

**PENGARUH BERBAGAI MEDIA TERHADAP
PERTUMBUHAN, PRODUKSI LARVA DAN PRODUKSI
KASGOT *BLACK SOLDIER FLY* (*Hermetia illucens*)**

SKRIPSI

OLEH:

MUHAMMAD SYAHRI

188210012



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 3/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)3/8/23

**PENGARUH BERBAGAI MEDIA TERHADAP
PERTUMBUHAN, PRODUKSI LARVA DAN PRODUKSI
KASGOT *BLACK SOLDIER FLY* (*Hermetia illucens*)**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Medan Area*



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 3/8/23


Access From (repository.uma.ac.id)3/8/23


Judul Skripsi : PENGARUH BERBAGAI MEDIA TERHADAP
PERTUMBUHAN, PRODUKSI LARVA DAN
PRODUKSI KASGOT *BLACK SOLDIER FLY*
(*Hermetia illucens*)

Nama : MUHAMMAD SYAHRI
NPM : 188210012
Fakultas : PERTANIAN


Disetujui Oleh:


Komisi Pembimbing


Prof. Dr. Ir. Retna Astuti Kuswardani, MS
Pembimbing I


Ir. Azwana, MP
Pembimbing II

Diketahui oleh:


Dr. Ir. Zulheri Noer, MP
Dekan


Agga Ade Sahfitra, S.P., M.Sc
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 19 Juli 2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa halaman skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian – bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah di tuliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah , dan etika penulisan ilmiah

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yan saya peroleh dan saksi – saksi lain nya dengan perlakuan yang berlaku, apabila ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**


Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Syahri
NPM : 18.821.0012
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan , menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non – axclusive Royalti – Free Right*) Atas karya ilmiah saya yang berjudul : Pengaruh Berbagai Media Terhadap Pertumbuhan, Produksi Larva dan Produksi Ksgot *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*).

Beserta prangkat yang ada (jika di perlukan) . Dengan hak bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/formatkan , mengelola dalam bentuk pangkalan data (database) , merawat, dan mempublikasikan skripsi selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis /pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta . Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada Tanggal : 19 Juli 2023
Yang Menyatakan


(Muhammad Syahri)

ABSTRAK

Penelitian mengenai pengaruh berbagai media terhadap pertumbuhan, produksi larva dan produksi kasgot *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) yang dilaksanakan di Roemah Maggot Marelan, Desa Terjun, Kecamatan Medan Marelan, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara mulai bulan Juli-November 2022. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh berbagai media terhadap pertumbuhan, berat maggot, Panjang maggot, produksi larva dan produksi kasgot *Black Soldier Fly*, dan analisis kasgot. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap non faktorial dengan perlakuan yaitu: P1 Limbah alpukat (4kg), P2 limbah rumah makan (4kg), P3 limbah pisang (4kg), P4 limbah alpukat (2kg) + limbah pisang (2kg), P5 limbah alpukat (2kg) + limbah rumah makan (2kg), P6 limbah pisang (2kg) + limbah rumah makan (2kg). Parameter yang diamati adalah pertambahan berat maggot (gram), Panjang maggot (cm), umur larva dari telur sampai prepupa, produksi maggot (kg), produksi kasgot (kg), dan analisis kasgot. Hasil dari penelitian ini adalah: Pertambahan berat maggot tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (alpukat + Pisang) pada 2 MSP dengan berat 1,12 gram. Panjang maggot terbesar terdapat pada perlakuan P5 (Alpukat + limbah rumah makan) 3 MSP dengan panjang 2,03 cm. Fase telur ke larva membutuhkan waktu 3 - 4 hari rata-rata, lamanya fase larva 14 hari. Stadia larva menjadi prepupa rata-rata membutuhkan waktu 7 hari. Produksi maggot terbesar terdapat pada perlakuan P5 (Alpukat + Limbah Rumah Makan) 2,6 kg. Produksi kasgot tertinggi terdapat pada perlakuan P6 (Alpukat + Pisang) dengan berat 2,79 kg. Kondisi media tumbuh larva pada kelembapan 61- 82 %, suhu 28,7-34,5°C dan pH 6,5 – 6,8.

Kata Kunci : Limbah Alpukat, Limbah Rumah Makan, Limbah pisang, Maggot, Kasgot.

ABSTRACT

Research on the effect of various media on growth, larval production and production of *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* casgot was carried out at Roemah Maggot Marelán, Waterfall Village, Medan Marelán District, Medan City, North Sumatra Province starting in July-November 2022. The research objective was to determine the effect of various media on growth, maggot weight, maggot length, larval production and production of black soldier fly casgot, and casgot analysis. The study used a completely randomized non-factorial design with the following treatments: P1 avocado waste (4kg), P2 restaurant waste (4kg), P3 banana waste (4kg), P4 avocado waste (2kg) + banana waste (2kg), P5 avocado waste (2kg) + restaurant waste (2kg), P6 banana waste (2kg) + restaurant waste (2kg). Parameters observed were maggot weight gain (grams), maggot length (cm), larval age from egg to prepupa, maggot production (kg), casgot production (kg), and casgot analysis. The results of this study were: The highest maggot weight gain was in the P4 treatment (avocado + banana at 2 MSP with a weight of 1.12 grams. The largest maggot length was in the P5 treatment (Avocado + restaurant waste) 3 MSP with a length of 2.03 cm. The egg-to-larval phase takes 3-4 days, the larval phase lasts 14 days. The larval stage becomes prepupa takes 7 days. The highest production of maggot is in the P5 treatment (Avocado + Restaurant Waste) 2.6 kg. The highest production of casgot is found in treatment P6 (Avocado + Banana) weighing 2.79 kg. Media conditions for growing larvae at BSF casgot production humidity were 61-82%, temperature 28.7-34.5°C and pH 6.5 – 6.8.

Keywords: Avocado waste, restaurant waste, banana waste, Maggot, Casgot,

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bengkel, Kecamatan Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai pada tanggal 24 Februari 2000 dari pasangan Ayahanda Syahrudin dan Ibunda Halimah. Muhammad Syahri merupakan putra ke tiga dari tiga bersaudara

Tahun 2012 lulus dari Sekolah Dasar Negeri (SDN) 101942 Bengkel, Kecamatan Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai. Tahun 2015 lulus dari Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 4 Bagan Sinembah, Kabupaten Rokan Hilir, Tahun 2018 lulus Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 5 Bagan Sinembah , Kabupaten Rokan Hilir, Program Studi IPA. Dan pada tahun 2018 terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.

Selama Mengikuti Perkuliahan Pada tahun 2021 penulis telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan Di PT. Moeis Kabupaten Batu Bara . Pada tahun 2021 penulis menjadi ketua program kegiatan pengabdian desa tingkat nasional (WIRA DESA) Di Desa Gurusinga, Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo. Dan pada tahun 2021 – 2023 penulis mengikuti organisasi kemahasiswaan di Fakultas Pertanian Uiversitas Medan Area yaitu Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Pertanian Dengan Jabatan Strategi Aksi dan Advokasi.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas kasih dan karunia yang telah diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh berbagai media terhadap pertumbuhan , produksi larva dan produksi kasgot *Black Soldier Fly*(*Hermetia illucens*)” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

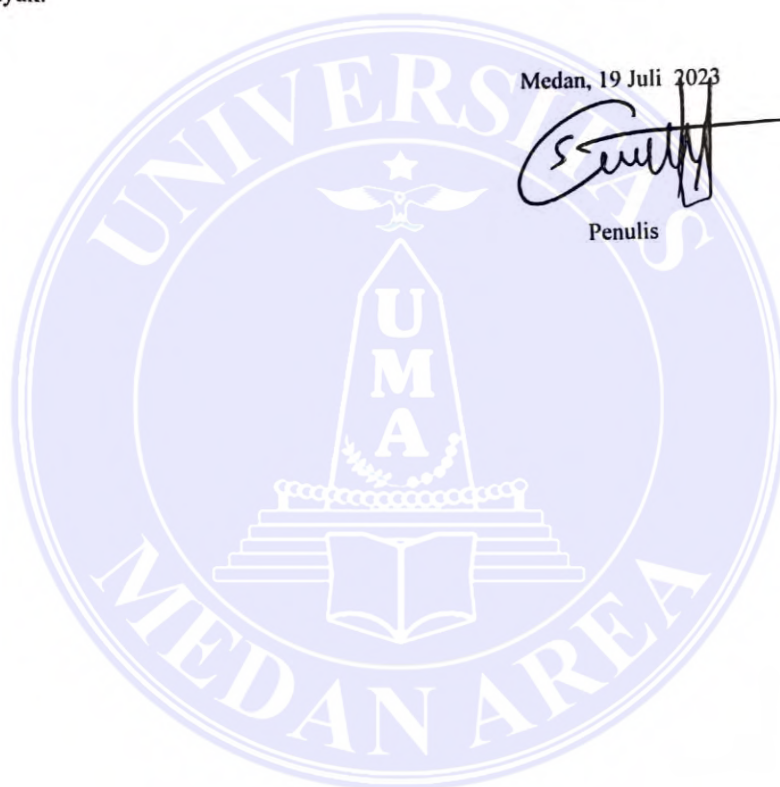
1. Dr. Ir. Zulheri Noer, MP selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Angga Ade Sahfitra, S.P, M.Sc selaku Ketua Prodi Agroteknologi Universitas Medan Area.
3. Prof. Dr. Ir. Retna Astuti Kuswardani, MS selaku pembimbing I dan Ibu Ir. Azwana, MP selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
4. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Staf dan Pegawai Fakultas Pertanian yang telah memperhatikan selama masa Pendidikan di Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
5. Kedua Orang Tua Ayahanda Syahrudin dan Ibunda Halimah serta keluarga tercinta kakak saya tercinta Indah Yati dan Mahdalena atas jerih payah dan doa serta dorongan moril maupun materi kepada penulis.
6. Terima kasih Kepada Aulia Indah Muzilfa, S.Psi yang banyak berkontribusi selama awal kuliah hingga proses pembuatan skripsi selesai.
7. Terimakasih kepada seluruh teman-teman Agroteknologi Pertanian UMA terkhusus Biquil, Tomu, Ocit, Robi, Agus, dan BEM FAPERTA UMA. Yang telah membantu dan memberikan dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Saya selaku peneliti sangat menyadari bahwa masih sangat banyak kelemahan pada skripsi ini baik tata tulis maupun isi yang ada. Maka dari itu saya selaku peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga kebaikan yang kalian berikan kepada saya selaku penelit mendapatkan pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT Aamiin. Demikian saya sampaikan, semoga skripsi ini dapat berguna untuk orang banyak.

Medan, 19 Juli 2023



Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	1
I. PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Hipotesis.....	6
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Limbah Pertanian	7
2.2. Masalah Limbah Pertanian.....	8
2.3. Pemanfaatan Lalat Tentara Hitam (BSF) <i>Hermetia illucens</i>	9
2.4. Lalat Tentara Hitam (<i>Hermetia illucens</i>).....	11
2.5. Taksonomi Lalat Tentara Hitam <i>Hermetia illucens</i>	11
2.2.1. Eko Biologi Lalat Tentara Hitam <i>Hermetia illucens</i>	13
2.2.2. Fase Telur.....	14
2.2.3. Fase Larva	15
2.2.4. Fase Pupa	18
2.2.5. Lalat Dewasa.....	19
3.1 Kondisi Lingkungan Hidup	21
2.3.1. Suhu	22
2.3.2. Kelembaban	23
2.3.3. Pencahayaan.....	23

2.3.4. Makanan.....	24
2.4. Keuntungan Lalat Tentara Hitam.....	25
2.4.1 Ramah Lingkungan Dan Bukan Sebagai Vektor Penyakit	25
2.4.2. Mempercepat Pengomposan	26
2.4.3. Kompos Maggot (Kasgot).....	27
2.4.4. Larva BSF Sebagai Sumber Pakan Ternak dan Ikan	28
2.5.1. Media Pakan Larva BSF	29
III.METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian	31
3.2. Bahan Dan Alat	31
3.3. Metode Penelitian	31
3.4. Pelaksanaan penelitian	32
3.4.1. Budidaya Lalat BSF (<i>Black Soldier Fly</i>)	32
3.4.2. Penetasan Telur	34
3.4.3. Persiapan Kandang/Biopond.....	35
3.4.4. Persiapan Pakan Larva BSF	36
3.4.5. Pemanenan	37
3.5. Parameter Pengamatan	37
3.5.1. Pertumbuhan Maggot.....	37
3.5.2. Umur Larva Dari Telur Sampai Prepupa	38
3.5.3. Produksi Maggot.....	38
3.5.4. Produksi Kasgot	38
3.5.5. Kondisi Media Tumbuh Maggot.....	39
IV.Hasil dan Pembahasan	40
4.1. Pertumbuhan Maggot.....	40
4.1.1. Pertambahan Berat Maggot.....	40
4.1.2. Panjang Maggot	43
4.1.3 Umur larva Dari Telur Sampai Prepupa	46
4.1.4. Produksi Kasgot	49
4.1.5 Lingkungan Mikro Media Tumbuh Maggot.....	52
V. KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1. Kesimpulan	54
5.2. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Rangkuman Sidik Ragam Pemberian Berbagai Media Terhadap Pertambahan Berat Maggot (gram).....	40
2. Rangkuman Hasil Uji Rata-rata Pertambahan Berat Maggot (gram) terhadap Pemberian Berbagai Media.....	41
3. Rangkuman Sidik Ragam Panjang Maggot (cm) terhadap Pemberian Berbagai Pakan.....	43
4. Rangkuman Hasil Uji Rata-rata Panjang Maggot (cm) Terhadap Pemberian Pakan Maggot.....	44
5. Umur larva dari telur sampai prepupa.....	46
6. Hasil Sidik Ragam Produksi Larva (Kg) terhadap Pemberian BerbagaiPakan.....	47
7. Rangkuman Hasil Uji Rata-rata Produksi Larva Maggot (kg) terhadap Pemberian Pakan Maggot.....	47
8. Hasil Analisis Kasgot Limbah Rumah Makan, Limbah Alpukat Dan Limbah Pisang.....	49
9. Hasil Sidik Ragam Produksi Kasgot (Kg) terhadap Pemberian Berbagai Pakan.....	50
10. Rangkuman Hasil Uji Rata-rata Produksi Kasgot (kg) terhadap Pemberian Pakan Maggot.....	50
11. Lingkungan Mikro Media Tumbuh Maggot.....	55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Siklus hidup lalat BSF.....	14
2 (a) Larva 1-7 Hari, (b) Larva 8-21 Hari, (c) larva 21 Hari prepupa.....	16
3 Lalat BSF (<i>Black Soldier Fly</i>).....	20
4 Media untuk penetasan telur lalat BSF(<i>Hermetia illucens</i>)..	32
5 Tempat bertelur lalat BSF (<i>Hermetia illucens</i>)	33
6 Media tempat penetasan telur lalat BSF(<i>Hermetia illucens</i>).	34
7 Pembesaran maggot di biopond	35
8 Media pakan larva BSF (<i>Hermetia illucens</i>).....	36
9 Grafik Rerata Pertambahan Berat Maggot <i>Hermetia illucens</i> pada berbagai media pakan.....	41
10 Grafik Rata – Rata Panjang Maggot <i>Hermetia illucens</i> Selama Penelitian (cm).....	44
11 Grafik Rata – Rata Produksi Larva <i>Hermetia illucens</i> Selama Penelitian (kg).....	47
12 Grafik Rata – Rata Produksi Kasgot <i>Hermetia illucens</i> Selama Penelitian (kg).....	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Denah Penelitian.....	59
2. Tabel Pengamatan Pertambahan Berat Maggot 1 MST Terhadap Pemberian Berbagai Media Pakan.....	60
3. Rangkuman Sidik Ragam Pemberian Berbagai Media terhadap Pertambahan Berat Maggot (gram) Pada 1 MST.....	60
4. Tabel Pengamatan Pertambahan Berat Maggot 2 MST Terhadap Pemberian Berbagai Media Pakan.....	60
5. Rangkuman Sidik Ragam Pemberian Berbagai Media terhadap Pertambahan Berat Maggot (gram) Pada 2 MST.....	61
6. Tabel Pengamatan Pertambahan Berat Maggot 3 MST Terhadap Pemberian Media Pakan.....	61
7. Rangkuman Sidik Ragam Pemberian Berbagai Media terhadap Pertambahan Berat Maggot (gram) Pada 3 MST.....	61
8. Tabel Pengamatan Panjang Maggot 1 MST Terhadap Pemberian Media Pakan.....	62
9. Tabel Sidik Ragam Panjang Maggot (cm) 1 MST terhadap Pemberian Berbagai Pakan.....	62
10. Tabel Pengamatan Panjang Maggot 2 MST Terhadap Pemberian Berbagai Media Pakan.....	62
11. Tabel Sidik Ragam Panjang Maggot (cm) 2 MST terhadap Pemberian Berbagai Pakan.....	63
12. Tabel Pengamatan Panjang Maggot 3 MST terhadap Pemberian Berbagai Pakan.....	63
13. Tabel Sidik Ragam Panjang Maggot (cm) 3 MST terhadap Pemberian Berbagai Pakan.....	63
14. Tabel Pengamatan Produksi Larva Terhadap Pemberian Media Pakan.....	64
15. Tabel Sidik Ragam Produksi Larva (kg) terhadap pemberian berbagai Pakan.....	64
16. Tabel Pengamatan Produksi Kasgot (kg) Terhadap Pemberian Berbagai Pakan.....	64
17. Tabel Sidik Ragam Produksi Kasgot (kg) terhadap pemberian berbagai Pakan.....	65
18. Tabel Pengamatan Kelembapan, suhu dan pH.....	65
19. Hasil Analisis Kasgot Alpukat Dari Lab. PPKS.....	66
20. Hasil Analisis Kasgot Pisang Dari Lab. PPKS.....	67
21. Hasil Analisis Kasgot Rumah Makan Dari Lab. PPKS.....	68
22. Dokumentasi penelitian.....	69

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Limbah pertanian terdiri dari 3 bentuk yaitu cair, padat, dan gas. Limbah padat dapat juga diartikan sampah yang jika dibiarkan akan menjadi masalah seperti pencemaran lingkungan. Menyatakan pengelolaan limbah padat saat ini menjadi permasalahan dunia yang semakin rumit seiring bertambahnya populasi makhluk hidup, industrialisasi, dan perubahan gaya hidup. Limbah padat ini apabila diolah dengan tepat akan memberikan keuntungan ganda di satu sisi limbah dapat diubah menjadi produk bernilai tambah dan disisi lain dapat mengurangi dampak polusi. Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, limbah dapat diolah sedemikian rupa sehingga menjadi barang yang bermanfaat dan menguntungkan secara ekonomis. Teknologi yang dapat digunakan dalam penanganan masalah limbah antara lain adalah pemanfaatan mikroorganisme sebagai upaya untuk mempercepat proses dekomposisi limbah menjadi pupuk organik. Pupuk organik merupakan pupuk yang terbuat dari bahan-bahan organik yang didegradasikan secara organik. Sumber bahan baku organik ini dapat diperoleh dari bermacam-macam seperti: kotoran ternak, Sampah rumah tangga non sintetis, limbah-limbah dan makanan/minuman. Biasanya untuk membuat pupuk organik ini, ditambahkan larutan mikroorganisme yang membantu mempercepat proses pendegradasian (Latifah, 2012).

Konversi materi organik oleh larva lalat tentara hitam (*Black Soldier Fly*) BSF atau yang dikenal dengan istilah maggot merupakan teknologi daur ulang yang sangat menarik dan memiliki potensi ekonomi (Diener, 2010). BSF

(*Hermetia illucens*) dianggap menguntungkan, karena maggot memanfaatkan sampah organik baik dari hewan, tumbuhan, maupun dari kotoran hewan dan kotoran manusia sebagai makanannya dan meningkatkan nilai dari sampah organik (Kim, 2011). Selama ini pengolahan sampah organik dari hasil pertanian hanya terfokus pada mengolah sampah organik menjadi kompos, sedangkan sampah dapat diubah menjadi bahan pakan yang baik dan lebih murah. Jika sampah organik langsung dikomposkan, produk yang dihasilkan hanya pupuk organik. Sampah organik dari pasar juga dapat menjadi sarana penyebaran jentik-jentik yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan. Karena cacing atau larva tentara hitam terbang (*Hermetia illucens*) merupakan salah satu alternatif yang dapat mengelola limbah organik.

Maggot *Hermetia illucens* dapat dijadikan sebagai pilihan pakan sumber protein. Larva *Hermetia illucens* juga dapat memiliki kendali penuh atas sampah organik seperti buah-buahan dan sayuran. Salah satu spesies serangga yang memiliki kemampuan mengubah bahan organik adalah *Black Soldier Fly* (BSF) (*Hermetia illucens*). Lalat BSF adalah sejenis serangga yang penyebarannya hampir di seluruh permukaan bumi, diantaranya Indonesia memanfaatkan serangga jenis ini, baik sebagai dekomposer, sumber protein pakan, atau keduanya. Preferensi dan kemampuan dekomposisi bahan organik oleh BSF telah dilaporkan lebih baik dibandingkan cacing tanah, yang saat ini sudah banyak dikembangkan sebagai agensi pengomposan. Oleh sebab itu, teknologi pengomposan sekaligus produksi bahan pakan menggunakan BSF sangat potensial untuk dikembangkan. Kontinuitas pemanfaatan BSF untuk menguraikan sampah dan sebagai sumber protein sangat dipengaruhi oleh

keberhasilan proses budidaya BSF di tingkat masyarakat. Keberhasilan budidaya BSF ini sangat dipengaruhi salah satunya adalah jenis pakan yang dikonsumsi (Solon-biet. 2012).

Larva BSF mampu mendegradasi sampah organik, baik dari hewan maupun tumbuhan lebih baik dibanding serangga lainnya. Studi anti bakteri yang dilakukan di Korea menunjukkan bahwa larva BSF yang diekstrak dengan pelarut metanol memiliki sifat sebagai antibiotik pada bakteri Gram positif, seperti *Klebsiella pneumonia*, *Neisseria gonorrhoeae* dan *Shigella sonnei*. Sebaliknya, hasil analisis tersebut juga menunjukkan bahwa ekstrak larva ini tidak efektif untuk bakteri Gram positif, seperti *Bacillus subtilis*, *Streptococcus mutans* dan *Sarcina lutea* (Choi. 2012).

Budidaya maggot dapat dilakukan menggunakan media yang mengandung bahan organik dan berbasis limbah ataupun hasil samping kegiatan agroindustri. Budidaya maggot diperlukan media tepat untuk mendukung agar dapat meningkatkan densitas populasi maggot secara optimal. Maka peneliti tertarik dengan meneliti, berat, dan panjang maggot (*Hermetia illucens*) pada media yang berbeda yaitu limbah sayuran dan buah-buahan serta kombinasinya, karena limbah sayuran masih memiliki kandungan gizi yaitu protein, lemak, air, karbohidrat dan lainnya sehingga limbah sayuran dan buah-buahan dapat dijadikan media pakan bagi maggot *Hermetia illucens*, selain limbah sayuran, buah-buahan juga mudah didapat dan tidak memerlukan biaya untuk mendapatkannya serta dapat mengurangi limbah pasar.

Kasgot merupakan salah satu potensi yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat menjadi pupuk organik. Kasgot adalah sisa hasil biokonversi yang dilakukan oleh larva lalat *Black Soldier Fly* (BSF). Biokonversi adalah cara fermentasi sampah organik dengan menggunakan bantuan organisme hidup. Larva lalat BSF ini dapat mengurai sampah-sampah organik yang sering menjadi limbah sisa manusia seperti, nasi, sayur-sayuran, buah, dan daging sehingga pemanfaatannya cukup bermanfaat untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Pembudidaya maggot sudah mulai memanfaatkan kasgot sebagai pupuk organik. Kasgot atau residu maggot ini dapat dimanfaatkan setelah 30-40 hari menjadi media atau makanan bagi larva maggot. Budidaya maggot yang dilakukan oleh masyarakat pasti akan menghasilkan kasgot yang cukup banyak sehingga harus dapat dimanfaatkan dengan baik.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh berbagai media pakan terhadap pertumbuhan maggot BSF (*Black Soldier Fly*).
2. Bagaimana pengaruh berbagai media pakan terhadap produksi maggot BSF (*Black Soldier Fly*).
3. Bagaimana pengaruh berbagai media pakan terhadap produksi kasgot.

1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh berbagai media pakan terhadap pertumbuhan maggot BSF (*Black Soldier Fly*).
2. Untuk mengetahui pengaruh berbagai media pakan terhadap produksi maggot BSF (*Black Soldier Fly*).
3. Untuk mengetahui pengaruh berbagai media pakan terhadap produksi kasgot.

1.4. Hipotesis

1. Penggunaan berbagai jenis pakan yang berbeda dapat mempengaruhi pertumbuhan maggot BSF (*Black Soldier Fly*).
2. Penggunaan berbagai jenis pakan yang berbeda dapat mempengaruhi produksi maggot BSF (*Black Soldier Fly*).
3. Penggunaan berbagai jenis pakan yang berbeda dapat mempengaruhi besarnya produksi kasgot.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Untuk pengetahuan masyarakat tentang bagaimana memanfaatkan BSF untuk pengelolaan limbah pertanian.
2. Untuk sebagai informasi masyarakat untuk mengurangi limbah organik dengan cara budidaya lalat BSF

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Limbah Pertanian

Limbah pertanian adalah limbah yang ada pada saat musim panen yang di buang begitu saja seperti sayuran dan buahan. Produksi limbah yang terus menerus mencemari lingkungan, merusak ekosistem dan menjadi bahan yang membusuk yang tidak dapat digunakan. Kondisi ini berdampak buruk bagi kesehatan. Peningkatan jumlah industri pengolahan pertanian menyebabkan produksi limbah akan bertambah. Limbah dari pengolahan hasil pertanian yang sering dijumpai dan jarang dimanfaatkan adalah buah-buahan dan sayur-sayuran, ampas tahu, dan ampas kelapa. Limbah pertanian memiliki manfaat terhadap kesuburan tanah, unsur hara, dan nilai ekonomi yang besar. Pemanfaatan limbah secara tidak langsung dapat menghemat biaya produksi, penghematan pengeluaran negara terhadap subsidi pupuk, dan dapat mewujudkan pertanian organik. Untuk menghasilkan pupuk organik yang berkualitas ada baiknya dilakukan pencacahan. Pencacahan dapat dilakukan secara manual dan mekanik. Limbah tersebut memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi sehingga jika dimanfaatkan dapat berguna dan akan mengurangi pencemaran lingkungan. Maggot BSF dapat dijadikan sebagai salah satu bahan baku alternatif dalam pakan buatan karena dapat diproduksi secara budidaya dengan memanfaatkan limbah pertanian seperti ampas tahu, ampas kelapa dan buah-buahan dan sayur-sayuran (Fasakin, 2003).

2.2. Masalah Limbah Pertanian

Limbah pertanian adalah sisa pengolahan hasil pertanian seperti buah-buahan dan sayur-sayuran hasil pertanian yang di buang dan menjadi membusuk. lainnya justru limbah ini yang banyak menimbulkan polusi lingkungan kalau tidak ditangani secara baik. Untuk memudahkan penanganannya limbah yang berasal dari pertanian, perlu dilakukan pengelompokan berdasar kan komponen bahan bakunya, seperti limbah karbohidrat, protein atau lemak. Disamping itu pengelompokan dapat pula dilakukan berdasar kan fasenya yaitu cairan atau padatan yang akan nantinya dengan memanfaatkan limbah dengan cara penguraian nya yaitu dengan membudidayakan maggot BSF (Latifah, 2012).

Limbah Pertanian yang selama ini tidak digunakan sebagai Sumber Bahan Organik dan hara Tanah, limbah pertanian termasuk di dalamnya yaitu limbah dari tanaman hortikultura dan palawija. Untuk hasil lebih efektif, sebaiknya dilakukan proses pengolahan terlebih dahulu. Pelapukan limbah-limbah tersebut secara alami membutuhkan waktu 3-4 bulan lebih, sehingga upaya pelestarian dengan penggunaan bahan organik pada lahan-lahan pertanian mengalami hambatan. Salah satu metode mempercepat pelapukan limbah pertanian agar segera berfungsi dalam perbaikan sifat-sifat tanah dan ketersediaan hara adalah dengan pembuatan kompos bisa juga dengan melakukan budidaya maggot dari lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*). (Popa dan Green,2012).

2.3. Pemanfaatan Lalat Tentara Hitam BSF (*Hermetia illucens*)

BSF adalah spesies lalat tropis yang mempunyai kemampuan mengurai materi organik dengan sangat baik dan sudah digunakan sebagai agen pengurai limbah organik (Rachmawati, 2010) . BSF mampu mengekstrak energi dan nutrien dari sisa sayuran, sisa makanan, bangkai hewan, dan sisa kotoran lainnya seperti tinja dan air limbah domestik sebagai makanannya (Popa & Green, 2012). Rendahnya nilai ekonomis dari limbah tersebut menguntungkan upaya pengembangan bioteknologi dari BSF. Larva dari BSF dapat mendaur ulang sampah jenis padat maupun jenis cairan, serta cocok untuk dikembangbiakkan secara monokultur karena mudah disebarkan, aman dan mudah dikembangbiakkan di semua kondisi, tidak mudah terpengaruh oleh mikroorganisme, dan tidak mudah terjangkit parasit. *Black Soldier Fly* BSF juga mampu bertahan dalam kondisi ekstrem dan mampu bekerjasama dengan mikroorganisme untuk mendegradasi sampah organik. BSF bukan hama dan merupakan jenis lalat yang memiliki risiko penyebaran penyakit yang lebih rendah dibanding jenis lalat lainnya (Bullock, 2013).

BSF memiliki beberapa karakter diantaranya:

1. Dapat mereduksi sampah organik,
2. Dapat hidup dalam toleransi pH yang cukup tinggi,
3. Tidak membawa gen penyakit,
4. Mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi (40-50%),
5. Masa hidup sebagai larva cukup lama (\pm 4 minggu), dan
6. Mudah dibudidayakan (Adrian, 2015).

Keuntungan yang lain adalah larva BSF bukan merupakan vektor suatu penyakit dan relatif aman untuk kesehatan manusia sehingga jarang dijumpai di pemukiman terutama yang berpenduduk padat. Disamping itu, populasi lalat BSF mampu mengurangi populasi lalat *Musca domestica* (lalat rumah). Apabila dalam limbah organik telah didominasi oleh larva BSF, maka lalat *Musca domestica* tidak akan bertelur di tempat tersebut. Tomberlin & Sheppard (2002) menyebutkan bahwa koloni BSF yang berkembang di kotoran ayam mampu menurunkan populasi lalat *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) sebesar 94-100%. Secara alamiah, larva lalat BSF akan mengeluarkan senyawa kimia yang mencegah lalat *Musca domestica* untuk bertelur di tempat yang sama (Wardana, 2016).

Secara singkat keuntungan yang dapat diperoleh dari pemanfaatan larva BSF (Popadan Green, 2012) adalah:

1. Dapat mendegradasi sampah organik menjadi nutrisi untuk pertumbuhannya
2. Dapat mengkonversi sampah organik menjadi kompos dengan kandungan penyubur yang tinggi
3. Dapat mengontrol bau dan hama, serta dapat mengurangi emisi gas rumah kaca pada saat proses dekomposisi sampah
4. Tubuhnya mengandung Protein yang cukup tinggi yang dapat digunakan sebagai pakan ternak
5. Kandungan lemak yang tinggi pada tubuh larva BSF dapat dimanfaatkan sebagai bahan biofuel.

2.4. Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens*)

Lalat tentara hitam (*Black Soldier Fly*) tidak serupa dengan lalat yang umumnya dikenal khususnya lalat rumah. Serangga ini lebih mirip dengan serangga tawon atau penyengat. Lalat ini hanya memiliki sepasang sayap dan tidak memiliki alat penyengat sebagaimana tawon (Sastro, 2016). Lalat tentara hitam (*Black Soldier Fly*) berwarna hitam dengan bagian segmen basal abdomen berwarna transparan (wasp waist) sekilas memiliki bentuk abdomen yang sama dengan lebah. Panjang lalat berkisar antara 15-20 mm dan mempunyai waktu hidup lima sampai delapan hari (Yuwono dan Mentari, 2018).

Lalat tentara hitam, *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* ini tersebar hampir di seluruh dunia. Layaknya lalat lain, larva lalat tentara memakan apa saja yang telah dikonsumsi oleh manusia, seperti sisa makanan, sampah, makanan yang sudah terfermentasi, sayuran, buah buahan, daging bahkan tulang (lunak), bahkan makan bangkai hewan. Larva lalat (maggot) ini tergolong kebal dan dapat hidup di lingkungan yang cukup ekstrim, seperti di media/sampah yang banyak mengandung garam, alkohol, asam dan amonia. Mereka hidup di suasana yang hangat, dan jika udara lingkungan sekitar sangat dingin atau kekurangan makanan, maka maggot tidak mati tapi mereka menjadi vakum/tidak aktif menunggu sampai 6 cuaca menjadi hangat kembali atau makanan sudah kembali tersedia (Suciati dan Faruq, 2017).

2.5. Taksonomi Lalat Tentara Hitam *Hermetia illucens*

Maggot merupakan organisme yang berasal dari telur *Black Soldier Fly* yang mengalami metamorfosis pada fase kedua setelah fase telur dan sebelum fase pupa yang kemudian berubah menjadi lalat dewasa. Klasifikasi larva lalat tentara hitam yaitu : Kelas: Insecta Ordo: Diptera Famili: Stratiomyidae Genus :

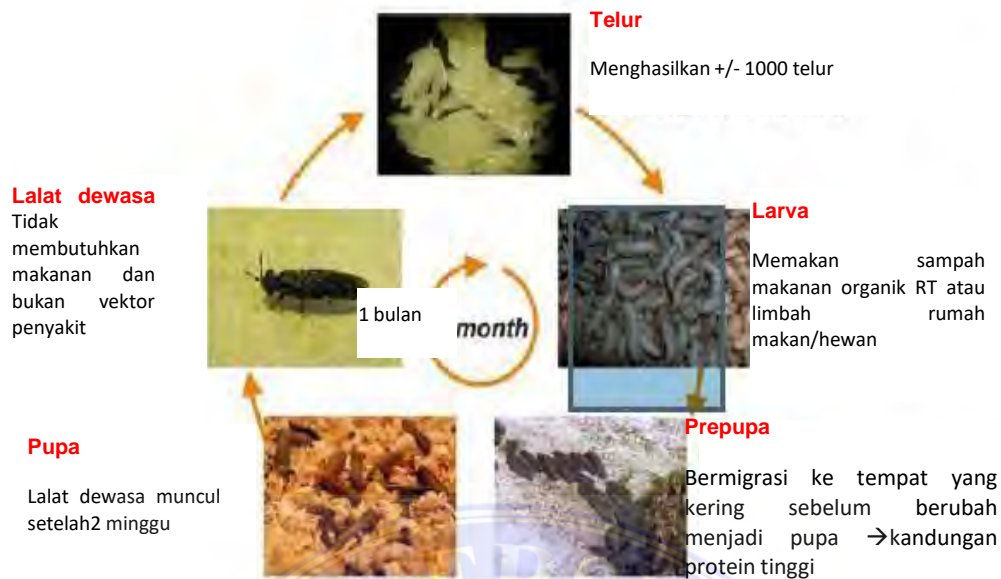
Hermetia Spesies: *Hermetia illucens* L. Beberapa penamaan lain Lalat BSF (*Hermetia illucens* L.), meliputi *Musca illucens* L., *Musca leucopa* L., *Hermetia rufi ventris* Fabr, *Hermetia pellucens* Macq, *Hermetia nigrifacies* Big., *Hermetia mucens* Ril. Dan How. *Hermetia illucens* var. *nigritibia* End, dan *Hermetia illucens* Cop. Famili *Stratiomyidae* merupakan kelompok yang cukup besar dengan sekitar 260 spesies yang telah dikenal di Amerika Utara. Famili ini tidak termasuk golongan hama dan umumnya sering ditemukan di bunga-bunga. Maggot ditemukan hampir semua daerah beriklim tropis tersebar di seluruh dunia. Dewasa berukuran sedang besar, tampak seperti lebah (*wasplike*), dan hanya membutuhkan air untuk mempertahankan hidup, cadangan nutrisi untuk bereproduksi telah diperoleh pada saat larva. *Hermetia illucens* betina dapat di temukan di mana saja. Penyebarannya hampir diseluruh wilayah namun, tidak di temukan pada habitat dan makanan manusia, sehingga maggot lebih higienis jika di bandingkan dengan lalat rumah (*Musca sp*) atau lalat hijau (*Challipora sp*). Hingga saat ini maggot tidak terdeteksi sebagai penyebab penyakit.

Panjang lalat 15-20 mm dan berbentuk pipih. Tubuh betina seluruhnya berwarna biru-hitam, sedangkan pada yang jantan warna abdomen lebih coklat. Pada kedua jenis kelamin, ujung-ujung kaki berwarna putih dan sayap berwarna hitam kelabu, dilipat datar pada punggung saat istirahat. Abdomen berbentuk memanjang dan menyempit pada basis, dengan 2 segmen pertama memperlihatkan daerah translusen. Venasi sayap tersusun padat dekat costa dan lebih berpigmen dibandingkan bagian belakang, sedangkan vena C tidak seluruhnya mengitari sayap nya.

2.2.1. Eko Biologi Lalat Tentara Hitam *Hermetia illucens*

Dalam siklus hidup BSF, telur menandakan permulaan siklus hidup sekaligus berakhirnya tahap hidup sebelumnya. *Black Soldier Fly* (BSF) merupakan ordo dari *Dipterans*, *family Stratiomyidae*, *subfamily Hermetiinae*, dan genus *Hermetia* (Wardhana, 2016). Siklus hidup BSF dari telur hingga menjadi lalat dewasa memerlukan waktu sekitar 40-43 hari, tergantung pada keadaan lingkungan dan pakan yang tersedia. Lalat tentara hitam dewasa betina meletakkan telurnya di dekat sumber pakan ; antara lain pada bongkahan kotoran unggas atau ternak, tumpukan limbah bungkil inti kelapa sawit dan limbah organik yang lainnya (Hakim, 2017).

Siklus *Black Soldier Fly* terdiri dari 4 fase yaitu fase telur, fase larva, fase pupa, dan fase lalat dewasa. Maggot memiliki selera makan yang rakus dan mampu mengurai materi organik dengan sangat baik. Maggot mampu mengekstrak energi dari sisa - sisa makanan, bangkai hewan, sisa sayuran, dan lain sebagainya. Maggot juga mampu bertahan dalam cuaca ekstrim dan mampu mengurai sampah organik. Beberapa kondisi yang tidak ideal yang dapat menghambat pertumbuhan maggot antara lain suhu yang tidak optimal, kualitas makanan yang rendah nutrient, kelembaban udara, dan adanya zat kimia (Salman, 2020).



Gambar 1. Siklus Hidup Lalat BSF
Sumber: (Popa dan Green, 2012)

Dalam siklus hidupnya, lalat ini bisa bermigrasi secara mandiri saat bermetamorfosis dari fase maggot ke prepupa. Siklus hidupnya relatif singkat, sekitar 40 hari. Fase metamorfosis terdiri atas fase telur selama 3 hari, fase larva 18 hari, prepupa 14 hari, pupa 3 hari, dan lalat dewasa 3 hari. Lalat itu mati setelah kawin. *Hermetia illucens* betina bisa menghasilkan 500 telur. Lalat jenis ini menyembunyikan telur di tempat aman, seperti di sela-sela kardus, daun pisang kering atau tumbuhan segar dan hidup.

2.2.2. Fase Telur

Fase telur BSF menandakan permulaan siklus hidup sekaligus berakhirnya tahap hidup generasi sebelumnya, di mana jenis lalat ini menghasilkan kelompok telur (juga biasa disebut *ovipositing*). Seekor lalat betina BSF normal mampu memproduksi telur berkisar 500 telur (Rachmawati, 2010). Telur-telur ini diletakkan di dekat bahan organik yang membusuk dan

memasukkannya ke dalam rongga-rongga yang kecil, kering, dan terlindung. Lalat betina tersebut akan mati tidak lama setelah bertelur. Telur-telur tersebut diletakkan dekat dengan bahan organik yang membusuk supaya saat menetas nanti larva dapat dengan mudah menemukan sumber makanan di sekitarnya karena ditempatkan dalam rongga-rongga yang terlindungi dari pengaruh lingkungan dan kering (Mentari, 2018).

Telur BSF berukuran sekitar 0.04 inci (kurang dari 1 mm) dengan berat 1- 2 μg , berbentuk oval dengan warna kekuningan. Telur BSF bersifat agak lengket dan sulit lepas meskipun dibilas dengan air. Suhu optimum pemeliharaan telur BSF adalah antara 28- 35°C. Pada suhu kurang dari 25°C telur akan menetas lebih dari 4 hari, bahkan bisa sampai 2 atau 3 minggu. Telur akan mati pada suhu kurang dari 20°C dan lebih dari 40°C. Telur BSF akan matang dengan sempurna pada kondisi lembab dan hangat, dengan kelembaban sekitar 30%-40%. Telur akan menetas dengan baik pada kelembaban 60%- 80%. Jika kelembaban kurang dari 30%, telur akan mengering dan embrio di dalamnya akan mati. Kondisi ini akan memicu pertumbuhan jamur jenis *Ascomycetes* yang dapat mempercepat kematian telur lain nya sebelum menetas menjadi larva. Telur BSF juga tidak dapat disimpan ditempat yang miskin oksigen ataupun terpapar pada gas karbondioksida yang cukup tinggi (Sipayung, 2015).

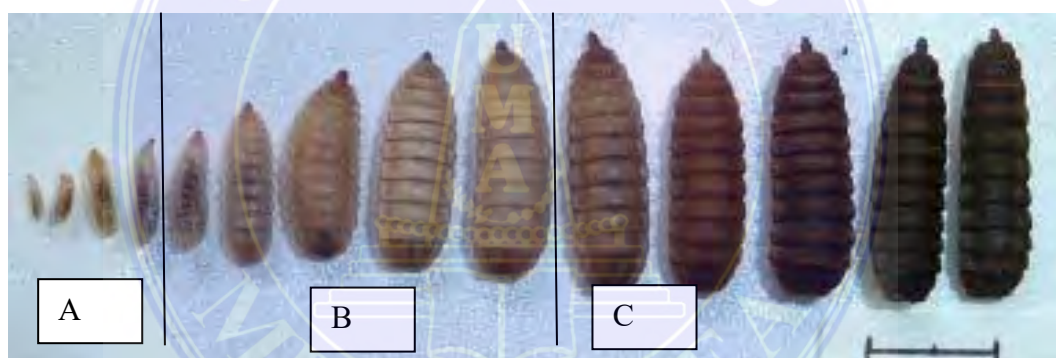
2.2.3. Fase Larva

Pada umumnya telur-telur BSF menetas setelah satu hingga dua hari. Larva yang baru menetas, yang berukuran hanya beberapa millimeter, segera mencari makan dan memakan sampah organik di sekitarnya. Larva akan memakan bahan organik yang membusuk tersebut dengan rakus (Mentari, 2018).

Larva lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) lebih dikenal dengan istilah maggot

merupakan fase yang paling lama dalam siklus hidupnya. Fase larva terjadi selama 3-4 minggu (Fahmi, 2015).

Hal ini berbeda dengan lalat domestik dari famili *Challiforidae* dan *Mucidae* yang memiliki fase larva lebih pendek dibandingkan dengan fase dewasa. Fenomena ini yang banyak dijadikan sebagai landasan untuk mengelompokkan larva black soldier fly (maggot) sebagai agen biokonversi karena sebagian besar hidupnya berperan sebagai dekomposer. Fase dewasa lalat *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* merupakan fase yang cukup pendek yaitu 6-8 hari, jika dibandingkan dengan fase dewasa serangga domestik yang memiliki fase dewasa selama 2 hingga 3 bulan (Hastutiek dan Loeki, 2013)



Gambar 2. (a) Larva 1-7 Hari, (b) Larva 8-21 Hari, (c) larva 21 Hari prepupa.
Sumber : Fahmi (2015)

Larva yang baru menetas dari telur berukuran sangat kecil, sekitar 0.07 inci dan hampir tidak terlihat dengan mata telanjang. Tidak seperti lalat dewasa yang menyukai sinar matahari, larva BSF bersifat photofobia. Hal ini terlihat jelas ketika larva sedang makan, mereka lebih aktif dan lebih banyak berada di bagian yang miskin cahaya. Larva yang baru menetas optimum hidup pada suhu 28-35°C dengan kelembaban sekitar 60-70% (Holmes, 2012).

Pada umur 1 (satu) minggu, larva BSF memiliki toleransi yang jauh lebih baik terhadap suhu yang lebih rendah. Ketika cadangan makanan yang tersedia cukup banyak, larva muda dapat hidup pada suhu kurang dari 20°C dan lebih tinggi dari pada 45°C. Namun larva BSF lebih cepat tumbuh pada suhu 30-36°C. Larva yang baru menetas akan segera mencari tempat yang lembab dimana mereka dapat mulai makan pada material organik yang membusuk. Pada tahap ini 10 larva muda akan sangat rentan terhadap pengaruh faktor eksternal, termasuk di antaranya terhadap suhu, tekanan oksigen yang rendah, jamur, kandungan air, dan bahan beracun. Ketahanannya terhadap faktor-faktor tersebut akan meningkat setelah berumur sekitar 1 minggu (berukuran sekitar 5-10 mg). Setelah berumur 10 hari, larva ini akan mampu bersaing dengan lainnya yang lebih tua dalam pengembangbiakan. Setelah menetas, mulai dari fase larva hingga mencapai tahap prepupa, lalat tentara hitam mampu mereduksi hingga kurang lebih 55% sampah yang diberikan (Diener, 2010).

Selama masa pertumbuhannya larva BSF mengalami 5 fase pergantian kulit (instar) dengan perubahan warna dari putih krem sampai dengan berwarna coklat kehitaman pada instar terakhir (Popa dan green, 2012). Dalam kondisi ideal larva BSF akan mencapai fase prepupa dan ukuran maksimum pada hari ke-14 setelah menetas, namun pada kondisi iklim tertentu bisa berlangsung hingga hari ke-30. Beberapa kondisi non ideal yang dapat menghambat pertumbuhan larva BSF antara lain suhu yang tidak optimal, kualitas makanan yang rendah nutrisi, kelembaban udara yang kurang, dan adanya zat kimia yang tidak cocok bagi larva untuk bertahan hidup (Sipayung, 2015).

Pada tahap perkembangan larva inilah mereka menyimpan cadangan lemak dan protein hingga cukup bagi mereka untuk berpupa sampai menjadi lalat, kemudian menemukan pasangan, kawin, dan bertelur (bagi betina) sebelum akhirnya mati. Setelah melalui lima fase larva (lima instar), larva tersebut sampai ke fase pra-pupa. Saat bertransformasi menjadi pra-pupa, struktur mulutnya berubah menjadi struktur yang bentuknya seperti kait dan warnanya menjadi coklat tua hingga abu-abu arang. Mulut berbentuk kait ini memudahkannya untuk keluar dan berpindah dari sumber makanannya ke lingkungan baru yang kering, bertekstur seperti humus, teduh, dan terlindung, yang aman dari predator. Pada tempat inilah pupa menjadi imago dan kemudian terbang (Wardhana, 2016)

2.2.4. Fase Pupa

Setelah berganti kulit hingga instar yang keenam, larva BSF akan memiliki kulit yang lebih keras dari pada kulit sebelumnya, yang disebut sebagai puparium dimana larva mulai memasuki fase prepupa. Pada tahap ini, prepupa akan mulai bermigrasi untuk mencari tempat yang lebih kering dan gelap, sebelum mulai berubah menjadi kepompong. Pupa berukuran kira-kira dua pertiga 12 dari prepupa dan merupakan tahap dimana BSF dalam keadaan pasif dan diam, serta memiliki tekstur kasar berwarna coklat kehitaman. Selama masa perubahan larva menjadi pupa, bagian mulut BSF yang disebut labrum akan membengkok ke bawah seperti paruh elang, yang kemudian berfungsi sebagai kait bagi kepompong. Proses metamorfosis pupa menjadi lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) dewasa berlangsung dalam kurun waktu antara sepuluh hari sampai dengan beberapa bulan tergantung kondisi suhu lingkungan (Sipayung, 2015).

Pada tahap prepupa sampai menjadi lalat, akan berhenti makan dan memanfaatkan cadangan lemak yang di tubuhnya sebagai sumber energi. Pada fase prepupa, BSF cenderung mencari tempat yang lebih kering dan pencahayaan yang kurang. Setelah berubah menjadi prepupa, prepupa keluar dari bak yang bersifat basah dan lembab (Salman, 2020).

Pupa merupakan proses transformasi dari pupa menjadi lalat. Tahap pupa dimulai saat pra-pupa menemukan tempat yang cocok untuk berhenti beraktivitas dan menjadi kaku. Supaya proses pupasi berhasil, sebaiknya tempat memiliki kondisi yang tidak banyak mengalami perubahan, atau dapat dikatakan tempat yang selalu hangat, kering, dan teduh. Tahapan pupa berlangsung selama 6 hari, kemudian imago muncul pada hari ke-32 (Rachmawati, 2010).

Pupa ditandai dengan keluarnya lalat dari dalam pupa. Proses keluarnya lalat ini berlangsung sangat singkat. Pada kurun waktu kurang dari lima menit, lalat berhasil membuka bagian pupa yang dulunya merupakan bagian kepala, kemudian merangkakkeluar, mengeringkan sayapnya lalu mengembangkannya dan terbang. Setelah keluar, lalat dapat hidup satu minggu di lingkungan yang mendukung (Mentari, 2018).

2.2.5. Lalat Dewasa

Panjang tubuh BSF dewasa adalah antara 12-20 mm dengan rentang sayap selebar 8-14 mm. BSF dewasa berwarna hitam dengan kaki berwarna putih pada bagian bawah dan memiliki antena (terdiri dari tiga segmen) dengan panjang 2 (dua) kali panjang kepalanya. Antara BSF betina dan BSF jantan memiliki tampilan yang tidak jauh berbeda, dengan ukuran tubuh BSF betina yang lebih besar dan ukuran ruas kedua pada perutnya yang lebih kecil dibanding pada BSF jantan. BSF dewasa berumur relatif pendek, yaitu 4-8 hari.

BSF dewasa tidak membutuhkan makanan, namun memanfaatkan cadangan energi dari lemak yang tersimpan selama fase larva. Hal ini membuat lalat BSF tidak digolongkan sebagai vektor penyakit. Lalat dewasa berperan hanya untuk proses reproduksi. BSF dewasa mulai dapat kawin setelah berumur 2 hari (Sipayung, 2015).



Gambar 3. Lalat BSF (*Black Soldier Fly*)

Sumber : Fahmi *et al*, (2009)

Tubuh betina seluruhnya berwarna biru-hitam, sedangkan pada yang jantan warna abdomen lebih coklat. Pada kedua jenis kelamin, ujung-ujung kaki berwarna putih dan sayap berwarna hitam kelabu, dilipat datar pada punggung saat istirahat. Abdomen berbentuk memanjang dan menyempit pada basis, dengan 2 segmen pertama memperlihatkan daerah translusen. Venasi sayap tersusun padat dekat costa dan lebih berpigmen dibandingkan bagian belakang, sedangkan vena C tidak seluruhnya mengitari sayap (Wangko, 2014).

Lalat betina tidak akan meletakkan telur di atas sumber pakan secara langsung dan tidak akan mudah terusik apabila sedang bertelur. Oleh karena itu, umumnya daun pisang yang telah kering atau potongan kardus yang berongga diletakkan di atas media pertumbuhan sebagai tempat telur. Lalat betina dilaporkan hanya bertelur satukali selama masa hidupnya, setelah itu mati. Lebih lanjut disebutkan bahwa jumlah telur berbanding lurus dengan ukuran tubuh lalat

dewasa. Lalat betina yang memiliki ukuran tubuh lebih besar dengan ukuran sayap lebih lebar cenderung lebih subur dibandingkan dengan lalat yang bertubuh dan sayap yang kecil (Gobbi, 2013).

3.1 Kondisi Lingkungan Hidup

BSF merupakan lalat asli dari benua Amerika dan sudah tersebar hampir di seluruh dunia antara 45° LU - 40° LS (Diener 2010). BSF juga ditemukan di Indonesia, tepatnya di daerah Maluku dan Irian Jaya sebagai salah satu ekosistem alami lalat BSF. Larva lalat BSF ini tergolong kebal dan dapat hidup di lingkungan yang cukup ekstrim, seperti di media/sampah yang banyak mengandung garam, alkohol, acid/asam dan amonia. Mereka hidup di suasana yang hangat, dan jika udara lingkungan sekitar sangat dingin atau kekurangan makanan, maka larva BSF tidak mati tapi mereka menjadi tidak aktif menunggu sampai cuaca menjadi hangat kembali atau makanan sudah kembali tersedia dan juga dapat hidup di air atau dalam suasana alkohol (Mentari, 2018).

Lalat BSF memiliki beberapa karakter diantaranya dapat mereduksi sampah organik, dapat hidup dalam toleransi pH yang cukup tinggi, tidak membawagen penyakit, mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi, masa 15 hidup sebagai larva cukup lama (\pm 4 minggu), dan mudah dibudidayakan (Suciati dan Faruq, 2017). Maka, larva BSF mampu bertahan pada kondisi lingkungan yang ekstrim. Kemampuan larva BSF yang toleran terhadap kondisi lingkungan buruk ini, membuat penerapan reduksi dengan Larva BSF menjadi lebih potensial dibandingkan dengan organisme lain (Mentari, 2018).

Larva BSF membutuhkan oksigen untuk bernapas dan sangat tidak dapat hidup pada kadar karbondioksida yang tinggi. Pada saat kadar karbondioksida pada reaktor pembiakan tinggi, maka larva BSF akan berusaha keluar dan mencari sumber oksigen. Hal ini sering menyebabkan keluarnya larva BSF meskipun belum mulai berubah menjadi prepupa (Sipayung, 2015).

2.3.1. Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor yang berperan dalam siklus hidup BSF. Suhu yang lebih hangat atau di atas 30°C menyebabkan lalat dewasa menjadi lebih aktif dan produktif. Suhu optimal larva untuk dapat tumbuh dan berkembang adalah 30°C, namun pada suhu 36°C akan menyebabkan pupa tidak dapat mempertahankan hidupnya sehingga tidak mampu menetas menjadi lalat dewasa. Pemeliharaan larva dan pupa BSF pada suhu 27°C berkembang empat hari lebih lambat dibandingkan dengan suhu 30°C (Tomberlin . 2009). Suhu juga berpengaruh terhadap masa inkubasi telur. Suhu yang hangat cenderung memicu telur menetas lebih cepat dibandingkan suhu yang rendah (Wardana, 2016).

Suhu media pertumbuhan pada maggot dapat berpengaruh pada produksi dan laju pertumbuhan maggot BSF. Maggot BSF yang dibudidayakan di media dengan suhu 27°C pertumbuhannya lebih lambat, dibandingkan suhu 30°C dan 16 jika suhu media mencapai 36°C tidak akan ada maggot yang dapat bertahan hidup. Berdasarkan hal tersebut, maka hasil penelitian suhu pada beberapa media pada pagi dan siang hari termasuk dalam kategori suhu yang cukup ideal karena berkisar antara 34.4–35.8°C (Mudeng, 2018).

2.3.2. Kelembaban

Kelembaban juga dilaporkan berpengaruh terhadap daya bertelur lalat BSF. Sekitar 80% lalat betina bertelur pada kondisi kelembaban lebih dari 60% dan hanya 40% lalat betina yang bertelur ketika kondisi kelembaban kurang dari 60% (Wardana, 2016). Setelah menetas, larva BSF akan mulai memakan sampah yang diberikan, sampai pada tingkat reduksi hampir 55% berdasarkan berat bersih sampah. Selain itu, sumber makanan harus cukup lembab dengan kandungan air antara 60% sampai 90% supaya dapat dicerna oleh larva (Diener, 2010).

Larva BSF tidak memiliki jam istirahat, namun mereka juga tidak makan sepanjang waktu. Kadar air optimum pada makanan larva BSF adalah antara 60-90%. Ketika kadar air sampah yang diberikan terlalu tinggi akan menyebabkan larva keluar dari reaktor pembiakan, mencari tempat yang lebih kering. Namun, ketika kadar airnya juga kurang akan mengakibatkan konsumsi makanan yang kurang efisien pula. Sementara suhu makanan yang diberikan optimum pada angka 27-33°C namun pada suhu yang lebih rendah larva BSF tetap dapat bertahan karena adanya asupan panas dari sampah yang dimakannya (Alvarez, 2012).

2.3.3. Pencahayaan

Larva lalat tentara hitam merupakan hewan fotofobia. Pada fase larva mereka cenderung menjauhi sumber cahaya. Pada tahap prepupa mereka akan keluar secara alami dari reaktor pembiakan, dan mencari tempat kering dan berlindung yang gelap sebelum berubah menjadi kepompong. Pada kondisi ideal dan tersedianya pasokan makanan (sampah organik), larva BSF dapat matang dalam waktu 2 minggu. Namun kondisi kurang makanan dan terlalu rendahnya temperatur dapat memperpanjang waktu pematangan larva, (Diener, 2010).

Saat menjadi lalat, BSF tidak makan dan hanya membutuhkan sumber air dan permukaan yang lembab untuk menjaga tubuhnya agar tetap terhidrasi. Dalam fase hidup ini, yang terpenting adalah tersedianya cahaya alami yang cukup dan suhu yang hangat (25-32°C). Lingkungan yang lembab dapat memperpanjang lama hidup lalatselingga dapat meningkatkan jumlah telur yang diproduksi. Menurut hasil penelitian, lalat jenis ini lebih memilih melakukan perkawinan di waktu pagi hari yang terang. Setelah itu, lalat betina mencari tempat yang cocok untuk meletakkan telurnya (Dortmans, 2017).

2.3.4. Makanan

Kualitas dan kuantitas media perkembangan larva lalat sangat mempengaruhi kandungan nutrisi tubuh serta keberlangsungan hidup larva pada setiap instar dan tahap metamorfosis selanjutnya (Gobbi, 2013). Kualitas media perkembangan larva berkorelasi positif dengan panjang larva dan persentase daya tahan hidup lalat dewasa. Jumlah dan jenis media yang kurang 18 mengandung nutrisi dapat menyebabkan bobot pupa kurang dari normal, akibatnya pupa tidak dapat berkembang menjadi lalat dewasa. Larva BSF yang dikoleksi dari alam dan ditumbuhkan pada media organik dengan kualitas cukup memiliki performansi yang lebih baik dibandingkan dengan larva dari koloni laboratorium (Tomberlin et al. 2002). Bobot larva BSF yang diberi pakan dalam jumlah terbatas tidak berbeda nyata dengan yang diberi pakan melimpah. Namun, lalat dewasa yang menetas dari kelompok larva dengan pakan terbatas memiliki umur yang lebih pendek (3-4 hari) (Wardana, 2016).

Bahan-bahan yang kaya protein dan karbohidrat akan menghasilkan pertumbuhan yang baik bagi larva. Selain itu, sampah yang telah melalui proses penguraian bakteri atau jamur kemungkinan akan lebih mudah dikonsumsi oleh larva. Ukuran partikel makanan berpengaruh terhadap daya konsumsi larva karena larva tidak memiliki bagian mulut untuk mengunyah, maka nutrisi akan mudah diserap jika substratnya berupa bagian-bagian kecil atau bahkan dalam bentuk cair atau seperti bubur. Larva BSF umumnya memiliki ciri makan searah horizontal dengan makanannya. Namun terkadang larva BSF akan bergerak secara vertikal untuk mengekstrak nutrient yang terdapat pada lindi yang dihasilkan dari pembusukan sampah makanan yang diberikan (Sipayung, 2015).

2.4. Keuntungan Lalat Tentara Hitam

2.4.1 Ramah Lingkungan Dan Bukan Sebagai Vektor Penyakit

Larva dari BSF dapat mendaur ulang sampah jenis padat maupun jenis cairan, serta cocok untuk dikembangkan secara monokultur karena mudah disebarkan, aman dan mudah dikembangkan di semua kondisi, tidak mudah terpengaruh oleh mikroorganisme, dan tidak mudah terjangkit parasit. BSF juga mampu bertahan dalam kondisi ekstrem dan mampu bekerjasama dengan mikroorganisme untuk mendegradasi sampah organik (Popa dan Green, 2012).

Keuntungan yang lain adalah larva BSF bukan merupakan vektor suatu penyakit dan relatif aman untuk kesehatan manusia sehingga jarang dijumpai di pemukiman terutama yang berpenduduk padat. Disamping itu, populasi lalat BSF mampu mengurangi populasi lalat *Musca domestica* (lalat rumah). Apabila dalam limbah organik telah didominasi oleh larva BSF, maka lalat *M. domestica* tidak akan bertelur di tempat tersebut. Tomberlin & Sheppard (2002) menyebutkan bahwa koloni BSF yang berkembang di kotoran ayam mampu

menurunkan populasi lalat *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) sebesar 94-100%. Secara alamiah, larva lalat BSF akan mengeluarkan senyawa kimia yang mencegah lalat *M. domestica* untuk bertelur di tempat yang sama (Wardana, 2016).

2.4.2. Mempercepat Pengomposan

Lalat BSF telah banyak menarik minat peneliti karena kemampuannya dalam merombak limbah organik, khususnya pupuk kandang atau kotoran ternak. Larva lalat BSF dapat dengan sangat cepat mengkonversi bahan organik segar menjadi kompos dan biomassa kaya protein dan lemak. Kompos kualitas tinggi bebas patogen akan memberikan keuntungan dalam mendorong pengembangan budidaya tanaman. Banyak hal yang menjadi pertimbangan dalam memanfaatkan lalat BSF sebagai agensia pengomposan (BPTP, 2016).

Beberapa diantaranya meliputi kemampuan dan kecepatannya dalam mengkonversi bahan organik segar menjadi pupuk organik atau kompos. Hal ini berbeda dengan cacing merah yang harus bekerja secara simultan dengan mikroba pendekomposisi dalam mendegradasi limbah organik. Cacing merah hanya mengonsumsi bahan organik yang telah mengalami dekomposisi awal oleh mikroba. Sementara, larva BSF secara mandiri dapat secara langsung mengonsumsi limbah organik, kemudian menghasilkan bahan organik terdekomposisi yang dapat dimanfaatkan oleh biomassa mikroba agar kompos menjadi lebih matang (BPTP, 2016).

Larva BSF mampu mengurai limbah organik, termasuk limbah kotoran ternak secara efektif karena larva tersebut termasuk golongan detritivora, yaitu organisme pemakan tumbuhan dan hewan yang telah mengalami pembusukan. 20 Dibandingkan dengan larva dari keluarga lalat Muscidae dan Calliphoridae, larva

ini tidak menimbulkan bau yang menyengat dalam proses mengurai limbah organik sehingga dapat diproduksi di rumah atau pemukiman. Terdapat penurunan senyawa volatil pada media yang diberi larva lalat tentara hitam berdasarkan pengamatan di laboratorium (Banks, 2014).

2.4.3. Kompos Maggot (Kasgot)

Kompos yang sering di hasilkan dari dekomposisi limbah pertanian oleh maggot BSF disebut dengan kompos maggot. Lalat BSF saat ini sudah mulai banyak dibudidayakan oleh masyarakat, hal ini karena pemanfaatannya sebagai pengurai sampah organik. Larva lalat BSF memakan apa saja seperti sisa limbah yang dikonsumsi oleh manusia sayuran, buah-buahan, daging dan sampah organik lainnya. Kasgot sudah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai pupuk organik tetapi belum terurai dengan sempurna. Kasgot sebelum digunakan sebagai pupuk harus dipisahkan terlebih dahulu dengan cara pengayakan dari biopond yang masih tercampur dengan larva *Hermetia illucens*.

Kasgot (kompos maggot) adalah residu dari larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) yang telah diberi makan berupa limbah organik seperti limbah sayuran atau sampah organik basah lainnya. Kasgot ini merupakan bahan organik potensial yang dapat bermanfaat sebagai campuran media tanam dan juga berkontribusi alam penanggulangan limbah organik dengan memanfaatkan organisme (biokonversi). Produksi dari biokonversi limbah dari *Hermetia illucens* adalah sekitar 33,3% dari limbah organik yang diberikan, sebagai contoh, jika per harinya diberikan 30 ton limbah organik maka per harinya dapat menghasilkan 9.990 kg bahan organik yang dapat digunakan sebagai pupuk (Salomone, 2017).

Kasgot merupakan salah satu potensi yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat menjadi pupuk organik. Kasgot adalah sisa hasil biokonversi yang dilakukan oleh larva lalat *Black Soldier Fly* (BSF). Biokonversi adalah cara fermentasi sampah organik dengan menggunakan bantuan organisme hidup. Larva lalat BSF ini dapat mengurai sampah-sampah organik yang sering menjadi limbah sisa manusia seperti, nasi, sayur-sayuran, buah, dan daging sehingga pemanfaatannya cukup bermanfaat untuk mengurangi pencemaran lingkungan.¹⁵ Pembudidaya maggot sudah mulai memanfaatkan kasgot sebagai pupuk organik. Kasgot atau residu maggot ini dapat dimanfaatkan setelah 30-40 hari menjadi media atau makanan bagi larva maggot. Budidaya maggot yang dilakukan oleh masyarakat pasti akan menghasilkan kasgot yang cukup banyak sehingga harus dapat dimanfaatkan dengan baik.

2.4.4. Larva BSF Sebagai Sumber Pakan Ternak dan Ikan

Pemanfaatan larva BSF sebagai pakan ternak memiliki keuntungan secara langsung maupun tidak langsung. Larva BSF dalam mereduksi sampah, tahap akhir larva yang disebut prepupa dapat dipanen sendiri (*self harvesting*) menghasilkan nilai tambah yang tinggi yaitu mengandung protein 40% dan lemak 30% yang digunakan sebagai pakan ikan dan hewan ternak pengganti tepung ikan (Diener ., 2011). Menurut Raharja, (2016) kandungan protein yang dimiliki oleh maggot berkisar antara 45–52% disamping memiliki kandungan protein yang cukup tinggi maggot juga memiliki efek yang baik untuk meningkatkan daya tahan tubuh ikan.

Studi lain membuktikan bahwa larva BSF berpotensi juga sebagai sumber biodiesel alternatif. Sebanyak 1.248,6 g kotoran segar sapi perah yang diurai oleh 1.200 larva BSF dalam waktu 21 hari dilaporkan dapat menghasilkan

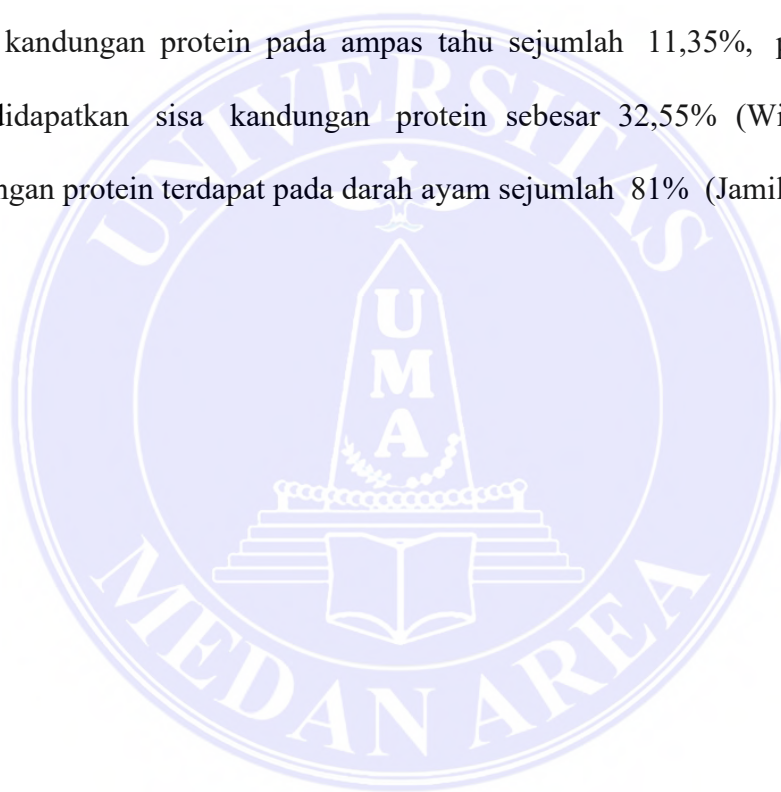
biodiesel. Dari formula tersebut diperoleh sekitar 70,8 g larva kering dan diproses untuk menghasilkan sekitar 15,8 g biodiesel. Residu larva pasca-pemrosesan dapat digunakan untuk pakan ternak (Li et al, 2011).

2.5.1. Media Pakan Larva BSF

Media pakan untuk larva BSF salah satunya adalah limbah buah dan sayuran yang banyak di buang di pasar sehingga permasalahan lingkungan dapat di atasi. Limbah tersebut dapat dimanfaatkan untuk sebagai sumber pakan larva BSF yang nantinya bisa digunakan menjadi kasgot. Buah alpukat juga salah satu makanan yang di sukai larva BSF untuk di konsumsi sehingga pertumbuhan lebih cepat. Didalam kandungan alpukat juga banyak mengandung protein yang baik untuk makanan larva BSF. Alpukat merupakan buah yang sangat bergizi, mengandung 3-30 persen minyak dengan komposisi yang sama dengan minyak zaitun dan banyak mengandung vitamin B. Dalam daging buah alpukat terkandung protein, mineral Ca, Fe, vitamin A, B, dan C (Samson, 2000).

Pisang yang dapat dimakan langsung setelah masak maupun diolah terlebih dahulu. Ketika pasca panen yang melambung tinggi banyak sortiran yang tidak dapat di jual dan akan menjadikan permasalahan lingkungan. Kemudian pisang juga buah yang disukai larva BSF dan buah pisang yang tidak lolos sortir dapat di manfaatkan sebagai pakan maggot. Pisang adalah buah yang kaya akan mineral seperti kalium, magnesium, besi, fosfor, dan kalsium, mengandung vitamin A, B6 dan C serta mengandung serotonin yang aktif sebagai neurotransmitter untuk kecerdasan otak (Suyanti dan Supriyadi, 2008). Penyerapan zat besi pada buah pisang hampir 100% dapat diserap oleh tubuh, jika dibanding dengan makanan nabati lainnya. Berdasarkan berat kering buah pisang per 100 gram kadar zat besi mencapai 2 mg dan zat seng 0,8 mg (Khomsan, 2008)

Limbah rumah makan terdiri campuran bahan sisa makanan seperti ikan, daging, sayur, buah, nasi dll. Limbah rumah makan berpotensi sebagai pengawet maupun sebagai starter fermentasi karena memiliki kandungan asam tinggi dan mikroba yang menguntungkan. Asamlimbah rumah makan berupa asam laktat sebagai hasil metabolisme bakteri asam laktat. Pemanfaatan ekstrak limbah yaitu berupa asam organik terutama pada sayur dan buah-buahan dapat digunakan sebagai pengawetan secara biologis maupun starter fermentasi pakan. (Mudeng, 2018). kandungan protein pada ampas tahu sejumlah 11,35%, pada ampas tahu didapatkan sisa kandungan protein sebesar 32,55% (Wildani, 2012). Kandungan protein terdapat pada darah ayam sejumlah 81% (Jamila, 2012).



III.METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan tempat budidaya maggot di desa Terjun, Kecamatan Medan Marelan, Kota Medan, Provinsi Sumatra Utara. Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan di bulan Juli sampai November 2022. Dengan ketinggian 37,5 meter diatas permukaan laut.

3.2. Bahan Dan Alat

Bahan yang digunakan adalah telur lalat BSF yang di peroleh dari tempat budidaya lalat BSF. Limbah Alpukat, limbah pisang ,limbah rumah tangga,bekatul, EM4, Ampas kelapa.

Alat yang digunakan adalah jerigen 5 liter di belah menjadi 2. Botol Jerigen 20 liter untuk dijadikan biopond, penggar, tutup galon , timbangan kue, timbangan analitik, sarung tangan dan masker, baskom, plastik putih, sprayer alat tulis dan kamera, pengukur suhu dan kelembapan.

3.3. Metode Penelitian

Jenis penelitian adalah penelitian eksperimen, menggunakan teknik Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 6 perlakuan, 4 ulangan. Perlakuannya jenis pakan sebagai berikut:

P1 : Limbah alpukat 4kg

P2 : Limbah rumah makan 4kg

P3 : Limbah pisang 4kg

P4 :Limbah alpukat 2kg + Limbah pisang 2kg

P5 : Limbah alpukat 2kg + Limbah rumah makan 2kg

P6 : Limbah pisang 2kg + Limbah rumah makan 2kg

Keterangan :

Jumlah Ulangan	= 4Ulangan
Jumlah Perlakuan	= 6 Perlakuan
Jumlah Biopond	= 24 Biopond
Jumlah Larva BSF/ Biopond	= 1(gram)
Jumlah Sample Larva BSF/Biopond	= 10 Sample
Jumlah Sample Larva BSF/Biopond Seluruhnya	=240 Larva BSF
Ukuran Biopond	= 40cm x 30cm

3.4. Pelaksanaan penelitian

3.4.1. Budidaya Lalat BSF (*Black Soldier Fly*)



Gambar 4. Media untuk penetasan telur lalat bsf (*Hermetia illucens*)
Sumber : Dok. Pribadi , 2022

Penyiapan media untuk penetasan telur BSF yaitu menyediakan bekatul 3kg di bagi untuk 24 tempat penetasan telur, dilakukan fermentasi selama 3 hari. Tahap awal budidaya lalat *Hermetia illucens* dimulai dengan membeli telur lalat BSF. Telur diletakkan di tutup galon untuk media penetsan telur lalat BSF. Untuk jerigen 5 liter yang di belah menjadi dua bagian yang digunakan memelihara larva BSF yang akan menetas nantinya. Sampai larva BSF berumur satu minggu , siap di pindah kan kedalam biopond yang sudah di tentukan untuk media pembesaran

larva BSF. Kemudian itu larva BSF yang berumur 25 hari yang bakal menjadi prepupa yang tidak membutuhkan makan lagi akan mengasingkan diri mencari tempat kering. Kemudian itu juga prepupa yang berwarna hitam yang akan berubah menjadi lalat BSF siap kita pindah kan di dalam kurungan lalat BSF.



Gambar 5. Tempat bertelur lalat BSF (*Hermetia illucens*)
Sumber : Dokumentasi . pribadi , 2022

Setelah pupa menetas menjadi lalat selanjutnya didalam kandang diletakkan baskom yangtelah di isi dengan limbah buah-buahan yang telah di buang bagian busuknya. Di atas baskom juga diletakkan plat kayu yang berukuran kecil yang disusun sedemikian rupa berguna sebagai tempat lalat meletakkan telurnya. Selanjutnya baskom yang telah disiapkan ditempatkan di dalam kandang. Media ini digunakan sebagai aktraktan untuk menarik lalat agar mau melakukan proses perkawinan dan meletakkan telurnya pada plat kayu yang telah disediakan.

3.4.2. Penetasan Telur



Gambar 6. Media tempat penetasan telur lalat bsf (*Hermetia illucens*)
Sumber : Dokumentasi . pribadi , 2022

Telur lalat BSF yang telah disiapkan sebelumnya ditimbang sebanyak 24 g kemudian dibagi masing- masing menjadi 1g di setiap aqua cup. Telur dimasukkan di dalam aqua cup, dan jangan sampai mengenai langsung media tumbuh karena dapat menyebabkan telur tidak menetas. Media yang digunakan untuk penetasan telurnya yaitu bekatul yang di campur dengan EM4 yang di fermentasi. Proses fermentasi media penetasan telur adalah sebagai berikut air 1 liter dicampurkan dengan 3 tutup EM4 kemudian di campurkan dengan bekatul atau dedak sebanyak 3 kg, di aduk secara merata di dalam baskom campuran dimasukkan ke dalam plastik untuk menunggu permentasi selama 3 hari. Setelah selesai fermentasi,harus memperhatikan media pakan untuk larva yang baru menetas, Ketika kering media harus di semprot dengan air agar tidak terjadi kematian untuk anakan maggot. Untuk pengamatan telur dilakukan selama 4hari dimana untuk setiap harinya di amati apakah telur sudah menetas semua. Seekor lalat betina BSF normal mampu menghasilkan telur berkisar 500 telur. Untuk menghasil kan 1 gram telur membutuhkan 14 lalat betina dan menghasil kan larva dalam 1 gram adalah 7.000 larva (Rachmawati, 2010). Setelah telur menetas dilakukan pemindahan ke dalam biopond untuk pembesaran larva BSF. Pada

kriteriatelur BSF yang baru dengan warna putih , ketika telur BSF yang akan mau menetas itu berwarna kekuningan.

3.4.3. Persiapan Biopond



Gambar 7. pembesaran maggot di biopond (*Hermetia illucens*)

Sumber : Dokumentasi . pribadi , 2022

Pada penelitian ini wadah yang digunakan untuk media tumbuh maggot yaitu biopond yang berukuran 20 liter yang di belah menjadi dua bagian dengan ukuran 40 x 30 cm . Biopond yang digunakan untuk media tumbuh maggot harus maksimal sama kapasitas maggot yang di masukkan. Biopondd itu dilakukan pemasangan label pada masing-masing wadah sesuai perlakuan yang telah ditentukan dan disusun didalam biopond.

3.4.4. Persiapan Pakan Larva BSF



Gambar 8. Media pakan larva BSF (*Hermetia illucens*)
Sumber : Dokumentasi . pribadi , 2022

Media tumbuh larva BSF yang di gunakan pada penelitian ini yaitu limbah alpukat, limbah rumah makan dan limbah pisang. Ketiga limbah yang digunakan untuk media pakan larva BSF sampah organik yang telah membusuk yang tidak di konsumsi lagi dan siap digunakan untuk media pakan larva BSF. Dalam memberi pakan limbah media pakan untuk maggot yaitu di giling secara keseluruhan membentuk bubur agar media pakan yang diberikan ke maggot dapat di makan secara merata dan pertumbuhan maggot maksimal. Limbah organik yang digunakan untuk setiap biopond dengan kapasitas 4 kg untuk per biopond. Media yang digunakan adalah bekatul dan sayur atau buah limbah rumah makan.

3.4.5. Pemanenan



Gambar 9. Pemanenan larva BSF (*Hermetia illucens*)
Sumber : Dokumentasi . pribadi , 2022

Setelah masa 21 hari pemeliharaan, pemanenan dilakukan dengan cara terlebih dahulu maggot dipisahkan dari media hidup kemudian melakukan pemanenan yaitu dengan ayakan yang di buat dengan jaring kawat yang berukuran kecil. Maggot di pindahkan ke ayakan untuk penyeleksian maggot dari media pakannya. Maggot akan terpisah dari media hidup sehingga maggot dapat di ambil untuk ditimbang.

3.5. Parameter Pengamatan

3.5.1. Pertumbuhan Maggot

Pada pengamatan terhadap pertumbuhan maggot meliputi berat dan panjang yang diukur mulai umur 1MSP dengan interval satu minggu sampai berumur 3MSP hari karena pada umur 25 hari BSF menjadi prepupa. Pengukuran berat dan panjang dilakukan pada setiap sampel, untuk masing-masing perlakuan diambil sebanyak 10 ekor sebagai sampel, dari setiap biopond perlakuan maggot dilakukan pengukuran (Syahrizal, 2014).

Pertumbuhan berat dan panjang maggot menggunakan rumus yaitu :

1. Pertambahan Berat Maggot (*Hermetia illucens*)

$$B = B2 - B1$$

Keterangan :

B = Berat Maggot

B1 = Berat Awal Maggot

B2 = Berat Akhir Maggot

2. Panjang Maggot (*Hermetia illucens*)

$$L = L2 - L1$$

Keterangan :

L = Panjang Maggot

L1 = Panjang Awal Maggot

L2 = Panjang Akhir Maggot

3.5.2. Umur Larva Dari Telur Sampai Prepupa (*Hermetia illucens*)

Diamati dari sejak fase telur hingga netas menjadi larva – pupa dan serangga dewasa. Lama tiap fase pertumbuhan BSF tiap hari dan diamati.

3.5.3. Produksi Maggot

Produksi maggot dapat diketahui dengan cara melakukan penimbangan hasil total seluruh masing-masing perlakuan pada akhir penelitian yaitu selama 21 hari (Syahrizal., 2014).

3.5.4. Produksi Kasgot

Dari hasil sisa sisa kotoran yang telah di makan larva BSF (*Black soldier fly*) menghasilkan kompos yang dinamakan kasgot. Kemudian setelah kasgot di pisahkan dari larva BSF, kasgot di timbang secara keseluruhan. Kasgot Kemudian di analisis kandungannya di Lab. PPKS .

3.5.5. Kondisi Media Tumbuh Maggot

Parameter pada penelitian yaitu pengukuran kondisi media tumbuh maggot berupa suhu, pH dan kelembaban. Pengukuran suhu dilakukan satu hari sekali pada saat pemberian pakan untuk maggot pada pagi hari. Pengukuran kelembaban dilakukan satu kali sehari, jika kelembaban di bawah 60% dilakukan penyemprotan air pada maggot dan pengukuran pH media pakan seminggu sekali.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Penggunaan berbagai jenis pakan yang berbeda dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi maggot BSF (*Black Soldier Fly*).
2. Penggunaan berbagai jenis pakan yang berbeda dapat mempengaruhi besarnya produksi kasgot.
3. Penguraian limbah rumah makan menjadi kompos maggot membutuhkan kisaran waktu 27 hari, lebih cepat dari masa penguraian kompos biasanya.

5.2. Saran

Untuk menghasilkan maggot dengan produksi yang tinggi sebaiknya menggunakan pakan Limbah Alpukat + Limbah Rumah Makan. Selain itu perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan media tumbuh lainnya agar mendapatkan pertumbuhan dan produksi pada maggot yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

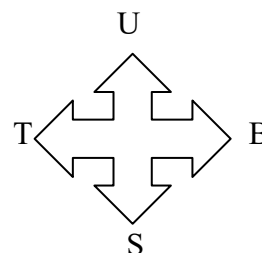
- Adrian, D. Desember 2015. Habitat Lalat Tentara dan Aplikasi sebagai Pakan. Diakses dari : <http://lalattentara.blogspot.co.id/2015/12/habitat-lalat-tentara-danaplikasi.html> (15 Juni 2016).
- Alvarez, L. (2012). Scholarship at UWindsor The Role of *Black Soldier Fly* , *Hermetia illucens* (L .) (Diptera : Stratiomyidae) in Sustainable Waste Management in Northern Climates The Role of *Black Soldier Fly* , *Hermetia illucens* (L .) (Diptera : Stratiomyidae) in Susta.
- Ardiningtyas. 2013. Pengaruh Penggunaan Effective Microorganism 4 (EM4) Dan Molase Terhadap Kualitas Kompos Dalam Pengomposan Sampah Organik RSUD DR. R. SOETRASNO Rembang. Universitas Negeri Semarang
- Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. 2007. BioDek, Bio-Aktivator Percepat Limbah Pertanian Menjadi Kompos. <http://www.itbang.deptan.go.id/berita/one/513/>
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). 2016. Teknologi Pengomposan Limbah Organik Kota Menggunakan *Black Soldier Fly*. Jakarta (ID): Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.
- Banks IJ, Gibson WT, Cameron MM. 2014. Growth rates of Bioconversion of dairy manure by *Black Soldier Fly* *Black Soldier Fly* larvae on fresh human faeces and
- Bullock, N., Chapin, E., Evans, A., Elder, B., Gibens, M., Jeffay, N., Pierce, B., Robinson, W. 2013. *The Black Soldier Fly – How to Guide*. Ontario: University of Windsor.
- Choi WH, Yun JH, Chu JP, Chu KB. 2012. Antibacterial effects of extract of *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) larvae against Gram-negative bacteria. *Entomol. Res.* 42:219-226.
- De Haas, E. M., Wagner, C., Koelmans, A. A., Kraak, M. H. S., & Admiraal, W. (2006). Habitat selection by chironomid larvae: Fast growth requires fast food. *Journal of Animal Ecology*, 75(1), 148–155. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2005.01030.x>
- Diener, S. 2010. A Disertation: Valorisation of Organic Solid Waste using the Black Soldier Fly, *Hermetia illucens*, in Low and Middle-Income Countries. Swiss: ETH Zurich.
- Dortmans, B., Diener, S., Versdtappen, B., & Zurbrügg, C. (2017). Proses Pengolahan Sampah Organik dengan *Black Soldier Fly* (*BSF*) (P. Donahue(ed.); Eawag – Sw). Departemen Pengembangan Sanitasi, Air dan Limbah Padat. *Environmental Entomology*, 41(4), 971–978. <https://doi.org/10.1603/EN12054>

- Fahmi, M. R. (2015). Optimalisasi proses biokonversi dengan menggunakan mini-larva *Hermetia illucens* untuk memenuhi kebutuhan pakan ikan. 1(Fao 2004), 139–144. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010124>.
- Fasakin, E. A. ; Balogun, A. M. ; Ajayi, O. O., 2003. Evaluation of full-fat and defatted maggot meals in the feeding of clariid catfish *Clarias gariepinus* fingerlings. *Aquacult. Res.*, 34 (9): 733-738
- Gobbi P, Martínez-Sánchez A, Rojo S. 2013. The effects of larval diet on adult life-history traits of the Black Soldier Fly, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Eur J Entomol.* 110:461-468.
- Hakim, A. R., Prasetya, A., & Petrus, H. T. B. . (2017). Potensi Larva *Hermetia illucens* sebagai Pereduksi Limbah Industri Pengolahan Hasil Perikanan. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 19(1), 39. <https://doi.org/10.22146/jfs.26461>
- Hastutiek, loeki. 2013. Potensi *Musca domestica* Linn. Sebagai Vektor Beberapa Penyakit. *Jurnal Kedokteran Brawijaya.* 23 (3): 125-136.
- Hawana Alizahatie. '2019' Budidaya *Black Soldier Fly* Dengan Memanfaatkan Limbah Rumah Tangga Sebagai Alternatif Pakan Ikan Air Tawar Dan Unggas.' (Tahun 2019):18
- Kasijadi, F. (2006). Penerapan Agribisnis Berbasis Pisang Spesifik Lokasi Pisang Mas dan Agung. *Pertanian BB2TP. BPTP Jawa Timur.*
- Kim, W., Bae, S., Park, K., Lee, S., Choi, Y., Han, S., Koh, Y. 2011. Biochemical Characterization of Digestive Enzymes in the *Black Soldier Fly*, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Jurnal of Asia-Pacific Entomology*, 14:11- 14.
- Latifah. 2012. Pemafaatan Sampah Organik sebagai Bahan Pupuk Cair untuk Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah. *Surabaya. Lentera Bio. Vol. 1. No. 3: 139-144.*
- Li Q, Zheng L, Qiu N, Cai H, Tomberlin JK, Yu Z. 2011. Bioconversion of dairy manure by *Black Soldier Fly* (Diptera: Stratiomyidae) for biodiesel and sugar production. *Waste Manag.* 31:1316-1320.
- Mangunwardoyo, W., Aulia, & Hem S.. (2018) Penggunaan Bungkil Inti Kelapa Sawit Hasil Biokonversi sebagai Substrat Pertumbuhan Larva *Hermetia illucens* L (Maggot), *Journal of Biota.*
- Mentari, P. D. 2018. Karakteristik Dekomposisi Sampah Organik Pasar Tradisional Menggunakan Larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia Illucens* L.). *Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.*
- Monita, L., S.H., Sutjahjob, A.A., Aminc dan M.R., Fahmi. 2017. Pengolahan Sampah Organik Perkotaan Menggunakan Larva *Black Soldier Fly*. *Jurnal*

- Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Vol. 7 (3) : 227-234.
- Mudeng, N.E.G., Mokolensang, J.F., Kalesaran, O.J., Pangkey, H., dan Lantu, S. 2018. Budidaya Maggot (*Hermetia Illuens*) Dengan Menggunakan Beberapa Media. Budidaya Perairan September 2018 Vol. 6 No.3: 1 – 6.
- Popa, R., & Green, T. R. (2012). Using *Black Soldier Fly* Larvae for Processing Organic Leachates Using *Black Soldier Fly* Larvae for Processing Organic Leachates. 105(2), 374–378.
- Rachmawati, Buchori, D., Hidayat, P., Saurin, H.E.M., Fahmi, N.R.2010. Perkembangan dan Kandungan Nutrisi Larva *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) pada Bungkil Kelapa Sawit. Jurnal Entomologi Indonesia, 7 (1): 28-41
- Raharjo, E.I., Rachimi dan Abah M. 2016. Pengaruh kombinasi media ampas kelapa sawit dan dedak padi terhadap produksi maggot (*Hermetia illucens*). Jurnal Ruaya Vol.4. No .2.. ISSN 2541 – 3155.
- Salman, N., N. Estin, dan N. Tazkia. 2020. Pengaruh dan Efektivitas Maggot Sebagai Proses Alternatif Penguraian Organik Kota di Indonesia. Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya. Jawa Barat. Jurnal, Vol 5 No.1.
- Salman, N., Nofiyanti, E., & Nurfadhilah, T. (2019). Pengaruh dan Efektivitas Maggot Sebagai Proses Alternatif Penguraian Sampah Organik Kota di Indonesia. Jurnal Serambi Engineering, 5(1), 835–841. <https://doi.org/10.32672/jse.v5i1.1655>
- Salmina, D., G. Edriani., dan M. Putri. 2011. Efektifitas Berbagai Media Budidaya Terhadap Pertumbuhan Maggot (*Hermetia illucens*). PKM AI (Artikel Ilmiah). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 9 Halaman.
- Salomone R, Saija G, Mondello G, Giannetto A, Fasulo S, Savastano D. 2017. Environmental impact of food waste bioconversion by insects: application of life cycle assessment to process using *Hermetia illucens*. J. Clean Prod. Vol 140(1): 890–905.
- Sastro Y. 2016. Teknologi Limbah Organik Kota Menggunakan *Black Soldier Fly*. Jakarta (ID): Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP).
- Sipayung, P. Y. E. (2015). Pemanfaatan Larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia Illucens*) Sebagai Salah Satu Teknologi Reduksi Sampah Utilization of the *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) Larvae As a Technology Option for Urban Solid Waste Reduction. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, 130.
- Suciati R, Faruq H. 2017. Efektivitas media pertumbuhan maggot *Hermetia illucens* (lalat tentara hitam) sebagai solusi pemanfaatan sampah organik. Jurnal Biosfer dan Pendidikan Biologi 2(1): 8-13.

- Sutanto, R. 2002. Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan. Yogyakarta: Kanisius.
- Suyanti & Supriyadi, Ahmad. (2008). Pisang, Budidaya, Pengolahan & Prospek Pasar. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta their implication for improving sanitation. Trop Med
- Syahrizal et al.2014.Kombinasi Limbah Kelapa Sawit dan Ampas Tahu Sebagai Media Budidaya Maggot (*Hermetia illucens*) Salah Satu Alternatif Pakan Ikan.Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, 14(4), pp. 108–113.
- Tomberlin, J. K., Adler, P. H., & Myers, H. M. (2009). Development of the *black soldier fly* (Diptera: Stratiomyidae) in relation to temperature. *Environmental Entomology*, 38(3), 930–934.
- Wangko. Sunny, 2014. *Hermita illucens* Aspek Forensik kesehatan dan ekonomi. *Jurnal Biomedik (JMD)*, Vol. 6, No. 1.
- Wardhana, A. (2016). Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as an Alternative Protein Source for Animal Feed. *Wartazoa. Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 26(2), 069–078.
- Yuwono AS, Mentari PD. 2018. Penggunaan larva (maggot) *Black Soldier Fly* (BSF) dalam pengolahan limbah organik. Bogor (ID): SEAMEO BIOTROP.

Lampiran



Lampiran 1. Denah Penelitian

Ulangan 1	Ulangan 3	Ulangan 2	Ulangan 4
P1	P3	P2	P2
P3	P1	P3	P1
P4	P2	P5	P6
P6	P5	P1	P4
P5	P6	P6	P3
P2	P3	P4	P5

Lampiran 2. Tabel Pengamatan Pertambahan Berat Maggot 1 MSP Terhadap Pemberian Berbagai Media Pakan

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P1	0,08	0,08	0,08	0,08	0,32	0,08
P2	0,08	0,07	0,08	0,07	0,3	0,08
P3	0,07	0,06	0,08	0,08	0,29	0,07
P4	0,07	0,08	0,07	0,08	0,3	0,08
P5	0,09	0,08	0,09	0,08	0,34	0,09
P6	0,08	0,08	0,08	0,08	0,32	0,08
Total					1,87	0,08

Lampiran 3. Rangkuman Sidik Ragam Pemberian Berbagai Media terhadap Pertambahan Berat Maggot (gram) Pada 1 MSP

SK	dB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel		Ket
					0,05	0,01	
Perlakuan	5	0,000	8,41667E-05	2,781159	2,740058	4,170767	*
Galat	19	0,001	3,02632E-05				
Total	24	0,001					
Ket :	*=nyata						

Lampiran 4 . Tabel Pengamatan Pertambahan Berat Maggot 2 MSP Terhadap Pemberian Berbagai Media Pakan

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P1	0,69	0,69	0,69	0,68	2,75	0,69
P2	0,7	0,71	0,7	0,71	2,82	0,71
P3	0,64	0,69	0,64	0,63	2,6	0,65
P4	0,58	0,53	0,54	0,55	2,2	0,55
P5	0,8	0,81	0,8	0,8	3,21	0,80
P6	0,76	0,77	0,77	0,76	3,06	0,77
Total					16,64	0,69

Lampiran 5. Rangkuman Sidik Ragam Pemberian Berbagai Media terhadap Pertambahan Berat Maggot (gram) Pada 2 MSP

SK	dB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel		Ket
					0,05	0,01	
Perlakuan	5	0,159	0,031716667	152,5612	2,740058	4,170767	**
Galat	19	0,004	0,000207895				
Total	24	0,163					

Lampiran 6. Tabel Pengamatan Pertambahan Berat Maggot 3 MSP Terhadap Pemberian Media Pakan

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P1	0,65	0,67	0,65	0,69	2,66	0,67
P2	0,8	0,81	0,81	0,78	3,2	0,80
P3	0,66	0,62	0,66	0,7	2,64	0,66
P4	1,09	1,15	1,12	1,12	4,48	1,12
P5	0,48	0,47	0,5	0,5	1,95	0,49
P6	0,78	0,79	0,73	0,81	3,11	0,78
Total					18,04	0,75

Lampiran 7. Rangkuman Sidik Ragam Pemberian Berbagai Media terhadap Pertambahan Berat Maggot (gram) Pada 3 MSP

SK	dB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel		Ket
					0,05	0,01	
Perlakuan	5	0,897	0,179496667	314,326	2,740058	4,170767	**
Galat	19	0,011	0,000571053				
Total	24	0,908					

Ket: **= Sangat Nyata

Lampiran 8. Tabel Pengamatan Panjang Maggot 1 MSP Terhadap Pemberian Media Pakan

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P1	0,6	0,6	0,6	0,7	2,5	0,63
P2	0,7	0,7	0,7	0,7	2,8	0,70
P3	0,6	0,6	0,6	0,6	2,4	0,60
P4	0,7	0,7	0,7	0,7	2,8	0,70
P5	0,8	0,8	0,8	0,8	3,2	0,80
P6	0,7	0,7	0,7	0,7	2,8	0,70
Total					16,5	0,69

Lampiran 9. Tabel Sidik Ragam Panjang Maggot (cm) 1 MSP terhadap Pemberian Berbagai Pakan

SK	dB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel		Ket
					0,05	0,01	
Perlakuan	5	0,099	0,01975	50,03333	2,740058	4,170767	**
Galat	19	0,008	0,000395				
Total	24	0,106					

Ket : ** = Sangat Nyata

Lampiran 10. Tabel Pengamatan Panjang Maggot 2 MSP Terhadap Pemberian Berbagai Media Pakan

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P1	1,3	1,3	1,3	1,3	5,2	1,30
P2	1,5	1,5	1,5	1,4	5,9	1,48
P3	1,2	1,3	1,2	1,3	5	1,25
P4	1,4	1,4	1,4	1,4	5,6	1,40
P5	1,6	1,6	1,6	1,7	6,5	1,63
P6	1,5	1,5	1,5	1,5	6	1,50
Total					34,2	1,43

Lampiran 11. Tabel Sidik Ragam Panjang Maggot (cm) 2 MSP terhadap Pemberian Berbagai Pakan

SK	dB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel		Ket
					0,05	0,01	
Perlakuan	5	0,380	0,076	57,76	2,740058	4,170767	**
Galat	19	0,025	0,001316				
Total	24	0,405					

Ket : ** = Sangat Nyata

Lampiran 12. Tabel Pengamatan Panjang Maggot 3 MSP terhadap Pemberian Berbagai Pakan

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P1	1,8	1,7	1,9	2	7,4	1,85
P2	2	1,9	2	1,9	7,8	1,95
P3	1,9	2	1,8	1,9	7,6	1,90
P4	1,7	1,7	1,9	2	7,3	1,83
P5	2,1	2	2	2	8,1	2,03
P6	2	1,8	1,9	1,9	7,6	1,90
Total					45,8	1,91

Lampiran 13. Tabel Sidik Ragam Panjang Maggot (cm) 3 MSP terhadap Pemberian Berbagai Pakan

SK	dB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel		Ket
					0,05	0,01	
Perlakuan	5	0,103	0,020667	2,24381	2,740058	4,170767	tn
Galat	19	0,175	0,009211				
Total	24	0,278					

Ket : tn = Tidak Nyata

Lampiran 14. Tabel Pengamatan Produksi Larva Terhadap Pemberian Media Pakan

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P1	2,17	2,27	2,18	2,28	8,9	2,23
P2	2,59	2,57	2,55	2,54	10,25	2,56
P3	2,245	2,345	2,29	2,27	9,15	2,29
P4	2,295	2,28	2,321	2,35	9,246	2,31
P5	2,625	2,525	2,611	2,65	10,411	2,60
P6	2,435	2,43	2,42	2,43	9,715	2,43
Total					57,672	2,40

Lampiran 15. Tabel Sidik Ragam Produksi Larva (kg) terhadap pemberian berbagaiPakan

SK	dB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel		Ket
					0,05	0,01	
Perlakuan	5	0,478	0,09552	63,02426	2,740058	4,170767	**
Galat	19	0,029	0,001516				
Total	24	0,506					

Ket : ** = Sangat Nyata

Lampiran 16. Tabel Pengamatan Produksi Kasgot (kg) Terhadap Pemberian Berbagai Pakan

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P1	2,35	2,32	2,359	2,34	9,369	2,34
P2	2,23	2,33	2,321	2,223	9,104	2,28
P3	2,341	2,5	2,19	2,201	9,232	2,31
P4	2,45	2,54	2,492	2,49	9,972	2,49
P5	2,431	2,42	2,341	2,34	9,532	2,38
P6	2,78	2,783	2,794	2,79	11,147	2,79
Total					58,356	2,43

Lampiran 17. Tabel Sidik Ragam Produksi Kasgot (kg) terhadap pemberian berbagai Pakan

SK	dB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel		Ket
					0,05	0,01	
Perlakuan	5	0,478	0,09552	63,02426	2,740058	4,170767	**
Galat	19	0,029	0,001516				
Total	24	0,506					


Ket : ** = SangatNyata

Lampiran 18. Tabel Pengamatan Kelembapan, suhu dan pH

Hari Ke-	Kelembapan	Suhu
1	79%	30,6°C
2	80%	29,4°C
3	65%	31,8°C
4	70%	30,2°C
5	78%	32,1°C
6	82%	30,1°C
7	81%	31,1°C
8	68%	29,4°C
9	65%	30,4°C
10	74%	33,1°C
11	63%	32,3°C
12	80%	30,8°C
13	77%	31,6°C
14	79%	30,5°C
15	61%	34,5°C
16	62%	34,5°C
17	77%	32,6°C
18	69%	31,7°C
19	70%	29,4°C
20	78%	28,7°C
21	65%	30,1°C

Minggu ke-	pH
1	6,5
2	6,6
3	6,8

Lampiran 19. Hasil analisis labolatorium pusat penelitian kelapa sawit kasgot pokat




LABORATORIUM PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT (PPKS)

LAPORAN HASIL PENGUJIAN


Jenis Sampel : Kasgot Pisang
 Nama Pengirim Sampel : Muhammad Syahri

Tanggal : 26 September 2022
 No. Lab : Kode C

Parameter uji	Satuan	Hasil Uji		Metode Uji
		No. Lab/Kode Sampel		
Nitrogen (N)	%	0,68		VOLUMETRI
P ₂ O ₅ total	%	0,84		SPEKTROFOTOMETRI
K ₂ O	%	0,42		AAS
PH	-	5,69		POTENSIMETRI
C-Organik	%	7,45		SPEKTROFOTOMETRI
C/N	-	13,44		-

Diketahui Oleh,

 Penjab. Lab

Lampiran 20. Hasil analisis labolaturium pusat penelitian kelapa sawit kasgot pisang



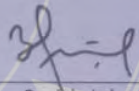
LABORATORIUM PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT (PPKS)

LAPORAN HASIL PENGUJIAN


Jenis Sampel : Kasgot Pisang
 Nama Pengirim Sampel : Muhammad Syahri

Tanggal : 26 September 2022
 No. Lab : Kode C

Parameter uji	Satuan	Hasil Uji		Metode Uji
		No. Lab/Kode Sampel		
Nitrogen (N)	%	0,68		VOLUMETRI
P ₂ O ₅ total	%	0,84		SPEKTROFOTOMETRI
K ₂ O	%	0,42		AAS
PH	-	5,69		POTENSIMETRI
C-Organik	%	7,45		SPEKTROFOTOMETRI
C/N	-	13,44		-

Diketahui Oleh,

 Penjab. Lab

Lampiran 21. Hasil analisis labolaturium pusat penelitian kelapa sawit kasgot rumah tangga



LABORATORIUM PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT (PPKS)

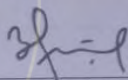
LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Jenis Sampel : Kasgot Limbah Rumah Makan
 Nama Pengirim Sampel : Muhammad Syahri

Tanggal : 26 September 2022
 No. Lab : Kode A

Parameter uji	Satuan	Hasil Uji		Metode Uji
		No. Lab/Kode Sampel		
Nitrogen (N)	%	1,90		VOLUMETRI
P ₂ O ₅ total	%	3,57		SPEKTROFOTOMETRI
K ₂ O	%	0,32		AAS
PH	-	7,54		POTENSIMETRI
C-Organik	%	20,10		SPEKTROFOTOMETRI
C/N	-	10,57		-

Diketahui Oleh,



Penjab. Lab

Lampiran 22 . Dokumentasi penelitian



Persiapan Alat



Pencampuran Bekatul Dan EM4



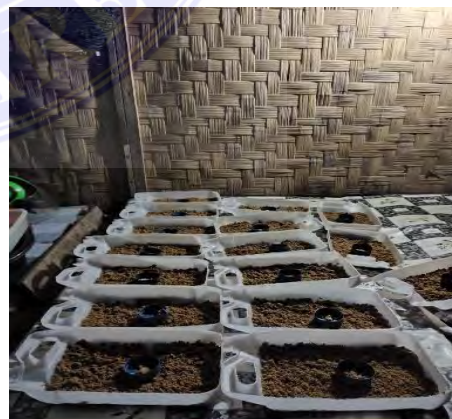
Penimbangan Bekatul



Pengambilan Telur



Penimbangan Telur yang di aplikasikan dengan menimbang 1 gram per biopond



Tempat Penetasan telur



Pemindahan Telur Kemedi
Penetasan



Meratakan Media Penetasan



Media Setelah Menetas



Media Basah



Penyemprotan Media Kering



Pemberian Ampas Kelapa



Limbah Alpukat



Limbah Pisang



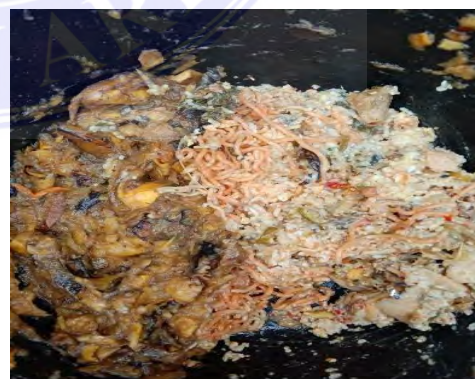
Limbah Rumah Makan



Pengambilan Limbah Alpukat Dipasar



Penimbangan Maggot Minggu 1



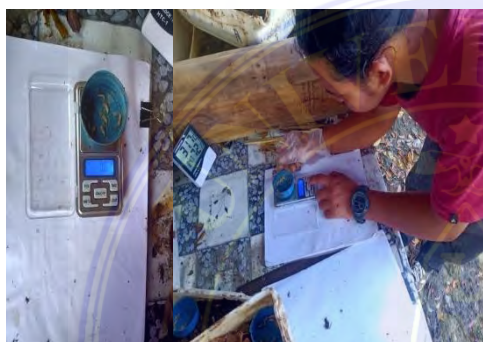
Pisang + Rumah makan



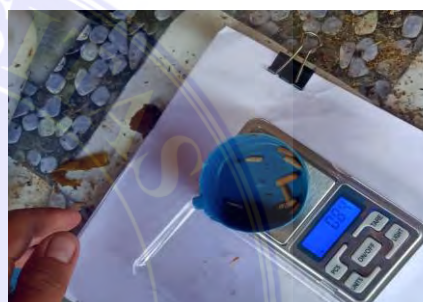
Pisang + Alpukat



Alpukat + Rumah Makan



Pengamatan Minggu Ke 2



Kasgot alpukat



Kasgot Limbah rumah makan



Kagot limbah pisang



Pengukuran Panjang maggot pada pengamatan minggu ke dua



Pengamatan minggu ke tiga berat maggot



Alat ayakan untuk proses



Pemanenan maggot



Penimbangan maggot per ulangan



Proses pengayakan
pemisahan kasgot dari maggot

