

**KEMAMPUAN BERBAGAI TINGKATAN STADIUM LARVA  
KUMBANG *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera : Tenebrionidae) DALAM  
MENGKONSUMSI *STYROFOAM* (Polystyrene)**

**(SKRIPSI)**

**Oleh**

**Deasy Vidya Carolina Manullang**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2017**

**KEMAMPUAN BERBAGAI TINGKATAN STADIUM LARVA  
KUMBANG *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera : Tenebrionidae) DALAM  
MENGKONSUMSI *STYROFOAM* (*Polystyrene*)**

**Oleh**

**Deasy Vidya Carolina Manullang**

**ABSTRAK**

Kumbang *Tenebrio molitor* atau lebih dikenal sebagai ulat tepung, memiliki nilai ekonomis karena dapat digunakan sebagai pakan ternak maupun obat bagi manusia dan mudah dibudidayakan. Ulat tepung belum dimanfaatkan secara maksimal, sementara ulat tepung secara alami memiliki manfaat yang besar sebagai pengurai zat-zat organik dan anorganik di alam. Dari penelitian terakhir ulat tepung diketahui dapat mengurai *styrofoam*. Penelitian ini dilaksanakan pada Juli - Agustus 2016 di Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan berbagai tingkatan stadium larva ulat tepung dalam mengkonsumsi *styrofoam*. Penelitian ini menggunakan 10 instar larva ulat tepung sebagai perlakuan dan 3 kali pengulangan. Data yang diperoleh seperti berat dan panjang ulat tepung dianalisis menggunakan t-test pada taraf 5%, dan pertambahan berat dan panjang ulat tepung dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANARA) serta dilakukan analisis korelasi antara jumlah *styrofoam* yang dimakan dengan berat serta panjang ulat tepung. Hasil analisis korelasi antara panjang dan berat ulat tepung dan jumlah pakan yang dimakan menunjukkan adanya hubungan positif yang kuat ( $r = 0,66$  dan  $0,96$ ). Semakin berat dan panjang ulat tepung maka semakin banyak *styrofoam* yang dikonsumsi.

**Kata Kunci :** *Tenebrio molitor*, stadium, *styrofoam*, konsumsi.

**KEMAMPUAN BERBAGAI TINGKATAN STADIUM LARVA  
KUMBANG *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera : Tenebrionidae) DALAM  
MENGKONSUMSI *STYROFOAM* (Polystyrene)**

**Oleh**

**Deasy Vidya Carolina Manullang**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA SAINS**

**Pada**

**Jurusan Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2017**

**Judul Skripsi : KEMAMPUAN BERBAGAI TINGKATAN STADIUM  
LARVA KUMBANG *TENEBRIO MOLITOR L.*  
(*COLEOPTERA : TENEBRIONIDAE*) DALAM  
MENGKONSUMSI STYROFOAM (*POLYSTYRENE*).**

**Nama Mahasiswa : Deasy Vidya Carolina Manullang**

**Nomor Pokok Mahasiswa : 1217021019**

**Jurusan / Program Studi : Biologi**

**Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Nismah Nukmal, Ph.D.**  
**NIP. 19571115 198703 2 003**

**Drs. Suratman Umar, M.Sc.**  
**NIP. 19640604 199003 1 002**

**2. Ketua Jurusan Biologi**

**Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc.**  
**NIP. 19660305 199103 2 001**



**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

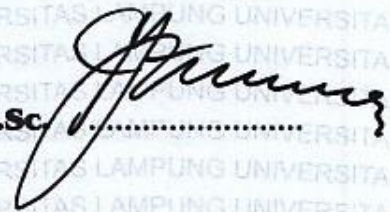
**Ketua**

**: Nismah Nukmal, Ph.D.**



**Sekretaris**

**: Drs. Suratman Umar, M.Sc.**



**Penguji**

**Bukan Pembimbing**

**: Drs. M. Kanedi, M.Si.**



**Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

**Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D.**

**NIP. 19710212 199512 1 001**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 13 Juli 2017**

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kota Dalam, Lampung Selatan pada tanggal 16 Juli 1994. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara, dari Bapak Drs. Mangihut Manullang dan Ibu Lisma Tumeang.

Penulis mulai menempuh pendidikan pertamanya di Taman Kanak-Kanak Darmawanita Sidomulyo

Lampung Selatan pada tahun 1999. Pada tahun 2000 penulis melanjutkan pendidikannya di Sekolah Dasar Negeri 1 Sidorejo. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Pertama di SMP Negeri 1 Sidomulyo pada tahun 2006 dan melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Sidomulyo pada tahun 2009.

Pada tahun 2012, penulis tercatat sebagai salah satu mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung melalui jalur Ujian Mandiri (UM). Selama menjadi mahasiswa di Jurusan Biologi FMIPA Unila, Penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Biosistemika Hewan dan Ekologi. Penulis juga aktif di Organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) FMIPA Unila sebagai Anggota Biro KPD tahun 2013-2014.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata pada bulan Juli - September 2015 di desa Pagar Buana, Kecamatan Waykenanga, Kabupaten Tulang Bawang Barat. Pada bulan Juni - Juli 2015, penulis melaksanakan Kerja Praktik di UPTD Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Lampung dengan judul “**OBSERVASI UJI KADAR AIR BENIH KEDELAI (*Glycine max* (L) Merril) DENGAN SUHU RENDAH DAN SUHU TINGGI**”.

## PERSEMBAHAN

*Segala puji syukur atas kehadiran Tuhan Yesus Kristus, Juruselamatku yang telah memberikan segala kemudahan sehingga karya ini dapat terselesaikan, maka dengan rasa bahagia dan rasa syukur, kupersembahkan karya ini untuk:*

*Bapak (Drs. Mangihut Manullang) dan Mama (Lisma Situmeang) yang menjadi penyemangat hidupku, yang selalu mencintai, menyayangi, dan mendoakanku tiada henti*

*Abang Brian, Abang Bos (Oswald), Adek 'Ndan (Williams) yang selalu menemani, memberikan dukungan dan semangat yang tiada putusnya serta seluruh keluarga besarku yang selalu memberi semangat dan dukungan disetiap langkahku untuk menyelesaikan studi ini*

*Para guru dan dosen yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan bimbingan selama ini.*

*Sahabat-sahabatku yang selalu mendukung dan menemani disaat suka dan duka*

*Serta,*

*Almamaterku tercinta  
Universitas Lampung*



# MOTTO

*“Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apapun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur” (Filipi 4:6)*

*“Many are the plans in a person’s heart, but it is the LORD’s pupose that prevails” (Proverbs 19:21)*

*“Ai ndang adong na so tarpatupa Debata” (Lukas 1: 37)*

## SANWACANA

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan berkat dan kuasa-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul  
**“KEMAMPUAN BERBAGAI TINGKATAN STADIUM LARVA  
KUMBANG *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera : Tenebrionidae) DALAM  
MENGKONSUMSI *STYROFOAM* (Polystyrene).**

Penulis telah banyak menerima bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dalam penyusunan skripsi ini. Oleh sebab itu, penulis menyampaikan terimakasih dengan tulus kepada :

1. Keluargaku, Bapak (Drs. Mangihut Manullang) dan Mama (Lisma Situmeang) yang selalu memberikan kasih sayang dan doa tiada henti, Abang Brian, Bos Oswald, dan Comandan Williams yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan doa yang tiada henti.
2. Ibu Nismah Nukmal, Ph.D., selaku Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan ide, saran, kritik, arahan dan bimbingan kepada penulis dengan penuh kesabaran selama penulis melaksanakan penelitian hingga menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Suratman Umar, M.Sc., selaku Pembimbing II yang telah dengan sabar membimbing, memberi perhatian, membagi ilmu serta membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.

4. Bapak Drs. M. Kanedi, M.Si., selaku Pembahas yang telah banyak memberikan saran, bimbingan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
6. Bapak Drs. Hendri Busman, M.S., selaku Pembimbing Akademik
7. Bapak Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Biologi FMIPA Unila yang telah memberikan ilmu, bimbingan dan bantuannya kepada penulis.
9. Sahabat-sahabat tercinta, Rahmawati, Sheila Puspita Amanda, Try Larasati, Yelbi Rizki Yulian, Ambar Prameswari, Agustina, Mustika Dwi Handayani yang selalu setia menemani, membantu, memberikan semangat dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Sahabat Gajelicious, Delima Meilyana Simamora, Febri Yanti Casanova Siagian, Yunitri Sianturi dan adek tercinta Swita Enjelina Simamora yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
11. Kakak-kakak dan adek-adek penghuni Menara Biru yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
12. Teman-teman seperjuangan Biologi angkatan 2012 terima kasih atas dukungan, bantuan, saran, kritik, canda tawa dan kebersamaannya.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu penulis. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi diri Penulis secara pribadi maupun mereka yang telah menyediakan waktu dan sempat untuk membacanya.

Bandar Lampung, Agustus 2017

Penulis,

*Deasy Vidya Carolina Manullang*



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>viii</b>
<b>SANWACANA .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	3
C. Manfaat Penelitian.....	3
D. Kerangka Pemikiran .....	3
E. Hipotesis .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Klasifikasi Ulat Tepung.....	6
B. Siklus Hidup Ulat Tepung.....	6
C. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Siklus Hidup Ulat Tepung .....	10
D. Styrofoam .....	11
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Waktu dan Tempat .....	13
B. Alat dan Bahan .....	13
C. Prosedur Penelitian .....	13
D. Analisis Data .....	14
E. Diagram Alir.....	15

#### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Instar Ulat Tepung .....	16
B. Jumlah Segmen .....	16
C. Berat Ulat Tepung ..	18
D. Panjang Ulat Tepung .....	19
E. Lama Stadium.....	20
F. Pertambahan Berat dan Panjang Ulat Tepung yang diberi Pakan <i>Styrofoam</i> .....	21
G. Pakan Ulat Tepung .....	23
H. Hubungan Antara Jumlah <i>Styrofoam</i> yang dimakan dengan Pertambahan Berat Ulat Tepung.....	25
I. Hubungan Antara Jumlah <i>Styrofoam</i> yang dimakan dengan Pertambahan Panjang Ulat Tepung .....	26
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>28</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>29</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>33</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 1.</b> Perbandingan rata-rata $\pm$ sd berat ulat tepung yang diberi pakan pollard dan <i>styrofoam</i> .....	18
<b>Tabel 2.</b> Perbandingan rata-rata $\pm$ sd panjang ulat tepung yang diberi pakan pollard dan <i>styrofoam</i> .....	19
<b>Tabel 3.</b> Rata-rata $\pm$ sd lama stadium ulat tepung yang diberi pakan <i>styrofoam</i> .....	20
<b>Tabel 4.</b> Rata-rata pertambahan berat dan panjang setiap instar larva ulat tepung yang diberi pakan <i>styrofoam</i> .....	22
<b>Tabel 5.</b> Rata-rata berat dan panjang larva-larva ulat tepung yang diberi pakan pollard dan <i>styrofoam</i> .....	34
<b>Tabel 6.</b> Rata-rata pertambahan berat dan panjang larva-larva ulat tepung yang diberi pakan <i>styrofoam</i> .....	38
<b>Tabel 7.</b> Berat dan panjang ulat tepung dengan pakan pollard dan <i>styrofoam</i> .....	41
<b>Tabel 8.</b> Pertambahan berat dan panjang serta jumlah <i>styrofoam</i> yang dimakan ulat tepung.....	46

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 1.</b> Siklus hidup ulat tepung .....	7
<b>Gambar 2.</b> Diagram alir penelitian .....	15
<b>Gambar 3.</b> Ukuran dan jumlah segmen pada setiap instar ulat tepung, dengan bertambahnya instar ukuran mengalami penambahan sedangkan segmen tidak .....	17
<b>Gambar 4.</b> Kemampuan setiap instar ulat tepung dalam mengkonsumsi <i>styrofoam</i> .....	23
<b>Gambar 5.</b> Laju konsumsi dan pertumbuhan pakan <i>styrofoam</i> setiap instar ulat tepung .....	24
<b>Gambar 6.</b> Korelasi antara berat <i>styrofoam</i> yang dimakan dan pertambahan berat ulat tepung .....	25
<b>Gambar 7.</b> Korelasi antara pakan <i>styrofoam</i> dan pertambahan panjang ulat tepung .....	26



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kumbang *Tenebrio molitor* atau lebih dikenal sebagai ulat tepung, memiliki nilai ekonomis karena dapat digunakan sebagai pakan ternak maupun obat bagi manusia dan mudah dibudidayakan (Setiana, 2006).

Ulat tepung dapat memberikan keuntungan yang lebih yaitu sebagai pakan dan memiliki harga jual per kilogram yang lebih tinggi dari pada daging ayam. Ulat tepung digunakan sebagai pakan tambahan sumber protein bagi hewan lain, seperti berbagai jenis reptil, amfibi, burung, primata, dan ikan hias (Listiana, 2008).

Makanan ulat tepung tidak susah untuk didapat, banyak bahan yang dapat dimakan oleh ulat tepung, hampir seluruh jenis pakan dapat dimakan oleh ulat tepung karena ulat tepung bersifat polifagus, contohnya dedak padi dan onggok (Sitompul, 2006), dapat juga daun ginseng dan daun singkong (Rachmawati, 2006).

Ulat tepung belum dimanfaatkan secara maksimal, sementara ulat tepung secara alami memiliki manfaat yang banyak sebagai pengurai zat-zat organik dan anorganik di alam, dari penelitian terakhir diketahui dapat mengurai *styrofoam* (Widayat, 2009).

*Styrofoam* yang memiliki nama lain *polystyrene*, banyak digunakan oleh manusia dalam kehidupan sehari-hari. Membutuhkan ratusan tahun untuk mengurai *styrofoam* dalam bentuk : piring, gelas, kemasan elektronik yang saat ini memenuhi sekitar 25 hingga 30 persen tempat pembuangan sampah (Widayat, 2009).

Selain berefek negatif bagi kesehatan, *styrofoam* juga tak ramah lingkungan. Karena tidak bisa diuraikan oleh alam, *styrofoam* akan menumpuk begitu saja dan mencemari lingkungan. *Styrofoam* yang terbawa ke laut, akan merusak ekosistem dan habitat biota laut. Beberapa perusahaan mendaur ulang *styrofoam* dengan menghancurkan *styrofoam* lama, membentuknya menjadi *styrofoam* baru dan menggunakannya kembali menjadi wadah makanan dan minuman (Mulyatno, 2013).

Menurut Gao, dkk (2010) larva ulat tepung dapat mengkonsumsi dan mencerna *styrofoam* di usus mereka. Percobaannya menggunakan 500 larva ulat tepung diberi pakan *styrofoam* seberat 5,8 gram dalam 30 hari. Ternyata ulat tepung yang memakan *styrofoam* sama sehatnya dengan ulat tepung yang memakan biji-bijian.

Karena ulat tepung yang semakin dewasa membutuhkan makanan yang semakin banyak juga, maka perlu dilihat pertumbuhan larva yang terjadi dari instar pertama sampai instar terakhir dari aktivitas makan yang dilakukan.

Oleh karena itu penelitian ini diperlukan untuk mengetahui kemampuan berbagai tingkatan stadium larva ulat tepung dalam mengkonsumsi *styrofoam*, dan diharapkan nantinya ulat tepung dapat dimanfaatkan untuk membantu proses penguraian sampah *styrofoam* yang dibuang ke lingkungan.

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kemampuan berbagai tingkatan stadium larva ulat tepung dalam mengkonsumsi *styrofoam*.

## **C. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi masyarakat mengenai kemampuan stadium larva ulat tepung dalam mengkonsumsi *styrofoam*, sehingga dapat mendegradasi sampah *styrofoam* dengan cepat.

## **D. Kerangka Pemikiran**

Kumbang *T. molitor* merupakan kumbang yang dikenal sebagai ulat tepung atau *Yellow mealworm*. Informasi dan pengetahuan tentang ulat tepung sangat terbatas, pada awalnya masyarakat menganggap ulat tepung sebagai hama. Seiring perkembangan teknologi informasi dan IPTEK, maka saat ini ulat tepung sudah mulai dikembangkan untuk obat, pakan burung dan pakan ikan. Ulat tepung belum dimanfaatkan secara maksimal, sementara ulat tepung secara alami memiliki manfaat yang besar sebagai pengurai zat-zat organik dan anorganik di alam.

Limbah plastik sangat sulit terurai secara alami. Tumpukan plastik di tempat pembuangan akhir sampah bisa membutuhkan waktu ribuan tahun untuk terdegradasi. EPA (*Environmental Protection Agency*) menyebutkan bahwa limbah berbahaya yang dihasilkan dari proses pembuatan *styrofoam* sangat banyak. Hal itu menyebabkan EPA mengategorikan proses pembuatan *styrofoam* sebagai penghasil limbah berbahaya ke-5 terbesar di dunia. Selain itu, proses pembuatan *styrofoam* menimbulkan bau yang tak sedap yang mengganggu pernapasan dan melepaskan 57 zat berbahaya ke udara. Ulat tepung dapat mengurai makanannya, karena pada ususnya bersimbiosis dengan mikroorganisme yang dapat menguraikan *styrofoam*.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen pada skala laboratorium, sebagai perlakuan digunakan 10 stadium larva ulat tepung dengan 3 kali pengulangan dan tiap-tiap stadium diisi 10 ekor larva sehingga terdapat 24 unit percobaan. Parameter yang diamati adalah berat larva, panjang larva, jumlah segmen, dan pergantian instar. Ulat tepung akan diberi *styrofoam* sebanyak 12 mg setiap 3 hari sekali. Lama waktu penelitian ini yaitu selama 3 minggu.

Dari hasil penelitian ini, diharapkan diketahui tingkatan larva ulat tepung yang paling banyak mengkonsumsi *styrofoam* sehingga dapat digunakan untuk mendegradasi *styrofoam* dengan cepat.



## **E. Hipotesis**

1. Stadium larva ulat tepung yang lebih tua mampu mengonsumsi *styrofoam* lebih banyak dibandingkan stadium larva yang lebih muda
2. Adanya korelasi positif antara stadium larva dengan jumlah *styrofoam* yang dimakan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Klasifikasi Ulat Tepung

Ulat tepung berwarna merah kehitaman, hitam atau coklat gelap dengan panjangnya 13-17 mm (Borror *et al.*, 1996). Taksonomi ulat tepung menurut Frost (1959) adalah sebagai berikut :

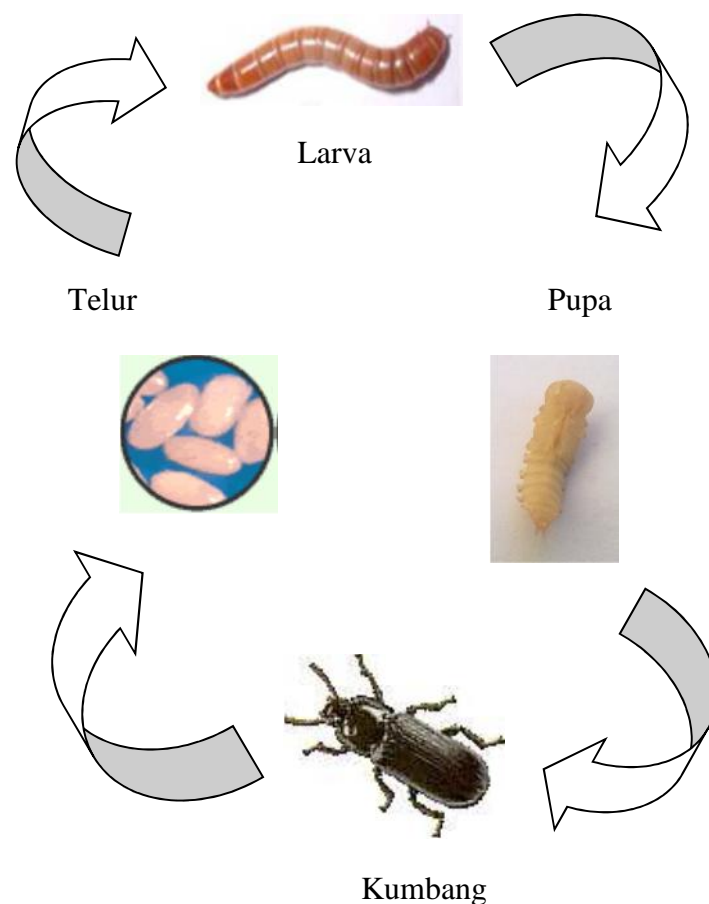
Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Coleoptera
Famili	: Tenebrionidae
Genus	: <i>Tenebrio</i>
Spesies	: <i>Tenebrio molitor</i>

Ulat tepung memiliki rangka luar yang berlapis kitin keras dan disatukan oleh dinding lentur (Tim REI, 1988). Ulat ini memiliki tiga pasang kaki dan tubuh dibedakan menjadi *caput*, *thorax* dan *abdomen* (Brotowidjoyo, 1989).

### B. Siklus Hidup Ulat Tepung

Ulat tepung mempunyai siklus hidup yang terdiri dari empat stadium yaitu telur, larva, pupa dan serangga dewasa atau yang dikenal dengan metamorfosis sempurna (Gambar 1) (Purwakusuma, 2007).

Menurut Salem (2002), diantara stadium larva dan dewasa terdapat stadium pupa. Pada stadium pupa terjadi berbagai perubahan pada organ larva dan diganti dengan organ imago (dewasa) meskipun beberapa organ larva masih ada yang terbawa menjadi organ imago. Perubahan dari telur menuju larva membutuhkan waktu 1-4 hari, dari larva menuju pupa membutuhkan waktu 50-122 hari, dan dari pupa menuju kumbang membutuhkan waktu 6-8 hari.



Gambar 1. Siklus hidup ulat tepung (Salem, 2002)

### 1. Telur

Ulat tepung betina dapat bertelur hingga sebanyak 275 butir selama 22-137 hari. Telur ulat tepung berwarna putih, berbentuk oval dan berukuran panjang 1 mm dan sangat sulit dilihat (Salem, 2002).

Telur yang dikeluarkan oleh ulat tepung akan menetas menjadi ulat kecil (fase larva) dalam waktu 7-10 hari (Foster, 2013). Ulat tepung membutuhkan media bertelur untuk meletakkan telur-telurnya, secara alami media bertelur ulat ini adalah kulit kayu, kayu keropos, pasir, daun yang lebar dan di tanah (Jones, 2004).

## **2. Larva**

Larva ulat tepung memiliki bentuk seperti cacing, licin, keras, memanjang (Lyon, 1991), berwarna kuning terang dengan panjang badan sekitar 35 mm dan lebar 3 mm (Amir dan Kahono, 2003). Larva biasanya mempunyai 13-15 segmen yang berwarna coklat kekuning-kuningan. Umur larva biasanya berkisar antara 50-122 hari yang dimulai dari awal menetas sampai menjadi pupa. Menurut Finke (2002), larva ulat tepung membutuhkan waktu untuk menjadi pupa dengan melewati 8-20 instar selama 3-4 bulan. Pertumbuhan larva terhalang oleh dinding tubuh yang keras, sehingga terjadi pergantian kulit (*moulting*) pada larva yang akan membuat ukuran larva semakin membesar. Dalam siklus hidupnya, larva akan mengalami ganti kulit sampai 20 kali (Foster, 2013).

## **3. Pupa**

Menurut Purwakusuma (2007), pupa merupakan salah satu tahapan hidup dari serangga yang mengalami metamorfosis sempurna. Fase pupa biasanya disebut juga sebagai fase diam karena pada fase ini ulat berhenti makan dan jarang terlihat aktifitasnya, kecuali jika ada gangguan dari lingkungan.



Meskipun pupa terlihat tidak aktif, ulat ini akan tetap merespon berupa gerakan apabila disentuh, biasanya berupa gerakan memutar. Salem (2002) menjelaskan bahwa selama dalam fase pupa, terjadi perubahan dari larva menjadi dewasa. Pupa dikenal juga sebagai fase yang terlihat tidak aktif dan tidak makan, sehingga akan terjadi penurunan bobot badan karena banyaknya energi yang digunakan untuk merombak struktur larva menjadi kumbang. Pupa memiliki bobot badan sekitar 0,1348 g/ekor (Lubis, 2006). Menurut Lyon (1991), pada tahapan pupa, dibutuhkan waktu sekitar 7-24 hari sampai akhirnya pupa menjadi kumbang. Akan tetapi, lamanya periode pupa juga bisa mencapai 30 hari pada suhu 15°C, 9 hari pada suhu 25°C dan 6 hari pada 35°C.

#### **4. Imago (Serangga Dewasa)**

Fase imago (dewasa) merupakan tahap perkembangan terakhir pada serangga setelah munculnya pupa pada proses metamorfosis sempurna. Pada fase ini, serangga akan mengalami kedewasaan organ kelamin dan pertumbuhan sayap (Borror *et al.*, 1996). Menurut Pracaya (2003), meskipun ulat tepung memiliki sayap, akan tetapi kemampuannya untuk terbang kurang baik karena terganggu oleh adanya *elytra*. Ulat tepung memiliki panjang antara 23-26 mm dan berwarna hitam kemerahan sampai hitam. Ketika baru keluar dari pupa, ulat yang dewasa umumnya berwarna putih atau pucat (Borror *et al.*, 1996) kemudian mengalami pengerasan dan berwarna lebih gelap (Amir dan Kahono, 2003). Ulat tepung yang sudah dewasa akan menyukai makanan hampir semua jenis zat hewani dan nabati.

Karena ulat tepung memerlukan bahan makanan yang serupa dengan hewan lain, karbohidrat dan lemak untuk energi, protein untuk pertumbuhan dan reproduksi, vitamin dan unsur hara yang memegang peranan kecil tetapi penting bagi aktivitas enzim dan tempat-tempat lain. Tipe dan jumlah makanan yang dimakan dapat mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan, reproduksi, perilaku dan berbagai sifat morfologi lainnya (Borror *et al.*, 1996).

### **C. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Siklus Hidup *Tenebrio molitor***

Suhu merupakan faktor penting yang mempengaruhi aktifitas serangga. Secara umum, serangga bersifat poikilothermal, yaitu naik dan turunnya suhu tubuh mengikuti suhu lingkungan (Marlanti, 2006). Menurut Borror *et al.* (1996), suhu yang optimum untuk pertumbuhan serangga sekitar 26°C. Sementara menurut Friday, dkk (2006), ulat tepung mampu bertahan hidup pada kisaran suhu antara 25-27°C dengan kelembaban minimum 20%. Borror *et al.* (1996) menjelaskan bahwa ulat tepung mampu mengekstraksi uap air dari udara bila kelembaban melebihi 90%. Kisaran kelembaban yang dapat ditolelir oleh ulat tepung adalah 20-90 %. Semakin rendah suhu lingkungan, maka pertumbuhan ulat tepung akan semakin lambat, bahkan bisa mencapai enam bulan. Perbedaan suhu dapat mempengaruhi lamanya waktu yang dibutuhkan untuk satu siklus pertumbuhan. Menurut Tillman *et al.* (1991), makanan merupakan faktor yang sangat penting untuk pertumbuhan, reproduksi dan kehidupan makhluk hidup.

Kebutuhan utama untuk hidup dan pertumbuhan ulat tepung adalah diperlukannya sejumlah makanan dengan tambahan nutrisi yang sangat spesifik. Pemberian pakan yang tepat sangat tergantung pada nutrisi yang terkandung di dalam pakan. Pemberian pakan yang tidak sesuai akan menurunkan percepatan pertumbuhan dan memperpanjang masa perkembangan larva, pupa, dan dewasa pada ulat tepung (Hosen *et al.*, 2004). Faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan adalah hewannya sendiri, makanan yang diberikan dan lingkungan tempat hewan itu dipelihara (Parakkasi, 1999). Menurut Hutauruk (2005) hasil penelitian menunjukkan, bahwa pemberian pakan ke ulat tepung dapat dilakukan berdasarkan umur dan juga dengan memperhatikan atau mempertimbangkan faktor lain.

#### **D. *Styrofoam***

Masyarakat di bumi ini sudah banyak memakai kemasan yang berbahan plastik, contohnya *styrofoam*. *Styrofoam* termasuk plastik yang mempunyai bahan dasar *polystyrene*. *Styrofoam* mengandung *polystyrene* dan senyawa organik seperti n-butana atau n-pentana, serta mengandung dioktil platat (DOP), butyl hidroksi toluene (Sumarni *et al.*, 2013). Menurut Nurminah (2002), *styrofoam* atau plastik busa biasa digunakan sebagai pembungkus bahan pangan. Menurut hasil kajian Divisi Keamanan Pangan Jepang menyatakan bahwa residu yang ditimbulkan *styrofoam* terhadap makanan sangat berbahaya bagi manusia. Residu *styrofoam* dapat menyebabkan penyakit endokrin distrupter chemical (EDC) karena terdapatnya bahan yang bersifat karsinogen yang masuk dalam makanan akibat penggunaan *styrofoam* sebagai pembungkusnya.

Setelah digunakan untuk waktu yang sangat singkat (hanya untuk membungkus makanan untuk sementara waktu atau melapisi barang elektronik sampai barang itu dibeli) *styrofoam* yang sudah diproduksi dalam jumlah banyak itu dibiarkan menumpuk dan mencemari lingkungan dan merusak keseimbangan kehidupan biota laut (Nurminah, 2002).

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Zoologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung pada Juli - Agustus 2016.

#### **B. Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan meliputi wadah plastik (insektarium) berupa aqua gelas dengan ukuran 6,5cm x 4,5cm x 9,5cm untuk tempat pemeliharaan larva yang akan digunakan dalam penelitian, penggaris untuk mengukur panjang badan ulat tepung, dan timbangan analitik untuk mengukur berat badan ulat tepung, sedangkan bahan yang digunakan yaitu ulat tepung yang dibeli dari Bogor dan *styrofoam* baru.

#### **C. Prosedur Penelitian**

Prosedur kerja dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

Penelitian pendahuluan dilakukan terlebih dahulu untuk menentukan stadium yang dimiliki larva ulat tepung, dan memisahkan stadium pertama sampai stadium terakhir dengan diukur panjang, ditimbang berat, dan dihitung jumlah segmen pada setiap instar.

Wadah (insektarium) dibersihkan dan disiapkan sebanyak 24 wadah, yang masing-masing wadah diisi 10 ekor larva dari setiap tingkatan instar yang sudah dipisahkan pada penelitian pendahuluan, masing-masing dengan 3 kali pengulangan (diberi label).

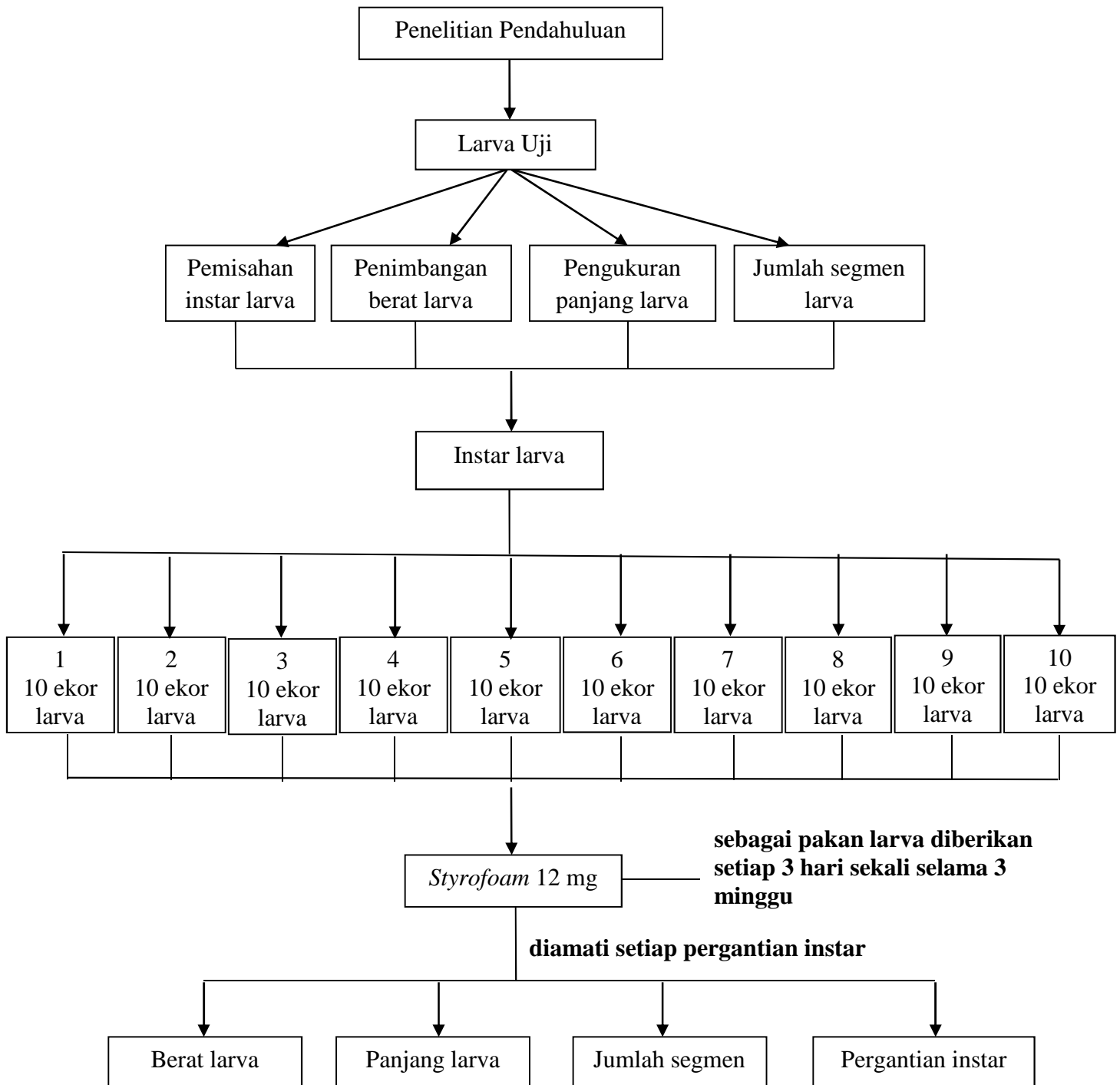
Wadah yang sudah berisi larva diberi pakan *styrofoam* dengan berat 12 mg, dipelihara pada suhu ruang. Objek penelitian diamati setiap 3 hari sekali, hingga terjadi pergantian kulit setiap instar. Kemudian dilakukan penimbangan berat larva, pengukuran panjang larva, perhitungan jumlah segmen larva, dan sisa berat *styrofoam* yang dimakan. Dengan acuan yang diambil dari penelitian Gao, dkk (2010), yaitu *styrofoam* yang diberikan kepada ulat tepung dengan berat 5,8 gram untuk 500 larva dalam 30 hari.

#### **D. Analisis Data**

Penelitian ini menggunakan 10 instar larva ulat tepung sebagai perlakuan dan 3 kali pengulangan. Data yang diperoleh seperti berat dan panjang ulat tepung dianalisis menggunakan t-test pada taraf 5%, dan pertambahan berat dan panjang ulat tepung dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANARA) serta dilakukan analisis korelasi antara jumlah *styrofoam* yang dimakan dengan berat serta panjang ulat tepung.

### E. Diagram Alir

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 2:



Gambar 2. Diagram alir penelitian

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kemampuan berbagai tingkatan stadium ulat tepung dalam mengkonsumsi *styrofoam* berbeda-beda, semakin tua tingkat instar ulat tepung maka semakin banyak *styrofoam* yang dikonsumsi.

### **B. Saran**

Perlu dilakukan penelitian dengan pemeliharaan ulat tepung yang berasal dari fase telur untuk mendukung hasil yang lebih akurat.



## DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M. dan S. Kahono. 2003. *Serangga Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Bagian Barat*. Biodiversity Conservation Project. Jakarta.
- Bai, Y.Y. and J.A. Cheng. 2003. Nutritive value and rearing methods of *Tenebrio molitor* in China, *Entomol. Knowl.* 40 (2003) 317-322. (In Chinese)
- Borror, D.J., C.A. Triplehorn dan N.F Johnson. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Edisi ke-6. Terjemahan : Partosoedjono, S. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Brotowidjoyo, M.D. 1989. *Zoologi Dasar*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Dish, C. 2006. Superworms, Mealworms, and Giant Mealworms. diakses : [www.chameleondish.com/insects/wormdiff.htm](http://www.chameleondish.com/insects/wormdiff.htm). diunduh : 11 Juli 2008.
- Cullin, J. 2008. *Insect Growth and Development*. <http://entweb.clemson.edu/buttrfly/Educate/developmt.pdf>. [11 Juli 2008].
- Finke, M.D. 2002. Complete nutrient composition of commercially raised invertebrates used as food for insectivores. *Zoo Biology*, 21 (3) : 269-285
- Farm's, F. 2007. Fluker's Mealworm Biology. diakses : <http://www.flukerfarms.com/index.asp?PageAction=VIEW-PROD&ProdID=14>. diunduh : 28 Juli 2007.
- Foster, B. 2013. The Life cycle of tenebrio molitor. diakses : [http://www.ehow.com/about/5339939\\_life\\_cycle\\_tenebrio\\_molitor.htm](http://www.ehow.com/about/5339939_life_cycle_tenebrio_molitor.htm). diunduh : 13 Maret 2014.
- Friday, J.B., S. Nelson, W. Nishijima, M. Wright, T. McEvoy, W. Haines, and P. Scowcroft. 2006. *Koa (Acacia koa Gay) Pest and Disease Image Gallery*.
- Frost, W.S. 1959. *Insect Life and Insect Natural History*. Dover Publications, Inc. New York.
- Gao, D., X. Yuan, H. Liang, and W.M. Wu. 2010. "Comparison of biological removal via nitrite with real-time control using aerobic granular sludge and flocculent activated sludge", *Appl Microbiol Biotechnol*, 89 (10) : 1645–1652.

- Haines, C.P. 1991. *Insect and Arachnids of Tropical Stored Product; Their Biology and Identification*. 2nd Edit. National Resourch Institut. London.
- Hosen, M. and A.R. Khan. 2004. Growth and development of the lesser mealworm, *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera : Tenebrionidae) on cereal flours. *Pak. J. Biol. Sci.* 7 (9) : 1505-1508.
- Hutauruk, S.M. 2005. Performans ulat tepung (*Tenebrio molitor* L.) yang diberi pakan campuran onggok dan konsentrat selama masa pertumbuhan. (Skripsi). Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Jones, J. 2004. Mealworm. diakses : <http://teachersnetwork.org/dcs/critter/mwactify/>. diunduh : 24 Juli 2005.
- Kurnia, J. 2015. Ciri-Ciri Iklim Tropis dan Subtropis. diakses : <http://pengayaan.com/ciri-ciri-iklim-tropis-dan-subtropis>. diunduh : 16 Juli 2015.
- Listiana, L. 2008. Pengaruh pola perkawinan poliandri ulat ulat tepung (*Tenebrio molitor*) terhadap jumlah larva dan jumlah ulat anaknya. (Skripsi). Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lubis, M.S.2006. Performa Ulat Tepung (*Tenebrio molitor* L.) dengan berbagai rasio pemberian daun ginseng (*Talinum panicalatum* G.) dan daun singkong (*Manihot esculenta* C.). (Skripsi). Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ludwig, D. 1956. Effect of temperature and parental age on the life cycle of the mealworm, *Tenebrio molitor* Linnaeus (Coleoptera, Tenebrionidae). *Ann. ent. Soc. Am.* 49 : 12-15.
- Lyon, F.W. 1991. Yellow and Dark Mealworm. diakses : <http://www.ohioline.osu.edu/hygfact/2000/2093.html>. diunduh : 3 Desember 2004.
- Marlanti, A. 2006. Performa ulat tepung (*Tenebrio molitor* L.) pada suhu dan kelembaban yang berbeda. (Skripsi). Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mulyanto. 2013. Bahaya Styrofoam Bagi Kesehatan. diakses : [http://www.itd.unair.ac.id/index.php?option=com\\_content&view=article](http://www.itd.unair.ac.id/index.php?option=com_content&view=article). diunduh : 28 maret 2014.
- Nurminah, M. 2002. *Penelitian sifat berbagai bahan kemasan plastic dan kertas serta pegaruhnya terhadap bahan yang dikemas*. Digital library. USU. Medan.
- Noerdjito, W.A. 2003, Keragaman kumbang (Coleoptera). di dalam: Amir M, Kahono S. *Serangga taman nasional Gunung Halimun Jawa Bagian Barat*, JICA Biodiversity Conservation Project, 149-200.

- Parakkasi, A. 1999. Ilmu nutrisi dan makanan ternak ruminan. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Paryadi. 2003. Performans ulat tepung (*Tenebrio molitor* L.) pada berbagai rasio pemberian pollard dan pakan komersial. (Skripsi). Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pracaya. 2003. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Penebar swadaya. Jakarta.
- Purwakusuma, W. 2007. Filter Ultra Violet. diakses : [http://www.ofish.com/Filter/filter\\_uv.php](http://www.ofish.com/Filter/filter_uv.php). diunduh : 12 Juni 2010.
- Rachmawati, A. 2006. Penampilan reproduksi kumbang ulat tepung (*Tenebrio molitor* L.) dengan pemberian berbagai rasio daun ginseng (*Talinum paniculatum* G.) dan daun singkong (*Manihot esculenta* C.). (Skripsi). Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ross, H.H., C.A. Ross, and J.R.P. Ross. 1982. *A Textbook of Entomology*. 4 Edit. John Willey and Sons Inc. New York.
- Salem, R. 2002. The Life Cycle of The Tenebrio Beetle. diakses : <http://www.javafinch.co.uk/Feed/live.html>. diunduh : 3 Desember 2004.
- Setiana, D. 2006. Jumlah dan bobot massa larva ulat *Tenebrio molitor* pada media bertelur yang berbeda. (Skripsi). Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sihombing, D.T.H. 1999. *Satwa Harapan I: Cacing Tanah, Bekicot, Keong, Kupu-kupu, Ulat Tepung*. Pengantar Ilmu dan Teknologi Budidaya. Pusaka Wirausaha Muda. Bogor.
- Singh, P. 1998. Yellow Mealworm Life Cycle. diakses : <http://www.hornet.co.nz/publications/hortfacts/hf401013.htm>. diunduh : 29 Juni 2005.
- Sitompul, R.H. 2006. Pertumbuhan dan konversi pakan ulat tepung (*Tenebrio molitor* L.) pada kombinasi pakan komersial dengan dedak padi, onggok, dan pollard. (Skripsi). Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sugiyono. 2007. *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta. Bandung
- Sumarni, N.K., H. Sosidi, R. Rahman, Musafira. 2013. *Kajian fisika kimia limbah styrofoam dan aplikasinya*. *Online Jurnal of Natural Science* 2 (3) : 123-131.

- Surami dan Marzuki. 2011. *Bahaya dan manfaat Lain Penggunaan Styrofoam*. diakses : <http://www.berbagaihal.com/2011/04/bahaya-dan-manfaat-lain-pengguna-an.html>. diunduh : 25 Desember 2011.
- Tarumingkeng, R.C. 2001. *Serangga dan Lingkungan*. diakses : [http://tomoutou.net/SERANGGA\\_LINGK.htm](http://tomoutou.net/SERANGGA_LINGK.htm). diunduh : 31 Juni 2005.
- Tim Redaksi Ensiklopedi Indonesia (REI). 1988. *Ensiklopedi Indonesia Seri Fauna, Serangga*. Pt. Dai Nippon Printing Indonesia. Jakarta.
- Thompson, J. 2004. How to start and maintain a mealworm colony. diakses : <http://audobon-omaha.org/bbbox/bbrp/mealworm.htm>. diunduh : 12 September 2005.
- Widayat, W. 2009. *Pemanfaatan mealworm (Larva Tenebrio molitorL.) sebagai solusi pencemaran tanah dari sampah plastik*. (Skripsi). Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yang, Y., J. Chen, W.M. Wu, J. Zhao, J. Yang. 2015. Complete genome sequence of *Bacillus* sp. YP1, a polyethylene-degrading bacterium from waxworm's gut. *J. Biotechnol.* 200 : 77 – 78.
- Zuprizal. 2006. *Nutrisi Ternak Dasar*. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Yogyakarta.