

TA/TL/2022/1573

**TUGAS AKHIR**  
**POTENSI MAGGOT SEBAGAI PENGURAI LIMBAH**  
**ORGANIK**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan**



**MUHAMMAD AFIF RAIHAN**

**18513185**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**YOGYAKARTA**  
**2022**

**TUGAS AKHIR**  
**POTENSI MAGGOT SEBAGAI PENGURAI LIMBAH**  
**ORGANIK**

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



**MUHAMMAD AFIF RAIHAN**  
**18513185**

Disetujui,  
Dosen Pembimbing:

**Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng**  
**NIK : 095130404**  
Tanggal: 26 Desember 2022

**Annisa Nur Lathifah, S.Si., M. Biotech., M.Agr., Ph.D.**  
**NIK. 155130505**  
Tanggal: 20 Desember 2022

Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

**Dr. Eng. Awaluddin Nurmawanto, S.T., M.Eng.**  
**NIK : 095130403**  
Tanggal: 23/12/2022



*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

**HALAMAN PENGESAHAN**

**POTENSI MAGGOT SEBAGAI PENGURAI LIMBAH  
ORGANIK**

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Selasa

Tanggal : 20 Desember 2022

Disusun Oleh :

**MUHAMMAD AFIF RAIHAN**

**18513185**

**Tim Penguji:**

**Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng**

**Annisa Nur Lathifah, S.Si., M. Biotech., M.Agr., Ph.D.**

**Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D.**





*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 2022

Yang membuat pernyataan,

  
METERAI TEMPEL  
1AAKX166216678

Muhammad Afif Raihan

18513185



*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

الجمهورية الإسلامية الإندونيسية

## PRAKATA

*Assalamualaikum warahmatullahi Wabarakatuh*

*Alhamdulillah rabbil alamin*, awal kata penulis menghaturkan puja dan puji syukur kepada Allah SWT, tuhan yang maha esa, dimana dengan segala nikmat dan karunianya, serta dengan ridhonya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Potensi Maggot Sebagai Pengurai Limbah Organik” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Di Dalam dan selama penyelesaian tugas akhir ini, penulis ingin menyampaikan ungkapan terimakasih sebesar besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T, M.Eng, Ibu Annisa Nur Lathifah, S.Si., M. Biotech., M.Agr.,Ph.D.dan bapak Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan nasihat serta arahan selama penulis melaksanakan tugas akhir.
2. Bapak Herman Effendi dan Ibu Intan Farida, serta kakak dan adik penulis yang selalu mensupport penulis sampai dapat menyelesaikan kewajibannya
3. Saudari Salma Putri Wahyuni, yang juga selalu mensupport penulis, memberikan masukan masukan, menyemangati selama proses penyusunan tugas akhir.
4. *Last but not least, I wanna thank me, for believing in me, for all doing this hard work, for having no days off, for never quitting, I wanna thank me for just being me at all times.*

Besar harapan penulis untuk para pembaca, agar dapat memberikan saran dan kritik yang membangun agar dapat menjadi bahan pelajaran untuk lebih baik lagi kedepannya.

Akhir kata,

*Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Yogyakarta, 2022

Muhammad Afif Raihan



*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **ABSTRAK**

Muhammad Afif Raihan. Potensi Maggot Sebagai Pengurai Limbah Organik. Dibimbing oleh Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng. dan Annisa Nur Lathifah, S.Si., M. Biotech., M.Agr.,Ph.D.

Keberadaan sampah yang dapat menimbulkan berbagai macam akibat dan terutama akibat yang bersifat negatif, bau yang kurang sedap, pencemaran lingkungan dan persebaran penyakit merupakan masalah utama dari timbunan atau tumpukan sampah, sampah terbagi dalam berbagai jenis, salah satunya adalah sampah organik, secara umum sampah organik lebih mudah terurai menggunakan bantuan mikroorganisme, maka dari itu harus ada solusi dalam pengolahan sampah yang efektif, terutama sampah organik. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari seberapa potensi pengolahan sampah organik oleh larva maggot dan mempelajari faktor apa saja yang mempengaruhi kinerja larva maggot dalam mengurai sampah organik, penelitian yang menggunakan dua jenis data yang terdiri dari data primer (data yang bersangkutan langsung dengan subjek penelitian) dan data sekunder (data yang menunjukkan faktor penunjang kinerja subjek penelitian). Hasil penelitian menunjukkan bahwa larva maggot dapat mereduksi sampah organik campuran sebanyak 59%, beberapa persen lebih tinggi dibanding dengan sampah organik sayuran, buah-buahan, dan kotoran hewan, selain persentase penguraian lebih tinggi, bobot dan ukuran larva yang mengonsumsi sampah organik campuran juga nilainya lebih besar dibanding dengan sampah organik lainnya.

**Kata kunci : Maggot, Potensi pengolahan, Sampah Organik**

## ABSTRACT

Muhammad Afif Raihan. *The Potential of Maggot as an Organic Waste Decomposer*. Supervised by Hijrah Purnama Putra, ST, M.Eng and Annisa Nur Lathifah, S.Si., M. Biotech., M.Agr.,Ph.D.

*The existence of waste that can cause various kinds of consequences and especially negative consequences, unpleasant odors, environmental pollution and the spread of disease is the main problem of heaps or piles of garbage, waste is divided into various types, one of which is organic waste, in general organic waste more easily decomposed using the help of microorganisms, therefore there must be a solution in effective waste management, especially organic waste. This study aims to study the potential for processing organic waste by maggot larvae and to learn what factors affect the performance of maggot larvae in breaking down organic waste, research that uses two types of data consisting of primary data (data directly related to the research subject) and secondary (data showing factors supporting the performance of research subjects). The results showed that maggot larvae could reduce mixed organic waste by 59%, several percent higher than that of organic vegetable, fruit, and animal waste, in addition to a higher percentage of decomposition, the weight and size of larvae consuming mixed organic waste were also valuable. larger than other organic wastes.*

**Keywords: Maggot, Processing Potential, Organic Waste**



*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR ISI

|  |     |
|--|-----|
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                      | iii |
| PERNYATAAN.....  | v   |
| ABSTRAK.....   | ix  |
| ABSTRACT.....  | x   |
| DAFTAR ISI.....  | xii |
| DAFTAR TABEL.....  | xiv |
| DAFTAR GAMBAR.....   | xv  |
| DAFTAR LAMPIRAN.....   | xvi |
| BAB I.....   | 1   |
| PENDAHULUAN.....   | 1   |
| 1.1 Latar belakang.....                                      | 1   |
| 1.2 Rumusan masalah.....                                     | 2   |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                                   | 2   |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....                                  | 3   |
| 1.5 Ruang lingkup Penelitian.....                            | 3   |
| BAB II.....  | 4   |
| 2.1 Sampah dan sampah organik.....                           | 4   |
| 2.2 Sumber sumber sampah dan biokonversi.....                | 4   |
| 2.2.1. Sumber sampah.....                                    | 4   |
| 2.2.2. Biokonversi.....                                      | 5   |
| 2.3 <i>Black soldier fly</i> (Manggot).....                  | 5   |
| 2.3.1 Gambaran umum.....                                     | 5   |
| 2.3.2 Siklus hidup Black Soldier Fly.....                    | 6   |
| 2.3.3 Kandungan biokimia enzim pencernaan larva BSF.....     | 10  |
| 2.3.4 Pemanfaatan <i>Black Soldier Fly</i> .....             | 11  |
| 2.3.5 Faktor pengaruh pertumbuhan larva maggot.....          | 11  |
| 2.4 Penelitian terdahulu.....                                | 12  |
| BAB III.....   | 14  |
| METODE PENELITIAN.....                                       | 14  |
| 3.3 Subjek dan objek penelitian.....                         | 15  |
| 3.4 Rancangan pengumpulan data dan instrumen penelitian..... | 18  |

|                      |   |    |
|----------------------|---|----|
| 3.4.1                | Pengumpulan data .....  | 19 |
| 3.4.2                | Instrumen penelitian .....  | 20 |
| 3.4.3                | Analisa data .....  | 22 |
| BAB IV               | .....   | 23 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN | .....   | 23 |
| 4.1                  | Potensi Maggot Dalam Mengurai Limbah Organik .....                        | 23 |
| 4.1.1                | Jumlah Sampah Organik yang Terurai .....                                  | 24 |
| 4.1.2                | Durasi larva maggot dalam mengurai limbah organik. ....                   | 25 |
| 4.1.3                | Berat Massa Larva Maggot .....  | 27 |
| 4.1.4                | Ukuran Larva Maggot .....   | 28 |
| 4.1.5                | Residu yang dihasilkan .....  | 28 |
| 4.2                  | Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Larva Maggot.....                        | 30 |
| 4.2.1                | Suhu .....  | 30 |
| 4.2.2                | Kelembaban.....   | 31 |
| 4.3.3                | Intensitas Cahaya .....   | 33 |
| 4.3                  | Diagram <i>Mass Balance</i> penguraian limbah organik oleh larva maggot34 |    |
| 4.4                  | Produk Akhir Penggunaan Larva Maggot.....                                 | 38 |
| 4.4.1                | Fresh Maggot .....  | 39 |
| 4.4.2                | Maggot kering .....   | 39 |
| 4.4.3                | Kasgot (Pupuk Organik) .....  | 40 |
| 4.5                  | Keunggulan Penggunaan Larva Maggot .....                                  | 41 |
| BAB V                | .....   | 43 |
| KESIMPULAN DAN SARAN | .....   | 43 |
| 5.1                  | Kesimpulan.....   | 43 |
| 5.2                  | Saran .....   | 44 |
| DAFTAR PUSTAKA       | .....   | 45 |
| LAMPIRAN             | .....   | 47 |
| RIWAYAT HIDUP        | .....   | 49 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....   | 12 |
| Tabel 3.1 form data primer.....   | 20 |
| Tabel 3.2 form data sekunderTabel.....  | 21 |
| Tabel 4.1 faktor suhu yang mempengaruhi durasi maggot mengurai limbah organik.....        | 31 |
| tabel 4.2 faktor kelembapan yang mempengaruhi durasi maggot mengurai limbah organik ..... | 32 |
| tabel 4.3 faktor intensitas yang mempengaruhi durasi maggot mengurai limbah organik.....  | 34 |
| Tabel 4.4 perhitungan mass balance .....  | 38 |

## DAFTAR GAMBAR

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Gambar 2.1  | BSF Dewasa .....  | 6  |
| Gambar 2.2  | Siklus Hidup Larva Maggot .....   | 7  |
| Gambar 2.3  | Fase Telur .....  | 7  |
| Gambar 2.4  | Fase Larva BSF .....  | 8  |
| Gambar 2.5  | Fase Prepupa BSF .....  | 9  |
| Gambar 2.6  | Fase Pupa BSF .....   | 9  |
| Gambar 2.7  | BSF Dewasa Jantan dan Betina.....   | 10 |
| Gambar 3.1  | Diagram Alir Variabel Penelitian.....   | 19 |
| Gambar 4 1  | Jumlah limbah organik yang diberikan sebagai media pakan larva maggot dan limbah organik yang terurai oleh larva maggot dari beberapa variabel pengujian .....  | 24 |
| Gambar 4 2  | Durasi penguraian 750g limbah organik oleh larva maggot dari beberapa variabel dalam 3 bak pengujian, bak 1 dengan sampah bertekstur halus, bak 2 dengan sampah bertekstur sedang (tidak terlalu halus), bak 3 dengan sampah bertekstur kasar ..... | 25 |
| Gambar 4 3  | Rata-rata durasi penguraian 750g limbah organik oleh larva maggot dari beberapa variabel media pakan pengujian .....  | 26 |
| Gambar 4 4  | Perbandingan berat awal (hari pertama) dan berat akhir (hari ke-14) larva maggot pada setiap variabel pengujian yang berbeda.....   | 27 |
| Gambar 4 5  | Perbandingan panjang awal (hari pertama) larva maggot dan panjang akhir (hari ke-14) larva maggot pada setiap variabel pengujian yang berbeda.....  | 28 |
| Gambar 4 6  | Jumlah limbah organik yang diberikan sebagai media pakan larva maggot dan residu penguraian oleh larva maggot dari beberapa variabel pengujian .....  | 29 |
| Gambar 4 7  | Grafik derajat suhu pagi dan sore hari selama 14 hari ruang budidaya larva maggot.....  | 30 |
| Gambar 4 8  | Grafik persentase kelembaban pagi dan sore hari selama 14 hari ruang budidaya larva maggot .....  | 32 |
| Gambar 4 9  | Grafik nilai intensitas cahaya pagi dan sore hari selama 14 hari ruang budidaya larva maggot .....  | 33 |
| Gambar 4 10 | diagram alir mass balance pengolahan limbah organik sayuran menggunakan larva maggot .....  | 35 |
| Gambar 4 11 | diagram alir mass balance pengolahan limbah organik buah-buah menggunakan larva maggot .....  | 35 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 4 12 diagram alir mass balance pengolahan limbah organik kotoran hewan menggunakan larva maggot..... | 36 |
| Gambar 4 13 diagram alir mass balance pengolahan limbah organik campuran menggunakan larva maggot .....     | 36 |
| Gambar 4 14 diagram alir mass balance pengolahan limbah organik menggunakan maggot koseleuruhan .....       | 37 |
| Gambar 4 15 fresh maggot berumur 14 hari .....  | 39 |
| Gambar 4 16 Maggot Kering yang telah dioven.....  | 40 |
| Gambar 4 17 pupuk kasgot (bekas maggot).....  | 41 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |    |
|---|----|
| <b>Lampiran 1</b> Dokumentasi kegiatan Pembesaran Larva maggot selama 14 hari.                | 47 |
| <b>Lampiran 2</b> <u>Data primer dan data sekunder penelitian larva maggot selama 14 hari</u> | 46 |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Sampah hingga saat ini masih menjadi permasalahan utama yang dihadapi hampir seluruh perkotaan maupun pedesaan di Indonesia, padatnya penduduk menjadi salah satu faktor penumpukan sampah, selain itu, kemampuan pemerintah daerah yang terbatas dalam menangani permasalahan tersebut sehingga penumpukan sampah terus terjadi (Djajawinata, 2007), menurut Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan (DLHK) Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) pada pergantian tahun 2021 produksi sampah yang masuk ke TPST Piyungan pada (31/12/2020) sebanyak 739 ton dengan jumlah truk yang mengangkut mencapai 218 unit.

Menurut (Damanhuri, 2008), Sampah dapat menimbulkan berbagai macam akibat, terutama akibat yang bersifat negatif, bau yang menyengat merupakan masalah yang tergolong besar dari adanya timbunan atau tumpukan sampah. Sampah terbagi menjadi beberapa jenis, salah satunya adalah sampah organik, pada dasarnya sampah organik lebih mudah terurai dengan bantuan mikroorganisme daripada jenis sampah yang lainnya, namun yang terjadi di Indonesia, sekitar 74% limbah organik masih berakhir di TPA (Guerrero, 2010)

Dalam permasalahan ini tentunya pemerintah dan masyarakat Indonesia harus lebih memperhatikan dan mengembangkan sistem pengolahan sampah, salah satunya dengan menggunakan Maggot (larva dari lalat jenis *Black Soldier Fly*). Maggot merupakan organisme yang dapat mengurai sampah organik secara aman ramah bagi lingkungan dan kandungan hara yang dihasilkannya optimal. Dari penelitian yang dilakukan telah ditemukan bahwa maggot dapat menguraikan

limbah ikan tuna sebesar 77,09%, persentase pengurangan sampah dengan bantuan maggot tergantung dari karakteristik sampah organik yang diolah. (Hakim , 2017)

Berdasarkan beberapa penjelasan tersebut, diharapkan dengan adanya maggot untuk membantu proses pengolahan sampah organik sehingga permasalahan sampah di Indonesia dapat berkurang dan dapat menunjukkan hasil yang positif di kalangan masyarakat karena pemanfaatan dari maggot tersebut mudah diaplikasikan dan dampaknya dapat dikatakan baik. dan dengan ini juga, dilakukannya penelitian ini dapat menjadi salah satu hal yang berdampak baik untuk menambah wawasan terkait budidaya maggot dalam mengolah limbah organik.

## **1.2 Rumusan masalah**

Rumusan masalah dari latar belakang penelitian antara lain, yaitu:

- 1) Apakah larva *black soldier fly* (maggot) berpotensi untuk mengolah dan mengurai sampah organik dari masyarakat ?
- 2) Faktor apa yang dapat mempengaruhi kinerja larva *black soldier fly* (maggot) dalam mengurai sampah organik?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian antara lain, yaitu :

- 1) Mempelajari potensi larva *Black soldier fly* (Maggot) dalam membantu proses penguraian limbah organik.
- 2) Mempelajari faktor yang mempengaruhi kinerja larva *Black soldier fly* (Maggot) dalam mengurai limbah organik.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain, yaitu :

- 1) Dalam bidang akademik penelitian ini bermanfaat untuk mengetahui seberapa efektif penggunaan larva *Black soldier fly* (Maggot) dalam pengolahan limbah organik, juga untuk mengetahui komposisi dari limbah organik dan faktor pendukung yang sesuai bagi larva *Black soldier fly* (Maggot) agar proses penguraian limbah organik menjadi lebih maksimal.
- 2) Bagi kegiatan bermasyarakat, bermanfaat untuk menjadi alternatif pengolahan limbah organik yang sangat memungkinkan untuk diaplikasikan oleh masyarakat umum karena dalam pengaplikasiannya tidak membutuhkan biaya besar dan sistemnya yang tergolong sederhana.

#### 1.5 Ruang lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini antara lain, yaitu :

- 1) Larva maggot pada proses pembesaran selama 14 hari, dimulai dari maggot berusia 5 hari atau yang biasa disebut *Baby-maggot*
- 2) Jenis sampah organik yang masuk dan yang diberikan ke maggot :
  - Limbah organik perkotaan
  - Sampah agro-industri
  - Pupuk dan feses
- 3) Penelitian terkait faktor pendukung/karakteristik fisik : suhu, ukuran partikel limbah, kelembaban, dan intensitas cahaya
- 4) Penelitian parameter pengujian :
  - Analisis konsumsi larva,
  - Analisis pengurangan sampah
- 5) Efisiensi kinerja larva terkait penguraian limbah organik yang dilakukan.
- 6) Data pelengkap yang dapat diperoleh dari buku, laporan, jurnal, dan lain lain.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sampah dan sampah organik**

Menurut UU RI No. 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah disebutkan sampah merupakan residu aktivitas sehari-hari manusia & atau proses alam yang berbentuk padat, sedangkan menurut (Nugroho, 2013) sampah merupakan segala sesuatu *output* menurut aktivitas manusia yg dipercaya tidak bermanfaat lagi.

Sampah organik terdiri berdasarkan bahan-bahan yang berasal dari alam dan secara alami sampah organik mengalami pembusukan atau penguraian dari mikroba atau jasad renik misalnya bakteri, *fungi* & sebagainya. (Samekto, 2006).

#### **2.2 Sumber sumber sampah dan biokonversi**

##### **2.2.1. Sumber sampah**

Secara umum, sumber sampah berkaitan erat dengan tata guna lahan dan pembagian wilayah menurut peruntukannya, pada dasarnya sumber sampah dapat berasal dari mana saja, tergantung dari suatu *output* menurut aktivitas manusia yg dipercaya tidak bermanfaat lagi, baik itu dari personal, rumah tangga, atau industri.

Sumber sampah personal merupakan sampah yang dihasilkan dari kegiatan manusia setiap harinya, sampah yang dihasilkan dari kegiatan tersebut dapat berbentuk sampah organik, sampah anorganik dan sampah campuran.

Sampah rumah tangga merupakan sampah yang timbul dari kegiatan keseharian rumah tangga, terutama kegiatan masak memasak yang menghasilkan limbah dapur, seperti sayur-sayuran, buah-buahan, sisa makanan campuran.

Limbah industri merupakan limbah yang dihasilkan kegiatan industri, salah satunya merupakan limbah agro-industri, peternakan hewan menghasilkan limbah kotoran hewan yang dapat dimanfaatkan kembali dengan metode yang baik.

### **2.2.2. Biokonversi**

Biokonversi merupakan proses perombakan limbah organik menjadi sumber energi metan melalui proses fermentasi yang melibatkan mikroorganisme hidup seperti bakteri, jamur dan larva serangga (family: *Calliphoridae*, *Muscidae*, *Stratiomyidae*) (Newton, 2005).

Hewan yang dapat membantu mengurai sampah organik antara lain cacing, protozoa, maggot, kaki seribu, rayap, siput, dan kumbang, hewan-hewan tersebut berperan penting dalam kegiatan penguraian sampah dan menjaga keseimbangan ekosistem, namun dalam pengolahan limbah organik, larva maggot merupakan dekomposer yang paling berpotensi sebagai subjek pengolahan dikarenakan dapat mengurai limbah dalam skala besar dan dalam waktu yang cepat, penggunaan larva maggot dengan siklus budidaya yang mudah dan dapat dilakukan secara sederhana. biokonversi yang dilakukan oleh larva maggot dapat mengkonversi limbah menjadi sumber protein yang dapat digunakan untuk keperluan lain, selain protein, sisa dari pengolahan juga masih dapat digunakan sebagai pupuk.

### **2.3 *Black soldier fly* (Manggot)**

*Black Soldier Fly* atau dalam bahasa latin *Hermetia illucens* merupakan spesies lalat dari ordo *Diptera*, family *Stratiomyidae* dengan genus *Hermetia*. *Black Soldier Fly* merupakan lalat asli dari benua Amerika (Diener S, 2010) *Black Soldier Fly* juga ditemukan di Indonesia, tepatnya di daerah Maluku dan Irian Jaya sebagai salah satu ekosistem alami *Black Soldier Fly*.

#### **2.3.1 Gambaran umum**

*Black Soldier Fly* mampu mengekstrak energi dan nutrien dari sisa buah buahan, sayuran, sisa makanan, bangkai hewan, dan sisa kotoran lainnya seperti tinja dan air limbah domestik sebagai makanannya, rendahnya nilai ekonomis dari limbah tersebut menguntungkan upaya pengembangan bioteknologi dari *Black Soldier Fly* (Popa & Green 2012.) *Black Soldier Fly* juga mampu bertahan dalam

kondisi ekstrem dan mampu bekerja sama dengan mikroorganisme untuk mendegradasi sampah organik (Purwaningrum, & Indrawati, 2020).



*Gambar 2 1 BSFDewasa*

*(sumber : Budidaya BSF untuk biokonveksi limbah organik, UGM)*

*Black Soldier Fly* bukanlah serangga yang bersifat hama dan merupakan jenis lalat yang memiliki risiko penyebaran penyakit yang lebih rendah dibanding jenis lalat lainnya. Secara singkat keuntungan yang dapat diperoleh dari pemanfaatan larva *Black Soldier Fly* adalah:

- a) Dapat mendegradasi sampah organik menjadi nutrisi untuk pertumbuhannya
- b) Dapat mengkonversi sampah organik menjadi kompos dengan kandungan penyubur yang tinggi
- c) Dapat mengontrol bau dan hama, serta dapat mengurangi emisi gas rumah kaca pada saat proses dekomposisi sampah
- d) Tubuhnya mengandung zat kitin dan protein yang cukup tinggi yang dapat digunakan sebagai pakan ternak. Kandungan lemak yang tinggi pada tubuh larva Maggot dapat dimanfaatkan sebagai bahan *biofuel*.

### **2.3.2 Siklus hidup Black Soldier Fly**

Siklus hidup *Black Soldier Fly* merupakan sebuah siklus metamorfosis sempurna dengan empat fase, yaitu telur, larva, pupa, dan lalat dewasa, siklus metamorfosis *Black Soldier Fly* berlangsung dalam rentang kurang lebih 40 hari, tergantung pada kondisi lingkungan dan asupan makanannya (Alvarez, 2012).



*Gambar 2 2 Siklus Hidup Larva Maggot*

*(sumber : Budidaya BSF untuk biokonversi limbah organik, UGM)*

a) Fase telur

Lalat betina *Black Soldier Fly* mengeluarkan sekitar 300-500 butir telur pada masa satu kali bertelur. *Black Soldier Fly* meletakkan telurnya di tempat gelap, berupa lubang/celah yang berada di atas atau di sekitar material yang sudah membusuk seperti kotoran, sampah, ataupun sayuran busuk. Telur *Black Soldier Fly* berukuran sekitar 0.04 inci (kurang dari 1 mm) dengan berat 1-2  $\mu\text{g}$ , berbentuk oval dengan warna kekuningan.



*Gambar 2 3 fase Telur*

*(sumber : Budidaya BSF untuk biokonversi limbah organik, UGM)*

Telur *Black Soldier Fly* juga tidak dapat disimpan di tempat yang minim oksigen ataupun terpapar pada tingkat gas karbondioksida yang cukup tinggi.

b) Fase larva

Larva yang baru menetas dari telur berukuran sangat kecil, larva *Black Soldier Fly* bersifat *photofobia* Larva yang baru menetas optimum hidup pada suhu 28-35°C dengan kelembaban sekitar 60-70% (Holmes et al., 2012), selama masa pertumbuhannya larva *Black Soldier Fly* mengalami lima fase pergantian kulit (*instar*) dengan perubahan warna dari putih krem sampai dengan berwarna coklat kehitaman pada instar terakhir (Popa & green 2012).



*Gambar 2 4 Fase Larva BSF*

(sumber : *Budidaya BSF untuk biokonversi limbah organik, UGM*)

c) Fase prepupa

Larva yang sudah memasuki fase prepupa mengalami perubahan warna maggot dari yang sebelumnya berwarna krem menjadi warna coklat kehitaman dan juga maggot akan bermigrasi ke tempat yang lebih kering, di fase ini maggot akan mengurangi porsi makannya untuk fokus pada pembentukan bagian badan menjadi lalat.



*Gambar 2 5 Fase Prepupa BSF*

*(sumber : Budidaya BSF untuk biokonveksi limbah organik, UGM)*

d) Fase pupa

Setelah berganti kulit hingga *instar* yang keenam, larva *Black Soldier Fly* akan memiliki kulit yang lebih keras daripada kulit sebelumnya, yang disebut sebagai *puparium* dimana larva mulai memasuki fase prepupa. Pupa berukuran kira-kira sama dari prepupa dan merupakan tahap dimana *Black Soldier Fly* dalam keadaan pasif dan diam, serta memiliki tekstur kasar berwarna coklat kehitaman. Selama masa perubahan larva menjadi pupa.



*Gambar 2 6 Fase Pupa BSF*

*(sumber : Budidaya BSF untuk biokonveksi limbah organik, UGM)*

e) Lalat dewasa

Panjang tubuh *Black Soldier Fly* dewasa adalah antara 12-20 mm dengan rentang sayap selebar 8-14 mm. *Black Soldier Fly* dewasa berwarna hitam dengan kaki berwarna putih pada bagian bawah dan memiliki antena (terdiri dari tiga segmen) dengan panjang 2 (dua) kali panjang kepalanya.. *Black Soldier Fly* dewasa berumur relatif pendek, yaitu 4-8 hari. Lalat dewasa berperan hanya untuk proses reproduksi. *Black Soldier Fly* dewasa mulai dapat kawin setelah berumur dua hari.



Gambar 2 7BSF Dewasa Jantan dan Betina

(sumber : *Budidaya BSF untuk biokonveksi limbah organik, UGM*)

### 2.3.3 Kandungan biokimia enzim pencernaan larva BSF

Berbagai penelitian menunjukkan larva *Black Soldier Fly* mampu mengekstrak sampah organik dengan sangat efektif dibanding dengan serangga atau hewan lainnya. Metode API ZYM *enzyme assay* pada larva menunjukkan kemampuan tersebut diperoleh karena lebih tingginya kadar enzim pencernaan yang terdapat pada mulut larva *Black Soldier Fly* dibanding pada kelenjar pencernaannya. Analisis kualitas dan kuantitas yang telah dilakukan menunjukkan larva *Black Soldier Fly* memiliki enzim pencernaan yang lebih variatif dibanding pada lalat rumah.

### **2.3.4 Pemanfaatan *Black Soldier Fly***

Beberapa pemanfaatan yang telah dilakukan terhadap larva *Black Soldier Fly* yang telah dilakukan saat ini adalah sebagai berikut:

- a. Pengelolaan kotoran hewan
- b. Daur ulang sisa makanan
- c. Daur ulang limbah cair domestik dan tinja
- d. Composting
- e. Alternatif bahan pakan ternak untuk peternakan
- f. Bahan pembuatan biodiesel

### **2.3.5 Faktor pengaruh pertumbuhan larva maggot**

Dalam siklus hidup yang dijalani larva *black soldier fly* (maggot), ada beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhannya, merupakan hal yang mempengaruhi produksi maggot pada media yang disediakan, faktor faktor tersebut antara lain :

#### **A. Suhu**

Menurut Tomberlin (2009) maggot (*Hermetia illucens*) yang dikembangkan di media dengan suhu 27<sup>0</sup>C pertumbuhannya lebih lambat, dibandingkan suhu 30<sup>0</sup>C dan jika suhu media mencapai 36<sup>0</sup>C tidak ada maggot yang dapat bertahan hidup.

#### **B. Kelembaban**

Kelembaban sangat mempengaruhi keberhasilan pembuatan pupuk kompos. Kelembaban ideal berkisar antara 40% - 60% dengan tingkat yang terbaik adalah 50%. (Haryadi, 2001)

#### **C. Ukuran Partikel**

Ukuran partikel sampah sangat mempengaruhi dalam kecepatan dan tingkat efektivitas maggot dalam mengurai sampah organik. Permukaan area yang lebih

kecil akan memudahkan maggot dalam mengkonsumsi sampah, selain itu maggot lebih menyukai tekstur sampah yang lunak.

#### D. Intensitas cahaya

Meskipun hanya sangat berpengaruh pada proses perkawinan, lalat dewasa tidak akan melakukan perkawinan apabila cahaya kurang dari 70lux, selama masa hidupnya sebagai larva, larva maggot akan mencari tempat yang tidak terpapar sinar matahari langsung

#### 2.4 Penelitian terdahulu

Berikut merupakan penelitian terdahulu yang telah dilakukan terkait dengan pembudidayaan maggot sebagai pengurai limbah organik maupun untuk alternatif pakan hewan ternak.

*Tabel 2 1 Penelitian terdahulu*

| No | Nama Peneliti                         | Judul penelitian  | Hasil penelitian  |
|----|---------------------------------------|---|---|
| 1  | Syahrizal, Ediwarman, M Ridwan (2014) | Kombinasi limbah kelapa sawit dan ampas tahu sebagai media budidaya maggot salah satu alternatif pakan ikan | Pertumbuhan (pertambahan bobot) selama 21 hari berjalan dengan normal dan tidak ada perbedaan yang signifikan dari pemberian pakan dan media  |
| 2  | Rizkia Uciati, Hilman Faruq (2017)    | Efektifitas media pertumbuhan maggot sebagai solusi pemanfaatan sampah organik                              | Media campuran dedak dengan tulang ayam memiliki pengaruh yang signifikan dalam proses pertumbuhan maggot, Penggunaan wadah yang berbeda tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan maggot, kondisi wadah yang berminyak dan basah kurang efektif dalam proses budidaya |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 3 | Pramono hadi,<br>Tri Rahayu,<br>dkk (2021)         | Pemberdayaan masyarakat kelurahan kadiporo dan nusukan kota surakarta dalam penanganan sampah organik melalui budidaya maggot | Maggot dapat mensubstitusi pakan ternak sampai 50%, sampah organik juga dapat dimanfaatkan untuk pakan maggot  |
| 4 | Ridwan, Nur<br>Widyawati,<br>Meilia (2021)         | Pengolahan sampah organik perkotaan melalui budidaya maggot   | Larva terdiri dari 35% protein dan 30% lemak, protein yang tinggi menjadi sumber daya makanan bagi para peternak ayam dan ikan                       |
| 5 | Restu auliani,<br>bella<br>elsyaday, dkk<br>(2021) | Kajian pengolahan biokonversi sampah organik melalui budidaya maggot  | Teknologi biokonversi yang dapat mengolah limbah organik sebanyak 90 kg/hari dengan efektifitas 0,013% perhari dari total sampah domestik kota medan |

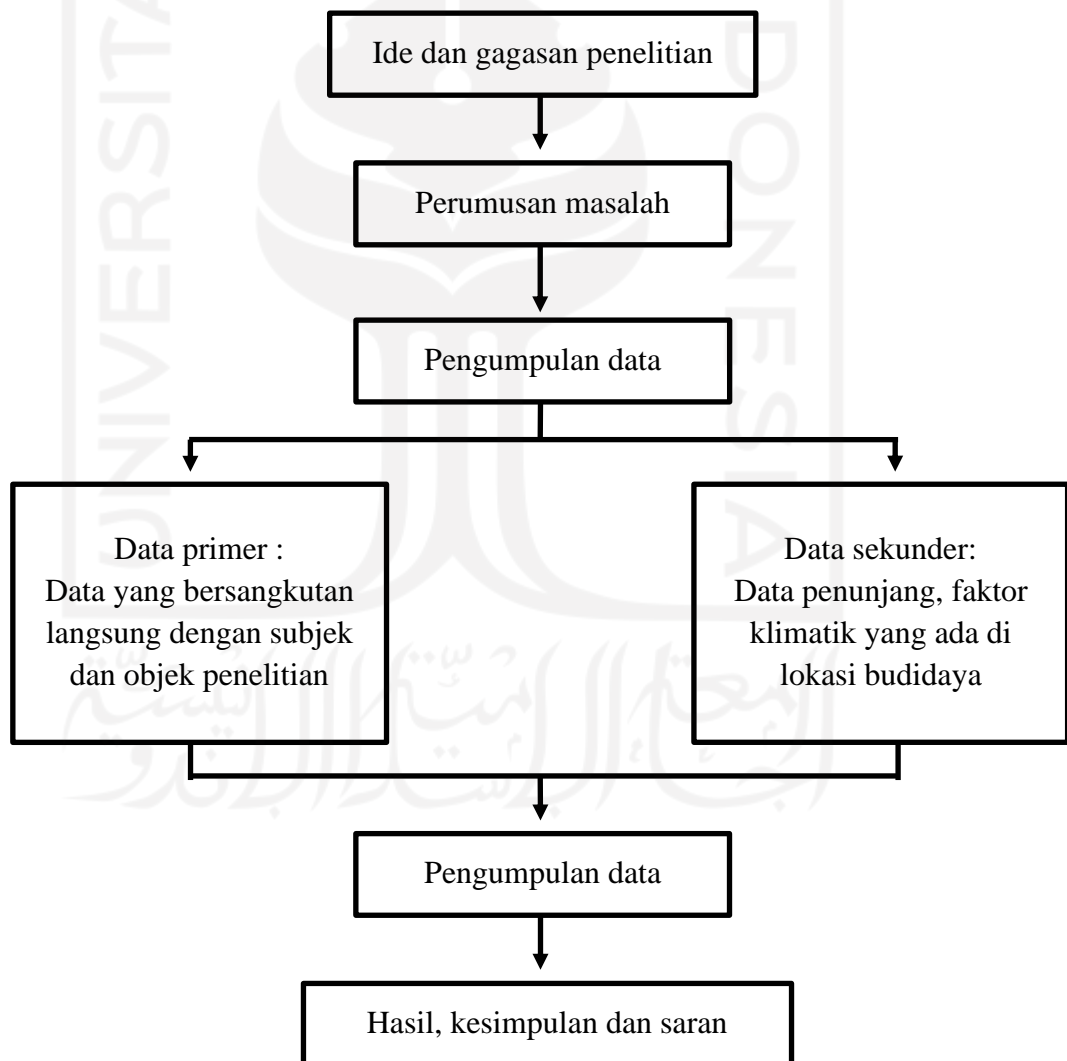
Dari kutipan diatas, penelitian terkait dengan larva *black soldier fly* sudah cukup banyak dilakukan, namun untuk efektivitas pemberian pangan dan faktor klimatik dalam kegiatan budidaya masih sulit ditemukan, maka dari itu diharapkan dengan dilakukannya penelitian kali ini dapat berdampak positif sebagai lahan untuk menambah wawasan tentang larva *black soldier fly* atau yang biasa di sebut dengan maggot. Dengan begitu diharapkan pengolahan limbah organik akan jauh lebih baik dari yang sudah ada sebelumnya.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Diagram alir tahap penelitian

Diagram alir pada gambar 3.1 bertujuan untuk memperjelas rencana pekerjaan yang akan dilakukan dan diharapkan dapat mempermudah dalam pembahasan konsep yang tersedia, berikut merupakan diagram alir penelitian “Potensi Maggot Dalam Mengurai Limbah Organik”



Gambar 3.1. Diagram alir tahap penelitian

### 3.2 Jenis dan variabel penelitian

Penelitian kali ini adalah penelitian yang bersifat kualitatif deskriptif, dimana larva maggot yang dibudidaya, pakan yang diberi, faktor penunjang akan berdampak kepada kualitas kinerja maggot dalam mengolah limbah organik yang diberikan, hasil dari penelitian ini didapatkan dari persentase kinerja maggot dalam mengurai limbah organik, dalam penelitian kali ini, berikut merupakan variabel yang digunakan:

Variabel utama yang terdiri dari :

1. Jumlah limbah organik yang dapat diurai.
2. Jenis limbah organik yang akan diurai, yaitu:
  - a. Sampah perkotaan, yang meliputi :
    - Sampah makanan dan restoran.
    - Sampah pasar (sayur dan buah).
  - b. Sampah agro-industri, yang meliputi :
    - kotoran hewan (kotoran sapi)
  - c. Campuran
    - Campuran dari beberapa jenis limbah organik

Variabel pendukung yang terdiri dari:

1. Berat larva.
2. Ukuran larva.
3. Residu dari limbah organik yang telah diurai.

### 3.3 Subjek dan objek penelitian

1. Subjek penelitian

*Black Soldier Fly* atau dalam bahasa latin *Hermetia illucens* merupakan spesies lalat dari ordo *Diptera*, family *Stratiomyidae* dengan genus *Hermetia*. *Black Soldier Fly* mampu mengekstrak energi dan nutrien dari sisa buah buahan, sayuran, sisa makanan, bangkai hewan, dan sisa kotoran lainnya seperti tinja dan air limbah domestik sebagai makanannya.

## 2. Objek penelitian

Objek penelitian yang dilakukan kali ini adalah pertumbuhan maggot dengan jenis makanan yang berbeda dan kondisi fisik yang berbeda, jenis limbah organik yang akan diolah dengan biokonversi larva maggot antara lain adalah sebagai berikut :

- a. Sampah perkotaan, yang meliputi :
  - Sampah makanan dan restoran.
  - Sampah pasar (sayur dan buah).
- b. Sampah agro-industri, yang meliputi :
  - Kotoran hewan (kotoran sapi)
- c. campuran
  - Limbah campuran dari beberapa jenis limbah organik

Pemilihan objek penelitian tersebut berdasarkan kondisi lapangan tempat pelaksanaan tugas akhir serta potensi yang cukup berpeluang untuk pengolahan limbah organik dari kegiatan peternakan masyarakat sebagai mata pencaharian.

Pemilihan kotoran sapi dikarenakan pada kegiatan peternakan, kotoran yang dihasilkan oleh sapi lebih banyak dari hewan-hewan peternakan lainnya dan sejauh ini, persepsi masyarakat dalam pengolahan kotoran sapi hanya sebatas mengolahnya dengan cara dijadikan pupuk atau dibakar saja, namun dibalik itu, kandungan unsur organik dalam kotoran sapi yang tinggi dapat diolah kembali dengan cara-cara tertentu, salah satunya dibiokonversikan menjadi sumber protein menggunakan larva maggot.

## 3. Karakteristik limbah organik yang menjadi makanan larva maggot

Dalam satu variabel pengujian disediakan 3 bak untuk menguji larva maggot dalam menghabiskan makanannya, untuk variabel buah buahan, sayuran, dan campuran terdiri dari 3 bak yang berbeda, antara lain :

- Bak pertama berisi limbah yang ukuran partikelnya kecil, bertekstur halus menyerupai bubur, mengandung banyak air, dan berbau asam, untuk mendapatkan tekstur makanan seperti ini, limbah yang di dapat difermentasi di dalam 1 drum sampai 3 hari, setelah layu, limbah digiling hingga bertekstur seperti yang diinginkan.
- Bak kedua, diisi dengan limbah yang partikelnya sedang, tidak terlalu halus, bertekstur seperti bubur kasar namun masih belum hancur, masih dapat dibedakan apakah itu buah atau sayur.
- Bak ketiga, diisi dengan limbah yang ukuran partikelnya besar, tidak halus, masih berbentuk buah atau sayur yang diberikan namun sudah layu dan dicacah agar larva mudah untuk mengurainya.

Untuk limbah agro-industri yang merupakan kotoran hewan, dari bak satu sampai bak ketiga, karakteristiknya bertekstur halus namun berserat, tidak terlalu banyak mengandung air, berbau asam dan sedikit menyengat, untuk kotoran hewan yang digunakan yaitu kotoran sapi yang didapat dari peternakan sapi yang ada di desa Candi, Sardonoharjo, Sleman.

#### 4. Jumlah limbah organik

Pemberian makanan dilakukan sebanyak 4 kali selama penelitian ini dilakukan, pemberian makanan dilakukan dengan menyesuaikan kondisi maggot yang dipelihara, makanan dapat diberikan apabila makanan sebelumnya sudah habis dan sudah kering, hal ini dilakukan agar maggot tidak pergi dari bak pembesaran dikarenakan media pembesaran terlalu basah, berikut merupakan jadwal pemberian pakan pada penelitian kali ini :

- a. Pemberian makan / media awal berupa media campuran seberat 1000 g pada hari pertama
- b. Pemberian makan ke-dua seberat 500g pada hari ke-7
- c. Pemberian makan ke-tiga seberat 500g pada hari ke-9
- d. Pemberian makan ke-empat seberat 1000 g pada hari ke-11

Dari jadwal diatas, diketahui dalam 1 bak pembesaran, makanan yang diberikan selama 14 hari sebanyak 3 kg, dengan jumlah larva maggot awal yang ditebar di dalam satu bak sebanyak 0,8g, untuk hasil durasi larva maggot dalam mengurai makanannya diambil rata-rata dari jumlah sampah yang diberikan dibagi dengan berapa kali sampah tersebut diberikan kepada larva maggot sebagai media pakan dan nilai yang didapat adalah 750g, Setiap pemberian pakan, diberikan 2 genggam atau setara dengan 60g dedak (bubuk hasil gilingan padi), hal ini digunakan untuk mengurangi kadar air yang ada di makanan maggot, maggot tidak suka apabila media hidupnya terlalu basah, untuk mengantisipasinya maka diberikan 2 genggam dedak tersebut.

#### 5. Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah larva *Black soldier fly* (Maggot) yang didapat dari salah satu peternakan maggot yang ada di kota Yogyakarta, yaitu Omah Maggot Jogja yang terletak di Melikan, Sumberharjo, RT 04/RW 016, kecamatan prambanan, kabupaten sleman, Yogyakarta

#### 6. Lokasi dan waktu penelitian

##### a. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian kali ini akan dilakukan di Omah Maggot Jogja yang terletak di Melikan, Sumberharjo, RT 04/RW 016, kecamatan prambanan, kabupaten sleman, Yogyakarta 55572.

##### b. Waktu Penelitian

Waktu diadakannya penelitian kali ini pada tanggal 1 maret 2022 sampai dengan 1 juli 2022, dimulai dari kegiatan persiapan dan dilanjutkan dengan pelaksanaan penelitian.

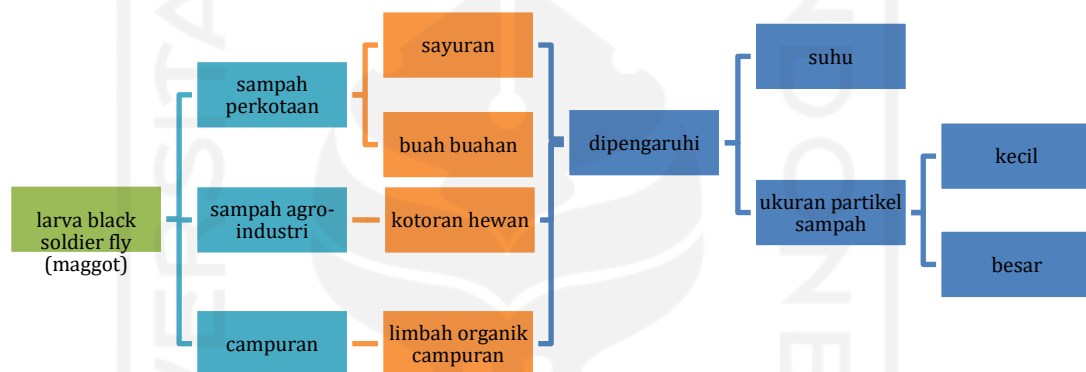
### 3.4 Rancangan pengumpulan data dan instrumen penelitian

Rancangan pengumpulan data dan instrumen penelitian terdiri dari metode pengumpulan data, bagaimana data tersebut didapatkan, menjelaskan instrumen apa

saja yang digunakan dalam penelitian dan bagaimana cara mengolah data yang sudah didapatkan.

### 3.4.1 Pengumpulan data

Pada penelitian kali ini dilakukan 2 jenis pengumpulan data, pengumpulan data utama (primer) dan data penunjang (sekunder), pengumpulan data utama berupa data dari maggot hasil pertumbuhan dari beberapa jenis limbah organik dan data penunjang berupa data faktor klimatik yang ada di lokasi penelitian, berikut merupakan diagram alir variabel yang digunakan dalam penelitian ini,



Gambar 3 1 Diagram Alir Variabel Penelitian

#### A. Pengumpulan data utama (data Primer)

Dilakukan dengan cara melakukan eksperimen terhadap larva maggot dengan memberikan limbah organik yang sudah dikelompokkan berdasarkan jenisnya dari beberapa sumber, dan data diambil dari berat massa larva maggot usia muda dan larva maggot dewasa, jumlah limbah yang diberikan untuk diurai, berapa lama maggot dapat menghabiskan makanan yang sudah diberikan, kemudian data tersebut dimasukkan ke dalam tabel data utama pada instrumen penelitian

#### B. Pengumpulan data penunjang (data sekunder)

Pengumpulan data penunjang dilakukan dengan cara mengukur faktor klimatik yang ada pada lokasi penelitian, parameter yang akan diukur antara lain yaitu :

- Suhu udara.

Pengukuran suhu udara dilakukan dengan cara cara mengukur suhu dengan termometer selama 5 menit

- Kelembaban udara.

Pengukuran kelembaban lokasi budidaya menggunakan hygrometer yang dilakukan kurang lebih selama 5 menit

- Intensitas cahaya.

Pengukuran dilakukan dengan mengarahkan lux meter di daerah kuadrat tempat penelitian kurang lebih selama 5 menit

- Media.

Media yang digunakan pada umumnya ada 2 macam, media basah dan kering, media basah merupakan sampah organik yang mengandung banyak air, contohnya sayuran, buah buahan, sisa makanan campuran, kotoran hewan, sampah organik basah mengandung 60-90% air. Media kering yaitu sampah organik yang mengandung sedikit air, contohnya kulit buah, dedaunan, bangkai hewan.

### 3.4.2 Instrumen penelitian

Pada penelitian kali ini, ada 2 data yang diambil yaitu data utama dan data penunjang, data yang didapat akan dimasukkan ke dalam tabel seperti berikut :

#### A. Data Utama

Data yang didapat dari subjek dan objek penelitian secara langsung, dari satu variabel dilakukan pengujian sebanyak 3 kali.dengan kondisi yang berbeda namun dengan jumlah larva maggot yang sama, data yang didapat dimasukkan ke tabel berikut:

*Tabel 3 1 form data primer*

| No | Jenis makanan | Bak budidaya | Ukuran sampah (kecil/ besar) | Waktu yang dibutuhkan maggot untuk mengonsumsi makanan (/750g) | Residu yang dihasilkan (g) dari jumlah makanan yang diberikan | Massa (1 bak budidaya) |              | Ukuran     |                          |
|----|---------------|--------------|------------------------------|--|---|------------------------|--------------|------------|--------------------------|
|    |               |              |                              |  |   | Larva muda             | Larva dewasa | Larva muda | Larva dewasa (rata rata) |
| 1  | Sayuran       | 1            |                              |  |   |                        |              |            |                          |

|   |               |   |  |  |  |  |  |  |  |
|---|---------------|---|--|--|--|--|--|--|--|
|   |               | 2 |  |  |  |  |  |  |  |
|   |               | 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Buah buahan   | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
|   |               | 2 |  |  |  |  |  |  |  |
|   |               | 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Kotoran hewan | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
|   |               | 2 |  |  |  |  |  |  |  |
|   |               | 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | campuran      | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
|   |               | 2 |  |  |  |  |  |  |  |
|   |               | 3 |  |  |  |  |  |  |  |

B. Data penunjang / data sekunder

Data hasil pengukuran faktor klimatik pada lokasi penelitian, terdiri dari penentuan waktu pengambilan data, derajat suhu, persentase kelembaban, dan intensitas cahaya, dan form dari data sekunder adalah sebagai berikut :

*Tabel 3 2 form data sekunderTabel*

|   | Hari/tanggal | Waktu | Suhu | Kelembapan | Intensitas cahaya |
|---|--------------|-------|------|------------|-------------------|
| 1 | .....        | Pagi  | ...  | ...        | ...               |
|   |              | Sore  | ...  | ...        | ...               |
| 2 |              |       |      |            |                   |
| 3 |              |       |      |            |                   |
| 4 |              |       |      |            |                   |
|   |              |       |      |            |                   |

### 3.4.3 Analisa data

Data yang dianalisis merupakan data primer yang didapat langsung dengan subjek dan objek penelitian yang dipengaruhi oleh data sekunder, objek penelitian dihitung secara berkala untuk mendapatkan persentase efektivitas maggot dalam mengolah limbah organik, perhitungan didapat dengan rumus berikut :

$$A (\%) = B(\text{kg}) / C(\text{kg}) \times 100$$

Keterangan :

A = Persentase pengolahan limbah

B = Jumlah limbah yang dimakan oleh larva maggot

C = Jumlah limbah yang diberikan kepada larva maggot

Setelah itu data dijelaskan secara deskriptif meliputi hasil yang didapat dari pengolahan limbah organik oleh maggot dengan variabel yang telah ditentukan sebagai data primer dan pengaruh dari data sekunder (suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya) sesuai dengan keadaan *real* yang ada di lapangan, dilihat juga pertumbuhan maggot yang dibudidayakan, yang nantinya maggot dapat digunakan untuk beberapa keperluan, contohnya sebagai pengganti pakan untuk hewan ternak. situ dapat diketahui persentase potensi pengolahan limbah organik oleh larva *black soldier fly* (maggot).

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Potensi Maggot Dalam Mengurai Limbah Organik

Larva lalat *Black Soldier Fly* (BSF) digunakan untuk mengurai limbah organik yang didapat dari beberapa sumber dengan jumlah yang ditentukan, menggunakan teknologi biokonversi yang memanfaatkan larva maggot untuk mengurai limbah organik dan akan diubah menjadi kandungan protein yang terkandung dalam larva maggot itu sendiri, dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, nutrisi yang terkandung dalam larva maggot berkisar antara 40–50 % protein, serta 20–30% lemak, selain protein dan lemak, pada larva maggot juga terkandung asam amino esensial yang dapat digunakan sebagai bahan alternatif tepung ikan dalam pembuatan pakan ternak (Wardhana, 2016)

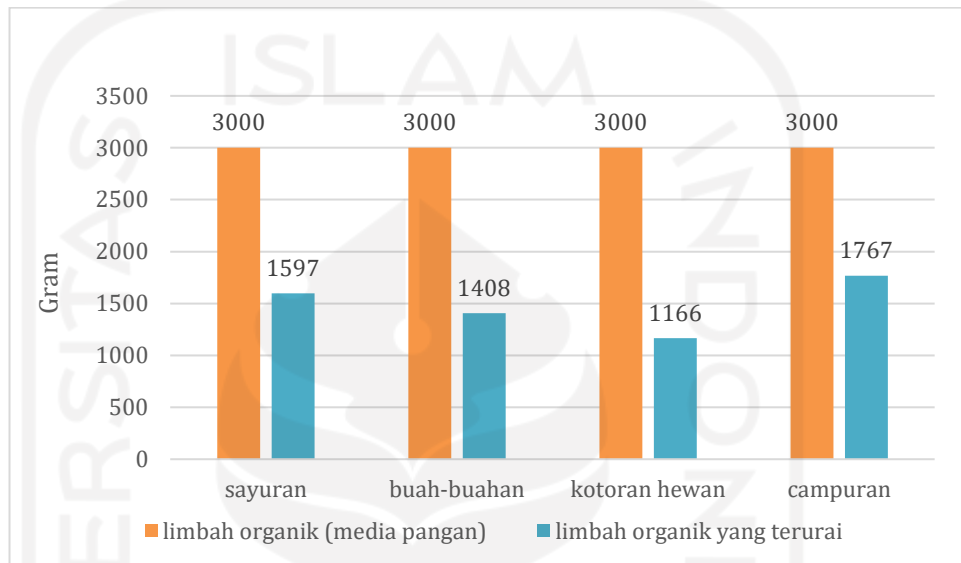
Nutrisi yang terkandung dalam limbah organik merupakan salah satu faktor yang penting pada komposisi pakan alami larva maggot, kondisi nutrisi yang optimum sangat penting untuk mendapatkan nilai produktivitas dan kualitas larva maggot yang tinggi, maka dari itu ditentukan beberapa variabel yang digunakan dalam penelitian kali ini agar hasil yang didapatkan dapat maksimal.

Limbah organik yang didapat dari beberapa sumber sebanyak 9 kg per variabelnya akan diberikan kepada larva maggot sebagai media pakan secara berkala yang nantinya akan diurai oleh larva maggot dan akan menyisakan residu atau sisa buangan yang bisa dimanfaatkan menjadi pupuk organik, hasil konversi limbah organik yang semuanya dapat dimanfaatkan dan sama sekali tidak terbuang.

Dari hal berikut dapat dilihat bahwa teknologi biokonversi yang dilakukan oleh larva maggot sangat efektif dalam proses pengolahan limbah organik, berikut merupakan hasil analisa terhadap larva maggot dari beberapa variabel yang digunakan dalam penelitian :

#### 4.1.1 Jumlah Sampah Organik yang Terkonversi

Hasil dari pengamatan terhadap larva maggot dengan 4 variabel media pakan yang berbeda, dalam 1 bak pembesaran diberikan 3000g sampah organik dalam jangka waktu yang telah ditentukan, dengan jumlah sampah organik yang dapat diurai sebagai berikut :

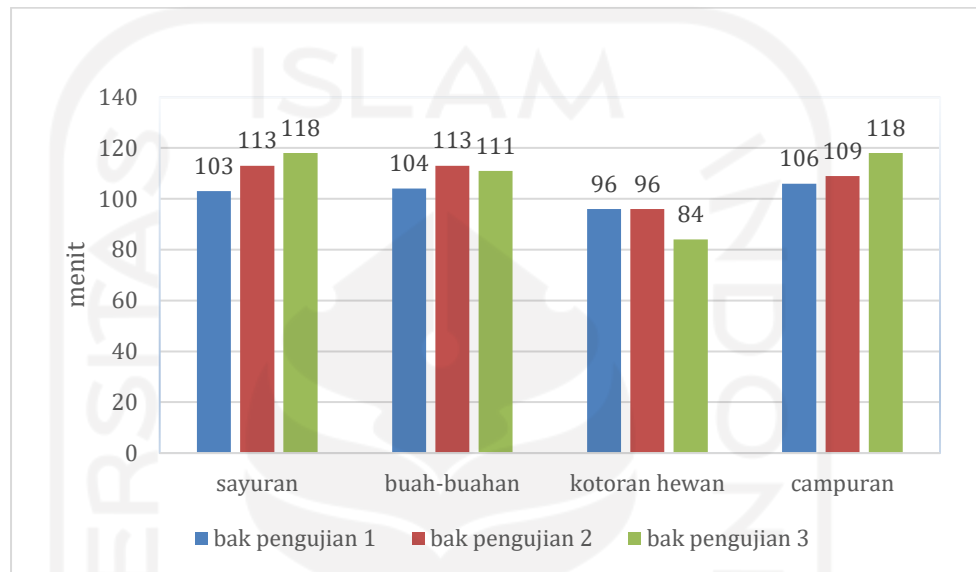


*Gambar 4 1 Jumlah limbah organik yang diberikan sebagai media pakan larva maggot dan limbah organik yang terurai oleh larva maggot dari beberapa variabel pengujian*

Larva maggot membutuhkan sampah untuk tumbuh selama masa pembesaran, kemampuan maggot yang dapat mengurai sampah organik 2 sampai 5 kali dari berat badannya, proses biokonversi yang mendegradasi sampah menjadi sumber protein dengan lebih cepat, tidak berbau, dan dapat menghasilkan pupuk kompos organik dari sisa proses biokonversi, larva maggot bukan merupakan binatang vektor penyebar penyakit sehingga kegiatan budidaya tergolong aman bagi manusia, selain membantu proses pembesaran larva, mikroba yang terkandung dalam larva maggot juga membantu proses inaktivasi bakteri patogen yang ada disampah, untuk data lengkap dapat dilihat pada lampiran ke-2 poin A.

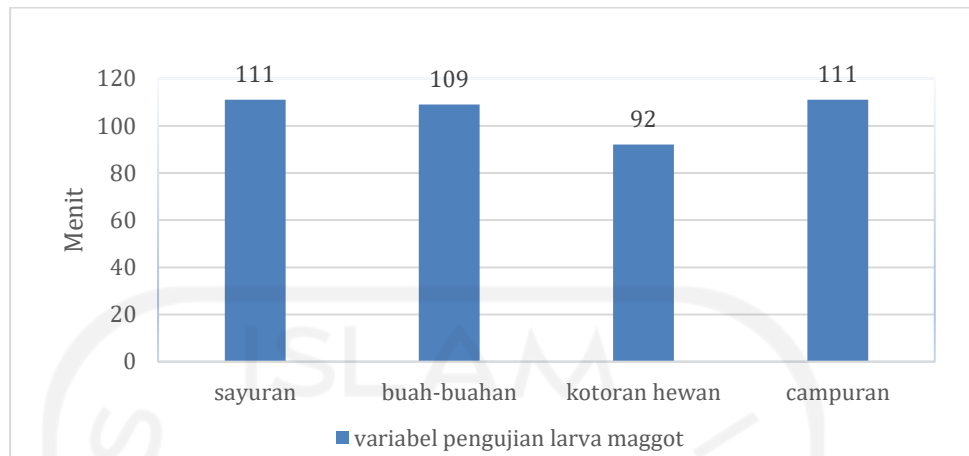
#### 4.1.2 Durasi larva maggot dalam mengurai limbah organik.

Pengamatan yang telah dilakukan kepada Larva maggot menunjukkan bahwa durasi yang dibutuhkan maggot dalam mengonsumsi 750 gram limbah organik dari beberapa variabel adalah sebagai berikut :



*Gambar 4 2 Durasi penguraian 750g limbah organik oleh larva maggot dari beberapa variabel dalam 3 bak pengujian, bak 1 dengan sampah bertekstur halus, bak 2 dengan sampah bertekstur sedang (tidak terlalu halus), bak 3 dengan sampah bertekstur kasar*

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa tekstur limbah organik dapat berpengaruh kepada waktu penguraian yang dilakukan oleh larva maggot, dimana limbah organik yang bertekstur lebih halus dapat diurai lebih cepat oleh larva dan limbah organik yang bertekstur sedikit kasar diurai sedikit lebih lama namun perbedaan waktunya tidak terlalu signifikan.



*Gambar 4 3 Rata-rata durasi penguraian 750g limbah organik oleh larva maggot dari beberapa variabel media pakan pengujian*

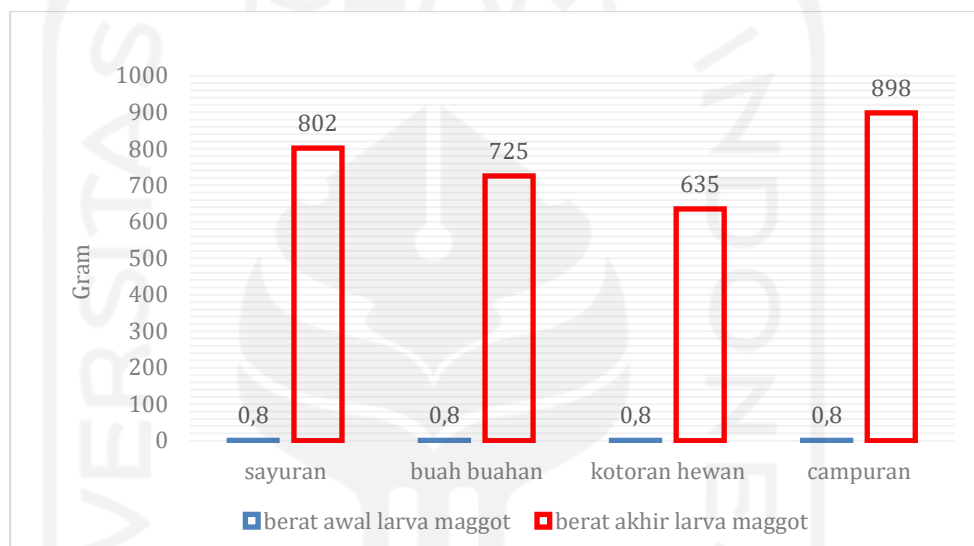
Data rata-rata yang didapat menunjukkan bahwa limbah kotoran hewan lebih cepat terurai dari limbah organik lainnya dengan durasi rata-rata 92 menit untuk 3 bak pengujian, limbah buah-buahan dengan durasi rata-rata 109 menit, dan yang paling banyak memerlukan waktu untuk terurai yaitu limbah organik campuran dan sayuran dengan waktu rata-rata 111 menit, data lengkap dapat dilihat pada lampiran 2 poin A dan B.

Salah satu penyebab perbedaan durasi penguraian limbah adalah kadar air yang terkandung dalam media pakan, media pakan dengan kandungan air 40-50% adalah media pakan paling baik untuk larva maggot, hal ini berbanding lurus dengan pernyataan Hakim (2017) yang menyatakan bahwa kadar air tinggi yang terkandung dalam media pakan akan menyebabkan sulitnya larva maggot dalam mereduksi pakannya, juga Tran (2014) yang menyatakan bahwa kadar air media pakan larva maggot tidak boleh terlalu tinggi karena larva maggot tidak dapat tumbuh pada media yang sangat basah.

Dari pernyataan diatas, untuk mengontrol kadar air pada bak pengujian, pada setiap pemberian pakan diberikan 2 genggam dedak atau seberat 60g untuk mengurangi kadar air, media pakan yang sebelumnya mengandung air sebanyak 60-90% akan berkurang menjadi 40-60%.

### 4.1.3 Berat Massa Larva Maggot

Laju pertumbuhan larva maggot akan berbeda-beda pada setiap bak pengujian, berat larva maggot akan meningkat dan bertambah seiring dengan pertumbuhan yang terjadi, 0,8g *baby* maggot ditebar pada setiap bak pengujian pada awal pengujian, dari kegiatan pembesaran yang telah dilakukan selama 14 hari didapatkan data sebagai berikut :

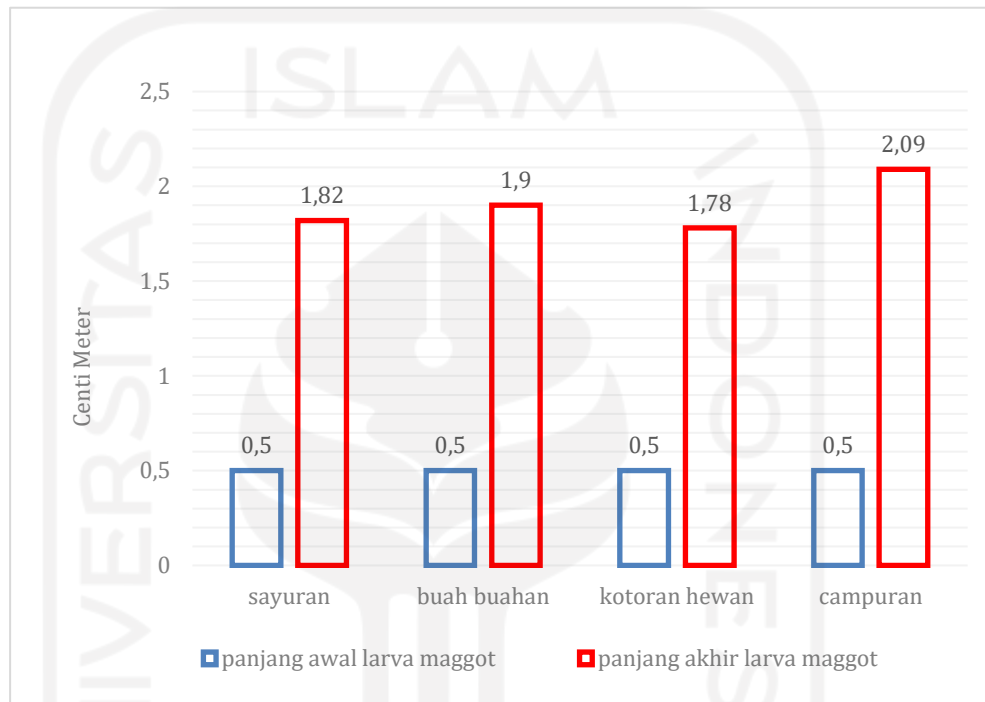


Gambar 4.4 Perbandingan berat awal (hari pertama) dan berat akhir (hari ke-14) larva maggot pada setiap variabel pengujian yang berbeda.

Untuk bobot larva maggot yang paling berat adalah larva maggot yang diberi makan limbah organik campuran, hal ini dikarenakan nutrisi yang terkandung pada limbah organik campuran lebih kompleks daripada limbah organik lainnya, hal yang sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Lisa (2017) bahwa laju pertumbuhan larva maggot pada media sayur dan buah-buahan terlihat lebih lambat dari laju pertumbuhan yang menggunakan media pakan kombinasi antara sayur dan buah-buahan. Tersedianya nutrisi yang cukup pada media pakan yang diberikan kepada larva maggot dapat menyebabkan terjadinya peningkatan densitas populasi larva maggot, begitupun sebaliknya, akan terjadi penurunan yang cepat apabila kondisi media dan nutrisi pada media pakan tidak mendukung pertumbuhan larva maggot.

#### 4.1.4 Ukuran Larva Maggot

Ukuran rata-rata *baby* maggot yang di tebar pada bak pembesaran pada hari pertama proses pembesaran adalah 0.5 cm, dan dari kegiatan pembesaran yang telah dilakukan selama 14 hari didapatkan data sebagai berikut :



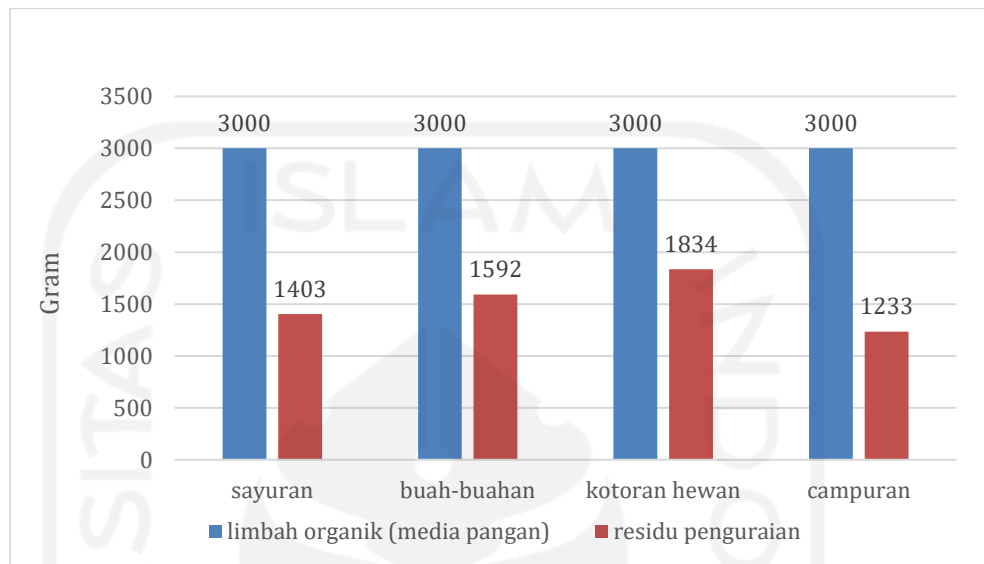
Gambar 4 5 Perbandingan panjang awal (hari pertama) larva maggot dan panjang akhir (hari ke-14) larva maggot pada setiap variabel pengujian yang berbeda.

Ukuran larva maggot yang paling besar adalah larva maggot yang diberi makan limbah organik campuran, hal ini dikarenakan nutrisi yang terkandung pada limbah organik campuran lebih kompleks daripada limbah organik lainnya, sehingga pertumbuhannya bisa lebih pesat dibanding dengan larva maggot yang diberikan limbah organik lainnya.

#### 4.1.5 Residu yang dihasilkan

Larva maggot mengkonversi nutrisi yang ada di limbah organik menjadi protein, lemak serta kandungan lainnya, dan sisanya akan menjadi residu atau sisa

pengolahan dari penguraian, residu yang dihasilkan dari proses penguraian limbah organik oleh larva maggot adalah sebagai berikut :



*Gambar 4 6 Jumlah limbah organik yang diberikan sebagai media pakan larva maggot dan residu penguraian oleh larva maggot dari beberapa variabel pengujian*

Hasil penelitian menunjukkan limbah sayuran yang diberikan ke larva maggot mampu direduksi sebanyak 53% dan menghasilkan residu sebanyak 1403g, limbah buah-buahan mampu direduksi sebanyak 47% dan menghasilkan residu sebanyak 1592g, limbah kotoran hewan mampu direduksi sebanyak 39% dan menghasilkan residu sebanyak 1834g, limbah campuran mampu direduksi sebanyak 59% dan menghasilkan residu sebanyak 1233g, dapat diketahui bahwa larva maggot paling banyak dapat mengurai limbah yang campuran dengan nilai residu 1233 g, dan angka paling terendah dari penguraian limbah kotoran hewan, hal ini dikarenakan jumlah nutrisi yang terkandung didalam kotoran hewan lebih sedikit dibanding dengan limbah organik lainnya.

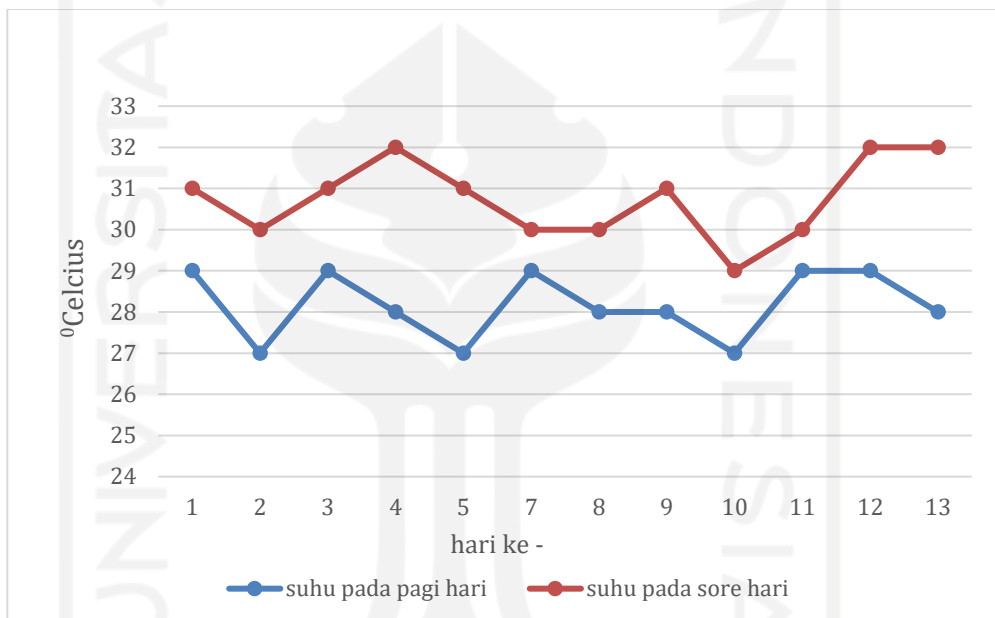
Dengan ini penelitian berbanding lurus dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Fajri (2020), bahwa larva maggot dapat mengurai sampah organik hingga 70%, Persentase penguraian akan lebih tinggi apabila sampah dihaluskan, pencacahan ini ini memberikan kesempatan kepada Larva

maggot untuk mendapatkan makanan yang lebih merata dari sampah yang tidak dicacah.

## 4.2 Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Larva Maggot

### 4.2.1 Suhu

Kestabilan aktivitas larva maggot didukung oleh suhu ruangan yang sesuai, suhu optimal perkembangan larva maggot berkisar diantara 27<sup>0</sup>-30<sup>0</sup>C, hasil dari penelitian menunjukkan data sebagai berikut:



*Gambar 4 7 Grafik derajat suhu pagi dan sore hari selama 14 hari ruang budidaya larva maggot*

Hasil pengamatan yang menunjukkan data bahwa ada perbedaan suhu ruangan pada pagi hari dan sore hari di ruangan budidaya larva maggot, pengambilan data suhu ruangan dilakukan dua kali dalam sehari menggunakan termometer ruangan pada pagi hari antara pukul 08.00-09.00 WIB, dan dilakukan pada sore hari antara pukul 15.00-16.00 WIB, selama 14 hari masa pemsaraan, rata-rata suhu pada pagi hari yaitu 28,1<sup>0</sup> C, dan untuk suhu rata-rata selama 14 hari pada sore hari yaitu ada di angka 30,7<sup>0</sup> C. Suhu media pertumbuhan pada larva maggot dapat berpengaruh pada produksi dan laju pertumbuhan maggot.

Tabel 4 1 faktor suhu yang mempengaruhi durasi maggot mengurai limbah organik

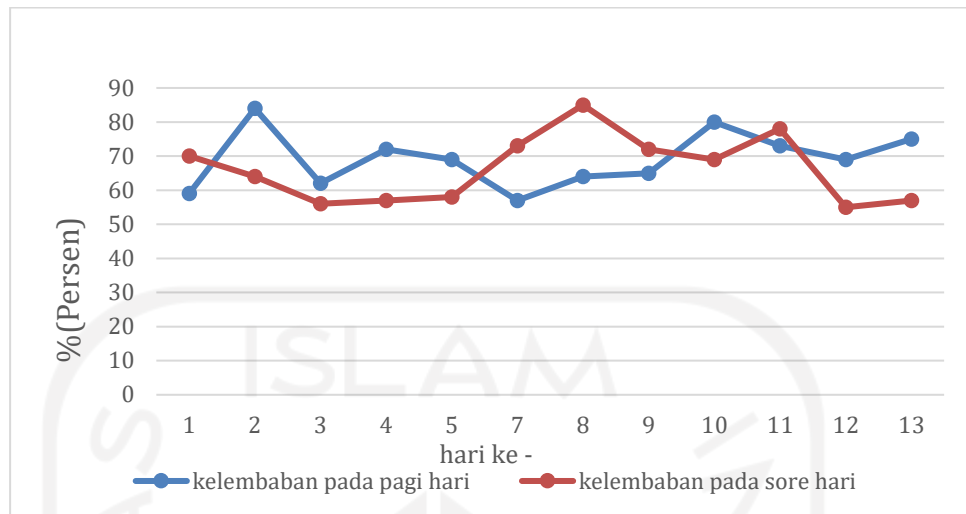
| Durasi larva maggot mengurai limbah organik |                                |                                |
|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Jenis sampah organik                        | 500g pada hari ke-7<br>(menit) | 500g pada hari ke-9<br>(menit) |
| Sayuran                                     | 73                             | 66                             |
| Buah-buahan                                 | 78                             | 77                             |
| Kotoran hewan                               | 73                             | 67                             |
| campuran                                    | 70                             | 67                             |

Faktor suhu ruangan dalam kegiatan budidaya larva maggot cukup mempengaruhi kinerja larva dalam mengurai sampah yang diberikan, dapat dilihat dari tabel diatas yang menerangkan bahwa pemberian pakan kedua sebanyak 500g pada hari ke-7 dengan suhu rata-rata 30<sup>0</sup>C dan pemberian pakan kedua 500g pada hari ke-9 dengan suhu rata-rata 28<sup>0</sup>C, Dimana pada hari ke-9, durasi yang dibutuhkan larva maggot dalam mengurai limbah lebih cepat dibanding dari hari ke-7.

larva yang dibudidaya di suhu 27<sup>0</sup> C pertumbuhannya lebih cepat dibanding larva maggot yang dibudidaya pada suhu 30<sup>0</sup>C, namun larva maggot tidak akan ada yang dapat bertahan hidup apabila suhu mencapai 36<sup>0</sup>C (Tomberlin, 2002). Berdasarkan hal yang telah dipaparkan, hasil penelitian suhu pada ruang budidaya pada pagi dan sore hari termasuk dalam kategori suhu yang ideal karena berkisar antara 28<sup>0</sup>C sampai 31<sup>0</sup>C.

#### 4.2.2 Kelembaban

Kelembaban merupakan faktor klimatik yang tak kalah penting dalam kegiatan pembesaran larva maggot, hail penelitian menunjukkan :



Gambar 4.8 Grafik persentase kelembaban pagi dan sore hari selama 14 hari ruang budidaya larva maggot

Nilai kelembaban yang bervariasi dengan nilai terendah yaitu 55% dan nilai tertinggi mencapai 85%, nilai kelembaban tertinggi dikarenakan pada beberapa hari tersebut turun hujan di beberapa waktu yang menyebabkan persen kelembaban ruang budidaya meningkat, hasil penelitian mendapatkan nilai rata-rata kelembaban pada waktu pagi hari yang diambil datanya antara pukul 08.00-09.00 WIB adalah 69%, dan untuk rata-rata kelembaban pada waktu sore hari yang diambil datanya pukul 15.00-16.00 WIB yaitu itu berada di nilai 66%.

tabel 4.2 faktor kelembapan yang mempengaruhi durasi maggot mengurai limbah organik

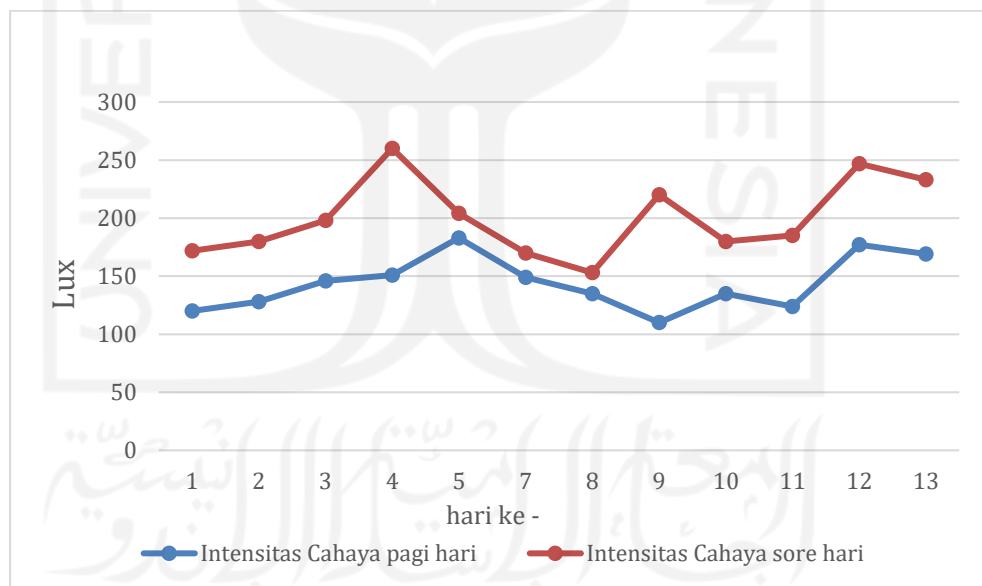
| Durasi larva maggot mengurai limbah organik |                                |                                |
|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Jenis sampah organik                        | 500g pada hari ke-7<br>(menit) | 500g pada hari ke-9<br>(menit) |
| Sayuran                                     | 73                             | 66                             |
| Buah-buahan                                 | 78                             | 77                             |
| Kotoran hewan                               | 73                             | 67                             |
| campuran                                    | 70                             | 67                             |

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa nilai kelembaban cukup berpengaruh terhadap kinerja larva dalam mengurai limbah organik yang diberikan, nilai kelembaban pada hari ke-7 adalah 75%, dan nilai kelembaban pada hari ke-

9 adalah sebesar 74%, dimana durasi yang diperlukan larva pada hari ke-9 lebih cepat dibanding dengan hari ke-7, hasil yang sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa aktivitas larva maggot akan kurang maksimal bahkan tidak terjadi sama sekali apabila kelembaban yang terlalu tinggi atau terlalu rendah, data yang didapat menunjukkan bahwa persentase kelembaban masih dalam keadaan ideal, karena larva yang berada pada masa pertumbuhan akan berkembang dengan baik pada nilai kelembaban di angka 60-80% (Holmes, 2012).

### 4.3.3 Intensitas Cahaya

Nilai intensitas cahaya tidak kalah penting untuk diperhatikan dalam kegiatan budidaya larva maggot namun bukan merupakan faktor pendukung utama dikarenakan larva maggot sangat minim melakukan aktivitasnya pada saat ruangan terpapar intensitas cahaya yang tinggi dan akan cenderung mencari tempat yang lebih gelap, hasil penelitian menunjukkan :



Gambar 4 9 Grafik nilai intensitas cahaya pagi dan sore hari selama 14 hari ruang budidaya larva maggot

Hasil penelitian menunjukkan nilai intensitas cahaya yang bervariasi dengan nilai terendah yaitu 110 lux dan nilai tertinggi mencapai 260 lux, nilai terendah didapatkan karena pada saat pengujian kondisi sedang mendung dan cahaya matahari terhalang oleh awan mendung, dan pada nilai tertinggi didapat pada saat

cahaya matahari dalam keadaan cerah dan tidak ada indikasi awan mendung yang menutupi cahaya matahari, dari data yang didapat rata-rata intensitas cahaya pada waktu pagi hari yang diambil datanya antara pukul 08.00-09.00 WIB yaitu 144 lux, dan untuk rata-rata intensitas cahaya pada waktu sore hari yang diambil datanya pukul 15.00-16.00 WIB yaitu itu berada dinilai 200 lux.

*tabel 4 3 faktor intensitas yang mempengaruhi durasi maggot mengurai limbah organik*

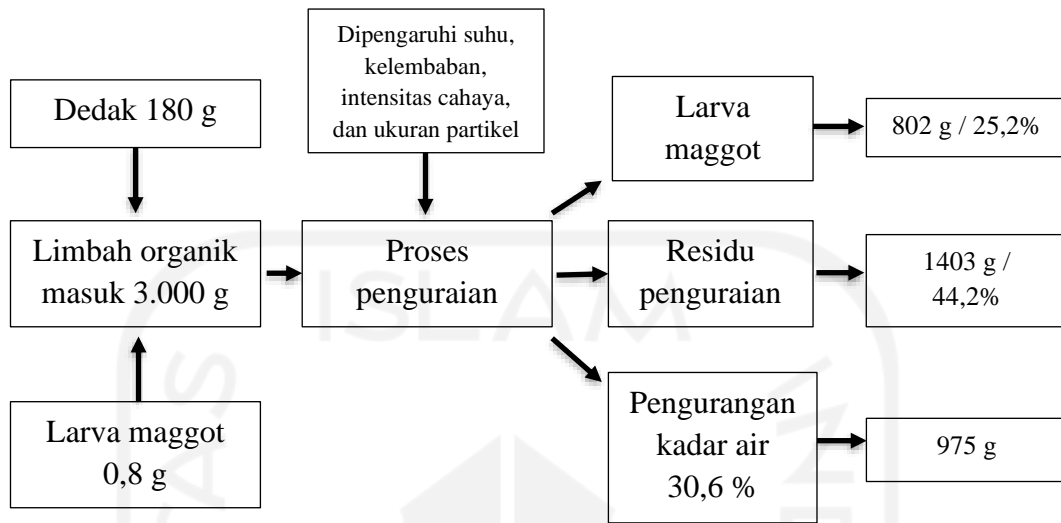
| Durasi larva maggot mengurai limbah organik |                                |                                |
|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Jenis sampah organik                        | 500g pada hari ke-7<br>(menit) | 500g pada hari ke-9<br>(menit) |
| Sayuran                                     | 73                             | 66                             |
| Buah-buahan                                 | 78                             | 77                             |
| Kotoran hewan                               | 73                             | 67                             |
| campuran                                    | 70                             | 67                             |

Dari tabel diatas, dapat diketahui bahwa intensitas cahaya hanya sedikit berpengaruh dalam durasi penguraian larva, dimana intensitas hari ke-7 sebesar 144lux dan nilai intensitas pada hari ke-9 sebesar 157Lux, larva maggot dengan nilai intensitas yang tinggi dapat mengurai sampah lebih cepat dibanding larva dengan nilai intensitas yang tinggi, data tersebut dapat menunjukkan bahwa nilai intensitas berada dalam keadaan ideal karena minimal intensitas cahaya yang dibutuhkan untuk aktivitas larva BSF adalah 70 lux, sedangkan puncak aktivitas larva BSF terjadi pada intensitas 100 lux - 200 lux (Lisa, 2017)

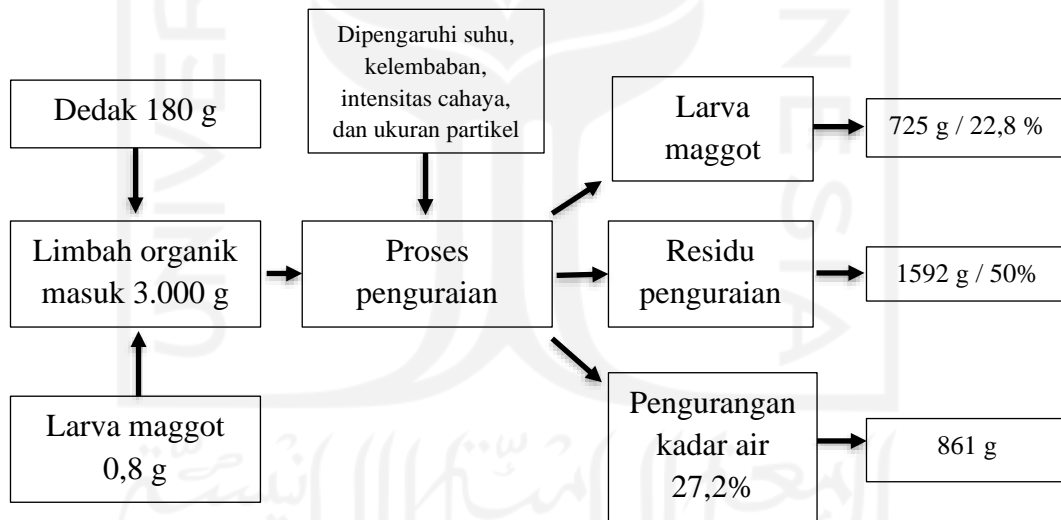
#### **4.3 Diagram *Mass Balance* pengolahan limbah organik oleh larva maggot**

Keseimbangan massa adalah suatu perhitungan yang tepat dari semua bahan-bahan yang masuk, yang terakumulasi dan yang keluar dalam waktu tertentu. Prinsip keseimbangan massa adalah massa yang masuk sama dengan massa yang keluar. Penggunaan diagram *mass balance* pada pengolahan limbah organik oleh larva maggot untuk menunjukkan jumlah sampah yang masuk dan yang keluar dari sitem penguraian.

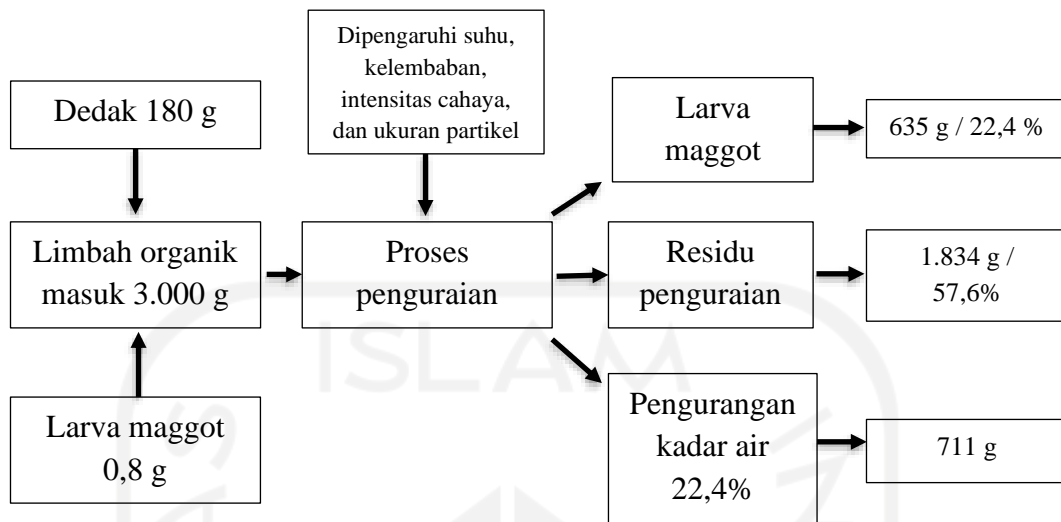
### 4.3.1 Diagram *Mass balance* pengolahan limbah organik oleh larva maggot



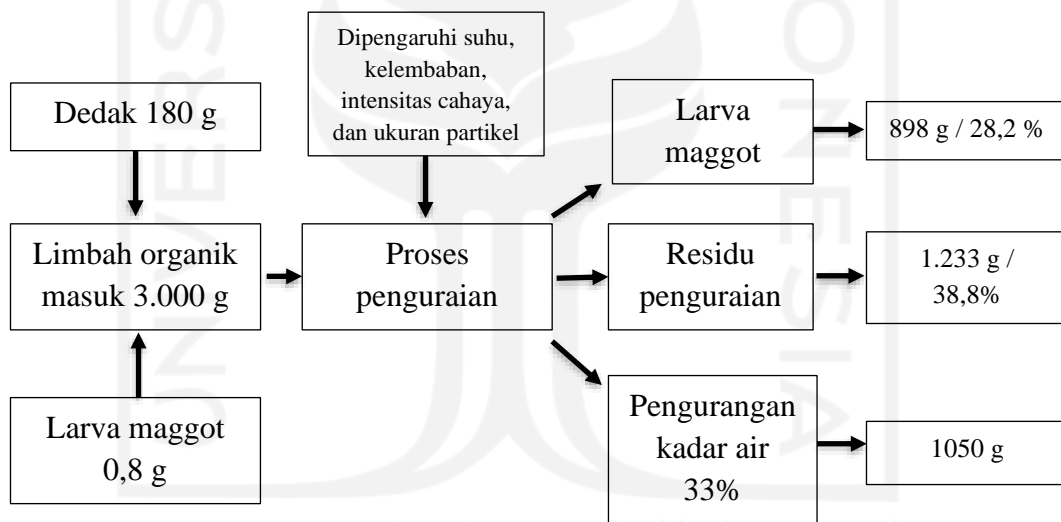
Gambar 4 10 diagram alir mass balance pengolahan limbah organik sayuran menggunakan larva maggot



Gambar 4 11 diagram alir mass balance pengolahan limbah organik buah-buahan menggunakan larva maggot



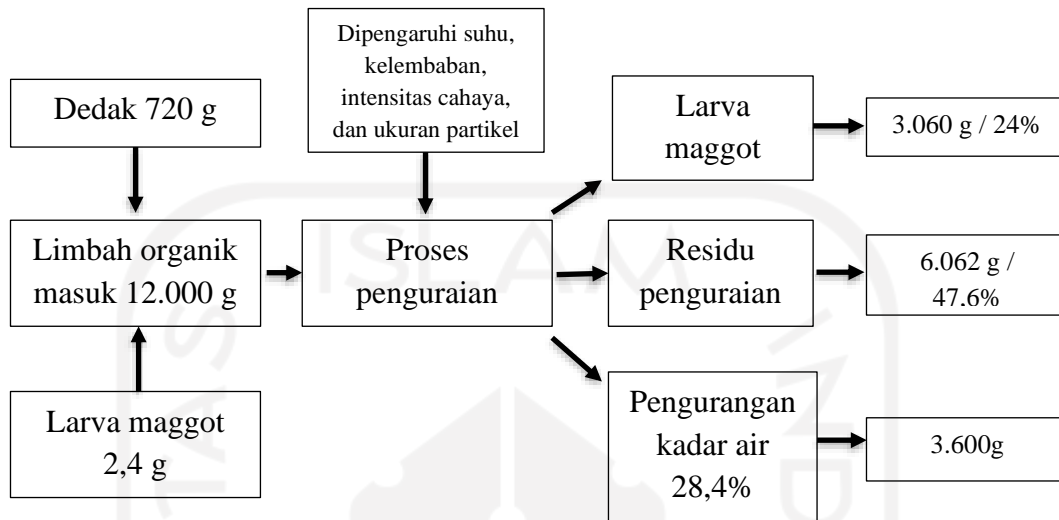
Gambar 4 12 diagram alir mass balance pengolahan limbah organik kotoran hewan menggunakan larva maggot



Gambar 4 13 diagram alir mass balance pengolahan limbah organik campuran menggunakan larva maggot

Dari diagram diatas dapat dilihat jumlah limbah organik yang masuk ke bak penguraian, limbah organik yang masuk kedalam proses penguraian sebanyak 3180g, setelah masuk kedalam bak proses penguraian, dilanjutkan dengan menganalisa pengaruh suhu, kelembaban, ukuran partikel dan intensitas cahaya, lalu didapatkan hasil sampah yang terurai dan residu hasil pengolahan dengan asumsi pengurangan kadar air akibat penguapan atau konversi energi sebesar 22-33 % maka didapat hasil yang setimbang dari jumlah limbah yang masuk dan jumlah limbah yang keluar.

#### 4.3.5 Diagram *Mass balance* pengolahan limbah organik keseluruhan oleh larva maggot



Gambar 4 14 diagram alir mass balance pengolahan limbah organik menggunakan maggot koseleuruhan

Diagram dimulai dengan melihat jumlah limbah organik yang masuk ke bak penguraian, limbah organik yang masuk kedalam bak proses penguraian sebanyak 12.000g, setelah masuk kedalam bak proses penguraian, dilanjutkan dengan menganalisa pengaruh suhu, kelembaban, ukuran partikel dan intensitas cahaya, lalu didapatkan hasil sampah yang terurai dan residu hasil pengolahan dengan asumsi pengurangan kadar air akibat penguapan atau konversi energi sebesar 28,4% maka didapat hasil yang setimbang dari jumlah limbah yang masuk dan jumlah limbah yang keluar.

Berikut merupakan hasil perhitungan terhadap jumlah sampah organik yang masuk kedalam sistem penguraian oleh larva maggot, jumlah sampah organik yang terurai dan jumlah residu dari hasil pengolahan.

Tabel 4 4 perhitungan mass balance

| No    | Jenis makanan | Jumlah sampah organik masuk (g) | Ukuran sampah (kecil, sedang/ besar) | Waktu yang dibutuhkan maggot untuk mengonsumsi makanan (/750 g) (rata-rata) | Jumlah sampah organik yang terurai (g) | Residu yang dihasilkan (g) dari jumlah makanan yang diberikan |
|-------|---------------|---------------------------------|--------------------------------------|---|--|---|
| 1     | Sayuran       | 3.000                           | Sedang                               | 111 menit   | 1597                                   | 1403  |
| 2     | Buah buahan   | 3.000                           | Sedang                               | 109 menit   | 1.408                                  | 1592  |
| 3     | Kotoran hewan | 3.000                           | Kecil (halus)                        | 92 menit  | 1.166                                  | 1834  |
| 4     | campuran      | 3.000                           | Sedang                               | 111 menit   | 1.767                                  | 1233  |
| total |               | 12.000                          | -                                    | -   | 5.938                                  | 6.062   |

Hasil perhitungan dengan menggunakan diagram *mass balance* menunjukkan bahwa larva maggot dapat mengurai limbah organik sayuran sebanyak 53%, limbah organik buah-buahan sebanyak 47%, kotoran hewan sebanyak 39%, sampah organik campuran sebanyak 59%. Residu yang dihasilkan dari penguraian limbah organik sayuran sebesar 47%, limbah organik sayuran 53%, kotoran hewan 61% dan limbah organik campuran 41%, Residu yang dihasilkan dari pengolahan limbah organik oleh maggot dapat digunakan sebagai pupuk organik (kasgot) untuk keperluan pertanian.

#### 4.4 Produk Akhir Penggunaan Larva Maggot

Selain menjadi salah satu subjek dalam pengolahan limbah organik, masih banyak manfaat yang dapat diambil dari kegiatan budidaya larva maggot, dimana setiap prosesnya dapat menghasilkan produk yang bernilai ekonomis dan dapat diolah menjadi salah satu sumber penghasilan bagi para penggiatnya, fresh maggot, maggot kering dan kasgot merupakan produk yang paling sering diolah para petani larva maggot.

#### 4.4.1 Fresh Maggot

Nutrisi yang terkandung pada Larva maggot antara lain karbohidrat kurang dari 0,05%, protein sampai 50%, 20-30% lemak, kadar air sebesar 60-80% kadar Abu sebesar 2,5-5%, fresh maggot dapat langsung diberikan kepada hewan ternak sebagai makanan tambahan atau makanan pengganti pakan utama, maggot dapat menggantikan tepung ikan berkualitas tinggi karena mengandung protein yang tinggi dan dapat memberikan efek pertumbuhan yang sama meskipun diberikan dalam kondisi *fresh* larva (kondisi hidup).



Gambar 4 15 fresh maggot berumur 14 hari

(sumber : dokumentasi pribadi)

Pemberian larva maggot sebagai pakan hewan ternak dapat mensubstitusi pakan utama sampai 30%, harga *fresh* maggot yang dijual dipasaran berkisar diantara 7.000 - 9.000 Rupiah perkilo, harga yang sangat jauh berbeda dengan harga pelet ikan yang dijual dipasaran dengan harga 10.000-15.000 Rupiah perkilo.

#### 4.4.2 Maggot kering

Pengolahan larva maggot juga dapat dilakukan dengan cara mengeringkan menggunakan oven untuk diolah menjadi tepung maggot ataupun maggot kering,

tepung maggot dapat digunakan sampai dengan 30% untuk menggantikan tepung ikan, menurut dasilva (1995), penggunaan dua sumber protein dalam pembuatan pakan ternak akan memberikan efek yang baik karena akan adanya hubungan saling melengkapi antar kandungan asam amino dan protein, namun apabila digunakan secara berlebihan maka akan mengakibatkan penurunan kualitas pertumbuhan ternak.



*Gambar 4 16 Maggot Kering yang telah dioven*

Larva maggot kering yang telah dioven sangat familiar dikalangan para pecinta hewan hias omnivora dan ikan hias predator maupun burung hias, kandungan protein yang tinggi digunakan sebagai *dopping* protein untuk hewan peliharaan, sugar glider, ikan chana, ikan louhan, burung murai adalah contoh hewan yang biasa diberikan larva maggot kering untuk mensubstitusi pakannya. Harga maggot kering dipasaran berkisar diantara 25.000-60.000 Rupiah per 500g-nya.

#### **4.4.3 Kasgot (Pupuk Organik)**

Pupuk kasgot merupakan residu dari kegiatan reduksi limbah organik oleh larva maggot, kata “Kasgot” yang familiar di kalangan para petani larva maggot merupakan singkatan dari “bekas maggot”, campuran sampah organik yang berasal dari beberapa sumber, kasgot memiliki karakteristik kimia dengan kadar unsur hara

didalamnya yang masih sedikit dibawah standar baku mutu Peraturan Kementrian Pertanian, namun dengan karakteristik mikrobiologi didalamnya yang telah melebihi standar baku mutu (Fauzi,2022)



*Gambar 4 17 pupuk kasgot (bekas maggot)*

Pupuk kasgot banyak digunakan sebagai pupuk dalam pembuatan taman, pemeliharaan lahan sayuran dan untuk keperluan tani lainnya, harga pupuk kaskot dipasaran berkisar diantara 1.000-2.000 Rupiah per kilonya, dengan memanfaatkan larva maggot sebagai penghasil pupuk organik dapat membantu para petani untuk menghasilkan tanaman yang berkualitas tinggi dan turut menjaga lingkungan dari pencemaran lingkungan dari penggunaan pupuk sintetis yang banyak menggunakan bahan kimia didalamnya.

#### **4.5 Keunggulan Penggunaan Larva Maggot**

Banyak sekali keuntungan yang dapat diambil dalam penggunaan larva maggot dalam pengolahan limbah organik, dan dapat menjadi solusi yang cukup efektif dalam kegiatan pengolahan limbah organik, produk yang mudah didapatkan dipasaran, budidaya yang dapat dimulai dari segala siklus yang terjadi pada larva maggot, nilai jual yang tergolong cukup tinggi dan permintaan pasar yang cukup

besar, Beberapa pemanfaatan yang telah dilakukan terhadap larva *Black Soldier Fly* yang telah dilakukan saat ini adalah sebagai berikut:

- a. Pengelolaan kotoran hewan
- b. Daur ulang sisa makanan
- c. Daur ulang limbah cair domestik dan tinja
- d. Composting
- e. Alternatif bahan pakan ternak untuk peternakan
- f. Bahan pembuatan biodiesel

Penggunaan larva maggot dalam proses penguraian limbah organik menjadi salah satu cara sederhana yang dapat dilakukan oleh masyarakat, baik itu dalam skala rumahan maupun skala industri, budidaya larva maggot dapat dilakukan dalam skala rumahan karena prosesnya yang sederhana dan tidak banyak membutuhkan modal, siklus hidup larva maggot yang diatur sedemikian rupa menggunakan alat yang sesuai dapat menciptakan pengolahan limbah yang ramah lingkungan karena menggunakan bantuan makhluk hidup dalam pengolahannya, penggunaan larva maggot yang tidak menimbulkan limbah, sisa pengolahan limbah yang dilakukan oleh larva berupa residu pengolahan atau yang biasa disebut kasgot, kasgot dapat digunakan menjadi pupuk organik.

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa penggunaan larva maggot sangat berpotensi menguntungkan bagi segala pihak yang ada didalamnya, mengingat hampir semua aktivitas sehari-hari yang menghasilkan limbah, adanya larva maggot yang dapat diproduksi secara massal akan menjadi salah satu potensi pengolahan limbah organik yang efektif untuk pengolahannya.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

- 1) Hasil penelitian menunjukkan 3000g limbah sayuran direduksi larva maggot sebanyak 53% dan menghasilkan residu sebanyak 1403g, 3000g limbah buah-buahan mampu direduksi sebanyak 47% dan menghasilkan residu sebanyak 1592g, 3000g limbah kotoran hewan mampu direduksi sebanyak 39% dan menghasilkan residu sebanyak 1834g, 3000g limbah campuran mampu direduksi sebanyak 59% dan menghasilkan residu sebanyak 1233g, limbah organik campuran dapat direduksi dengan persentase paling tinggi dikarenakan nutrisi yang terkandung didalamnya lebih kompleks dibanding dengan limbah organik lainnya.
- 2) Suhu dan kelembaban merupakan faktor yang paling berpengaruh dalam kegiatan budidaya larva maggot, suhu ideal dalam kegiatan budidaya larva maggot berkisar diantara 28<sup>0</sup>-31<sup>0</sup>C, larva maggot tidak dapat berkembang apabila suhu melebihi 36<sup>0</sup>C, kelembaban ideal dalam budidaya larva maggot berkisar diantara 60-70%, larva maggot tidak dapat berkembang dengan baik apabila nilai kelembaban melebihi nilai 70%, sedang untuk intensitas cahaya hanya sangat berpengaruh dalam kegiatan perkawinan larva maggot, larva maggot tidak akan melakukan perkawinan apabila intensitas cahaya dibawah 70lux, intensitas cahaya tidak terlalu berpengaruh kepada larva maggot yang masih dalam tahap pembersaran, namun larva maggot akan mencari tempat yang cenderung lebih gelap dibanding tempat terang.

## 5.2 Saran

- 1) Perlu dilakukan penelitian lanjut terkait larva maggot dengan menggunakan media pangan lain untuk meningkatkan nilai densitas populasi larva maggot, bobot larva maggot, dan ukuran larva maggot.
- 2) Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui potensi pemanfaatan larva maggot dalam kehidupan sehari-hari.
- 3) Dalam pengolahan limbah berskala rumah tangga, perlu ada penelitian lanjutan terhadap bagaimana cara membudidaya larva maggot dan bagaimana cara mendatangkan larva untuk dijadikan subjek pengolahan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, A. Fanani, dan M. S. Husein, "Budidaya larva black soldier fly (bsf) sebagai bahan pembuatan tepung maggot pada media," *J. Inovasi Penelitian*, 2(2), 89-94, 2021.
- Damanhuri, Enri. 2008. *Diktat Pengelolaan Sampah*. Bandung, ITB press.
- F. F. Hidayah, D. N. Rahayu, dan C. Budiman, 2020, "Pemanfaatan larva black soldier fly (*Hermetia illucens*) sebagai penanggulangan sampah organik melalui budidaya maggot," *J. Pus. Inov. Masy.*, vol. 2 (4), hal. 530–534.
- Falica, A. et.al. 2014. *Produksi dan Kandungan Protein Maggot (*Hermetia illucens*) dengan Menggunakan Media Tumbuh Berbeda*. *Jurnal Zootek*. Vol. 34. Edisi Khusus
- Guerrero, G. Mass, and W. Hogland, 2013, "Solid waste management challenges for cities in developing countries," *Waste Manag.*, vol. 33, pp. 220–232,
- Guerrero E. B., 2010, *Gentamicin-Collagen Sponge for Infection Prophylaxis in Colorectal Surgery*, *The New England Journal of Medicine*, 363, 1038.
- Hakim, A. R. 2017. *Produksi Bahan Pakan Ikan dari Larva *Hermetia illucens* Berbasis Limbah Industri Pengolahan Ikan dan Kajian Keekonomiannya*. Tesis. Universitas Gadjah Mada.
- Heince C. et. al. 2016. *Pengaruh pemberian tepung ikan dengan tepung maggot (*Hermetia illucens*) dalam ransu ayam pedaging terhadap pencernaan kalsium dan fosfor*. *Jurnal Zootelk*, Vol. 36. No. 2. 271-279
- Isroi. 2008. *Kompos*. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. Bogor
- Katayane, Falicia A, Bagau B, Wolayan FR, Imbar MR. Mei 2014. *Produksi dan Kandungan Protein Maggot (*Hermetia illucens*) Dengan Menggunakan Media Budidaya Berbeda*. *Jurnal zootek* Vol. 34:27-33
- Lisa Fatmawati, 2017, *TINGKAT DENSITAS POPULASI, BOBOT, DAN PANJANG MAGGOT (*Hermetia illucens*) PADA MEDIA YANG BERBEDA*, Skripsi, Universitas Islam Negeri Raden Inten
- Mangunwardoyo. Wibowo, Aulia dan Saurin Hem., 2011. "Penggunaan Bungkil Inti Kelapa Sawit Hasil Biokonversi Sebagai Substrat Pertumbuhan Larva *Hemetia Illucens* (Maggot)". *Jurnal Biota*, Vol. 16. No. 2
- Muhammad Fauzi, 2022 " Pengaruh Pupuk Kasgot (Bekas Maggot) Magotsuka terhadap Tinggi, Jumlah Daun, Luas Permukaan Daun dan Bobot Basah

Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa* var. *Parachinensis*)” Universitas Muhamadiyah bandung

- Nefi Andriana Fajri, 2020, “Biokonversi Limbah Organik Menjadi Magot Sebagai Sumber Protein Pengganti Tepung Ikan”, jurnal Fakultas Peternakan, Universitas Nahdlatul Wathan Mataram
- Newton L, Sheppard C, Watson DW, Burtle G, Dove R. 2005. Using the black soldier fly, *Hermetia illucens*, as a valueadded tool for the management of swine manure. Report for The Animal and Poultry waste Management Center. North Carolina State University Raleigh
- Nijaguna, B.T., 2006. Biogas Tekhnologi. New Delhi: New Age International Publisher
- Pramono hadi, Tri rahayu, dkk, 2021, Pemberdayaan masyarakat kelurahan Kadipiro dan Nusukan kota Surakarta dalam penanganan sampah organik melalui budidaya maggot, Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Vol.01, No.02, Mei, 2021, pp.81-92
- Rahmawati., Buchori, D., Hidayat, P., Hem, S., Fahmi, M.R. 2010. Perkembangan dan Kandungan Nutrisi Larva *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) pada Bungkil Kelapa Sawit. J. Entomol. Indon., Vol. 7, No.1, 28-41 28
- Ridwan, Nur Widyawati, Meila, 2021, Pengolahan sampah perkotaan melalui budidaya maggot, Seminar Nasional Karya Pengabdian, Ke-II, 2021, Yogyakarta, universitas janabradata yogyakarta
- Rizkia Suciati, Hilman Faruq, 2017, Efektifitas media pertumbuhan maggot sebagai solusi pemanfaatan sampah organik, BIOSFER, J.Bio. & Pend.Bio. Vol.2, No.1
- Syahrizal,ediwarman, M ridwan, 2014, kombinasi limbah kelapa sawit dan ampas tahu sebagai media budidaya maggot salah satu alternatif pakan ikan, Jambi, Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi Vol.14 No.4
- Silmina, D., Edriani, G., & Putri, M. 2011. Efektivitas Berbagai Media Budidaya Terhadap Pertumbuhan Maggot *Hermetia illucens*. Institut Pertanian Bogor
- Tim energi dan pengolahan limbah, 2018, Budidaya lalat hitam/*Black soldier fly* untuk biokonversi limbah organik, Univesitas Gajah Mada, Yogyakarta,1-14, piat.ugm.ac.id
- Tomberlin, J.K., P.H. Adler, and H.M. Myers. 2009. Development of the Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) in Relation to Temperature. Environ. Entomol. 38(3):930-934.

## LAMPIRAN

**Lampiran 1** Dokumentasi kegiatan Pembesaran Larva maggot selama 14 hari

A . Media pakan larva maggot

A.1 Sayuran



A.2 Buah buahan



A.3 kotoran hewan



A.4 campuran



B. Pemberian dedak untuk mengurangi kandungan air di sampah yang berikan



C. Makanan yang sudah kering dan dapat di *refill*

C.1 Sayuran



C.2 Buah-buahan



C.3 Kotoran hewan



C.4 campuran



D. Residu penguraian limbah organik dan maggot

Sayuran

buah buahan

kotoran hewan

campuran



E. Proses penimbangan, pemisahan maggot dan residu penguraian (kasgot)

E.1 proses pemisahan larva maggot dan residu penguraian



E.2 Proses penimbangan larva maggot

E.3 Maggot fresh umur 14 hari



F. Maggot untuk pakan ayam dan lele



G. Kasgot untuk pupuk organik tanaman



**Lampiran 2** Data primer dan data sekunder penelitian larva maggot selama 14 hari

**A .** Data primer penelitian larva maggot

| No | Jenis makanan | Bak budidaya | Ukuran sampah (kecil/besar) | Waktu yang dibutuhkan maggot untuk mengonsumsi makanan |                     |                     |                     |  | Residu yang dihasilkan (g) dari jumlah makanan yang diberikan | Massa (1 bak budidaya) |                     | Ukuran     |                          |
|----|---------------|--------------|-----------------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|--|---|------------------------|---------------------|------------|--------------------------|
|    |               |              |                             | 1 kg (media awal)                                      | 500g pada hari ke-7 | 500g pada hari ke-9 | 1kg pada hari ke-11 | Rata rata waktu maggot menghabiskan makanan (/bak) |   | Larva muda (gram)      | Larva dewasa (gram) | Larva muda | Larva dewasa (rata rata) |
| 1  | Sayuran       | 1            | Halus                       | 185 menit  | 70 menit            | 60 menit            | 95 menit            | 103 menit  | 1590  | 0.8                    | 900                 | 4-6 mm     | $2-2,1-1,9 = 2$          |
|    |               | 2            | Sedang                      | 195 menit  | 75 menit            | 68 menit            | 115 menit           | 113 menit  | 1322  | 0.8                    | 588                 | 4-6 mm     | $1,8-1,5-1,8 = 1,7$      |
|    |               | 3            | Besar                       | 215 menit  | 75 menit            | 70 menit            | 110 menit           | 118 menit  | 1299  | 0.8                    | 917                 | 4-6 mm     | $1,5-1,8-2 = 1,76$       |
| 2  | Buah buahan   | 1            | Halus                       | 175 menit  | 65 menit            | 75 menit            | 100 menit           | 104 menit  | 1554  | 0.8                    | 770                 | 4-6 mm     | $2-2,1-1,8 = 1,96$       |
|    |               | 2            | Sedang                      | 185 menit  | 90 menit            | 80 menit            | 95 menit            | 113 menit  | 1490  | 0.8                    | 750                 | 4-6 mm     | $2-1,8-1,9 = 1,9$        |
|    |               | 3            | Besar                       | 205 menit  | 80 menit            | 75 menit            | 85 menit            | 111 menit  | 1732  | 0.8                    | 654                 | 4-6 mm     | $1,8-1,9-1,9 = 1,86$     |
| 3  | Kotoran hewan | 1            | Kecil (halus)               | 150 menit  | 75 menit            | 75 menit            | 85 menit            | 96 menit   | 1924  | 0.8                    | 790                 | 4-6 mm     | $2-1,8-2 = 1,93$         |
|    |               | 2            | Kecil (halus)               | 145 menit  | 80 menit            | 70 menit            | 90 menit            | 96 menit   | 1931  | 0.8                    | 432                 | 4-6 mm     | $1,5-1,7-1,7 = 1,63$     |
|    |               | 3            | Kecil (halus)               | 140 menit  | 65 menit            | 55 menit            | 75 menit            | 84 menit   | 1649  | 0.8                    | 683                 | 4-6 mm     | $1,9-2-1,5 = 1,8$        |
| 4  | Campuran      | 1            | Halus                       | 180 menit  | 65 menit            | 65 menit            | 115 menit           | 106 menit  | 1510  | 0.8                    | 892                 | 4-6 mm     | $2,5-2,1-2 = 2,2$        |
|    |               | 2            | Sedang                      | 190 menit  | 70 menit            | 65 menit            | 110 menit           | 109 menit  | 1012  | 0.8                    | 853                 | 4-6 mm     | $2-1,8-2,1 = 1,96$       |
|    |               | 3            | Besar                       | 215 menit  | 75 menit            | 70 menit            | 110 menit           | 118 menit  | 1177  | 0.8                    | 950                 | 4-6 mm     | $2-2,1-2,3 = 2,13$       |

## B. Rekapitulasi data primer

| No | Jenis makanan | Bak budidaya | Ukuran sampah (kecil/besar) | Waktu yang dibutuhkan maggot untuk mengonsumsi makanan (/750 g) (rata-rata) | Residu yang dihasilkan (g) dari jumlah makanan yang diberikan | Massa (1 bak budidaya) (gram) |                          | Ukuran (rata-rata) |                   |
|----|---------------|--------------|-----------------------------|---|---|-------------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------|
|    |               |              |                             |   |   | Larva muda                    | Larva dewasa (rata-rata) | Larva muda (mm)    | Larva dewasa (cm) |
| 1  | Sayuran       | 1-3          | Sedang (campuran)           | 111 menit   | 1403  | 0.8                           | 802                      | 4-6 mm             | 1,82              |
| 2  | Buah buahan   | 1-3          | Sedang                      | 109 menit   | 1592  | 0.8                           | 725                      | 4-6 mm             | 1,90              |
| 3  | Kotoran hewan | 1-3          | Kecil (halus)               | 92 menit  | 1834  | 0.8                           | 635                      | 4-6 mm             | 1,78              |
| 4  | campuran      | 1-3          | Sedang                      | 111 menit   | 1233  | 0.8                           | 898                      | 4-6 mm             | 2,09              |

## C. Data sekunder penelitian larva maggot selama 14 hari

| No | Hari/tanggal | Waktu | Suhu (c) | Kelembapan (%) | Intensitas cahaya (lux) |
|----|--------------|-------|----------|----------------|-------------------------|
| 1  | 7 juni 2022  | Pagi  | 29       | 59             | 120                     |
|    |              | Sore  | 31       | 70             | 172                     |
| 2  | 8 juni 2022  | Pagi  | 27       | 84             | 128                     |
|    |              | Sore  | 30       | 64             | 180                     |
| 3  | 9 juni 2022  | Pagi  | 29       | 62             | 146                     |
|    |              | Sore  | 31       | 56             | 198                     |
| 4  | 10 juni 2022 | pagi  | 28       | 72             | 151                     |
|    |              | Sore  | 32       | 57             | 260                     |
| 5  | 11 juni 2022 | Pagi  | 27       | 69             | 183                     |
|    |              | Sore  | 31       | 58             | 204                     |
| 6  | 13 juni 2022 | Pagi  | 29       | 57             | 149                     |
|    |              | Sore  | 30       | 73             | 170                     |

|    |              |      |    |    |     |
|----|--------------|------|----|----|-----|
| 7  | 14 juni 2022 | Pagi | 28 | 64 | 135 |
|    |              | Sore | 30 | 85 | 153 |
| 8  | 15 juni 2022 | Pagi | 28 | 65 | 110 |
|    |              | Sore | 31 | 72 | 220 |
| 9  | 16 juni 2022 | Pagi | 27 | 80 | 135 |
|    |              | Sore | 29 | 69 | 180 |
| 10 | 17 juni 2022 | Pagi | 29 | 73 | 124 |
|    |              | Sore | 30 | 78 | 185 |
| 11 | 18 juni 2022 | Pagi | 29 | 69 | 177 |
|    |              | Sore | 32 | 55 | 247 |
| 12 | 20 juni 2022 | Pagi | 28 | 75 | 169 |
|    |              | sore | 32 | 57 | 233 |

#### D. Rekapitulasi data sekunder

| No |                 | Waktu | Suhu (c) | Kelembapan (%) | Intensitas cahaya (lux) |
|----|-----------------|-------|----------|----------------|-------------------------|
| 1  | Rata - rata     | Pagi  | 28,1     | 69             | 144                     |
|    |                 | Sore  | 30,7     | 66             | 200                     |
| 2  | Nilai terendah  |       | 27       | 55             | 110                     |
|    | Nilai tertinggi |       | 32       | 85             | 260                     |

## RIWAYAT HIDUP



Penulis merupakan anak ke-2 dari 5 bersaudara dari pasangan bapak Herman Effendi & ibu Intan Farida, yang dilahirkan pada tanggal 16 Januari 2000, jenjang pendidikan yang dijalani oleh penulis dimulai dari jenjang sekolah dasar di SDIT Insan Kamil, Bandar jaya, Lampung Tengah pada tahun 2006 – 2012, penulis melanjutkan jenjang pendidikan SMP dan SMA pada tahun 2012-2018 di Pondok pesantren Daar El-Qolam yang bertepatan di Gintung, Jayanti, Tangerang. Setelah menyelesaikan jenjang pendidikan SMP&SMA selama 6 tahun, penulis memutuskan untuk mendaftar di Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia pada tahun 2018. Untuk menunjang pembelajaran di kampus, penulis menjalani dan mengikuti beberapa program kampus yang berkaitan dengan bidang lingkungan, seperti webinar, seminar, dan Kerja Praktik. Penulis melakukan kegiatan kerja praktik di Balai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Yogyakarta, dengan membawa topik bahasan “Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Balai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) D.I Yogyakarta”. Setelah Kerja Praktik dilakukan, penulis melakukan kegiatan penelitian untuk memenuhi syarat kelulusan program studi Teknik Lingkungan di Universitas Islam Indonesia pada bulan Juni-Desember 2022 dengan membawa judul “Potensi Maggot Sebagai Pengurai Limbah Organik”