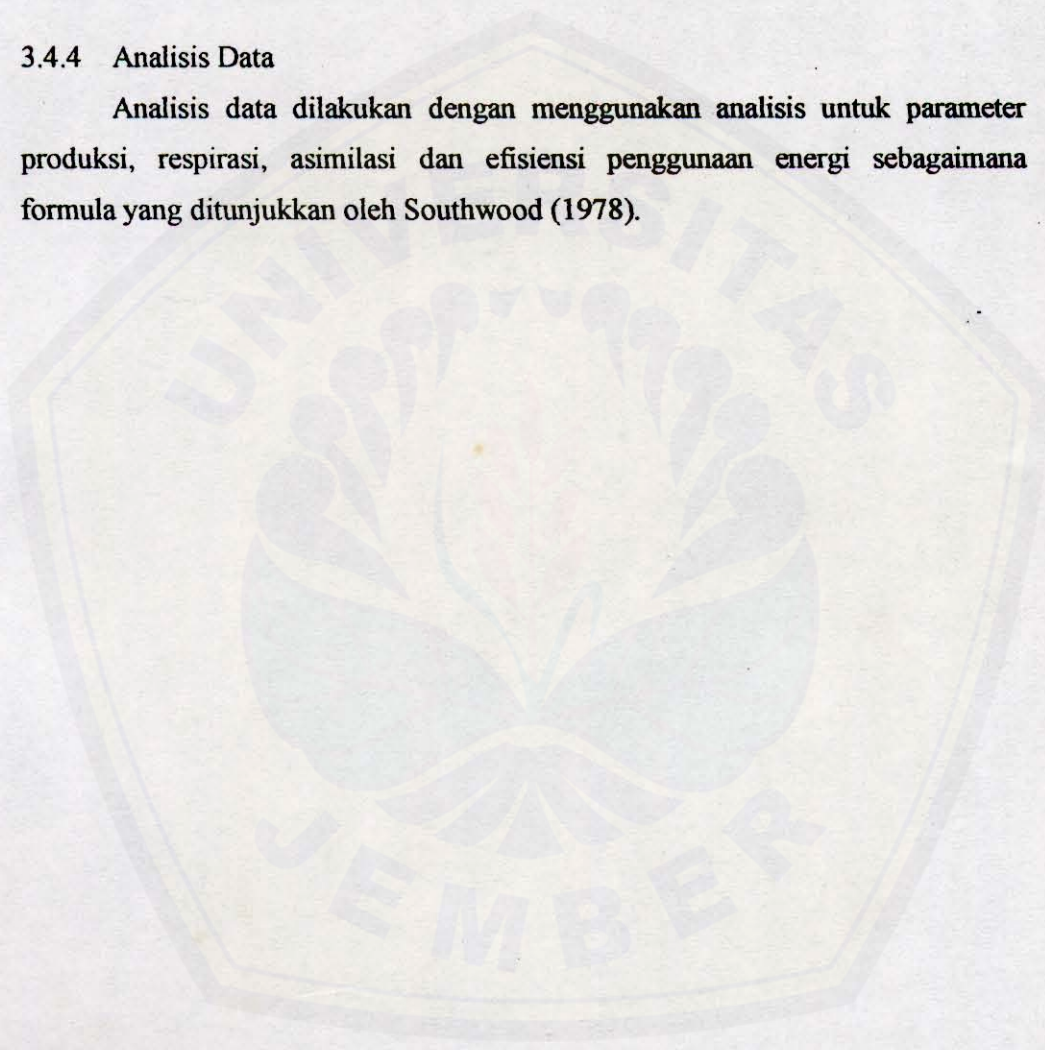


#### 3.4.3 Pengukuran Parameter Tambahan

Pengukuran parameter tambahan ini berupa pengukuran suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) dan kelembaban udara (%) yang dilakukan setiap hari sampai pemeliharaan larva selesai. Pengukuran tersebut dilakukan tiga kali dalam sehari yaitu pada waktu pagi jam 07.00, siang jam 14.00 dan pada waktu sore hari jam 17.00.

#### 3.4.4 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis untuk parameter produksi, respirasi, asimilasi dan efisiensi penggunaan energi sebagaimana formula yang ditunjukkan oleh Southwood (1978).





## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

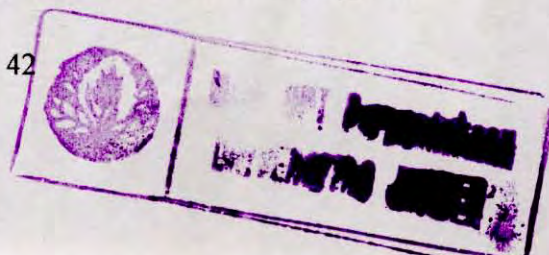
Dari hasil penelitian *Cricula trifenestrata* Helf. maka dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Energi yang digunakan *C. trifenestrata* meningkat dari 0,5781 k.Cal/g pada instar ke I, 4,8100 k.kal/g pada instar II, 18,1696 k.kal/g pada instar III dan 54,1872 k.kal/g pada instar IV dan 250,5678 k.kal/g pada instar V, seiring dengan perkembangan larva.
- 2) Energi tertinggi / mencapai maksimal terjadi pada instar ke lima sebesar 250, 5678 k.Cal/g / 76,32 % dari total energi seluruh tahapan larva
- 3) Efisiensi penggunaan energi *C. trifenestrata* tidak semuanya digunakan untuk pertumbuhan tetapi juga pemeliharaan, yang dibagi dalam dua tahap periode instar, yaitu:
  - a) Periode pertama (instar satu sampai instar dua) penggunaan energi digunakan untuk pemeliharaan yaitu rasio antara P/R yang relatif kecil sebesar 1,51% pada instar I dan 6,33% pada instar II.
  - b) Periode kedua (instar tiga sampai lima) penggunaan energi ditekankan pada pertumbuhan yaitu rasio antara P/R yang meningkat dua kali lipat pada instar III dibandingkan instar II sebesar 15,67% pada instar III, 28,46 pada instar IV dan meningkat drastic pada instar V sebesar 82,93%.

### 5.2 Saran

Adapun yang dapat disarankan adalah :

- 1) Perawatan yang lebih intensif mungkin harus dilakukan pada periode instar I sampai II dari pada instar berikutnya, karena pada periode ini penggunaan energinya lebih ditekankan untuk pemeliharaan.
- 2) Penggunaan energi yang tertinggi terjadi pada instar V, sehingga kemungkinan pemberian pakan lebih dioptimalkan / diperbanyak pada instar tersebut untuk mendapatkan hasil sutera emas yang baik.





- 3) Konsumsi dan penggunaan energi larva berhubungan dengan proses pembentukan pupa. Karena itu, perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang budget energi pembentukan pupa selama perkembangan larva *C. trifenestrata* menjadi kupu kupu.





DAFTAR PUSTAKA

- Akai, H. 1997. *asucesful Example of Wild Silk Development from Cricula trifenestrata in Indonesia*. **Int.J.Wild Silk Moth and Silk 5. 91-97**
- Achyad dan Rasyidah, 2000. *Jambu Monyet (Anacardium occidentale L)*. <http://www.Asiamaya.com>
- Dash, A.K and Dash. 1991. *Energities of the Indian Tasar Silkworm Antheraea mylitta Drury. (Lepidoptera: Saturniidae) Raised on Asian (Terminalia tomentosa) Food Plant*. **Int.J.Wild Silk Moths' 89 – 90. Vol 1-2.**
- Djariah, M.N dan D. Mahedalswara. 1994. *Jambu Mete dan Pembudidayaannya*. Jakarta. Kanisius.
- Guntoro, S. 2001. *Budidaya Ulat Sutera*. Jakarta. Kanisius.
- Hagen. Dadd and Reese. 1997. *The Food of Insect*. **Int.J.Ecological Entomology**. New York.
- Hartutik. 1997. *Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Rambutan (Nephelium lappaceum) Terhadap Indeks Nutrisi Larva Helicoverpa armigera H. (Lepidptera:Noctuidae)*. Skripsi. Pend. Biologi. P. MIPA. FKIP. Universitas Jember.
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta. Rineka Cipta.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *Pest of Crops in Indonesia*. Revised and Translated by P. A. Van Der Laan. Jakarta. PT. Ichtiar Baru-Van Hoeve.
- Martoharsono, S. 1994. *Biokimia*. Jlid I. Yogyakarta. Gajah Mada University Press.
- Marsetyo H dan Kartasapoetra G. 1995. *Ilmu Gizi, Korelasi Gizi, Kesehatandan Produktivitas*. Jakarta. PT. Rineka Cipta.
- Pattanayak and A. K Dash. 2000. *Energy Allocation by Mature Larva of Antheraea mylitta (Lepidoptera:Saturniidae) Towards Cocoon Preparation and Pupal Life*. **Int. J. Wild Silkmoth & Silk 5. 61 – 63. Japan.**
- Pracaya. 1999. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Jakarta. PT. Penebar Swadaya.
- Prihatin, J. 2001. *Pemeliharaan Ulat Sutera Emas Cricula trifenestrata (lepidoptera:Saturniidae) menggunakan Pakan Buatan*. **Saintifika. Vol, 2. No 4**. Jember. P. MIPA. FKIP. Universitas Jember. 520.



- Prihatin, J dan J. Sitomorang. 2001. *Pakan Buatan Menggunakan Daun Jambu Mete untuk Ulat Sutera Emas Cricula trifenestrata* Helf. (Lepidoptera:Saturniidae). **J. Teknossains. Vol.3.** Yogyakarta. Berkala Penelitian Pascasarjana Ilmu-ilmu Teknik dan Sains. Universitas Gajah Mada. 405.
- Prihatin, J dan J. Sitomorang. 2002. *Pakan Buatan Menggunakan Daun Jambu Mete untuk Ulat Sutera Emas Cricula trifenestrata* Helf. (Lepidoptera:Saturniidae). **J. Teknossains. Vol.2.** Yogyakarta. Berkala Penelitian Pascasarjana Ilmu-ilmu Teknik dan Sains. Universitas Gajah Mada. 398.
- Prihatin, J and Situmorang. 2002. "Artificial Diet Using Cashew Leaves and Pollen for Golden Silk Worm *Cricula trifenestrata* Helf. (Lepidoptera:Saturniidae) Rearing. Dalam *The 4<sup>th</sup> International Conference on Wild Silk Moths.* 23-26 April 2002.-Yogyakarta.
- Ross, H. Charles, A.R. dan J. Ross. 1991. *Text book of Entomology. Fourth edition.* Malabar. Florida. Krieger Publishing Company.
- Rukmana, R dan Uu. S. Saputra. 1997. *Hama Tanaman dan Teknik Pengendalian.* Jogjakarta. Kanisius.
- Saragih, YP dan Yadi H. 2000. *Mete (Budidaya dan Pengelupasan Gelondong).* Jakarta. Penebar Swadaya.
- Sastrodihardjo. 1984. *Pengantar Entomologi Terapan.* Bandung. ITB Bandung.
- Slansky, F. Jr. and J. M. Scriber. 1985. "Food Consumption and Utilization", In G. A. Kerkut and L. I. Gilbert (eds) *Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology.* Vol. 4. New York : Pergamon Press.
- Southwood, T.R.E. 1978. *Ecological Methods With Particular Reference to the Study of Insect Population.* New York. Chapman and Hall.
- Subandiyono, S. Imza, H. dan Widianingsih. 1996. *Peranan Penggantian Rumput Laut dengan Pakan Buatan terhadap Bioenergitika Ikan Barongang (Siganus sp)* Lap. Penelitian Semarang. Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro.
- Sudarmo, S. 1995. *Pengendalian Serangga Hama Tanaman Buah-buahan.* Cet I. Yogyakarta. Kanisius.
- Susanto, P. 2000. *Pengantar Ekologi Hewan.* Proyek Pengembangan Guru Sekolah Menengah. Jakarta. Dirjen Dikti.



Veda. K, I Nagai and M. Horikomi. 1997. *Silkworm Rearing*. New Hampshire. USA. Science Publisher Inc.

Wigglesworth. 1974. *Insect Physiology*. **Seventh edition**. London. Chapman and Hall.





Lampiran 1

Berat Kering Pakan yang di Konsumsi

Tabel 1. Besar berat basah dan berat kering larva bukan uji.

B. Basah (g)	B.Kering (g)
0.1187	0.0215
0.0076	0.0204
0.1669	0.044
0.12	0.0324
0.1198	0.0314
0.0984	0.0259
0.5118	0.1312
0.2677	0.067
0.3199	0.0819
0.2643	0.0695
0.1617	0.0423
0.126	0.0329
1.0686	0.262
1.5566	0.3884
0.6553	0.167
1.0014	0.257
0.7104	0.1794
1.0638	0.2735
1.0994	0.4437
1.3703	0.5522
1.1724	0.2825
0.4817	0.3517
2.0881	0.7972
2.6291	0.6369
1.7146	0.6705
2.3631	0.9418
2.475	0.9598
2.4277	0.6095
1.798	0.6856
1.681	0.5745



Lampiran 2

Tabel 2. Besar berat basah pakan larva uji *C. trifenestrata* Helf

INSTAR NO. INDIVIDU	I	II	III	IV	V
	Pakan dikonsumsi (g)	Pakan dikonsumsi (g)	Pakan dikonsumsi (g)	Pakan dikonsumsi (g)	Pakan dikonsumsi (g)
1	0.6042	0.5902	1.6683	7.5404	7.3585
2	0.5323	0.5565	1.1137	6.2404	5.7965
3	0.7097	0.6137	0.7665	5.4434	5.6643
4	0.4986	0.5553	1.6550	7.9584	8.7874
5	0.5003	0.4125	0.8178	6.2683	8.3067
6	0.4886	0.5501	0.9866	5.0163	6.4867
7	0.6123	0.6317	0.7856	9.2633	11.5746
8	0.7827	0.9665	0.9355	7.1901	4.6273
9	0.6283	0.6648	1.8495	7.3253	4.8093
10	0.5681	0.8204	1.4039	6.6453	5.4301
11	0.6766	0.9775	1.0407	6.6098	6.9612
12	0.5743	0.958	2.3841	8.9821	5.7832
13	0.5106	0.5928	0.7372	5.2432	6.033
14	0.4562	0.5782	1.3875	8.4808	10.8756
15	0.4433	0.4373	2.8878	9.3619	7.4256
16	0.4497	0.8532	3.1039	5.703	6.1056
17	0.4602	1.4506	1.9816	7.1423	6.5406
18	0.4848	1.7003	1.1133	4.9876	7.776
19	0.5066	0.9719	0.8972	4.3486	7.4917
20	0.4564	1.5798	2.0937	8.8474	6.8307
21	0.6926	1.8064	1.9762	8.5834	6,3316
22	0.601	2.2297	1.5519	6.5845	7,6831
23	0.6166	1.3998	1.8569	5.7564	11.9031
24	0.5132	0.7638	1.8587	6.8268	15.0146
25	0.4667	0.8741	1.7192	6.419	8.7811
26	0.5943	0.8546	0.9548	6.9031	4.583
27	0.6162	1.2640	2.2990	5.0161	4.3102
28	2.162	1.2070	1.1088	4.2173	3.7955
29	0.6505	1.3990	1.5180	5.2534	3.6925
30	0.6427	1.7351	1.4021	4.9889	6.9932
31	0.4605	1.4930	1.3782	6.4826	4.7012
32	0.6834	1.3735	1.2248	5.493	4.1974
33	0.4521	0.5375	0.8994	4.584	8.831
34	0.4646	1.7377	0.9844	3.8564	4.8041
35	0.4336	1.5369	0.6815	3.6953	4.0534
36	0.4436	1.2776	1.6038	4.985	4.3732
37	0.4291	1.3885	1.7967	5.5974	8.7327
38	0.4546	1.1783	1.6640	6.0834	4.3627
39	0.4932	1.7033	1.5686	9.9899	4.3995
40	0.7613	1.8102	1.2988	7.8909	5.404
41	0.6016	2.1644	1.7051	8.0523	6.9149



Lampiran 3

Tabel 3. Besar berat kering pakan yang dikonsumsi oleh masing-masing individu larva *C.trifenestrata* Helf.

INSTAR	I	II	III	IV	V
NO. INDIVIDU	B. Kering pakan (g)	B. Kering pakan (g)	B. Kering pakan (g)	B. Kering pakan (g)	B. Kering pakan (g)
1	0,1936	0,1890	0,5471	0.8368	2.4374
2	0,1697	0,1778	0,3629	0.7372	1.9185
3	0,2287	0,1968	0,2475	0.8046	1.8746
4	0,1585	0,1774	0,5427	0.9757	2.9121
5	0,1591	0,1299	0,2646	0.7464	2.7524
6	0,1552	0,1756	0,3206	0.6627	2.1478
7	0,1963	0,2028	0,2539	1.0770	3.8380
8	0,2529	0,3140	0,3037	0.7205	2.8589
9	0,2016	0,2137	0,6073	0.7654	2.5871
10	0,1816	0,2654	0,4593	0.8717	1.7968
11	0,2177	0,3176	0,3386	0.8599	2.3054
12	0,1837	0,3111	0,7849	0.9836	1.9141
13	0,1625	0,1898	0,2378	0.7381	1.9971
14	0,1444	0,1850	0,4538	1.1492	3.6058
15	0,1402	0,1382	0,9522	1.1097	2.4597
16	0,1423	0,2763	10,240	1.2230	2.0212
17	0,1458	0,4748	0,6512	0.7046	2.1657
18	0,1540	0,5577	0,3627	0.5324	2.5761
19	0,1612	0,3158	0,2909	0.7731	2.4816
20	0,1445	0,5177	0,6884	0.9388	2.2621
21	0,2230	0,5930	0,6494	1.1833	2.0963
22	0,1926	0,7336	0,5084	1.1837	2,5452
23	0,1977	0,4579	0,6098	0.8660	3.9471
24	0,1634	0,2466	0,6104	0.9320	4.9808
25	0,1479	0,2833	0,5640	1.1287	2.9100
26	0,1903	0,2768	0,3101	0.9573	1.5154
27	0,1976	0,4128	0,7566	0.6626	1.4247
28	0,7111	0,3939	0,3612	1.0617	1.2538
29	0,2090	0,4576	0,4972	0.7415	1.2195
30	0,2064	0,5693	0,4587	0.6432	2.3160
31	0,1459	0,4889	0,4507	0.8176	2.8834
32	0,2199	0,4492	0,3998	1.1533	2.3839
33	0,1431	0,1715	0,2917	0.8513	2.9266
34	0,1472	0,5702	0,3199	1.0639	2.2532
35	0,1369	0,5035	0,2193	1.0148	2.6682
36	0,1403	0,4173	0,5257	0.9845	1.4457
37	0,1354	0,4542	0,5898	1.5202	2.8939
38	0,1439	0,3843	0,5457	2.0138	1.4422
39	0,1567	0,5587	0,5140	1.3183	3.1154
40	0,2458	0,5942	0,4244	2.5230	1.7881
41	0,1928	0,7119	0,5593	1.6719	2.2900



Lampiran 4

Tabel 4. Besar pakan yang dikonsumsi masing-masing individu larva *C.trifenestrata* Helf.

INSTAR	I	II	III	IV	V
NO. INDIVIDU	B. pakan k.Cal/g	B. pakan k.cal/g	B. Pakan k.Cal/g	B. pakan k.Cal/g	B. pakan k.Cal/g
1	0,8132	0,7937	2.2979	3.5146	10.2371
2	0,7129	0,7466	1.5241	3.0961	8.0577
3	0,9604	0,8264	1.0396	3.3793	7.8732
4	0,6658	0,7450	2.2793	4.0979	12.2307
5	0,6682	0,5457	1.1112	3.1350	11.5600
6	0,6519	0,7377	1.3467	2.7834	9.0207
7	0,8245	0,8516	1.0663	4.5233	16.1195
8	1.0622	1.3187	1.2754	3.0259	12.0073
9	0,8468	0.8977	2.5507	3.2145	10.8660
10	0,7628	1.1148	1.9290	3.6610	7.5465
11	0,9142	1.3340	1.4222	3.6115	9.6827
12	0,7715	1.3068	3.2966	4.1309	8.0391
13	0,6826	0.7973	0.9988	3.1000	8.3877
14	0,6067	0.7769	1.9061	4.8267	15.1443
15	0,5887	0.5803	3.9994	4.6608	10.3307
16	0,5976	1.1606	4.3009	5.1368	8.4890
17	0,6123	1.9941	2.7350	2.9592	9.0959
18	0,6466	2.3425	1.5235	2.2360	10.8196
19	0,6770	1.3262	1.2220	3.2470	10.4229
20	0,6070	2.1744	2.8914	3.9430	9.5006
21	0,9365	2.4905	2.7275	4.9699	8.8043
22	0,8087	3.0811	2.1355	4.9714	10.6899
23	0,8305	1.9232	2.5610	3.6373	16.5779
24	0,6862	1.0359	2.5635	3.9142	20.9192
25	0,6213	1.1898	2.3689	4.7405	12.2219
26	0,7994	1.1628	1.3024	4.0207	6.3646
27	0,8299	1.7338	3.1778	2.7831	5.9839
28	2.9867	1.6542	1.5172	4.4591	5.2658
29	0,8778	1.9221	2.0882	3.1142	5.1221
30	0,8669	2.3911	1.9264	2.7016	9.7274
31	0,6127	2.0533	1.8931	3.4340	12.1104
32	0,9237	1.8865	1.6791	4.8438	10.0123
33	0,6010	0.7201	1.2251	3.5755	12.2915
34	0,6184	2.3947	1.3437	4.4686	9.4635
35	0,5752	2.1145	0.9210	4.2624	11.2066
36	0,5891	1.7527	2.2079	4.1350	6.0718
37	0,5689	1.9075	2.4770	6.3847	12.1544
38	0,6045	1.6142	2.2919	8.4580	6.0572
39	0,6583	2.3467	2.1588	5.5370	13.0847
40	1.0324	2.4958	1.7823	10.5965	7.5101
41	0.8096	2.9900	2.3492	7.0219	9.6181



**Lampiran 5**

**Berat Kering Larva**

Tabel 5. Besar berat basah dan berat kering larva *C.trifenestrata* bukan uji

B. Basah (g)	B.Kering (g)
0,4521	0,0065
0,6250	0,0070
0,1562	0,0009
0,9878	0,0087
0,7354	0,0085
1,0021	0,0267
2,2115	0,9070
1,8320	0,6541
2,1220	0,9007
2,3540	1,0854
1,5644	0,4251
2,2510	1,0020
4,4807	1,5002
5,0032	1,5600
4,8509	1,0254



Lampiran 6

Tabel 6. Besar berat basah larva uji *C. trifenestrata* Helf.

INSTAR	I	II	III	IV	V
NO. INDIVIDU	Berat Larva (g)	Berat Larva (g)	Berat Larva (g)	Berat Larva (g)	Berat Larva (g)
1	0,2351	0,4798	1,4410	2,4650	2,9875
2	0,3051	0,4803	0,9867	1,2150	3,0835
3	0,2581	0,5082	0,6821	1,8921	1,8930
4	0,1532	0,4753	1,2140	2,0100	3,5324
5	0,1289	0,3530	0,6768	1,4020	4,0532
6	0,2800	0,4053	0,6875	2,9515	3,2342
7	0,4521	0,9878	1,1987	3,9512	5,0032
8	0,1250	0,3289	0,5789	1,5985	3,0235
9	0,3372	0,9253	1,7125	1,7235	2,5623
10	0,5021	1,0021	1,3273	2,4560	3,3042
11	0,2238	0,4980	0,9285	1,9815	3,5406
12	0,6235	0,5023	2,2115	2,2510	2,6040
13	0,1256	0,2530	0,4678	2,6452	3,7208
14	0,1345	0,1025	1,8320	2,2015	4,8207
15	0,1901	0,1820	2,1120	2,2105	3,5320
16	0,1872	0,7032	0,9987	1,4521	2,8601
17	0,2081	0,9725	1,4565	1,4642	3,7201
18	0,1231	0,9105	1,0101	1,2120	3,6250
19	0,2352	0,4230	0,6681	1,9525	2,7852
20	0,2705	0,6020	1,7410	2,1052	3,8015
21	0,6353	0,9985	1,7415	2,2210	2,9025
22	0,2978	0,5030	0,9567	1,5215	3,7580
23	0,6010	0,9870	1,3865	1,4620	4,8509
24	0,5230	0,7354	1,6925	1,7010	4,5081
25	0,3405	0,7895	1,5678	1,6512	4,2092
26	0,1215	0,2516	0,4526	1,5021	2,5021
27	0,5584	1,1532	1,2346	1,0832	2,4031
28	0,1250	0,1412	0,2456	1,0235	2,5012
29	0,1985	0,1356	0,2365	1,0540	1,3013
30	0,1873	0,1987	0,1990	2,9870	4,0015
31	0,2565	0,9895	1,2345	1,6370	3,0256
32	0,1246	0,1547	0,1647	1,9785	3,1035
33	0,1157	0,1654	0,1764	1,5697	4,2502
34	0,1128	0,1325	0,1454	2,7850	3,2502
35	0,1250	0,1567	0,1647	1,8732	2,1052
36	0,2670	0,9571	1,0501	1,1505	3,2025
37	0,2635	0,9872	1,0520	3,2350	4,3015
38	0,2563	1,1210	1,1325	2,2450	2,2510
39	0,1620	1,2320	1,5430	2,3450	2,3520
40	0,2530	0,9985	1,0987	2,0353	2,8987
41	0,2438	0,8330	1,1235	2,0453	3,9802



Lampiran 7

Tabel 7. Besar berat kering masing-masing individu larva *C.trifenestrata* Helf.

INSTAR	I	II	III	IV	V
NO. INDIVIDU	B. Kering Larva (g)	B. Kering Larva (g)	B. Kering Larva (g)	B. Kering Larva (g)	B. Kering Larva (g)
1	0,0013	0,0078	0,1285	0,5054	0,8254
2	0,0024	0,0078	0,0489	0,0832	0,8947
3	0,0016	0,0090	0,0191	0,2574	0,2577
4	0,0004	0,0076	0,0830	0,3003	1,2655
5	0,0003	0,0036	0,0187	0,1198	1,7974
6	0,0020	0,0051	0,0195	0,8003	1,0106
7	0,0067	0,0490	0,0803	1,6842	3,0756
8	0,0003	0,0030	0,0125	0,1674	0,8510
9	0,0032	0,0415	0,1996	0,2029	0,5579
10	0,0087	0,0509	0,1042	0,5008	1,0673
11	0,0011	0,0085	0,0419	0,2896	1,2731
12	0,0152	0,0087	0,3832	0,4009	0,5814
13	0,0003	0,0015	0,0073	0,6051	1,4449
14	0,0003	0,0002	0,2371	0,3788	2,7975
15	0,0007	0,0007	0,3408	0,3828	1,2652
16	0,0007	0,0206	0,0504	0,1310	0,7385
17	0,0009	0,0471	0,1321	0,1338	1,4442
18	0,0002	0,0398	0,0519	0,0826	1,3519
19	0,0013	0,0056	0,0181	0,2789	0,6902
20	0,0018	0,0139	0,2082	0,3380	1,5262
21	0,0159	0,0504	0,2083	0,3874	0,7668
22	0,0023	0,0088	0,0452	0,1476	1,4821
23	0,0138	0,0489	0,1165	0,1333	2,8424
24	0,0097	0,0231	0,1937	0,1962	2,3577
25	0,0032	0,0277	0,1593	0,1819	1,9792
26	0,0002	0,0015	0,0067	0,1429	0,5251
27	0,0114	0,0728	0,0866	0,0620	0,4737
28	0,0003	0,0003	0,0014	0,0537	0,5246
29	0,0008	0,0003	0,0013	0,0579	0,0991
30	0,0007	0,0008	0,0008	0,8250	1,7395
31	0,0016	0,0493	0,0866	0,1779	0,8525
32	0,0002	0,0004	0,0005	0,2883	0,9096
33	0,0002	0,0005	0,0006	0,1598	2,0287
34	0,0002	0,0003	0,0004	0,6901	1,0234
35	0,0003	0,0004	0,0005	0,2509	0,3380
36	0,0017	0,0452	0,0573	0,0724	0,9855
37	0,0017	0,0490	0,0576	1,0112	2,0918
38	0,0016	0,0677	0,0695	0,3982	0,4009
39	0,0005	0,0862	0,1530	0,4450	0,4484
40	0,0015	0,0504	0,0643	0,3101	0,7642
41	0,0014	0,0317	0,0681	0,3140	1,7160



Lampiran 8.

Tabel 8. Besar berat masing-masing larva *C. trifenestrata* Helf. dalam k.Cal/g

INSTAR	I	II	III	IV	V
NO. INDIVIDU	larva k.Cal/g	larva k.Cal/g	larva k.Cal/g	larva k.Cal/g	larva k.Cal/g
1	0,0064	0,0397	0,6565	2.5821	4.2166
2	0,0125	0,0398	0,2498	0,4248	4.5709
3	0,0082	0,0460	0,0974	1.3150	1.3166
4	0,0022	0,0388	0,4239	1.5343	6.4652
5	0,0014	0,0181	0,0955	0,6121	9.1822
6	0,0100	0,0258	0,0994	4.0882	5.1626
7	0,0341	0,2505	0,4104	8.6042	15.7121
8	0,0013	0,0152	0,0641	0,8553	4.3474
9	0,0161	0,2121	1.0196	1.0364	2.8501
10	0,0446	0,2599	0,5323	2.5881	5.4524
11	0,0057	0,0437	0,2139	1.4794	6.5035
12	0,0775	0,0446	1.9577	2.0482	2.9700
13	0,0013	0,0078	0,0372	3.0913	7.3815
14	0,0015	0,0008	1.2111	1.9352	14.2911
15	0,0037	0,0033	1.7408	1.9555	6.4633
16	0,0036	0,1053	0,2576	0,6694	3.7729
17	0,0047	0,2407	0,6746	0,6838	7.3780
18	0,0012	0,2035	0,2652	0,4222	6.9063
19	0,0064	0,0288	0,0924	1.4248	3.5260
20	0,0092	0,0708	1.0635	1.7265	7.7968
21	0,0813	0,2575	1.0643	1.9792	3.9173
22	0,0118	0,0448	0,2309	0,7541	7.5712
23	0,0705	0,2500	0,5950	0,6811	14.5206
24	0,0495	0,1180	0,9895	1.0023	12.0445
25	0,0166	0,1414	0,8140	0,9291	10.1108
26	0,0012	0,0077	0,0342	0,7298	2.6824
27	0,0585	0,3719	0,4425	0,3170	2.4199
28	0,0013	0,0018	0,0072	0,2743	2.6800
29	0,0042	0,0016	0,0065	0,2956	0.5061
30	0,0036	0,0042	0,0042	0,2500	8.8863
31	0,0080	0,2516	0,4424	4.2148	4.3551
32	0,0013	0,0022	0,0026	0,2446	4.6469
33	0,0011	0,0026	0,0031	1,4737	10.3639
34	0,0010	0,0015	0,0019	0,8165	5.2280
35	0,0013	0,0023	0,0026	3.5253	1.7265
36	0,0089	0,2311	0,2928	0,3696	5.0345
37	0,0086	0,2501	0,2942	5.1658	10.6860
38	0,0080	0,3459	0,3551	2.0343	2.0482
39	0,0025	0,4401	0,7816	2.2735	2.2908
40	0,0078	0,2575	0,3287	1.5840	3.9042
41	0,0071	0,1622	0,3479	1.6040	8.7662



Lampiran 9

Berat Kering Feses

Tabel 9. Besar berat basah dan berat kering feses larva bukan uji.

B.Basah (g)	B.Kering (g)
0,0496	0,0082
0,1765	0,0125
0,2167	0,0235
0,2476	0,0205
0,3567	0,0218
0,1235	0,0097
0,4567	0,0280
0,5678	0,0310
0,9250	0,0215
0,8968	0,3110
0,8968	0,3012
1,2110	0,4121
1,9850	0,6310



Lampiran 10

Tabel 10. Besar berat basah feces larva uji *C. trifenestrata* Helf.

INSTAR	I	II	III	IV	V
NO. INDIVIDU	Berat Feces (g)	Berat Feces (g)	Berat Feces (g)	Berat Feces (g)	Berat Feces (g)
1	0,0072	0,0037	0,0206	0,1037	2,2987
2	0,0114	0,0029	0,0698	0,0914	2,0929
3	0,0109	0,0021	0,0319	0,1390	1,7628
4	0,0121	0,0023	0,0605	0,2418	1,1191
5	0,0042	0,0101	0,1086	0,2855	8,4323
6	0,0110	0,0051	0,0364	0,5095	7,7064
7	0,0331	0,0027	0,0672	0,0967	8,1171
8	0,0232	0,0136	0,0579	0,2368	1,1348
9	0,0097	0,0260	0,0797	0,2408	1,6938
10	0,0141	0,0036	0,0485	0,3881	1,9850
11	0,0215	0,0024	0,0952	0,1746	1,4027
12	0,0129	0,0131	0,0491	0,4027	2,1144
13	0,0175	0,0081	0,0248	0,2870	1,2252
14	0,0311	0,0111	0,1352	0,1924	2,0030
15	0,0161	0,0131	0,0987	0,4486	1,4529
16	0,0177	0,0141	0,0883	0,1534	0,5033
17	0,0254	0,0187	0,1048	0,4522	2,0911
18	0,0180	0,0218	0,0687	0,0764	2,4585
19	0,0258	0,0013	0,0521	0,2252	1,4744
20	0,0150	0,0030	0,0966	0,3763	1,7642
21	0,0297	0,0108	0,1240	0,3373	1,7633
22	0,0776	0,0084	0,0845	0,4348	1,7672
23	0,0124	0,0176	0,0698	0,5057	1,7846
24	0,0100	0,0229	0,0766	0,3394	6,9397
25	0,0191	0,0122	0,1240	0,5765	1,9547
26	0,0034	0,0104	0,0295	0,2804	2,1230
27	0,0004	0,0036	0,0531	0,4710	1,5691
28	0,0014	0,0125	0,0279	0,2257	1,2921
29	0,0012	0,0195	0,0231	0,3276	2,0337
30	0,0018	0,0333	0,0225	0,1304	1,3413
31	0,0004	0,0170	0,0292	0,1480	2,0143
32	0,0004	0,0198	0,0163	0,4241	1,6502
33	0,0004	0,0029	0,0708	0,4022	1,0800
34	0,0021	0,0303	0,0317	0,1636	2,3277
35	0,0021	0,0330	0,0156	0,1552	1,5042
36	0,0008	0,0174	0,0754	0,2401	2,0780
37	0,0012	0,0282	0,0409	0,4958	1,6125
38	0,0005	0,0860	0,0895	0,5713	1,9183
39	0,0012	0,0228	0,0212	0,0141	1,7282
40	0,0013	0,0230	0,0013	0,0081	1,6283
41	0,0005	0,0943	0,0015	0,0195	1,5673



Lampiran II.

Tabel 11. Besar berat kering feses masing-masing individu larva *C. trifenestrata*

INSTAR	I	II	III	IV	V
NO. INDIVIDU	B. Kering Feses (g)	B. Kering Feses (g)	B. Kering Feses (g)	B. Kering Feses (g)	B. Kering Feses (g)
1	0.0003	0.0001	0.0011	0.0083	0.4008
2	0.0005	0.0001	0.0051	0.0071	0.3564
3	0.0005	0.0001	0.0019	0.0120	0.2875
4	0.0006	0.0001	0.0042	0.0239	0.1628
5	0.0001	0.0004	0.0088	0.0294	2.0392
6	0.0005	0.0002	0.0022	0.0608	1.8219
7	0.0020	0.0001	0.0048	0.0076	1.9442
8	0.0013	0.0007	0.0040	0.0233	0.1657
9	0.0004	0.0015	0.0060	0.0238	0.2735
10	0.0007	0.0001	0.0032	0.0432	0.3335
11	0.0012	0.0001	0.0074	0.0159	0.2160
12	0.0006	0.0006	0.0033	0.0453	0.3610
13	0.0009	0.0003	0.0014	0.0296	0.1823
14	0.0018	0.0005	0.0116	0.0180	0.3373
15	0.0008	0.0006	0.0078	0.0518	0.2257
16	0.0009	0.0007	0.0068	0.0135	0.0599
17	0.0014	0.0010	0.0084	0.0524	0.3560
18	0.0009	0.0012	0.0050	0.0057	0.4360
19	0.0015	0.0000	0.0035	0.0219	0.2299
20	0.0007	0.0001	0.0076	0.0416	0.2878
21	0.0017	0.0005	0.0104	0.0363	0.2876
22	0.0058	0.0004	0.0064	0.0499	0.2884
23	0.0006	0.0009	0.0051	0.0602	0.2919
24	0.0004	0.0013	0.0057	0.0366	1.5979
25	0.0010	0.0006	0.0104	0.0710	0.3272
26	0.0001	0.0005	0.0017	0.0288	0.3628
27	0.0000	0.0001	0.0036	0.0551	0.2485
28	0.0000	0.0006	0.0016	0.0219	0.1949
29	0.0000	0.0010	0.0013	0.0350	0.3438
30	0.0001	0.0020	0.0012	0.0110	0.2042
31	0.0000	0.0009	0.0017	0.0129	0.3397
32	0.0000	0.0010	0.0008	0.0483	0.2647
33	0.0000	0.0001	0.0051	0.0452	0.1557
34	0.0001	0.0018	0.0019	0.0147	0.4071
35	0.0001	0.0020	0.0008	0.0137	0.2357
36	0.0000	0.0009	0.0056	0.0237	0.3532
37	0.0000	0.0016	0.0026	0.0588	0.2571
38	0.0000	0.0066	0.0069	0.0702	0.3196
39	0.0000	0.0012	0.0011	0.0007	0.2804
40	0.0000	0.0013	0.0000	0.0003	0.2603
41	0.0000	0.0074	0.0000	0.0010	0.2482



Lampiran 12

Tabel 12. Besar berat feses masing-masing individu larva *C.trifenestrata* Helf.

INSTAR	I	II	III	IV	V
NO. INDIVIDU	B. Feses k.Cal/g	B. Feses k.cal/g	B. Feses k.Cal/g	B. Feses k.Cal/g	B. Feses k.Cal/g
1	0.0012	0.0005	0.0046	0.0348	1.6833
2	0.0022	0.0004	0.0212	0.0297	1.4969
3	0.0021	0.0003	0.0080	0.0502	1.2075
4	0.0024	0.0003	0.0177	0.1005	0.6837
5	0.0006	0.0019	0.0369	0.1237	8.5646
6	0.0021	0.0008	0.0094	0.2553	7.6519
7	0.0083	0.0004	0.0202	0.0319	8.1657
8	0.0053	0.0027	0.0168	0.0979	0.6957
9	0.0018	0.0062	0.0250	0.0999	1.1486
10	0.0029	0.0005	0.0134	0.1816	1.4009
11	0.0049	0.0003	0.0313	0.0668	0.9071
12	0.0026	0.0026	0.0137	0.1902	1.5161
13	0.0038	0.0014	0.0058	0.1245	0.7658
14	0.0077	0.0021	0.0485	0.0755	1.4168
15	0.0034	0.0026	0.0327	0.2177	0.9479
16	0.0038	0.0029	0.0285	0.0568	0.2515
17	0.0060	0.0041	0.0353	0.2199	1.4952
18	0.0039	0.0049	0.0208	0.0238	1.8311
19	0.0061	0.0001	0.0147	0.0919	0.9655
20	0.0031	0.0004	0.0319	0.1747	1.2087
21	0.0073	0.0021	0.0435	0.1524	1.2079
22	0.0242	0.0015	0.0269	0.2094	1.2112
23	0.0024	0.0038	0.0212	0.2530	1.2262
24	0.0019	0.0053	0.0238	0.1536	6.7113
25	0.0042	0.0024	0.0435	0.2981	1.3742
26	0.0005	0.0020	0.0072	0.1209	1.5238
27	0.0000	0.0005	0.0151	0.2314	1.0437
28	0.0002	0.0025	0.0067	0.0922	0.8185
29	0.0001	0.0043	0.0053	0.1469	1.4440
30	0.0002	0.0084	0.0051	0.0464	0.8577
31	0.0000	0.0036	0.0071	0.0543	1.4268
32	0.0000	0.0044	0.0034	0.2030	1.1117
33	0.0000	0.0004	0.0216	0.1899	0.6539
34	0.0003	0.0075	0.0079	0.0616	1.7099
35	0.0003	0.0083	0.0033	0.0577	0.9900
36	0.0001	0.0037	0.0234	0.0996	1.4835
37	0.0001	0.0068	0.0109	0.2468	1.0800
38	0.0000	0.0275	0.0290	0.2947	1.3422
39	0.0001	0.0052	0.0048	0.0029	1.1779
40	0.0001	0.0053	0.0001	0.0014	1.0933
41	0.0000	0.0309	0.0002	0.0043	1.0422



Lampiran 13

Berat Kering Exuviae

Tabel 13. Besar berat kering exuviae larva bukan uji *C. trifenestrata* Helf

B. Basah (g)	B. Kering (g)
0.0003	0.0002
0.0002	0.0001
0.0003	0.0002
0.0002	0.0001
0.0004	0.0001
0.0015	0.0005
0.0004	0.0001
0.0006	0.0002
0.0008	0.0003
0.0032	0.0002
0.0014	0.0003
0.0012	0.0004
0.0008	0.0002
0.0022	0.0015
0.0009	0.0004



Lampiran 14

Tabel 14. Besar berat basah exuviae dari masing-masing individu larva *C. trifenestrata* Helf. pada setiap instar

INSTAR	I	II	III	IV	V
NO. INDIVIDU	B. Basah exuviae (g)	B. Basah exuviae (g)	B. Basah exuviae (g)	B. Basah exuviae (g)	B. Basah exuviae (g)
1	0.0001	0.0003	0.0002	0.001	0.002
2	0.0002	0.0002	0.0008	0.0011	0.0012
3	0.0001	0.0004	0.0015	0.0002	0.0009
4	0.0003	0.0001	0.0006	0.0003	0.0016
5	0.0002	0.0002	0.0005	0.0006	0.0025
6	0.0003	0.0004	0.0001	0.0003	0.0013
7	0.0001	0.0002	0.0003	0.0012	0.0003
8	0.0001	0.0003	0.0001	0.0013	0.0015
9	0.0002	0.0003	0.0003	0.0006	0.0008
10	0.0002	0.0004	0.0002	0.0003	0.001
11	0.0002	0.0003	0.0003	0.0013	0.0003
12	0.0003	0.0002	0.0002	0.0415	0.0009
13	0.0001	0.0003	0.0003	0.0014	0.0019
14	0.0002	0.0002	0.0002	0.0021	0.0023
15	0.0002	0.0003	0.0003	0.0003	0.0021
16	0.0002	0.0001	0.0001	0.0021	0.0015
17	0.0003	0.0002	0.0001	0.0002	0.0019
18	0.0002	0.0002	0.0005	0.0001	0.0022
19	0.0002	0.0001	0.0001	0.0018	0.0014
20	0.0001	0.0002	0.0007	0.0032	0.0015
21	0.0002	0.0003	0.0002	0.0016	0.001
22	0.0002	0.0003	0.0003	0.0017	0.0026
23	0.0001	0.0002	0.0001	0.0014	0.0022
24	0.0001	0.0002	0.0001	0.0017	0.0005
25	0.0001	0.0003	0.0004	0.0008	0.0012
26	0.0001	0.0001	0.0001	0.0007	0.0022
27	0.0002	0.0003	0.0001	0.0007	0.0004
28	0.0002	0.0002	0.0003	0.0005	0.0008
29	0.0003	0.0003	0.0002	0.0007	0.001
30	0.0001	0.0003	0.0001	0.0004	0.0026
31	0.0002	0.0001	0.0002	0.0008	0.0009
32	0.0001	0.0002	0.0004	0.0003	0.0007
33	0.0003	0.0002	0.0004	0.0002	0.0012
34	0.0002	0.0003	0.0005	0.0004	0.0027
35	0.0002	0.0002	0.0002	0.0005	0.0028
36	0.0001	0.0001	0.0004	0.0008	0.0015
37	0.0001	0.0003	0.0001	0.001	0.0015
38	0.0001	0.0004	0.0003	0.0013	0.0017
39	0.0002	0.0005	0.0003	0.001	0.0012
40	0.0001	0.0002	0.0004	0.0006	0.0009
41	0.0001	0.0003	0.0002	0.0011	0.0008



Lampiran 15

Tabel 15. Besar berat kering exuviae masing-masing individu larva *C. trifenestrata* Helf.

INSTAR	I	II	III	IV	V
NO. INDIVIDU	B. Kering exuviae (g)	B. Kering exuviae (g)	B. Kering exuviae (g)	B. Kering exuviae (g)	B. Kering exuviae (g)
1	0,0001	0,0002	0,0001	0,0003	0,0005
2	0,0001	0,0001	0,0003	0,0003	0,0004
3	0,0001	0,0002	0,0004	0,0001	0,0003
4	0,0002	0,0001	0,0002	0,0002	0,0004
5	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0006
6	0,0002	0,0002	0,0001	0,0002	0,0004
7	0,0001	0,0001	0,0002	0,0004	0,0002
8	0,0001	0,0002	0,0001	0,0004	0,0004
9	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003
10	0,0001	0,0002	0,0001	0,0002	0,0003
11	0,0001	0,0002	0,0002	0,0004	0,0002
12	0,0002	0,0001	0,0001	0,0092	0,0003
13	0,0001	0,0002	0,0002	0,0004	0,0005
14	0,0001	0,0001	0,0001	0,0006	0,0006
15	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0006
16	0,0001	0,0001	0,0001	0,0006	0,0004
17	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0005
18	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0006
19	0,0001	0,0001	0,0001	0,0005	0,0004
20	0,0001	0,0001	0,0003	0,0008	0,0004
21	0,0001	0,0002	0,0001	0,0004	0,0003
22	0,0001	0,0002	0,0002	0,0005	0,0007
23	0,0001	0,0001	0,0001	0,0004	0,0006
24	0,0001	0,0001	0,0001	0,0005	0,0002
25	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0004
26	0,0001	0,0001	0,0001	0,0003	0,0006
27	0,0001	0,0002	0,0001	0,0003	0,0002
28	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003
29	0,0002	0,0002	0,0001	0,0003	0,0003
30	0,0001	0,0002	0,0001	0,0002	0,0007
31	0,0001	0,0001	0,0001	0,0003	0,0003
32	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003
33	0,0002	0,0001	0,0002	0,0001	0,0004
34	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0007
35	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0007
36	0,0001	0,0001	0,0002	0,0003	0,0004
37	0,0001	0,0002	0,0001	0,0003	0,0004
38	0,0001	0,0002	0,0002	0,0004	0,0005
39	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0004
40	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003
41	0,0001	0,0002	0,0001	0,0003	0,0003



Lampiran 16

Tabel 16. Besar berat exuviae masing-masing individu larva dalam satuan energi k.Cal/g

INSTAR	I	II	III	IV	V
NO. INDIVIDU	B. exuviae k.Cal/g	B. exuviae k.cal/g	B. exuviae k.Cal/g	B. exuviae k.Cal/g	B. exuviae k.Cal/g
1	0,0006	0,0008	0,0007	0,0016	0,0027
2	0,0007	0,0007	0,0014	0,0017	0,0018
3	0,0006	0,0010	0,0022	0,0007	0,0015
4	0,0008	0,0006	0,0012	0,0008	0,0023
5	0,0007	0,0007	0,0011	0,0012	0,0033
6	0,0008	0,0010	0,0006	0,0008	0,0020
7	0,0006	0,0007	0,0008	0,0018	0,0008
8	0,0006	0,0008	0,0006	0,0020	0,0022
9	0,0007	0,0008	0,0008	0,0012	0,0014
10	0,0007	0,0010	0,0007	0,0008	0,0016
11	0,0007	0,0008	0,0008	0,0020	0,0008
12	0,0008	0,0007	0,0007	0,0468	0,0015
13	0,0006	0,0008	0,0008	0,0021	0,0026
14	0,0007	0,0007	0,0007	0,0029	0,0031
15	0,0007	0,0008	0,0008	0,0008	0,0029
16	0,0007	0,0006	0,0006	0,0029	0,0022
17	0,0008	0,0007	0,0006	0,0007	0,0026
18	0,0007	0,0007	0,0011	0,0006	0,0030
19	0,0007	0,0006	0,0006	0,0025	0,0021
20	0,0006	0,0007	0,0013	0,0041	0,0022
21	0,0007	0,0008	0,0007	0,0023	0,0016
22	0,0007	0,0008	0,0008	0,0024	0,0034
23	0,0006	0,0007	0,0006	0,0021	0,0030
24	0,0006	0,0007	0,0006	0,0024	0,0011
25	0,0006	0,0008	0,0010	0,0014	0,0018
26	0,0006	0,0006	0,0006	0,0013	0,0030
27	0,0007	0,0008	0,0006	0,0013	0,0010
28	0,0007	0,0007	0,0008	0,0011	0,0014
29	0,0008	0,0008	0,0007	0,0013	0,0016
30	0,0006	0,0008	0,0006	0,0010	0,0034
31	0,0007	0,0006	0,0007	0,0014	0,0015
32	0,0006	0,0007	0,0010	0,0008	0,0013
33	0,0008	0,0007	0,0010	0,0007	0,0018
34	0,0007	0,0008	0,0011	0,0010	0,0035
35	0,0007	0,0007	0,0007	0,0011	0,0036
36	0,0006	0,0006	0,0010	0,0014	0,0022
37	0,0006	0,0008	0,0006	0,0016	0,0022
38	0,0006	0,0010	0,0008	0,0020	0,0024
39	0,0007	0,0011	0,0008	0,0016	0,0018
40	0,0006	0,0007	0,0010	0,0012	0,0015
41	0,0006	0,0008	0,0007	0,0017	0,0014



Lampiran 17

Perhitungan Produksi, Asimilasi dan Respirasi

Tabel 17. Besar produksi masing-masing larva *C.trifenestrata* Helf. mulai instar I sampai instar V.

INSTAR	I	II	III	IV	V
NO. INDIVIDU	Produksi k.Cal/g	Produksi k.Cal/g	Produksi k.Cal/g	Produksi k.Cal/g	Produksi k.Cal/g
1	0.0058	0.0389	0.6558	2.6153	4.2139
2	0.0118	0.0391	0.2484	0.4231	4.5691
3	0.0076	0.045	0.0952	1.3645	1.3151
4	0.0014	0.0382	0.4227	1.5335	6.4629
5	0.0007	0.0174	0.0944	0.6109	9.1789
6	0.0092	0.0248	0.0988	4.3427	5.1606
7	0.0335	0.2498	0.4096	1.4206	15.7113
8	0.0007	0.0144	0.0635	0.8533	4.3452
9	0.0154	0.2113	1.0188	1.0352	2.8487
10	0.0439	0.2589	0.5316	0.6732	5.4508
11	0.005	0.0429	0.2131	0.7776	6.5027
12	0.0767	0.0439	1.957	2.0014	2.9685
13	0.0007	0.007	0.0364	0.0424	7.3789
14	0.0008	0.0001	1.2104	1.9323	14.288
15	0.003	0.0025	1.74	1.9547	6.4604
16	0.0029	0.1047	0.257	0.6665	3.7707
17	0.0039	0.24	0.674	0.6831	7.3754
18	0.0005	0.2028	0.2641	0.4216	6.9033
19	0.0057	0.0282	0.0918	2.0419	3.5239
20	0.0086	0.0701	1.0622	1.7224	7.7946
21	0.0806	0.2567	1.0636	1.9769	3.9157
22	0.0111	0.044	0.2301	0.7517	7.5678
23	0.0699	0.2493	0.5944	0.679	14.5176
24	0.0489	0.1173	0.9889	0.9999	12.0434
25	0.016	0.1406	0.813	0.9277	10.109
26	0.0006	0.0071	0.0336	0.7285	2.6794
27	0.0578	0.3711	0.4419	0.3157	2.4189
28	0.0006	0.0011	0.0064	0.2732	2.6786
29	0.0034	0.0008	0.0058	0.2943	0.5045
30	0.003	0.0034	0.0036	4.2602	8.8829
31	0.0073	0.251	0.4417	0.9074	4.3536
32	0.0007	0.0015	0.0016	1.6758	4.6456
33	0.0003	0.0019	0.0021	1.0057	10.3621
34	0.0003	0.0007	0.0008	3.5859	5.2245
35	0.0006	0.0016	0.0019	1.3384	1.7229
36	0.0083	0.2305	0.2918	0.9622	5.0323
37	0.008	0.2493	0.2936	0.4413	10.6838
38	0.0074	0.3449	0.3543	0.4501	2.0458
39	0.0018	0.439	0.7808	2.2719	2.289
40	0.0072	0.2568	0.3277	1.5828	3.9027
41	0.0065	0.1614	0.3472	1.6023	8.7648
jumlah	0.5781	4.81	18.1696	34.1588	250.5678



Lampiran 18

Tabel 18. Besar asimilasi tiap individu larva *C. trifenestrata* Helf.

INSTAR	I	II	III	IV	V
NO. INDIVIDU	Asimilasi k.Cal/g	Asimilasi k.Cal/g	Asimilasi k.Cal/g	Asimilasi k.Cal/g	Asimilasi k.Cal/g
1	0.2715	0.2898	1.7602	3.0017	10.2063
2	0.1724	0.2427	1.0011	2.5796	7.9958
3	0.4198	0.3281	0.5053	2.8768	7.7553
4	0.1256	0.24	1.7536	3.6251	11.9821
5	0.1256	0.0223	0.5997	2.6746	11.1172
6	0.1113	0.2201	0.8138	2.3846	8.7619
7	0.2906	0.5583	0.5426	4.0083	15.7611
8	0.5253	0.7933	0.7489	2.5517	11.7622
9	0.3058	0.5729	2.0307	2.7414	10.7355
10	0.2232	0.8309	1.3997	3.2293	7.4672
11	0.3768	0.8337	0.9068	3.1193	9.4952
12	0.2315	0.8108	2.7675	3.7032	7.9806
13	0.144	0.2628	0.4624	2.6401	8.1626
14	0.0722	0.2365	1.4025	4.3397	15.0679
15	0.0497	0.0429	3.485	4.2456	10.1535
16	0.059	0.7257	3.7834	4.6385	8.0886
17	0.0761	1.6958	2.2224	2.545	9.0338
18	0.1081	2.008	1.0002	1.715	10.811
19	0.1409	0.8109	0.6938	2.7695	10.25
20	0.0676	1.7015	2.3764	3.508	9.383
21	0.4016	2.2066	2.2206	4.5241	8.6865
22	0.2881	2.5837	1.6169	4.5525	7.7824
23	0.2903	1.6339	2.038	3.2375	15.0687
24	0.1453	0.6162	2.0426	3.469	12.4438
25	0.0832	0.7902	1.862	4.3595	12.1375
26	0.2565	0.6289	0.7674	3.5589	6.3075
27	0.2861	1.5621	2.6499	2.374	5.8297
28	2.4432	1.1152	0.9817	3.9817	5.0551
29	0.3343	1.3849	1.5513	2.6657	5.0507
30	0.3235	1.8606	1.3893	2.1965	9.5271
31	0.0689	1.7655	1.358	2.9341	12.0359
32	0.3799	1.3501	1.1401	4.422	9.8736
33	0.0572	0.179	0.7024	3.1477	12.034
34	0.0751	1.8606	0.8094	3.9733	9.4369
35	0.0319	1.5821	0.3818	3.7644	11.0396
36	0.0454	1.4446	1.6866	3.6617	6.0076
37	0.0254	1.6214	1.9454	5.9823	12.0086
38	0.0608	1.441	1.7748	8.0756	5.9667
39	0.1148	2.2487	1.6213	4.9974	12.9605
40	0.4889	2.2156	1.2388	10.055	7.3673
41	0.2659	2.6356	1.8058	6.4839	9.4636



Lampiran 19

Tabel 19. Besar respirasi masing-masing individu larva *C. trifenestrata* Helf.

INSTAR	I	II	III	IV	V
NO. INDIVIDU	Respirasi k.Cal/g	Respirasi k.Cal/g	Respirasi k.Cal/g	Respirasi k.Cal/g	Respirasi k.Cal/g
1	0.2657	0.2509	1.1044	2.3186	5.9924
2	0.1606	0.2036	0.7527	2.1565	3.4267
3	0.4122	0.2831	0.4101	2.6843	6.4402
4	0.1242	0.2018	1.3309	2.0916	5.5192
5	0.1249	0.0049	0.5053	2.0637	1.9383
6	0.1021	0.1953	0.715	2.1577	3.6013
7	0.2571	0.3085	0.133	2.5877	0.0498
8	0.5246	0.7789	0.6854	1.6984	7.417
9	0.2904	0.3616	1.0119	1.7062	7.8868
10	0.1793	0.572	0.8681	2.5561	2.0164
11	0.3718	0.7908	0.6937	2.3417	2.9925
12	0.1548	0.7669	0.8105	1.7018	5.0121
13	0.1433	0.2558	0.426	2.5577	0.7837
14	0.0714	0.2364	0.1921	2.4074	0.7799
15	0.0467	0.0404	1.745	2.2909	3.6931
16	0.0561	0.621	3.5264	3.972	4.3179
17	0.0722	1.4558	1.5484	1.8619	1.6584
18	0.1076	1.8052	0.7361	1.2934	3.9077
19	0.1352	0.7827	0.602	2.5437	6.7261
20	0.059	1.6314	1.3142	1.7856	1.5884
21	0.321	1.9499	1.157	2.5472	4.7708
22	0.277	2.5397	1.3868	3.8008	0.2146
23	0.2204	1.3846	1.4436	2.5585	0.5511
24	0.0964	0.4989	1.0537	2.4691	0.4004
25	0.0672	0.6496	1.049	3.4318	2.0285
26	0.2559	0.6218	0.7338	2.8304	3.6281
27	0.2283	1.191	2.208	2.0583	3.4108
28	2.4426	1.1141	0.9753	3.7085	2.3765
29	0.3309	1.3841	1.5455	2.3714	4.5462
30	0.3205	1.8572	1.3857	1.9475	0.6442
31	0.0616	1.5145	0.9163	2.0267	7.6823
32	0.3792	1.3486	1.1385	4.1782	5.228
33	0.0569	0.1771	0.7003	3.0869	1.6719
34	0.0748	1.8599	0.8086	3.8349	4.2124
35	0.0313	1.5805	0.3799	3.5826	9.3167
36	0.0371	1.2141	1.3948	2.6995	0.9753
37	0.0174	1.3721	1.6518	5.541	1.3248
38	0.0534	1.0961	1.4205	7.6255	3.9209
39	0.113	1.8097	0.8405	2.7255	10.6715
40	0.4817	1.9588	0.9111	8.4722	3.4646
41	0.2594	2.4743	1.4586	4.8816	0.6988



Lampiran 20

Perhitungan Besar Efisiensi Energi

Tabel 20. Besar efisiensi energi masing-masing individu larva dengan rumus A/C

INSTAR	I	II	III	IV	V
NO. INDIVIDU	A/C k.Cal/g	A/C k.Cal/g	A/C k.Cal/g	A/C k.Cal/g	A/C k.Cal/g
1	0,3339	0,3651	0,7660	0,9901	0,9970
2	0,2418	0,3251	0,6568	0,8332	0,9923
3	0,4371	0,3946	0,4861	0,9851	0,9850
4	0,1886	0,3221	0,7694	0,8846	0,9797
5	0,1880	0,0409	0,5397	0,8531	0,9617
6	0,1707	0,2984	0,6043	1,7604	0,9713
7	0,3525	0,6556	0,5089	0,8861	0,9778
8	0,4945	0,6016	0,5872	0,8433	0,9796
9	0,3611	0,6382	0,7961	0,8528	0,9880
10	0,2926	0,7453	0,7256	0,4358	0,9895
11	0,4122	0,6250	0,6376	0,8637	0,9806
12	0,3001	0,6204	0,8395	0,8965	0,9927
13	0,2110	0,3296	0,4630	0,8516	0,9732
14	0,1190	0,3044	0,7358	0,8991	0,9950
15	0,0844	0,0739	0,8714	0,9109	0,9828
16	0,0987	0,6253	0,8797	0,9030	0,9646
17	0,1243	0,8504	0,8126	0,8600	0,9932
18	0,1672	0,8572	0,6565	0,7670	0,9992
19	0,2081	0,6114	0,5678	1,4123	0,9834
20	0,1114	0,7825	0,8219	0,8897	0,9876
21	0,4288	0,8860	0,8142	0,9103	0,9866
22	0,3563	0,8386	0,7572	0,9157	0,9890
23	0,3495	0,8496	0,7958	0,8901	0,9931
24	0,2117	0,5948	0,7968	0,8863	0,9950
25	0,1339	0,6641	0,7860	0,9196	0,9931
26	0,3209	0,5409	0,5892	0,8851	0,9910
27	0,3447	0,9010	0,8339	0,8530	0,9742
28	0,8180	0,6742	0,6470	0,8929	0,9600
29	0,3808	0,7205	0,7429	0,8560	0,9861
30	0,3732	0,7781	0,7212	1,6520	0,9794
31	0,1125	0,8598	0,7173	0,8544	0,9938
32	0,4113	0,7157	0,6790	0,9581	0,9861
33	0,0952	0,2486	0,5733	0,9469	0,9791
34	0,1214	0,7770	0,6024	0,9862	0,9972
35	0,0555	0,7482	0,4145	0,9865	0,9851
36	0,0771	0,8242	0,7639	0,8855	0,9894
37	0,0446	0,8500	0,7854	0,9370	0,9880
38	0,1006	0,8927	0,7744	0,9548	0,9851
39	0,1744	0,9582	0,7510	0,9025	0,9288
40	0,4736	0,8877	0,6951	0,9489	0,9810
41	0,3284	0,8815	0,7687	0,9234	0,9839



Lampiran 21

Tabel 21. Besar efisiensi energi masing-masing individu larva dengan rumus P/C

INSTAR	I	II	III	IV	V
NO. INDIVIDU	P/C k.Cal/g	P/C k.Cal/g	P/C k.Cal/g	P/C k.Cal/g	P/C k.Cal/g
1	0,0071	0,0490	0,2854	0,7441	0,4116
2	0,0166	0,0524	0,1630	0,1367	0,5670
3	0,0079	0,0545	0,0916	0,4038	0,1670
4	0,0021	0,0513	0,1855	0,3742	0,5284
5	0,0010	0,0319	0,0850	0,1949	0,7940
6	0,0141	0,0336	0,0734	1,5602	0,5721
7	0,0406	0,2933	0,3841	0,3141	0,9747
8	0,0007	0,0109	0,0498	0,2820	0,3619
9	0,0182	0,2354	0,3994	0,3220	0,2622
10	0,0576	0,2322	0,2756	0,1839	0,7223
11	0,0055	0,0322	0,1498	0,2153	0,6716
12	0,0994	0,0336	0,5936	0,4845	0,3693
13	0,0010	0,0088	0,0364	0,0266	0,8797
14	0,0013	0,0001	0,6350	0,4003	0,9435
15	0,0051	0,0043	0,4351	0,4194	0,6254
16	0,0049	0,0902	0,0598	0,1298	0,4442
17	0,0064	0,1204	0,2464	0,2308	0,8108
18	0,0008	0,0866	0,1734	0,1886	0,6380
19	0,0084	0,0213	0,0751	0,6289	0,3381
20	0,0142	0,0322	0,3674	0,4368	0,8204
21	0,0861	0,1031	0,3900	0,3978	0,4447
22	0,0137	0,0143	0,1077	0,1512	0,7079
23	0,0842	0,1296	0,2321	0,1867	0,8757
24	0,0713	0,1132	0,3858	0,2555	0,5757
25	0,0258	0,1182	0,3432	0,1957	0,8271
26	0,0008	0,0061	0,0258	0,1812	0,4210
27	0,0696	0,2140	0,1391	0,1134	0,4042
28	0,0002	0,0007	0,0042	0,0613	0,5087
29	0,0039	0,0004	0,0028	0,0945	0,0985
30	0,0035	0,0014	0,0019	1,5769	0,9132
31	0,0119	0,1222	0,2333	0,2642	0,3595
32	0,0008	0,0008	0,0010	0,3460	0,4640
33	0,0005	0,0026	0,0017	0,2813	0,8430
34	0,0005	0,0003	0,0006	0,8025	0,5521
35	0,0010	0,0008	0,0021	0,3140	0,1537
36	0,0141	0,1315	0,1322	0,2327	0,8288
37	0,0141	0,1307	0,1185	0,0691	0,8790
38	0,0122	0,2137	0,1546	0,0532	0,3377
39	0,0027	0,1871	0,3617	0,4103	0,1749
40	0,0070	0,1029	0,1839	0,1494	0,5197
41	0,0080	0,0540	0,1478	0,2282	0,9113



Lampiran 22

Tabel 22. Besar efisiensi energi masing-masing individu larva dengan rumus P/R

INSTAR	I	II	III	IV	V
NO. INDIVIDU	P/R k. Cal/g	P/R k. Cal/g	P/R k. Cal/g	P/R k. Cal/g	P/R k. Cal/g
1	0,0218	0,1550	0,5938	0,2946	0,7032
2	0,0735	0,1920	0,3300	0,1962	1.3334
3	0,0184	0,1590	0,2321	0,0717	0,2042
4	0,0113	0,1893	0,3176	0,7332	1.1710
5	0,0056	3.5510	0,1868	0,2960	4.7355
6	0,0901	0,1270	0,1382	0,1052	1.4330
7	0,1303	0,8097	3.0797	0,5490	315.4880
8	0,0013	0,0185	0,0926	0,5024	0,5858
9	0,0530	0,5843	1.0068	0,6067	0,3612
10	0,2448	0,4526	0,6124	0,2634	2.7032
11	0,0134	0,0542	0,3072	0,3321	2.1730
12	0,4955	0,0572	2.4146	1.1760	0,5923
13	0,0049	0,0274	0,0854	0,0322	9.4155
14	0,0112	0,0004	6.3009	0,8027	18.3203
15	0,0642	0,0619	0,9971	0,8532	1.7493
16	0,0517	0,1686	0,0729	0,1678	0,8733
17	0,0540	0,1649	0,4353	0,3669	4.4473
18	0,0046	0,1123	0,3588	0,3260	1.7666
19	0,0422	0,0360	0,1525	0,0888	0,5239
20	0,1458	0,0430	0,8082	0,9646	4.9072
21	0,2511	0,1316	0,9193	0,7761	0,8208
22	0,0401	0,0173	0,1659	0,1978	2,5104
23	0,3172	0,1801	0,4117	0,2654	7,4587
24	0,5073	0,2351	0,9385	0,4050	1,3730
25	0,2381	0,2164	0,7750	0,2703	4,9835
26	0,0023	0,0114	0,0458	0,2574	0,7385
27	0,2532	0,3116	0,2001	0,1534	0,7092
28	0,0002	0,0010	0,0066	0,0737	1.1271
29	0,0103	0,0006	0,0038	0,1241	0,1110
30	0,0094	0,0018	0,0026	20,9966	13.7890
31	0,1185	0,1657	0,4820	0,4477	0,5667
32	0,0018	0,0011	0,0014	0,5652	0,8886
33	0,0053	0,0107	0,0030	0,4226	6.1978
34	0,0040	0,0004	0,0010	36,7200	1.2403
35	0,0192	0,0010	0,0050	0,4649	0,1849
36	0,2237	0,1899	0,2092	0,3564	5.1597
37	0,4598	0,1817	0,1777	0,0796	8.0645
38	0,1386	0,3147	0,2494	0,0590	0,5218
39	0,0159	0,2426	0,9290	0,8336	0,2145
40	0,0149	0,1311	0,3597	0,1868	1.1265
41	0,0251	0,0652	0,2380	0,3282	12.5426



Lampiran 23

Tabel 23. Besar efisiensi energi masing-masing individu dengan rumus P/A

INSTAR	I	II	III	IV	V
NO. INDIVIDU	P/A k.Cal/g	P/A k.Cal/g	P/A k.Cal/g	P/A k.Cal/g	P/A k.Cal/g
1	0,0214	0,1342	0,3726	0,7516	0,4129
2	0,0684	0,1611	0,2481	0,1640	0,5714
3	0,0181	0,1380	0,1884	0,4099	0,1696
4	0,0111	0,1592	0,2410	0,4230	0,5394
5	0,0056	0,7803	0,1574	0,2284	0,8256
6	0,0827	0,1127	0,1214	0,8863	0,5890
7	0,1153	0,4474	0,7549	0,3544	0,9968
8	0,0013	0,0182	0,0848	0,3344	0,3694
9	0,0504	0,3688	0,5017	0,3776	0,2654
10	0,1967	0,3116	0,3798	0,4220	0,7300
11	0,0133	0,0515	0,2350	0,2493	0,6848
12	0,3313	0,0541	0,7071	0,5405	0,3720
13	0,0049	0,0266	0,0787	0,0732	0,9040
14	0,0111	0,0004	0,8630	0,4453	0,9482
15	0,0604	0,0583	0,4993	0,4604	0,6363
16	0,0492	0,1443	0,0679	0,1437	0,4605
17	0,0512	0,1415	0,3033	0,2684	0,8164
18	0,0046	0,1010	0,2640	0,2458	0,6385
19	0,0405	0,0348	0,1323	0,4453	0,3438
20	0,1272	0,0412	0,4470	0,4910	0,8307
21	0,2007	0,1163	0,4790	0,4370	0,4508
22	0,0385	0,0170	0,1423	0,1651	0,9724
23	0,2408	0,1526	0,2917	0,2097	0,9634
24	0,3365	0,1904	0,4841	0,2882	0,9678
25	0,1923	0,1779	0,4366	0,2128	0,8329
26	0,0023	0,0113	0,0438	0,2047	0,4248
27	0,2020	0,2376	0,1668	0,1330	0,4149
28	0,0002	0,0010	0,0065	0,0686	0,5299
29	0,0102	0,0006	0,0037	0,1104	0,0999
30	0,0093	0,0018	0,0026	0,9545	0,9324
31	0,1060	0,1422	0,3253	0,3093	0,3617
32	0,0018	0,0011	0,0014	0,0311	0,4705
33	0,0052	0,0106	0,0030	0,8137	0,8611
34	0,0040	0,0004	0,0010	0,3183	0,5536
35	0,0188	0,0010	0,0050	0,0483	0,1561
36	0,1828	0,1596	0,1730	0,2628	0,8377
37	0,3150	0,1538	0,1509	0,0738	0,8897
38	0,1217	0,2393	0,1996	0,0557	0,3429
39	0,0157	0,1952	0,4816	0,4546	0,1883
40	0,0147	0,1159	0,2645	0,1574	0,5297
41	0,0244	0,0612	0,1923	0,2471	0,9262

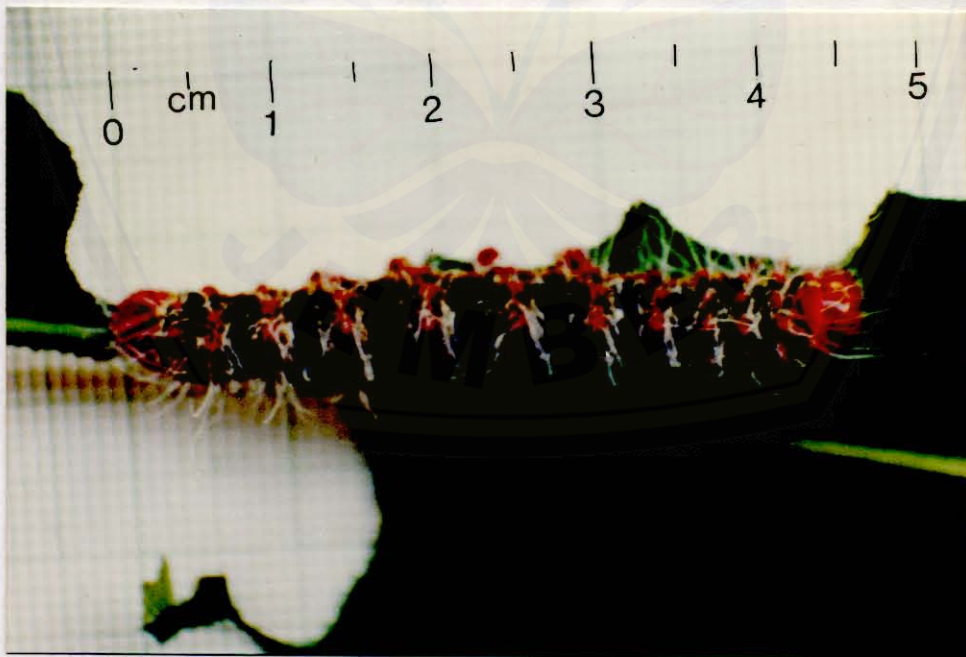


Lampiran 24

Stadium telur dan larva *C.trifenestrata* Helf.



Gambar 1. Stadium telur *C. trifenestrata* Helf.



Gambar 2. Stadium larva instar V (akhir) *C. trifenestrata* Helf.



Lampiran 25

Kondisi penelitian di laboratorium



Gambar 3. Pemeliharaan *C. trifenestrata* Helf. secara soliter



Lampiran 26

Data Parameter Pendukung Suhu dan Kelembaban

No	Pagi		Siang		Sore	
	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1	27	72	31	63	28	74
2	27	76	29	67	27	75
3	27	74	31	66	27	75
4	25	77	30	66	27	72
5	26	76	30	66	28	74
6	27	76	30	65	28	74
7	26	76	30	66	28	75
$\Sigma$	185	527	211	461	193	522
$\bar{x}$	26,4285	75,2857	30,1428	65,8571	27,5714	74,5714
SD	0,78	1,70	0,69	0,69	0,53	1,06



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

## LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI

**Nama** : Ahsanul Mujahid  
**NIM / Angkatan** : 980210103033  
**Jurusan / Program Studi** : P. MIPA / P. Biologi  
**Judul Skripsi** : Bioenergetika Ulat Sutera Emas *Cricula trifenestrata* Helf. (Lepidoptera: Saturniidae)  
 Dengan Pakan Alami Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.)  
**Pembimbing I** : Dr. Wachju Subchan, M.S

### KEGIATAN KONSULTASI

No	Materi Konsultasi	Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	Jumat, 7 Maret 2002	Judul	
2.	Kamis, 13 Maret 2002	Matriks	
3.	Kamis, 17 April 2002	Bab 1, II, III	
4.	Sabtu 11 Mei 2002	Bab 1, II, III	
5.	Kamis 23 Mei 2002	Bab 1, II, III	
6.	Senin 3 Juni 2002	Bab 1, II, III	
7.	Sabtu 19 Januari 2003	Bab 1, II, III	
8.	Senin 24 Pebruari 2003	DATA	
9.	Selasa 22 April 2003	DATA	
10.	Senin 26 Mei 2003	DATA	
11.	Selasa 28 November 2003	Bab I - V	
12.	Senin 9 Pebruari 2004	Bab 1 - V	
13.	Rabu 18 Pebruari 2004	Bab 1 - V	
14.	Kamis 26 pebruari 2004	Bab 1 - V	
15.	Senin 1 Maret 2004	Bab 1 - V	

CATATAN : 1. Lembar ini dibawa dan diisi setelah melakukan konsultasi.

2. Lembar ini dibawa sewaktu seminar proposal dan ujian skripsi.



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI

Nama : Ahsanul Mujahid  
 NIM / Angkatan : 980210103033  
 Jurusan / Program Studi : P. MIPA / P. Biologi  
 Judul Skripsi : Bioenergetika Ulat Sutera Emas *Cricula trifenestrata* Helf. (Lepidoptera: Saturniidae)  
 Dengan Pakan Alami Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.)  
 Pembimbing II : Dra. Jekti Prihatin, M.Si

KEGIATAN KONSULTASI

No	Materi Konsultasi	Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	Kamis, 6 Maret 2002	Judul	
2.	Jum'at, 14 Maret 2002	Matrik	
3.	Jum'at, 19 April 2002	Bab 1, II, III	
4.	Jum'at, 10 Mei 2002	Bab 1, II, III	
5.	Kamis, 23 Mei 2002	Bab 1, II, III	
6.	Senin, 27 Mei 2002	Bab 1, II, III	
7.	Senin, 3 Juni 2002	Bab 1, II, III	
8.	Jum'at, 12 November '02	Bab 1, II, III	
9.	Sabtu, 19 Januari 2003	Bab 1, II, III	
10.	Rabu 26 Februari 2003	DATA	
11.	Selasa 29 April 2003	DATA	
12.	Jum'at 28 September 2003	Bab 1 - V	
13.	Rabu 10 Maret 2004	Bab 1 - V	
14.	Selasa 16 Maret 2004	Bab 1 - V	
15.	Selasa 23 Maret 2004	Bab 1 - V	
16.	Senin 29 Maret 2004	Bab 1 - V	
17.	Kamis 1 April 2004	Bab 1 - V	

CATATAN : 1. Lembar ini dibawa dan diisi setelah melakukan konsultasi.  
 2. Lembar ini dibawa sewaktu seminar proposal dan ujian skripsi.



Matrik Penelitian

Judul	Rumusan Masalah	Variable	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Bioenergetika Ulat Sutura Emas <i>Cricula trifenestrata</i> Helf. (Lepidoptera: Saturniidae) Dengan Pakan Alami Daun Jambu Mete ( <i>Anacardium occidentale</i> L.)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Berapa besarnya energi yang dikonsumsi oleh <i>Cricula trifenestrata</i> Helf. pada setiap instarnya.</li> <li>Berapa besar tingkat efisiensi penggunaan pakan alami daun Jambu Mete (<i>Anacardium occidentale</i> L.) pada setiap instar <i>Cricula trifenestrata</i> Helf.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Variable Bebas a. Daun Pakan yang dikonsumsi b. Feses c. Pertumbuhan d. Exuviae</li> <li>Variable Terikat Bioenergetika</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Variable Bebas a. Berat Pakan yang Dikonsumsi (C) b. Berat feses (F) c. Berat larva (P) d. Berat Exuviae (Pg)</li> <li>Variable Terikat a. Menghitung energi Asimilasi (A) dan Respirasi (R) b. Menghitung Efisiensi : <ul style="list-style-type: none"> <li>Asimilasi / Konsumsi</li> <li>Pertumbuhan / Asimilasi</li> <li>Pertumbuhan / Konsumsi</li> <li>Pertumbuhan / Respirasi</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hasil penimbangan dari Berat Pakan, Berat Feses, Berat larva, Berat Exuviae, dan per hitungan energi Asimilasi dan Respirasi.</li> <li>Pengamatan faktor lingkungan (sebagai parameter pendukung) <ul style="list-style-type: none"> <li>Suhu</li> <li>Kelembaban</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Tempat Penelitian: Laboratorium Biologi FKIP Universitas Jember pada bulan Juni – Agustus 2002</li> <li>Rancangan Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan larva 90 ekor.</li> <li>Analisis Data <ol style="list-style-type: none"> <li>Berat Pakan : menimbang pakan sebelum dan sesudah proses makan tiap instar.</li> <li>Berat feses : pada setiap instar dikumpulkan dikeringkan dan ditimbang.</li> <li>Pertumbuhan : menimbang larva pada setiap awal instar dan akhir periode instar.</li> <li>Energi Respirasi : <math>R = C - (P + F)</math></li> <li>Energi Respirasi : <math>A = R + P</math></li> <li>Setelah data diperoleh kemudian dianalisis dengan SPSS.</li> </ol> </li> </ol>