

**PENGARUH VARIASI KOMPOSISI LIMBAH INDUSTRI  
KELAPA SAWIT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN  
FEKUNDITAS LALAT TENTARA HITAM (*Hermatia illucens* L.)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains pada  
Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya**

**Oleh:**

**YUNI FAUZANA**

**08041181722059**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Komposisi Limbah Industri Kelapa  
Sawit Terhadap Pertumbuhan dan Fekunditas Lalat  
Tentara Hitam (*Hermetia illucens* L.)

Nama Mahasiswa : Yuni Fauzana

NIM : 08041181722059

Jurusan : Biologi

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 02 Juni 2021.

Indralaya, Juni 2021

Pembimbing:

1. Dra. Syafrina Lamin, M.Si.

NIP. 196211111991022001

  
(.....)

2. Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D.

NIP. 197507112005011002

  
(.....)

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Komposisi Limbah Industri Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan dan Fekunditas Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens* L.)

Nama Mahasiswa : Yuni Fauzana

NIM : 08041181722059

Jurusan : Biologi

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 02 Juni 2021 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang ujian skripsi.

Ketua :

1. Dra. Syafrina Lamin, M.Si  
NIP. 196211111991022001

Anggota :

2. Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D  
NIP. 197507112005011002
3. Drs. Mustafa Kamal, M.Si  
NIP. 196207091992031005
4. Drs. Erwin Nofyan, M.Si  
NIP. 195611111986031002
5. Drs. Juswardi, M.Si  
NIP. 196309241990021001

Indralaya, Juni 2021

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

Indralaya, Juni 2021

Ketua Jurusan Biologi

  
Dr. Arum Setiawan, M.Si  
NIP. 197211221998031001

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yuni Fauzana

NIM : 080411181722059

Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, Juni 2021



Yuni Fauzana

080411181722049

## **HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Yuni Fauzana  
NIM : 080411181722059  
Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Pengaruh Variasi Komposisi Limbah Industri Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan dan Fekunditas Lalat Tentara Hitam (*Hermatia illucens* L.)”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/ mengformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasi tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, Juni 2021



Yuni Fauzana

NIM. 08041181722059

**THE EFFECT OF VARIETY OF PALM OIL INDUSTRY WASTE  
COMPOSITION ON THE GROWTH AND FECUNDITY OF BLACK  
ARMY FLIES (*Hermatia illucens* L.)**

**Yuni Fauzana  
NIM: 08041181722059**

**SUMMARY**

The production of the oil palm industry has increased every year, causing the resulting waste to also increase. Besides having a low economic value, it also has a pungent odor that can cause pollution to the environment. One of the strategies to reduce oil palm industrial waste is to use the *Hermatia illucens* L. fly because it is one of the most potent organic waste bioconversion agents because its larvae have the ability to consume various organic waste media to become a source of nutrients for their growth. This study aims to determine the growth and fecundity of *H. illucens* flies fed by different compositions of palm oil waste.

This research was conducted from November 2020 to February 2021, at the Animal Food Nutrition Laboratory of the Animal Husbandry Study Program, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. In this study, the maintenance media for *H. illucens* were prepared with a feed composition including P0 = 100% fermented bran, P1 = 60% solid decanter, 30% BIS and 10% POME and P2 = 50% solid decanter, 40% BIS and 10% POME. with 10 repetitions. Larvae aged 10 days were weighed and put into a container with each replication containing 2.5 grams of larvae, then maintained for maggot growth while *H. illucens* fecundity was from the number of pupae that became flies. During maintenance, physical factors were observed such as room temperature, temperature, pH and water content of the media. At the end of maintenance, the average growth of the maggot and the weight of egg production is calculated.

The results of research that has been carried out using one-way ANOVA (0.05) show that giving different composition of oil palm waste has a significant effect on the growth and fecundity of *H. illucens* flies. Conclusion is the highest growth of *H. illucens* maggot was found in P2 (10% POME, 40% PKM and 50% solid decanter) at 31 days of maggot age, while the lowest maggot growth was found at 10 days of maggot age and the highest egg weight was found in P1 (10% POME, 30% PKM and 60% solid decanter) = 0.63 grams while the lowest egg weight is found at P0 (100% fermented bran) = 0.37 grams.

**Keywords** : Fermented bran, fecundity, palm oil industry waste, *Hermatia illucens* maggot, maggot growth.

**Bibliography** : (2005-2019)

**PENGARUH VARIASI KOMPOSISI LIMBAH INDUSTRI KELAPA  
SAWIT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN FEKUNDITAS LALAT  
TENTARA HITAM (*Hermatia illucens* L.)**

**Yuni Fauzana  
NIM: 08041181722059**

**RINGKASAN**

Produksi industri kelapa sawit setiap tahun mengalami peningkatan sehingga menyebabkan limbah yang dihasilkan juga meningkat. Selain memiliki nilai ekonomi yang rendah juga memiliki bau yang menyengat sehingga dapat mengakibatkan pencemaran bagi lingkungan. Salah satu strategi untuk mengurangi limbah industri kelapa sawit adalah dengan menggunakan lalat *Hermatia illucens* L. karena salah satu agen biokonversi limbah organik yang paling potensi karena larvanya memiliki kemampuan untuk mengkonsumsi berbagai media limbah organik menjadi sumber nutrisi untuk pertumbuhannya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pertumbuhan dan fekunditas lalat *H. illucens* yang diberi pakan limbah kelapa sawit dengan komposisi berbeda.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2020 sampai dengan bulan Februari 2021, bertempat di laboratorium Nutrisi Makanan Ternak Program studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Pada penelitian ini, media pemeliharaan *H. illucens* dibuat dengan komposisi pakan diantaranya P0= 100% dedak fermentasi, P1= 60% *solid decanter*, 30% BIS dan 10% POME dan P2= 50% *solid decanter*, 40% BIS dan 10% POME dengan 10 kali pengulangan. Larva umur 10 hari ditimbang dan dimasukkan ke dalam wadah dengan setiap ulangan berisi 2,5 gram larva, kemudian dipelihara untuk pertumbuhan maggot sedangkan fekunditas *H. illucens* dari jumlah pupa yang menjadi lalat. Selama pemeliharaan diamati faktor fisik seperti suhu ruang, suhu, pH dan kadar air media. Pada akhir pemeliharaan dihitung rata-rata pertumbuhan maggot dan bobot produksi telur yang dihasilkan.

Hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan ANOVA satu arah (0,05) bahwa pemberian komposisi limbah sawit berbeda ternyata memberikan pengaruh beda nyata terhadap pertumbuhan dan fekunditas lalat *H. illucens*. Kesimpulannya adalah Pertumbuhan Maggot *H. illucens* yang paling tinggi terdapat pada P2 (10% POME, 40% PKM dan 50% *solid decanter*) pada umur maggot 31 hari sedangkan pertumbuhan maggot yang paling rendah terdapat pada umur maggot 10 hari dan bobot telur yang paling tinggi terdapat pada P1 (10% POME, 30% PKM dan 60% *solid decanter*)= 0,63 gram sedangkan bobot telur yang paling rendah terdapat pada P0 (100% dedak fermentasi)= 0,37 gram.

Kata Kunci : Dedak fermentasi, fekunditas, limbah industri sawit, maggot *Hermatia illucens*, pertumbuhan maggot

Kepustakaan : (2005-2019)

## HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN



**“ Wahai orang-orang yang beriman! Apabila dikatakan kepadamu,”Berilah kelapangan di dalam majelis-majelis,” maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan, “Berdirilah kamu,” maka berdirilah, niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah mahateliti apa yang kamu kerjakan”.**

**(Q.S Al-Mujadalah (58) : 11)**

Karunia Allah yang paling lengkap adalah kehidupan yang didasarkan pada ilmu pengetahuan.

(Ali bin Abi Thalib)

**Karya Ilmiah ini saya persembahkan untuk:**

-  **Allah SWT beserta Habiballah Muhammad SAW**
-  **Gelarku, saya persembahkan kepada Orang tua ku tercinta, Kakakku, Adik-Adikku dan Keluarga besarku tercinta.**
-  **Sahabat, Orang terdekat, serta teman seperjuanganku.**
-  **Almamaterku.**

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatuulahi Wabarokatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, Segala Puji syukur saya ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunianya untuk dapat menyelesaikan skripsi ini serta shalawat yang selalu dicurahkan ke baginda rasulullah Muhammad SAW. Skripsi ini dengan judul “**Pengaruh Variasi Komposisi Limbah Industri Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan dan Fekunditas Lalat Tentara Hitam (*Hermatia Illucens* L.)**” disusun untuk memenuhi syarat menuju gelar sarjana sains Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Terima kasih saya ucapkan kepada orang tua saya tercinta Bustami dan Ratna Juwita yang selalu membantu mendo'akan dan setia memberikan segala dukungan dan cinta kepada saya dan saya ucapkan terima kasih kepada Ibu Dra. Hj. Syafrina Lamin, M.Si selaku dosen pembimbing 1 skripsi saya dan bapak Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D. selaku dosen pembimbing II saya yang selalu memberikan bimbingan, saran, dukungan semangat, ilmu dan waktunya dengan sabar dan ikhlas selama menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian dan ditambah dengan referensi dari jurnal dan buku yang berkaitan dengan penelitian ini. Saya sebagai penulis sangat menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari skripsi ini, rasa syukur dan terima kasih juga saya sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Arum Setiawan, M. Si sebagai Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

4. Bapak Drs. Endri Junaidi, M. Si sebagai Dosen Pembimbing Akademik Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Drs. Mustafa Kamal, M.Si dan Bapak Drs. Erwin Nofyan, M.Si selaku dosen pembahas yang telah memberikan banyak saran dalam proses penyelesaian Skripsi ini
6. Seluruh staff Bapak dan Ibu Dosen serta karyawan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang tidak dapat di sebutkan satu persatu.
7. Kedua orang tuaku tercinta Bustami dan Ratwa Juwita, Kakakku Yuli Putri Juwita dan Imra Atun Helmi, Rahmi Thairah, M. Jibran Mubarak yang selalu setia mendukung dan mendo'akan kepada penulis.
8. Sahabatku Fitri Khairunnisa, Nadila dan Rama Dania serta teman-teman satu bimbingan skripsi yaitu Agnes Novita, Astrid Mayasari, Rania Kirin Al ghifaryah, Yulinda dan Dignitasary Rahma dan teman-teman Biologi 2017 yang selalu setia memberikan dukungan, semangat dan Reza Arya Bidareksa yang ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini

Semoga rahmat dan hidayat dari Allah SWT selalu tercurahkan dan membalas segala kebaikan pihak-pihak yang membantu, mendukung dan mendo'akan dalam penyusunan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan tambahan ilmu kepada pembaca.

Wassalammu'alaikum Warahmatuulahi Wabarokatuh

Indralaya, Juni 2021



(Yuni Fauzana)

## DAFTAR ISI

|                                                                               | Halaman  |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------|
| HALAMAN JUDUL.....                                                            | i        |
| HALAMAN PERSETUJUAN .....                                                     | ii       |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                                       | iii      |
| PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....                                         | iv       |
| HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK<br>KEPENTINGAN AKADEMIS..... | v        |
| SUMMARY .....                                                                 | vi       |
| RINGKASAN .....                                                               | vii      |
| HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....                                            | viii     |
| KATA PENGANTAR.....                                                           | ix       |
| DAFTAR ISI.....                                                               | xi       |
| DAFTAR TABEL .....                                                            | xiii     |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                           | xiv      |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                                         | xv       |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                                 | <b>1</b> |
| 1.1. Latar Belakang.....                                                      | 1        |
| 1.2. Rumusan Masalah.....                                                     | 3        |
| 1.3. Tujuan Penelitian .....                                                  | 4        |
| 1.4. Hipotesis .....                                                          | 4        |
| 1.4. Manfaat Penelitian .....                                                 | 5        |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                                           | <b>5</b> |
| 2.1. Lalat Tentara Hitam ( <i>H. illucens</i> ).....                          | 5        |
| 2.2. Siklus Hidup Lalat Tentara Hitam ( <i>H. illucens</i> ) .....            | 7        |
| 2.3. Fekunditas Lalat Tentara Hitam ( <i>H. illucens</i> ) .....              | 10       |
| 2.4. Pertumbuhan Lalat Tentara Hitam ( <i>H. illucens</i> ) .....             | 11       |
| 2.5. Faktor yang Mempengaruhi Aktivitas <i>H. illucens</i> .....              | 11       |
| 2.5.1. Faktor Suhu.....                                                       | 11       |
| 2.5.2. Kadar Air Pakan .....                                                  | 12       |
| 2.5.3. Kelembaban .....                                                       | 12       |

|                                                                                                                                                        |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.5.4. pH ( <i>Potensial of Hydrogen</i> / Derajat Keasamaan) Pakan .....                                                                              | 12        |
| 2.6. Limbah Industri Kelapa Sawit .....                                                                                                                | 13        |
| 2.6.1. POME ( <i>Palm Oil Mill Effluent</i> ).....                                                                                                     | 13        |
| 2.6.2. Bungkil Inti Sawit (BIS)/ <i>Palm Kernel Meal</i> (PKM) .....                                                                                   | 14        |
| 2.6.3. Solid Decanter .....                                                                                                                            | 15        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>                                                                                                             | <b>17</b> |
| 3.1. Waktu dan Tempat .....                                                                                                                            | 17        |
| 3.2. Alat dan Bahan .....                                                                                                                              | 17        |
| 3.3. Rancangan Penelitian .....                                                                                                                        | 18        |
| 3.4. Cara Kerja .....                                                                                                                                  | 19        |
| 3.4.1. Pembuatan Media Pemeliharaan Maggot ( <i>H. illucens</i> ).....                                                                                 | 19        |
| 3.4.1.1. Pembuatan Dedak Fermentasi.....                                                                                                               | 19        |
| 3.4.1.2. Pembuatan Media Limbah Industri.....                                                                                                          | 19        |
| 3.4.2. Pemeliharaan Lalat ( <i>H. illucens</i> ).....                                                                                                  | 20        |
| 3.4.3. Perlakuan Hewan Uji .....                                                                                                                       | 21        |
| 3.4.4. Variabel Pengamatan .....                                                                                                                       | 22        |
| 3.4.4.1. Pengukuran Pertambahan Bobot <i>H. illucens</i> .....                                                                                         | 22        |
| 3.4.4.2. Pengukuran Faktor Fisik(Suhu, pH dan kadar air media).....                                                                                    | 22        |
| 3.4.4.3. Fekunditas Lalat BSF ( <i>H. illucens</i> ) .....                                                                                             | 23        |
| 3.4.4.5. Analisis dan Penyajian Data .....                                                                                                             | 23        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                                                                                                               | <b>24</b> |
| 4.1. Pengaruh Dedak Terfermentasi dan Komposisi Media Limbah<br>Sawit Terhadap Komposisi Sawit Terhadap Pertumbuhan<br>Maggot <i>H. illucens</i> ..... | 25        |
| 4.2 Pengaruh Dedak Terfermentasi dan Komposisi Media Limbah<br>Sawit Terhadap Fekunditas <i>H. illucens</i> .....                                      | 31        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                                                                                                                | <b>34</b> |
| 5.1. Kesimpulan .....                                                                                                                                  | 34        |
| 5.2. Saran.....                                                                                                                                        | 34        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                                                                                                            | <b>35</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                                                                                                                   | <b>39</b> |

## DAFTAR TABEL

### Halaman

|                                                                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Daftar Tabel 2.1.</b> Pertumbuhan <i>H. illucens</i> Pradewasa pada Media PKM .....                                                                                                             | 11 |
| <b>Daftar Tabel 2.2.</b> Kandungan pada Limbah <i>Palm Oil Mills Effluent</i> (POME)...                                                                                                            | 14 |
| <b>Daftar Tabel 3.1.</b> Variasi Komposisi Media Pemeliharaan Maggot <i>H. illucens</i> .                                                                                                          | 18 |
| <b>Daftar Tabel 3.2.</b> Komposisi Nutrisi Pakan Pemeliharaan Maggot <i>H. illucens</i> ...                                                                                                        | 18 |
| <b>Daftar Tabel 4.1.</b> Rataan Panjang, Lebar, Bobot Maggot <i>H. illucens</i> dengan<br>Perlakuan Kombinasi Media Limbah Sawit Berdasarkan<br>Pemberian Pakan dan Umur Maggot yang Berbeda ..... | 25 |
| <b>Daftar Tabel 4.1.1.</b> Pengukuran Faktor Fisik Awal pada Dedak Terfermentasi<br>dan Komposisi Media Limbah Sawit Terhadap Pertumbuhan<br>Maggot <i>H. illucens</i> .....                       | 29 |
| <b>Daftar Tabel 4.1.2.</b> Pengukuran Faktor Fisik Akhir pada Dedak Terfermentasi<br>dan Komposisi Media Limbah Sawit Terhadap Pertumbuhan<br>Maggot <i>H. illucens</i> .....                      | 29 |
| <b>Daftar Tabel 4.2.</b> Fekunditas Bobot Telur <i>H. illucens</i> dengan Pemberian<br>Dedak Fermentasi dan Kombinasi Media Limbah Sawit. ....                                                     | 32 |

## DAFTAR GAMBAR

### Halaman

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Morfologi Larva, Pupa dan Lalat Dewasa ( <i>H. illucens</i> ) .....     | 6  |
| Gambar 2.2 Siklus Hidup Lalat Tentara Hitam ( <i>H. illucens</i> ) .....           | 7  |
| Gambar 2.3 Telur Lalat Tentara Hitam ( <i>H. illucens</i> ).....                   | 7  |
| Gambar 2.4. Perkembangan Larva Lalat Tentara Hitam ( <i>H. illucens</i> ) .....    | 8  |
| Gambar 2.5.aPupa Lalat Tentara Hitam ( <i>H. illucens</i> ).....                   | 9  |
| Gambar 2.6.bLalat Dewasa ( <i>H. illucens</i> ) .....                              | 9  |
| Gambar 2.7. Hubungan Panjang Tubuh ( <i>H. illucens</i> ) dengan Jumlah Telur..... | 10 |
| Gambar 2.8. Limbah POME ( <i>Palm Oil Mill Effluent</i> ).....                     | 14 |
| Gambar 2.9. Bungkil Inti Sawit (BIS) atau <i>Palm Kernel Meal</i> (PKM).....       | 15 |
| Gambar 2.10. Limbah Solid Decanter Industri Kelapa Sawit.....                      | 16 |
| Gambar 4.1. Pertambahan Panjang Maggot <i>H. illucens</i> .....                    | 26 |
| Grafik 4.2. Pertambahan Lebar Maggot <i>H. illucens</i> .....                      | 27 |
| Grafik 4.3. Bobot Tubuh Maggot <i>H. illucens</i> .....                            | 28 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                                                                                                        | <b>Halaman</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Lampiran 1</b> Alat dan Bahan.....                                                                                                                                  | 39             |
| <b>Lampiran 2</b> Kegiatan Penelitian .....                                                                                                                            | 40             |
| <b>Lampiran 3</b> Rataan Panjang, Lebar, Bobot Maggot BSF dengan Kombinasi<br>Media Limbah Sawit Berdasarkan Pemberian Pakan dan Umur<br>Maggot yang Berbeda. ....     | 42             |
| <b>Lampiran 4</b> Hasil Analisis ANOVA satu arah pada Pertumbuhan Maggot BSF<br>pada Media dedak Fermentasi dan kombinasi Limbah Industri<br>Kelapa Sawit .....        | 42             |
| <b>Lampiran 5</b> Hasil Uji Lanjut Duncan Pertumbuhan Maggot <i>H. illucens</i> pada<br>Media Dedak Fermentasi dan kombinasi Limbah Industri Kelapa<br>Sawit .....     | 44             |
| <b>Lampiran 6</b> Pengukuran Faktor Fisik Awal dan Akhir .....                                                                                                         | 46             |
| <b>Lampiran 7</b> Fekunditas Bobot Telur <i>H. illucens</i> dengan Pemberian Dedak<br>Fermentasi dan Kombinasi Media Limbah Sawit.....                                 | 47             |
| <b>Lampiran 8</b> Hasil Analisis ANOVA satu arah pada Fekunditas <i>H. illucens</i> pada<br>Media dedak Fermentasi dan kombinasi Limbah Industri Kelapa<br>Sawit. .... | 47             |
| <b>Lampiran 9</b> Hasil Uji Lanjut Duncan Fekunditas <i>H. illucens</i> pada Media Dedak<br>Fermentasi dan kombinasi Limbah Industri Kelapa Sawit .....                | 47             |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kelapa sawit merupakan salah satu hasil perkebunan yang berperan sangat penting untuk perekonomian Indonesia. Pengolahan tandan buah segar (TBS) dapat menghasilkan produk utama seperti *Crude Palm Oil* (CPO) dan minyak inti sawit serta hasil sampingan yang disebut dengan limbah. Limbah kelapa sawit merupakan sisa hasil dari tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama dalam pengolahan atau hasil ikutan dari proses pengolahan kelapa sawit (Pahan, 2007). Menurut Ditjenbun (2014), perkembangan kelapa sawit setiap tahun terus mengalami peningkatan yang dapat dilihat pada rata-rata laju pertumbuhan luas areal kelapa sawit selama 2004-2014 sebesar 7,67% yang mencapai 10,9 juta ha dengan produksi sebesar 29,3 juta ton CPO.

Produksi pengolahan kelapa sawit dapat meningkat setiap tahun sehingga limbah yang dihasilkan semakin banyak karena semakin banyak TBS yang diolah maka jumlah volume limbah yang dihasilkan semakin banyak sehingga bila langsung dibuang ke lingkungan dapat menyebabkan dampak negatif seperti terjadinya pencemaran. Pencemaran yang ditimbulkan dari limbah pabrik kelapa sawit dapat menurunkan kualitas lingkungan secara tidak langsung dapat membahayakan lingkungan dan kesehatan manusia karena limbah industri memiliki nilai *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biological Oxygen Demand* (BOD) cukup tinggi sehingga dapat mengurangi jumlah oksigen dalam perairan akibat warna limbah POME dapat memperlambat pertumbuhan biota akuatik

karena kekurangan cahaya, bersifat asam (pH 4,05-4,15) dan mengandung minyak (Mohammed, 2013).

Salah satu strategi untuk mengurangi limbah industri kelapa sawit adalah menggunakan agen biokonversi dengan memanfaatkan larva *Black Soldier Fly* (BSF) atau lalat tentara hitam (*Hermetia illucens* L.) yang menjadi salah satu agen biokonversi limbah organik yang paling potensi karena larva *H. illucens* memiliki kemampuan untuk mengkonsumsi berbagai jenis limbah organik menjadi sumber nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangbiaknya (Supriyatna *et al.*, 2016). Lalat *H. illucens* juga dapat hidup media tumbuh dengan pH cukup tinggi, lalat dan larvanya bukan pembawa virus atau penyakit, memiliki kandungan protein yang cukup tinggi (40-50%), masa hidup larva cukup lama ( $\pm$  4 minggu), dan mudah dibudidayakan sehingga dapat dijadikan untuk pakan hewan ternak dan kompos (Suciati dan Faruq, 2017).

Istilah maggot (larva) dikenal mulai pada pertengahan tahun 2005 yang dikenalkan oleh tim biokonversi IRD (*Institut de Recherche pour le Developpment*)-Perancis dan peneliti Riset dari Loka Budidaya Ikan Hias Air Tawar (LRBIHAT), Depok. Maggot merupakan larva serangga yang dapat hidup pada sampah organik (Fahmi *et al.*, 2007). Menurut Suciati dan Faruq (2017), tiga produk yang dapat dihasilkan dengan membudidayakan larva lalat tentara hitam adalah sebagai pakan sumber protein alternatif bagi hewan ternak, pupuk organik dari sisa limbah organik cair dan sisa limbah organik kering hasil dari aktivitas larva.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Fahmi (2015), menyatakan larva lalat tentara hitam yang tumbuh pada media *Palm Kernel Meal* (PKM) mempunyai massa nilai 1764,7 g setelah 21 hari pada masa pemeliharaan. Berdasarkan dari uraian diatas, maka larva *H. illucens* dapat dijadikan sebagai agen pengurai limbah organik yang berpotensi, karena larva *H. illucens* memiliki kemampuan dalam mengkonsumsi limbah organik dalam jumlah yang banyak.

Produksi industri kelapa sawit setiap tahun mengalami peningkatan sehingga menyebabkan limbah yang dihasilkan juga meningkat. Selain itu, Limbah industri memiliki nilai ekonomi yang rendah juga memiliki bau yang menyengat, dapat menimbulkan pencemaran lingkungan yang salah satunya dibiota perairan karena mengandung minyak tetapi limbah industri kelapa sawit masih memiliki kandungan protein, lemak dan serat kasar sehingga bisa dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan perkembangan maggot. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan solusi pemanfaatan *H. illucens* dengan memanfaatkan maggot *H. illucens* sebagai agen pengurai limbah industri kelapa sawit sebagai media pakan untuk pertumbuhan maggot dan fekunditas lalat *H. illucens*.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah pemberian limbah industri kelapa sawit dengan komposisi yang berbeda dapat mempengaruhi pertumbuhan dari lalat tentara hitam (*H. illucens*)?

2. Apakah pemberian limbah industri kelapa sawit dengan komposisi yang berbeda dapat mempengaruhi fekunditas dari lalat tentara hitam (*H. illucens*)?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pertumbuhan maggot lalat tentara hitam (*H. illucens*) yang diberi pakan limbah industri kelapa sawit dengan komposisi berbeda.
2. Mengetahui fekunditas atau tingkat kesuburan dari lalat tentara hitam (*H. illucens*) yang diberi pakan limbah industri kelapa sawit dengan komposisi berbeda.

### 1.4. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Pemberian dedak fermentasi sebagai media pakan tumbuh maggot terdapat pada umur maggot 17 hari menghasilkan pertumbuhan maggot yang paling tinggi sedangkan pada media limbah industri kelapa sawit sebagai media tumbuh maggot terdapat pada umur maggot 17 pada perlakuan 1 yaitu 10% POME, 30% PKM, 60% solid decanter.
2. Fekunditas dengan media fermentasi sebagai media pakan *H. illucens* menghasilkan produksi bobot telur lebih rendah dibandingkan media limbah sawit sebagai pakan tumbuhnya.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk:

1. Penelitian ini diharapkan dapat bahan acuan bagi peternak lalat *H. illucens*, komposisi limbah mana yang paling baik bagi pertumbuhan dan fekunditas lalat *H. illucens*, sehingga dapat menghasilkan pakan ikan maupun pakan unggas yang baik serta dapat dijadikan untuk budidaya ternak lalat *H. illucens*.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu, pengalaman, informasi serta pelajaran bagaimana pemanfaatan limbah industri kelapa sawit agar tidak terbuang sia-sia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, N., Agustina dan Dahniar. 2019. Pemberian Dedak yang Difermentasi dengan Em4 Sebagai Pakan Ayam Broiler. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 4(1): 1-4.
- Alvarez, L. 2012. The Role of Black Soldier Fly, *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae) in Sustainable Waste Management in Northern Climates. *Electronic Theses and Dissertations*. University of Windsor: Ontario.
- Agustina, T. E., B. Sulistyono dan R. Anugrah. 2016. Pengolahan *Palm Oil Mill Effluent* (POME) dengan Metode Fenton dan Kombinasi Adsorpsi-Fenton. *Jurnal Teknik Kimia*. 3(22): 1-8.
- Bokau, R. J. M dan T. P. Basuki. 2018. Bungkil Inti Sawit Sebagai Media Biokonversi Produksi Massal Larva Maggot dan Uji Respon Pemberian pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). <http://jurnal.polinela.ac.id/index.php/PROSIDING>: 122-128. (Diakses tanggal 13 September 2020).
- Cickova, H., G. L. Newton., R. C. Lacy dan M. Kozanek. 2015. *The Use Of Fly Larvae For Organic Waste Treatment*. *Waste Management*. 35(1): 68 - 80.
- Dortmans, B. M. A., S. Diener., B. M. Verstappen dan C. Zurbrugg. 2017. Proses *Pengolahan Sampak Organik Dengan Black Soldier Fly (BSF)*. Eawag: *Swiss Federal Intitute Of Aquatic Science and Technology*. 1-100.
- Dewantoro, K dan M. Efendi. 2018. *Beternak Maggot Black Soldier Fly*. Jakarta: AgroMedia. i-vi+88.
- Diener, S. 2010. Valorisation Of Organic Solid Waste Using the Black Soldier Fly *Hermetia illucens*, in Low and Middle-Income Countries [Dissertation]. ETH Zurich: Zurich (CH).
- Diener, S., N. M. Salano., F. R. Gutirrez and C. T. Zurbrugg. 2011. Biological Treament Of Municipal Organic Waste Using Black Soldier Fly Maggote. *Waste Biomass Valor*. 2(1): 357-363.
- Djuarnani, N., Kristian dan B.S. Setiawan. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Jakarta: Agromedia Pustaka. i-Viii+74.
- Ditjenbun. 2014. Pertumbuhan Areal Kelapa Sawit Meningkat. <http://ditjenbun.pertanian.go.id>. (Diakses tanggal 13 September 2020).

- Fahmi, M. R. 2015. Optimalisasi Proses Biokonversi Dengan Menggunakan Mini-Larva *Hermetia Illucens* untuk Memenuhi Kebutuhan Pakan Ikan. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 1(1): 139-144.
- Fahmi, M. R., S. Hem dan I. W. Subamia. 2007. Potensi Mggot Sebagai Sumber Protein Alternatif. *Prosiding Nasional Perikanan II*, Loka Riset Budidaya Ikan Hias Air Tawar. 125-130.
- Fahmi, M. R., S. Hem dan I. W. Subamia. 2009. Potensi Maggot untuk Peningkatan Pertumbuhan dan Status Kesehatan Ikan. *Jurnal Riset dan Akuakultur*. 4(2): 221-232.
- Febriani, S. N dan A. W.W. Dewi. 2018. *Teori dan Praktis Riset Komunikasi Pemasaran Terpadu*. Malang: UB Press. i-xv+118.
- Ginting, T., E. Zuhry dan Adiwirman. 2017. Pengaruh Limbah Solid dan NPK Tablet Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama. *JOM Faperta Universitas Riau*. 4(2): 1-16.
- Gobbi, P., A. Martinez-Sanchez, dan S. Rojo, 2013. The Effects of Larval Diet on Adult Life-History Traits of The Black Soldier Fly, *Hermetia Illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Eur J Entomol*. 110 (3): 461-468.
- Hakim, A. R., A. Prasetya dan H. T. B. M. Petrus. 2017. Studi Laju Umpan pada Proses Biokonversi Limbah Pengolahan Tuna Menggunakan Larva *Hermetia Illucens*. *JPB Kelautan Dan Perikanan*. 12(2): 179-192.
- Jaelani, A. 2007. Optimalisasi Fermentasi Bungkil Inti Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) oleh Kapang *Trichoderma reesei* (Optimizing of Palm Kernel Cake Fermentation by Fungi *Trichoderma reesei*). *Jurnal Ilmu Ternak*. 7(2): 87-94.
- Kongnoo, A., T. Suksaroj., P. Intharapat., T. Promtong dan C. Suksaroj. 2012. Decolorization and Organic Removal from Palm Oil Mill Effluent by Fenton's Process. *Journal Environmental Engineering Science*. 29(9): 855-859.
- Makmur, S. 2006. Fekunditas Dan Diameter Telur Ikan Gabus (*Channa striata* BLOCH) Di Daerah Banjiran Sungai Musi Sumatera Selatan. *Jurnal Perikanan*. 8(2): 254-259.
- Monita, L., S. H. Sutjahjo., A. A. Amin dan M. R. Fahmi. 2017. Pengolahan Sampah Organik Perkotaan Menggunakan Larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia Illucens*). *Jurnal Pengelohan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 7(3): 227-234.

- Ma, J., Y. Lei., K. U. Rehman., Z. Yu., J. Zhang., W. Li., Q. Li., J. K. Tomberlin and L. Zheng. 2018. Dynamic Effects of Initial pH of Substrate on Biological Growth and Metamorphosis of *Black Soldier Fly* (Diptera: Stratiomyidae). *Journal Physiological Ecology*. 47(1): 159-165.
- Mohammed. R. R. 2013. Decolorisation of Biologically Treated Palm Oil Mill Effluent (POME) Using Adsorption Technique. *International Refereed Journal of Engineering and Science (IRJES)*. 2(10): 1-11.
- Normilawati., Fadlilaturrahmah., S. Hadi dan Normaidah. 2019. Penetapan Kadar Air dan Kadar Protein pada Biskuit yang Beredar di Pasar Banjarbaru. *Cerata Jurnal Ilmu Farmasi*. 10(2): 51-55.
- Pasaribu, T. 2018. Upaya Meningkatkan Kualitas Bungkil Inti Sawit melalui Teknologi Fermentasi dan Penambahan Enzim untuk Unggas. *Jurnal Wartazoa*. 28(3): 119-128.
- Pertama, F. P., C. Ginting dan S. Gunawan. 2017. Pengaruh Dosis Solid Decanter pada Media Tanam Tanah Pasiran dan Volume Penyiraman pada Pertumbuhan Bibit Pre Nursery Kelapa Sawit. *Jurnal Agromast*. 2(1): 1-12.
- Pahan, I. 2007. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Jakarta: Penebar Swadaya. i-xx+412.
- Popa, R dan T. R. Green. 2012. Using Black Soldier Fly Maggote For Processing Organik Leachates. *Journal Ecologi Behavior*. 105(2): 374-378.
- Rachmawati., D. Buchori., P. Hidayat., S. Hem dan M. R. Fahmi. 2010. Perkembangan Dan Kandungan Nutrisi Larva *Hermetia Illucens* (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) Pada Bungkil Kelapa Sawit. *Jurnal Entomologi*. 7(1): 28-41.
- Suciati, R dan H. Faruq. 2017. Efektifitas Media Pertumbuhan Maggots *Hermetia Illucens* (Lalat Tentara Hitam) Sebagai Solusi Pemanfaatan Sampah Organik. *Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*. 1(2): 8-13.
- Susilawati dan Supijatno, 2015. Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Perkebunan Kelapa Sawit, Riau. *Bul. Agrohorti* 3 (2): 203-212.
- Supriyatna, A., R. Manurung., R. R. Esyanti and R. E. Putra. 2016. Growth Of Black Soldier Larvae Fed On Cassava Peel Wastes, An Agriculture Waste. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 4(6): 161-165.

- Setiadi, T dan U. Hasanudin. 2012. *Sustainable Wastewater Management in Palm Oil Mills*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Susniahti, N., T. Suganda., Sudarjat., D. Dono dan A. Nadhirah. 2017. Reproduksi, Fekunditas dan Lama Hidup Tiap Fase Perkembangan *Plutella xylostella* (Lepidoptera : Ypnomeutidae) pada Beberapa Jenis Tumbuhan Cruciferae. *Jurnal Agrikultura*. 28(1): 27-31.
- Wardhana, A. H. 2016. *Black Soldier Fly (Hermetia Illucens)* Sebagai Sumber Protein Alternatif Untuk Pakan Ternak. *Wartazoa*. 26(2): 69-78.
- Wangko, S. 2014. *Hermetia Illucens* Aspek Forensik, Kesehatan, dan Ekonomi. *Jurnal Biomedik*. 6(1): 23-29.
- Yuwono, A. S. dan Mentari. P. D. 2018. *Penggunaan Larva (Maggot) Black Soldier Fly (BSF) Dalam Pengolahan Limbah Organik*. Bogor: Seameo Biotrop. i-x+88.
- Yonas, R., U. Irzandi dan H. Satriadi. 2012. Pengolahan Limbah POME (*Palm Oil Effluent*) Dengan Menggunakan Mikroalga. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 1(1): 7-13.