

SKRIPSI

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BIOMASSA MAGGOT
(*Hermetia illucens*) YANG DIBERI PAKAN SAMPAH ORGANIK
DENGAN DOSIS BERBEDA**

Disusun dan diajukan oleh

**MUH. FIQRI NUSA
L031171014**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BIOMASSA MAGGOT (*Hermetia
Illucens*) YANG DIBERI PAKAN SAMPAH ORGANIK DENGAN DOSIS
BERBEDA**

**MUH. FIQRI NUSA
L031171304**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BIOMASSA
MAGGOT (*Hermetia Illucens*) YANG DIBERI PAKAN
SAMPAH ORGANIK DENGAN DOSIS BERBEDA**

Disusun dan diajukan oleh

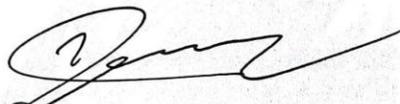
**MUH. FIQRI NUSA
L031171304**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada Tanggal 15 Maret 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,



Ir. Fran Ambas, M.Sc., Ph. D
NIP. 196512311989031015



Dr. rer. nat. Elmi Nurhaidah Z., DES
NIP. 196106181988032001

Ketua Program Studi Budidaya Perairan,



Dr. And. Afah Hidayani, S.Si., M.Si
NIP. 198005022005012002

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

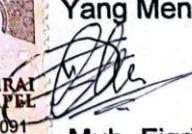
Nama : MUH. FIQRI NUSA
NIM : L031 17 1014
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

“PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BIOMASSA MAGGOT (*Hermetia Illucens*) YANG DIBERI PAKAN SAMPAH ORGANIK DENGAN DOSIS BERBEDA”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 01 Januari 2024
Yang Menyatakan

Muh. Fiqri Nusa



PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muh. Fiqri Nusa
NIM : L031 17 1014
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi/Tesis/Disertasi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 01 Januari 2024

Mengetahui
Ketua Program Studi



Dr. Andi Aliah Hidayani, S.Si., M.Si
NIP. 198005022005012002

Penulis



Muh. Fiqri Nusa,
NIM. L031171304

ABSTRAK

Muh. Fiqri Nusa. L031 17 1014 “Pertumbuhan dan Produksi Biomassa Maggot (*Hermetia Illucens*) yang Diberi Pakan Sampah Organik dengan Dosis Berbeda” Dibimbing oleh **Ir. Irfan Ambas, M.Sc., Ph. D** sebagai Pembimbing Utama dan **Dr. rer. Nat. Elmi Nurhaidah Zainuddin, DES** sebagai Pembimbing Anggota.

Maggot (*Hermetia illucens*) adalah salah satu organisme potensial yang memiliki nilai protein tinggi dengan kemampuan sebagai agen pengurai limbah organik dan sebagai pakan tambahan. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan maggot adalah dosis pakan atau media yang digunakan, Terlalu sedikit dan terlalu banyak pakan yang diberikan akan mempengaruhi pertumbuhannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis dan persentase penggunaan sampah organik yang paling efektif terhadap pertumbuhan produksi maggot. penelitian ini dilaksanakan di Instalasi Budidaya Maggot (Black Solider Fly) Urban Agrofarm Jl. Toddopuli Raya Timur, Kelurahan Paropo, Kec. Panakukkang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 3 kali ulangan dengan variabel uji yaitu berupa perbedaan persentase pakan di antaranya Perlakuan A Sampah Organik 100 mg/larva/hari, Perlakuan B sampah organik 80 mg/larva/hari, Perlakuan C Sampah Organik 60 mg/larva/hari dan perlakuan D Sampah Organik 40 mg/larva/hari yang diberikan selama 14 hari dengan kepadatan awal 5,76 gram/wadah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan B sampah organik 80 mg/larva/hari memiliki pertumbuhan berat mutlak rata-rata tertinggi yaitu sebesar $160,56 \pm 23,65$ dengan produktivitas tertinggi mencapai $0,56 \pm 0,07^b$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan B memberikan pengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap pertumbuhan Maggot, serta menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan keempat perlakuan berbeda secara signifikan.

Kata Kunci: Sampah organik, Pakan, Maggot (*Hermetia illucens*), Pertumbuhan, Produktivitas

ABSTRACT

Muh. Fiqri Nusa. L031 17 1014 "Growth and Production of Maggot Biomass (*Hermetia Illucens*) Fed with Different Doses of Organic Waste" Guided by **Ir. Irfan Ambas, M.Sc., Ph. D** as Main Supervisor and **Dr. rer. Nat. Elmi Nurhaidah Zainuddin, DES** as Member Advisor

Maggot (*Hermetia illucens*) is a potential organism that has high protein value with the ability to act as an agent for decomposing organic waste and as additional feed. Factors that influence maggot growth are the dose of feed or media used. Too little or too much feed given will affect growth. This research aims to determine the most effective dose and percentage of organic waste use for the growth of maggot production. This research was carried out at the Maggot (Black Solider Fly) Urban Agrofarm Cultivation installation Jl. East Toddopuli Raya, Paropo Village, District. Panakukkang, Makassar City, South Sulawesi. This research was designed using a completely randomized design (CRD) method consisting of 4 treatments and 3 replications with test variables, namely differences in feed percentages, including Treatment A, organic waste 100 mg/larvae/day, Treatment B organic waste 80 mg/day. larvae/day, Treatment C Organic Waste 60 mg/larva/day and treatment D Organic Waste 40 mg/larva/day given for 14 days with an initial density of 5,76 grams/container. The results showed that treatment B of 80 mg/larva/day organic waste had the highest average absolute weight growth of 160.56 ± 23.65 with the highest productivity reaching $0.56 \pm 0.07b$. The results of the study showed that treatment B had a real influence ($P < 0.05$) on Maggot growth, and showed that the average growth of the four treatments was significantly different.

Keywords: Organic waste, Feed, Maggot (*Hermetia illucens*), Growth, Productivity

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat, karunia, dan hidayahnya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Pertumbuhan dan Produksi Biomassa Maggot (*Hermetia illucens*) yang Diberi Pakan Sampah Organik dengan Dosis Berbeda**”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Perikanan pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Sehubungan dengan penulisan skripsi ini, penulis tak lupa mengucapkan terima kasih banyak yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah memberikan bantuan serta saran dalam perencanaan, persiapan, pelaksanaan dan penyusunan skripsi dari awal sampai akhir penelitian. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua Orang Tua saya yang sangat saya sayangi, hormati, dan sangat saya syukuri eksistensinya sebagai yang terpenting dalam pondasi karakter saya mendidik dengan intelektualitasnya, mendukung dengan restu dan doanya. yaitu Ayahanda **Nusa** dan Ibunda saya **Herni** serta saudara saya **Muh. Saleh Nusa** yang tak henti-hentinya memanjatkan Do'a, memberikan saya bantuan serta memberikan dukungan dan kasih sayang sepenuhnya.
2. Ibu **Prof. Dr. Ir. Siti, Aslamiyah, MP** selaku Wakil Dekan I (Bidang Akademik dan Kemahasiswaan) Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Kebijakan beliau dengan arahan dan rekomendasi yang solutif dan membangun ditengah kesibukannya.
3. Bapak **Dr. Fahrul S.Pi.,M.Si.** selaku Ketua Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Edukasi beliau dalam benturan dua aktivitas antara organisasi kemahasiswaan dan akademik sangat membantu.
4. Ibu **Dr. Andi Aliah Hidayani, S.Si., M.Si** selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan Universitas Hasanuddin. Selaku Ketua prodi beliau sangat bertanggungjawab terhadap wewenang dan tanggungjawabnya terutama moril terhadap mahasiswa tua yang tentu butuh perhatian dan support lebih dari dosen-dosennya.
5. Bapak **Ir. Irfan Ambas, M.Sc., Ph. D** selaku Pembimbing Utama yang selama ini dengan sabar membimbing, memberi nasehat, masukan dan selalu mengarahkan yang terbaik sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu **Dr. rer. nat. Elmi Nurhaidah Zainuddin, DES** selaku pembimbing anggota yang selama ini sabar membimbing, selalu memberikan saran dan masukan ke Penulis. Selain sebagai pembimbing anggota beliau juga merupakan sosok

Pembimbing Akademik yang bersahabat, responsif dan pola komunikasi yang sangat baik. Sehingga dalam setiap alur pelaksanaan agenda akademik termasuk penelitian berjalan lancar tanpa hambatan yang nyata.

7. Bapak **Dr. Ir. Dody Dh. Trijuno, M.App.Sc** dan Ibu **Dr. Ir. Hasni Yulianti Azis, MP.** selaku penguji yang banyak memberikan kritik dan saran yang membangun selama perbaikan skripsi penulis.
8. Civitas Akademik Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Yang telah membantu melancarkan segala urusan berkas yang di perlukan.
9. Senior dan junior seperjuangan, **Tim Urban Agrofarm** yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu namanya. Selalu memberi support, membantu dalam pengurusan berkas, memberikan saran, kritikan dan arahan kepada penulis selama proses masa perkuliahan.

Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan juga bagi semua pihak yang memerlukan informasi yang berhubungan dengan tulisan ini. Aamiin

Makassar, 01 Januari 2024
Penulis



Muh. Fiqri Nusa

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
LAMPIRAN.....	xiv
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian	2
C. Manfaat Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
A. Klasifikasi dan Morfologi Lalat Tentara Hitam (<i>Hermetia illucens</i>).....	3
2.1.1 Klasifikasi.....	3
2.1.2 Morfologi	3
2.1.3 Siklus Hidup.....	4
2.1.4 Reproduksi	7
2.1.5 Makanan	8
2.2 Kandungan Nutrisi Maggot.....	8
B. Sampah Organik	9
III. METODE PENELITIAN	11
A. Waktu dan Tempat	11
B. Alat dan Bahan	11
3.2.1 Rancangan Penelitian	12
3.2.2 Prosedur Penelitian.....	12
C. Pengukuran Parameter.....	14
3.3.1 Pertumbuhan.....	15
3.3.2 Produktivitas.....	15
D. Analisis Data	15
IV. HASIL	16

4.1 Pertumbuhan.....	16
4.2 Produktivitas.....	17
V. PEMBAHASAN	18
VI. PENUTUP	23
6.1 Kesimpulan.....	23
6.2 Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN.....	27

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Lalat Dewasa <i>Hermetia illucens</i> . (Dokumentasi pribadi, 2023).....	3
2. Telur Lalat BSF (<i>Hermetia illucens</i>). (Dokumentasi pribadi, 2023).....	5
3. Larva Lalat BSF (<i>Hermetia illucens</i>). (Dokumentasi pribadi, 2023).....	6
4. Pupa BSF (<i>Hermetia illucens</i>). (Dokumentasi pribadi, 2023).....	6
5. Proses perkawinan BSF (a), BSF Betina meletakkan telur pada Eggies (b). (Dokumentasi pribadi, 2023).....	7
6. Timbunan sampah organik, (Dokumentasi pribadi, 2023).....	10
7. Wadah Penelitian, (Dokumentasi pribadi, 2023).....	13
8. Persiapan media pakan, (Dokumentasi pribadi, 2023).....	14
9. Pengkategorisasian limbah (a), Proses pencacahan limbah organik (b). (Dokumentasi pribadi, 2023).....	30
10. Drum fermentasi, (Dokumentasi pribadi, 2023).....	30
11. Proses pembuatan fermentasi, (Dokumentasi pribadi, 2023).....	30
12. Proses kultur baby maggot, (Dokumentasi pribadi, 2023).....	31
13. Pemeliharaan larva Maggot, (Dokumentasi pribadi, 2023).....	31
14. Proses penimbangan pakan maggot berdasarkan perlakuan, (Dokumentasi pribadi, 2023).....	31
15. Proses penimbangan baby maggot, (Dokumentasi pribadi, 2023).....	32
16. Peletakan wadah pemeliharaan pada rak,.....	32
17. Pemanenan maggot dan pemisahan Media,.....	32
18. Penimbangan bobot akhir setiap Perlakuan,.....	33

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. <i>Tabel kandungan nutrisi maggot</i>	9
2. <i>Daftar nama, spesifikasi dan kegunaan alat penelitian</i>	11
3. <i>Daftar nama, spesifikasi dan kegunaan bahan penelitian</i>	11
4. <i>Rata-rata pertumbuhan berat mutlak maggot pada setiap perlakuan</i>	16
5. <i>Rata-rata produktivitas maggot pada setiap perlakuan</i>	17

LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Hasil pengamatan pertumbuhan Maggot (<i>Hermetia illucens</i>) setiap perlakuan selama penelitian	28
2. Hasil analisis ragam pertumbuhan berat mutlak setiap perlakuan penelitian	28
3. Hasil uji W-Tukey pertumbuhan berat mutlak Maggot setiap perlakuan penelitian ..	28
4. Hasil pengamatan produktivitas pemeliharaan Maggot (<i>Hermetia illucens</i>) setiap perlakuan selama penelitian	29
5. Hasil analisis ragam produktivitas setiap perlakuan penelitian	29
6. Hasil uji W-Tukey produktivitas Maggot setiap perlakuan penelitian	29
7. Dokumentasi kegiatan	30

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Maggot (*Hermetia illucens*) adalah salah satu organisme potensial yang memiliki nilai protein tinggi dengan kemampuan sebagai agen pengurai limbah organik dan sebagai pakan tambahan. Maggot juga dapat mengeluarkan enzim alami yang mampu membantu dalam peningkatan sistem pencernaan yang terdapat pada ikan sehingga sangat bagus jika digunakan sebagai pakan ikan (Fauzi *et al.*, 2018).

Kebutuhan terhadap pakan membuat usaha maggot dapat terus berkembang pesat. Selain dari harga yang cukup murah dan kandungan gizi yang tinggi, maggot memiliki beberapa keunggulan-keunggulan jika dibandingkan organisme lain. Siklus hidup maggot terdiri dari 4 fase yaitu fase telur, fase larva, fase pupa, dan fase lalat dewasa dan berlangsung selama 40 hari (Newton *et al.*, 2005). Maggot memiliki selera makan yang tinggi dan mampu mengurai limbah organik dengan sangat baik, tidak memakan banyak tempat untuk media pemeliharaan dan reproduksinya berlangsung dengan cepat, Maggot dapat mengkonversi sampah serta mengurangi massa sampah sebanyak 52-56% sehingga Maggot dapat dijadikan solusi untuk mengurangi sampah organik.

Maggot dapat digunakan sebagai pengurai sampah organik yang biasa dihasilkan rumah tangga. Kesempatan untuk mengurai sampah organik dengan larva maggot sangat menjanjikan karena selama ini pengolahan sampah organik hanya menitik beratkan pada pengolahan sampah organik menjadi pupuk kompos. Sementara sampah organik dapat dikelola menjadi sumber pakan maggot, larva maggot yang dipanen dapat berguna sebagai pengurai limbah organik dan sumber protein untuk pakan hewan, sehingga dapat dijadikan sebagai pakan alternatif pengganti pakan konvensional (Dortmans *et al.*, 2017).

Tingginya harga pakan ikan menjadi perhatian lebih pemerintah dan para pembudidaya ikan untuk dapat memproduksi pakan alternatif, dimana untuk satu kilogram ikan membutuhkan biaya pakan sebesar 50-70% dari biaya produksi. Untuk menekan biaya pakan, maka dilakukan berbagai riset yang bertujuan mencari pakan alternatif, dan pakan alternatif tersebut diutamakan mudah untuk diproduksi, harganya terjangkau, sifatnya berkelanjutan dan ramah lingkungan (Putri *et al.*, 2012). Untuk mampu bersaing dengan sumber protein lain, maggot harus diberikan pakan yang berkualitas dan tentunya tetap murah untuk menghasilkan maggot dengan kualitas terbaik. Ada berbagai macam sumber limbah organik yang bisa dimanfaatkan sebagai pakan maggot bahkan hampir semua yang organik bisa digunakan. Namun sebagai

biokonversi pengurai, maggot membutuhkan tekstur, ukuran dan kandungan nutrisi yang cukup agar dapat dikonsumsi maggot secara efektif.

Dalam pemeliharaan maggot, pakan adalah salah satu penentu laju pertumbuhan dan produksinya. Banyaknya limbah organik yang terbuang setiap hari hampir semua dapat dimanfaatkan sebagai pakan. Diantara limbah yang sering digunakan oleh pembudidaya maggot adalah sampah organik pasar. Olehnya itu, pemanfaatan limbah organik tersebut selain dapat mengurangi masalah kelebihan limbah, juga sekaligus dapat mengurangi biaya produksi pada kegiatan budidaya maggot.

Salah satu faktor yang sangat mempengaruhi pertumbuhan maggot adalah dosis pakan atau media yang digunakan. Rata-rata pemberian pakan optimum pada pemeliharaan larva maggot yaitu 60 mg/larva.hari (Nugraha, 2011). Sedangkan menurut Darmawan *et al.*, (2017) bahwa untuk meningkatkan laju pertumbuhan maggot maka diperlukan penambahan jumlah pakan dari yang jumlah pakan yang umum digunakan sehingga maggot akan lebih mudah mereduksinya. Meskipun demikian, pemanfaatan pakan yang minimum tetapi dapat memberikan laju pertumbuhan yang tinggi merupakan harapan para pembudidaya.

Berdasarkan uraian tersebut di atas maka penelitian tentang “**Pertumbuhan dan Produksi Biomassa Maggot (*Hermetia illucens*) yang Diberi Pakan Sampah Organik dengan Dosis Berbeda**” sangat penting untuk dilakukan.

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui dosis penggunaan sampah organik yang paling efektif terhadap pertumbuhan dan produksi maggot.

C. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu menjadi rujukan dalam kegiatan budidaya maggot (*Hermetia illucens*) dengan memanfaatkan sampah organik yang ada disekitar lingkungan budidaya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Klasifikasi dan Morfologi Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens*)

2.1.1 Klasifikasi

Menurut Linnaeus (1758), klasifikasi *Hermetia illucens* adalah sebagai berikut.

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Diptera
Famili	: Stratiomyidae
Genus	: <i>Hermetia</i>
Spesies	: <i>Hermetia illucens</i>



Gambar 1. Lalat Dewasa *Hermetia illucens*. (Dokumentasi pribadi, 2023)

2.1.2 Morfologi

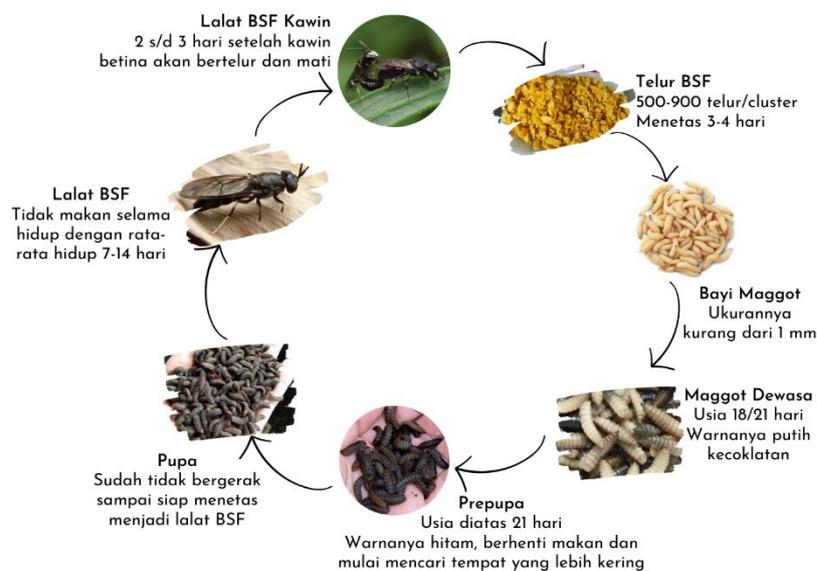
Sebagai serangga ordo Diptera, lalat hitam mengalami fase perubahan morfologis yang terjadi sebagai siklus telur-larva-prepupa-pupa-dewasa. lalat dewasa memiliki sayap berwarna kehitaman, panjang 15-20 mm, tidak menggigit. warna utama hitam, abdomen betina berwarna kemerahan pada bagian ujung dan memiliki bagian yang transparan pada segmen abdomen kedua. abdomen jantan berwarna agak mirip perunggu.

Telur lalat hitam memiliki panjang sekitar 1 mm berbentuk oval memanjang berwarna kuning krem pada saat pertama kali diletakkan oleh induk tapi lama-kelamaan menjadi lebih gelap. larva lalat hitam berpostur gemuk, agak pipih, dengan kepala kekuning-kuningan sampai hitam, kulitnya keras dan berbulu, berwarna putih krem dan

berukuran sekitar 1,8 mm ketika baru menetas, Larva tumbuh melalui 6 tahap pergantian kulit, yang pada akhirnya, kulit akan berwarna merah kecoklatan. Larva dewasa memiliki panjang 18 mm dan lebar 6 mm, meski sejumlah individu pernah tercatat mencapai panjang hingga 27 mm. Cangkang pupa terbentuk selama proses penggelapan kulit pada pergantian kulit fase larva yang terakhir (Abdillah, 2018).

2.1.3 Siklus Hidup

Siklus hidup *Black Soldier Fly* (BSF) berkisar antara beberapa minggu hingga beberapa bulan, tergantung pada temperatur lingkungan, serta kualitas dan kuantitas makanan (Gangadhar *et al.*, 2018). Siklus hidup BSF dari telur hingga menjadi lalat dewasa berlangsung sekitar 40-43 hari, tergantung dari kondisi lingkungan dan media pakan yang diberikan. BSF berwarna hitam dan bagian segmen basal abdomennya berwarna transparan (*wasp waist*), sekilas terlihat menyerupai abdomen lebah. Panjang BSF antara 15-20 mm dan mempunyai waktu hidup 5-8 hari. Siklus hidup lalat BSF memiliki lima fase; yaitu fase dewasa, fase telur, fase larva, fase prepupa, dan fase pupa (Suciati *et al.*, 2017).



Gambar 2. Siklus hidup *Hermetia illucens* (Dokumentasi Pribadi, 2023).

- Fase Telur

Lalat betina BSF mengeluarkan sekitar 300-900 butir telur selama hidupnya. BSF 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 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 walaupun sudah 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 (Putra, 2020).



Gambar 2. Telur Lalat BSF (*Hermetia illucens*). (Dokumentasi pribadi, 2023)

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 lainnya sebelum menetas menjadi larva. Telur BSF juga tidak dapat disimpan di tempat yang kekurangan oksigen ataupun terpapar pada tingkat gas karbondioksida yang cukup tinggi. Dalam beberapa hari saja, biasanya induk betina bisa memproduksi lima sampai enam tumpukan telur. Dan selanjutnya lalat akan berkembang menjadi larva (Fatmasari, 2017).

- Fase Larva

Larva hidup dan makan di tumpukan sampah organik yang membusuk. Larva berbentuk tumpul dan memiliki kepala menonjol berisi mulut pengunyah. Larva dapat mencapai panjang 27 mm dan lebar 6 mm. Larva memiliki 3 ruas toraks dan 8 ruas abdomen. Larva umumnya bersifat semi-akuatik. Larva memiliki rambut pada bagian dorsal tubuhnya yang berfungsi untuk mengapung di permukaan air dan menghirup udara. Setelah 20 hari panjangnya mencapai 20 mm. Ukuran maksimum maggot mencapai 25 mm dan setelah mencapai ukuran tersebut maggot akan menyimpan makanan di dalam tubuhnya sebagai cadangan untuk persiapan proses metamorfosa menjadi pupa. Larva melewati

enam instar dan membutuhkan sekitar 14 hari untuk menyelesaikan larva menuju pupa (Fahmi, 2015).



Gambar 3. Larva Lalat BSF (*Hermetia illucens*). (Dokumentasi pribadi, 2023)

- Fase Pupa

Setelah berganti kulit hingga instar yang keenam, larva BSF akan memiliki kulit yang lebih keras daripada kulit sebelumnya. Yang disebut puparium dimana pupa mulai memasuki fase prepupa. Pada tahap ini prepupa tidak lagi melakukan aktivitas makan, selanjutnya akan mulai berubah warna dari putih kekuningan menjadi cokelat pada hari ke 19 dan seminggu kemudian akan semakin gelap, mulai bermigrasi untuk mencari tempat yang lebih kering dan gelap, sebelum berubah menjadi kepompong.

Pupa dicapai pada hari ke 24-26 berukuran kira-kira dua pertiga dari prepupa dan merupakan tahap dimana BSF dalam keadaan pasif dan diam yang berlangsung selama 8 hari, memiliki tekstur kasar berwarna cokelat kehitaman. Selama masa perubahan larva menjadi pupa, bagian mulut BSF yang disebut labrum akan membengkok kebawah seperti paruh elang, yang kemudian berfungsi sebagai kait bagi kepompong kemudian imago muncul pada hari ke-32. (Gangadhar *et al.*, 2018).



Gambar 4. Pupa BSF (*Hermetia illucens*). (Dokumentasi pribadi, 2023)

- Fase Imago

Lalat dewasa memiliki dua bagian transparan pada segmen abdomen pertama. Pada bagian kepala terdapat antena memanjang yang terdiri atas tiga segmen. Selain itu, lalat ini memiliki sepasang sayap tunggal dan tiga pasang tungkai yang di setiap ujungnya berwarna putih. Lalat dewasa tidak memiliki bagian mulut yang fungsional, karena lalat dewasa hanya beraktivitas untuk kawin dan bereproduksi sepanjang hidupnya (Fahrizal, 2019).

Setelah keluar dari kokonnya yaitu selepas melewati fase pupa, maka lalat akan aktif kembali dan terbang serta mencari makanan untuk mengembalikan energi yang telah dipakai ketika dalam pupa tadi. seiring berjalannya waktu, biasanya dalam waktu 3 hari setelah menetas, lalat betina sudah bisa bereproduksi kembali. 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 (Indri, 2021).

2.1.4 Reproduksi

Lalat tentara hitam bermetamorfosis holometabola atau sempurna. dalam masa hidupnya yang 20-21 hari umumnya, seekor lalat betina bahkan bisa memproduksi telurnya sampai 900 butir telur selama siklus hidupnya. setelah menjadi lalat dewasa dan menghasilkan telur kembali, maka siklus metamorfosis ini akan berulang dan terus berlanjut sehingga menghasilkan individu-individu yang baru (Fatmasari, 2017).

(a)

(b)



Gambar 5. Proses perkawinan BSF (a), BSF Betina meletakkan telur pada Eggies (b). (Dokumentasi pribadi, 2023)

Lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) ini tersebar hampir di seluruh dunia. Layaknya lalat lain, lalat tentara memakan apa saja yang telah dikonsumsi oleh manusia, seperti

sisanya 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 cuaca menjadi hangat kembali atau makanan sudah kembali tersedia. mereka juga dapat hidup di air (Suciati *et al.*, 2017).

2.1.5 Makanan

Maggot BSF dapat mengonsumsi berbagai jenis makanan dan dapat pula diberikan bermacam-macam campuran makanan organik diantaranya limbah sampah dapur, buah-buahan, sayur-sayuran, limbah ikan dan kotoran hewan. perbedaan pakan sangat berpengaruh terhadap proses pertumbuhan maggot serta kandungan nutrisi yang terdapat pada pakan sehingga diperlukan perlakuan yang tepat dalam pemberian pakan. Wanq *et al.*, (2017) menyatakan bahwa beberapa mikroba dapat diberikan kepada pakan sebelum perlakuan dapat meningkatkan pencernaan dari maggot, dan meningkatkan massa pada tahap pre-pupa dengan menambahkan probiotik pada makanan maggot. Secara umum menurut Dorman *et al.*, 2017 menyatakan karakteristik pakan pada maggot dapat berupa makanan yang mengandung kadar air yang cukup tinggi dengan presentase 60-90%, memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dan karbohidrat yang dapat menghasilkan pertumbuhan cukup baik pada maggot, potongan-potongan makanan harus lebih kecil agar dalam penyerapan nutrisi lebih mudah, hal ini dikarenakan maggot tidak mempunyai mulut untuk mengunyah makanannya. menurut Nugraha (2011). rata-rata pemberian pakan optimum untuk larva BSF yaitu 60 mg/larva.hari dengan menggunakan limbah sampah sayuran dan menghasilkan bobot 74,2 mg/larva. Hakim (2011). pada penelitiannya yang menggunakan limbah jeroan ikan ikan tuna dengan perlakuan dosis 60, 80, dan 100 mg/larva/hari dan padat tebar 200 ekor persetiap perlakuan dan dipelihara selama 19 hari mendapatkan hasil terbaik pada perlakuan 60 mg/larva/hari dengan bobot rata-rata 72.59 mg/larva. Namun dalam penelitian Darmawan prasetya 2017. Mendapatkan pertumbuhan maggot mencapai 0,1252 g/larva yang diberi pakan daun singkong sebanyak 200 mg/larva.hari.

2.2 Kandungan Nutrisi Maggot

Pada fase larva atau maggot sering digunakan untuk pakan baik hewan ternak ataupun hewan peliharaan karena kandungan nutrisinya dapat mencukupi pakan hewan,

kandungan protein pada maggot cukup tinggi, yaitu 42% dengan kandungan lemak mencapai 34,8%. Kandungan nutrisi maggot dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Tabel kandungan nutrisi maggot

Proksimat	Kadar %
Protein	42,1
Lemak	34,8
Abu	14,6
Serat kasar	7
NFE	1,4
Kadar air	7,9
Phospor	1,5
Kalsium	5

Dari pengamatan umur larva didapati presentase komponen nutrisi yang berbeda. Kadar bahan kering larva Black Soldier Fly cenderung berkorelasi positif dengan meningkatnya umur, yaitu 26,61% pada umur lima hari menjadi 39,37% pada umur 25 hari. Hal yang sama juga terjadi pada komponen lemak kasar, yaitu sebesar 13,37% pada umur lima hari dan meningkat menjadi 27,50% pada umur 25 hari (Rachmawati *et al.*, 2010). Kondisi ini berbeda dengan komponen protein kasar yang cenderung turun pada umur yang lebih tua (Fatmasari, 2017).

B. Sampah Organik

Sampah merupakan masalah lingkungan yang sangat diperhatikan oleh pemerintah masyarakat Indonesia dan dunia. Karena densitasnya banyak maka sampah dapat dikatakan sampah yang dihasilkan manusia setiap hari tidak terhitung jumlahnya, baik itu sampah organik maupun anorganik (Suciati *et al.*, 2017). permasalahan sampah merupakan permasalahan yang umum dihadapi oleh beberapa negara berkembang, termasuk Indonesia. faktor terbesar penyumbang peningkatan timbunan sampah adalah meningkatnya populasi yang diiringi dengan aktivitas pertumbuhan ekonomi dari kegiatan penduduk. pada umumnya pengolahan sampah untuk sampah anorganik dimanfaatkan sebagai barang olahan, seperti: pot bunga, tempat pensil, tikar, atau dijual lagi di bank sampah. Sementara pengolahan sampah organik umumnya digunakan sebagai kompos karena sifatnya lebih mudah terdegradasi (Rofi, 2020).

Salah satu teknik daur ulang sampah organik adalah dengan metode biokonversi. Newton *et al.* (2005) mendefinisikan biokonversi sebagai perombakan sampah organik menjadi sumber energi metan melalui proses fermentasi yang melibatkan organisme hidup. Proses ini biasanya dikenal sebagai penguraian secara

anaerob. Organisme yang berperan dalam proses biokonversi bisa berupa jamur ataupun larva serangga. Proses ini sering kita temukan dalam kehidupan sehari-hari seperti makanan basi akan tumbuh jamur ataupun tempe yang menggunakan jamur (ragi) pada proses pembuatannya, pembuatan pupuk kompos dari sampah organik menggunakan organisme bakteri sebagai perombak, dan ada juga organisme perombak lain seperti larva serangga seperti *Hermetia illucens* atau BSF. Larva BSF ini dikenal dengan belatung atau “maggot” (Lagiono, 2021).



Gambar 6. Timbunan sampah organik, (Dokumentasi pribadi, 2023)

Pengelolaan sampah merupakan sebuah upaya kegiatan untuk mengurangi, mengumpulkan, memindahkan, menyimpan sementara, mengolah dan menimbun sampah. Pengelolaan persampahan adalah tantangan terbesar untuk pemerita dalam mewujudkan kota yang bersih. Pada umumnya pengelolaan sampah dengan biaya yang murah dan cepat merupakan permasalahan yang serius bagi pemerintah agar terciptanya lingkungan yang asri dan sehat untuk dihuni oleh masyarakat. Namun dalam kegiatan tersebut tidak lepas dari partisipasi semua elemen masyarakat. Dari literatur didapatkan bahwa besarnya komposisi sampah domestik di negara menengah kebawah adalah jenis sampah dari sisa-sisa makanan sebesar (40-85%), sampah kertas (1-10%), sampah plastik, karet, kayu tekstil, dan sampah halaman (15%), logam (1-5%), dan kaca (1-10%) (Rofi, 2020).