

**Pertumbuhan Larva Lalat Tentara Hitam (*Hermetia
illucens*) yang Diberi Pakan Organik Nabati dan Hewani**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains (S.Si.)
pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi,
Universitas Kristen Duta Wacana



Aquilinus Royen

31180224

Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

Yogyakarta

2022

Pertumbuhan Larva Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens*) yang Diberi Pakan Organik Nabati dan Hewani

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains (S.Si.)
pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi,
Universitas Kristen Duta Wacana



Aquilinus Royen

31180224

Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

Yogyakarta

2022

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aquilinus Royen
NIM : 31180224
Program studi : Biologi
Fakultas : Bioteknologi
Jenis Karya : Skripsi/Tesis/Disertasi (tulis salah satu)

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Pertumbuhan Larva Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens*) yang Diberi Pakan Organik Nabati dan Hewani”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 12 April 2020

Yang menyatakan



(Aquilinus Royen)
NIM.31180224

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

**PERTUMBUHAN LARVA LALAT TENTARA HITAM (*Hermetia illucens*)
YANG DIBERI PAKAN ORGANIK NABATI DAN HEWANI**

telah diajukan dan dipertahankan oleh:

AQUILINUS ROYEN
31180224

dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana

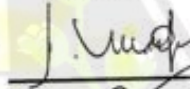
dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains pada tanggal 1 September 2022

Nama Dosen

Tanda Tangan

1. Prof. Dr. Drs. Krismono, M.S.
(Dosen Pembimbing I/ Ketua Tim Penguji) :
2. Kukuh Madyaningrana, S.Si., M. Biotech
(Dosen Pembimbing II/ Dosen Penguji II) :
3. Catarina Aprilia Ariestanti., S.T.P., M.Sc.
(Dosen Penguji III) :


Prof. Dr. Drs. Krismono, M.S.
NIP. 195001011980001000
10 Januari 1950





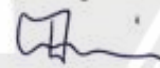
Yogyakarta, November 2022

Disahkan oleh:

Dekan,

Ketua Program Studi,


Drs. Guruh Prihatmo, MS.
NIK. 874 E 055


Dr. Dhira Satwika, M.Sc.
NIK. 904 E 146

LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Pertumbuhan Larva Lalat Tentara Hitam
(*Hermetia illucens*) yang Diberi Pakan Organik
Nabati dan Hewani
Nama Mahasiswa : Aquilinus Royen
Nomor Induk Mahasiswa : 31180224
Hari/Tgl Ujian : 1 September 2022

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Pembimbing I
Prof. Dr. Drs. Krismono, M.S.
NIK: 224KE567



Pembimbing II
Kukul Madyaningrana, S.Si., M.Biotech
NIK: 214E555

Ketua Program Studi,



Dr. Dhira Satwika, M.Sc.
NIK. 904 E 146

DUTA WACANA

LEMBAR PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aquilinus Royen

NIM : 31180224

- Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

"Pertumbuhan Larva Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens*) yang Diberi Pakan Organik Nabati dan Hewani"

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 1 November 2022



Aquilinus Royen

31180224

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat dan kasih-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi berjudul **Pertumbuhan Larva Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens*) yang Diberi Pakan Organik Nabati dan Hewani**. Penulis dengan rasa hormat dan rendah hati mengucapkan terima kasih kepada semua pihak, khususnya:

1. Prof. Dr. Drs. Krismono, M.S. selaku dosen pembimbing I atas dukungan, ilmu dan kesabaran kepada penulis selama proses penyelesaian skripsi.
2. Kukuh Madyaningrana, S.Si., M. Biotech selaku dosen pembimbing II atas ilmu dan dukungan kepada penulis selama proses penyelesaian skripsi.
3. Dosen, staf dan laboran Fakultas Bioteknologi UKDW yang telah membimbing dan membagikan ilmu yang berharga selama proses perkuliahan.
4. Orang tua terkasih Bapak Yoseph Roni Sutanda dan Mama Helena Helsilina Wati, Adik Katarina Ghea Pertiwi yang selalu memberikan dukungan, cinta, motivasi, penghiburan dan doa kepada penulis.
5. Alm, opa Petrus Pata dan oma Dorotea Lasam yang selalu mendukung, mendoakan serta dan menyemangati penulis.
6. Elisabeth Lelu Lagamakin yang selalu memberikan dukungan moril kepada penulis hingga penulisan skripsi ini diselesaikan.
7. Teman-teman Bioteknologi angkatan 2018 yang memberikan keceriaan dan pengalaman yang tidak terlupakan selama penulis menempuh studi.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat dituliskan satu per satu atas bantuan, kritik, motivasi serta dukungan kepada penulis.

Semoga tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan mendorong upaya pelestarian lingkungan.

Yogyakarta, 1 November 2022

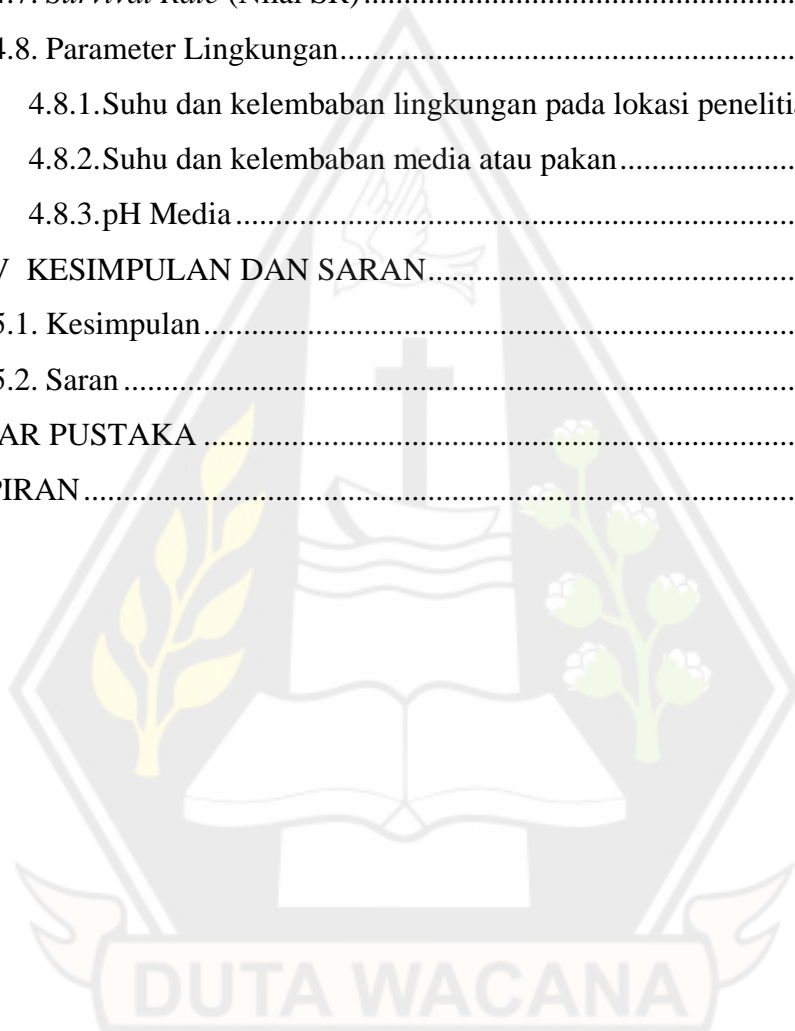
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL BAGIAN DALAM	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN INTEGRITAS	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Permasalahan	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Gambaran Umum <i>Black Soldier Fly (Hermetia illucens)</i>	5
2.2. Siklus Hidup dari <i>Black Soldier Fly (Hermetia illucens)</i>	6
2.2.1. Fase telur	6
2.2.2. Fase larva.....	6
2.2.3. Fase prepupa.....	7
2.2.4. Fase pupa	7
2.2.5. Fase dewasa	7
2.3. Faktor Pengaruh Budidaya <i>Black Soldier Fly</i>	8
2.3.1. Nutrisi pakan	8
2.3.2. Kondisi media.....	8
2.3.3. Cahaya dan Ketersediaan oksigen	9

2.4. Faktor Pertumbuhan Berat Larva BSF	9
2.5. Pemanfaatan Larva <i>Black Soldier Fly</i>	9
2.6. Keunggulan <i>Black Soldier Fly</i>	10
2.7. Sampah Organik Nabati dan Hewani sebagai Media BSF	11
2.7.1.Limbah organ dalam ikan	11
2.7.1.Pakan anakan babi (T51)	11
2.7.2.Limbah penyamakan kulit kambing	12
2.7.3.Ampas kelapa	12
2.7.4.Buah melon.....	12
BAB III METODOLOGI	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	13
3.2 Bahan.....	14
3.3 Alat	14
3.4 Cara Kerja.....	14
3.4.1.Persiapan kandang BSF.....	14
3.4.2.Persiapan bahan organik sebagai makanan BSF	14
3.4.3.Penetasan telur BSF.....	15
3.4.4.Pembesaran larva BSF.....	15
3.4.5.Parameter pengukuran	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1. Nutrisi Pakan	19
4.1.1.Kadar air	20
4.1.2.Karbohidrat.....	21
4.1.3.Lemak.....	21
4.1.4.Protein.....	21
4.2. Bobot Tubuh Larva.....	22
4.2.1.Pakan A (pakan anak babi T51)	24
4.2.2.Pakan B (kelapa).....	25
4.2.3.Pakan C (melon).....	25
4.2.4.Pakan D (limbah penyamakan kulit kambing)	26
4.2.5.Pakan kombinasi E	27

4.2.6. Pakan G (limbah organ dalam ikan nila)	28
4.3. Laju Pertumbuhan Larva	29
4.4. Kecepatan Perkembangan Larva menjadi Prepupa dan Pupa	34
4.5. <i>Waste reduction index</i> (Indeks WRI)	36
4.6. Efficiency Of Conversion Digested Feed (ECD)	37
4.7. <i>Survival Rate</i> (Nilai SR)	39
4.8. Parameter Lingkungan	42
4.8.1. Suhu dan kelembaban lingkungan pada lokasi penelitian	42
4.8.2. Suhu dan kelembaban media atau pakan	44
4.8.3. pH Media	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1. Kesimpulan	48
5.2. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	53



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Bobot tubuh 20 larva selama 24 hari pemeliharaan	22
Tabel 4. 2 Uji Duncan pada hasil berat larva optimal.....	23
Tabel 4. 3 Laju pertumbuhan larva pengukuran tiap 4 hari	29
Tabel 4. 4 Hasil uji duncan laju pertumbuhan larva hari 4 dan 24	31
Tabel 4. 5 Total prepupa dan pupa pada semua pengulangan.....	34
Tabel 4. 6 Hasil uji Duncan nilai ECD	38
Tabel 4. 7 Hasil uji Duncan nilai SR.....	40
Tabel 4. 8 Suhu udara dan kelembaban udara pada lokasi penelitian.....	42
Tabel 4. 9 Tabel suhu dan kelembaban pakan	44
Tabel 4. 10 Pengukuran pH media/pakan	46



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hidup BSF.....	6
Gambar 4.1 Diagram kandungan nutrisi.....	19
Gambar 4.2 Diagram a) dan Grafik b) pengukuran berat tiap 4 hari.....	23
Gambar 4.3 Diagram laju pertumbuhan berat larva BSF pengukuran 4 hari...	30
Gambar 4.4 Diagram laju pertumbuhan total	32
Gambar 4.5 Diagram indeks WRI.....	36
Gambar 4.6 Grafik suhu dan kelembaban udara di lokasi penelitian	43



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Data suhu dan kelembaban lingkungan	53
Lampiran 1.2 Data uji proksimat pada makanan larva	53
Lampiran 1.3 Tabel data hidup larva	54
Lampiran 1.4 Data berat dan biomassa	55
Lampiran 1.5 Laju Pertumbuhan Larva	56
Lampiran 1.6 Berat pakan dan residu selama 24 hari	57
Lampiran 1.7 Pengukuran pH media	58
Lampiran 1.8 Data Suhu Media	59
Lampiran 1.9 Data pengukuran kelembaban media (%).....	60
Lampiran 1.10 Nilai SR	62
Lampiran 1.11 Data Index WRI.....	63
Lampiran 1.12 Data ECD.....	66
Lampiran 1.13 Data kecepatan larva menjadi prepupa.....	68
Lampiran 1.14 Lampiran berat optimal uji SPSS	69
Lampiran 1.15 Lampiran SPSS laju pertumbuhan.....	74
Lampiran 1.16 Lampiran nilai ECD.....	74
Lampiran 1.17 Lampiran SPSS nilai WRI.....	82
Lampiran 1.18 Lampiran uji SPSS nilai SR.....	86
Lampiran 1.19 Pengamatan BSF (Penelitian I di UKDW)	92
Lampiran 1.20 Pengambilan limbah dan pengukuran (Penelitian I).....	94
Lampiran 1.21 Pengambilan limbah dan pengukuran (Penelitian II)	96

ABSTRAK

Pertumbuhan Larva Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens*) yang Diberi Pakan Organik Nabati dan Hewani

Aquilinus Royen

Hermetia illucens atau lebih dikenal *Black Soldier Fly* merupakan salah satu jenis serangga yang dapat mengkonsumsi berbagai sampah organik seperti sisa makanan, sayuran, buah, kotoran hewan, dan sebagainya. Sebagian besar fase hidup BSF mengkonsumsi bahan organik sehingga banyak digunakan sebagai agen dekomposer sampah organik. Selain itu, budidaya BSF diketahui dapat meningkatkan perekonomian karena larva BSF dapat dijadikan pakan alternative bagi ternak, ikan maupun unggas, serta dapat dijadikan sebagai bahan baku produk biodiesel. Untuk mendukung pertumbuhan, perkembangan dan nutrisi pada larva dibutuhkan formula pemberian sampah organik yang tepat. Untuk itu, penelitian ini menggunakan sampah organik nabati berupa buah melon busuk, ampas kelapa dan sampah organik hewani berupa organ dalam ikan nila dan limbah penyamakan kulit kambing serta kombinasinya sebagai pakan BSF. Penelitian ini dimulai dari penetasan telur hingga larva menjadi prepupa, dengan menggunakan 7 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang memberikan pertumbuhan dan perkembangan larva BSF yang paling baik adalah pakan A (anakan babi T51) dengan menghasilkan berat 4,59 g, ECD (9,24%), WRI (56,22%), SR (97,33%) dan kecepatan perkembangan menjadi prepupa pada umur 19 hari. Pakan kombinasi terbaik adalah pakan E (30% nabati + 20% hewani) dengan menghasilkan bobot (4,44 g), WRI (49,98%), ECD (6,87%), SR (87,83%) kecepatan menjadi prepupa pada umur 25 hari. Pemberian pakan tunggal nabati dan hewani tidak memberikan dampak yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan BSF terutama pada pakan tunggal D (limbah penyamakan kulit kambing) yang menghasilkan bobot 0,65 g, WRI (49,96%), ECD (0,18%), SR (16,5%) dan belum memasuki prepupa.

Kata kunci: *Hermetia illucens*, buah melon, ampas kelapa, limbah penyamakan kulit kambing, organ dalam ikan nila.

ABSTRACT

Growth of Larvae of Black Soldier Flies (*Hermetia illucens*) fed with organic animal and vegetable feed

Aquilinus Royen

Hermetia illucens or better known as *Black Soldier Fly* is one type of insect that can consume various organic wastes such as food scraps, vegetables, fruits, animal waste, and so on. Most of the BSF life phases consume organic matter, so it is widely used as a decomposer agent for organic waste. In addition, BSF cultivation is known to improve the economy because BSF larvae can be used as alternative feed for livestock, fish and poultry, and can be used as raw material for biodiesel products. To support the growth, development and nutrition of larvae, an appropriate formula for giving organic waste is needed. For this reason, this study used vegetable organic waste in the form of rotten melon, coconut pulp and animal organic waste in the form of tilapia internal organs and goat skin tanning waste and their combination as BSF feed. This study started from hatching eggs to larvae into prepupae, using 7 treatments with 3 replications. The treatment that gave the best growth and development of BSF larvae was feed A (T51 piglets) with a weight of 4.59 g, ECD (9.24%), WRI (56.22%), SR (97.33%) and the speed of development into prepupa at the age of 19 days. The best combination feed is feed E (30% vegetable + 20% animal) by producing weight (4.44 g), WRI (49.98%), ECD (6.87%), SR (87.83%) prepupa for 25 days. Feeding a single plant and animal feed did not give a good impact on the growth and development of BSF, especially on single feed D (goat tannery waste) which produced a weight of 0.65 g, WRI (49.96%), ECD (0.18%), SR (16.5%) and had not entered the prepupa.

Keywords: *Hermetia illucens*, melon, coconut pulp, goat skin tanning waste, tilapia internal organs.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan

Indonesia termasuk dalam kategori negara berkembang yang manajemen pengolahannya kurang baik terkhusus pada sampah organik sehingga menimbulkan berbagai macam permasalahan lingkungan (Salam *et al.*, 2022). Sampah organik yang dibuang ke tempat terbuka berpotensi menimbulkan polusi udara, polusi tanah, polusi air, vektor penyakit menular, infeksi patogen, hingga penamasan global akibat gas metana yang terlepas langsung ke atmosfer dalam jumlah yang besar dan terus menerus (Ferronato & Torretta, 2019). Sampah organik perlu dikelola dengan baik untuk meminimalisir munculnya dampak negatif bagi kesehatan manusia maupun lingkungan (Singh *et al.*, 2021). Permasalahan sampah organik dapat diatasi dengan menggunakan larva lalat tentara hitam atau *Black Soldier Fly* (BSF). BSF merupakan agen biodegradasi dan biokonversi sampah organik karena kemampuannya yang cepat dalam memakan dan mencerna sampah organik seperti sayuran, buah-buahan, kotoran hewan, bangkai hewan maupun kotoran manusia, serta sisa-sisa makanan (Nguyen *et al.*, 2013; Nguyen *et al.*, 2015).

Black Soldier Fly mengalami proses metamorfosis mulai dari fase telur, larva, pre-pupa sampai fase lalat dewasa dan berlangsung kurang lebih 40-44 hari pada kondisi yang optimal, pada saat memasuki fase prepupa BSF banyak digunakan sebagai pakan karena mengandung protein, karbohidrat dan lemak yang tinggi (Čičková *et al.*, 2015). Meskipun BSF tergolong sebagai serangga atau diptera, BSF tidak berbahaya dan juga bukanlah hama melainkan solusi dari pengolahan sampah organik. Larva BSF mampu mereduksi sampah organik kurang lebih 65,5%-78,9%, dan sisa hasil reduksi serta kotorannya dapat dijadikan sebagai pupuk organik (Diener *et al.*, 2011). Selain sebagai agen dekomposer sampah organik, larva BSF dapat diolah menjadi produk olahan yang dapat dikonsumsi oleh manusia, dan kandungan protein yang tinggi pada larva dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein alternatif bagi pakan ikan, ternak dan unggas, serta kandungan lemak pada

larva BSF juga dapat dijadikan sebagai bahan baku biodiesel (Hopkins *et al.*, 2021). Penelitian Barragan-Fonseca *et al.* (2017) menyebutkan bahwa larva BSF kering memiliki kandungan protein yang berkisar antara 37% hingga 63%, kandungan lemak yang berkisar antara 7% hingga 39%, serta zat gizi makro dan mikro yang penting untuk ternak. Penelitian terhadap kadar lemak dan protein BSF menggunakan pakan sampah organik dilakukan oleh Nguyen *et al.* (2015) dan diperoleh kadar protein dan lemak tertinggi pada limbah ikan yaitu 19,4 g dan 11,6 g. Sedangkan pada limbah sayur dan buah yaitu 12,9 g dan lemak adalah 2,22 g. Kecepatan pertumbuhan dan perkembangan serta nutrisi pada BSF bergantung pada nutrisi sampah organik yang dikonsumsi (Jalil *et al.*, 2021; Nguyen *et al.*, 2015).

Penelitian ini memanfaatkan sampah organik nabati (buah melon busuk dan ampas kelapa) dan hewani (organ dalam ikan nila dan sisa pengolahan limbah produk kulit kambing) sebagai pakan larva BSF. Sampah organik nabati dan hewani tersebut semakin meningkat seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia. Sampah organik nabati dan hewani tersebut banyak dihasilkan oleh masyarakat seiring kebutuhan yang semakin meningkat namun pengolahannya masih kurang karena membutuhkan waktu yang lama, menimbulkan bau yang tidak sedap atau mudah membusuk, serta sumber daya masyarakat yang masih kurang (Faid *et al.*, 1997; Sutiasmi, 2011; Mahyudin, 2017). Sampah organik hewani dan nabati tersebut diketahui masih memiliki kandungan atau nutrisi yang tinggi seperti kandungan protein, karbohidrat, lemak, asam amino serta kandungan nutrisi lainnya yang dapat diolah kembali menjadi suatu produk olahan yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi, (Monita *et al.*, 2017).

Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengolah sampah organik nabati (buah melon busuk dan ampas kelapa) dan sampah organik hewani (limbah penyamakan kulit kambing dan organ dalam ikan nila) menggunakan larva BSF, serta melihat pertumbuhan dan perkembangan larva seperti biomassa, WRI, ECD, konsumsi pakan, laju konsumsi sampah, dan tingkat ketahanan hidup larva pada setiap media yang digunakan.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana dampak pemberian sampah organik nabati berupa buah melon dan ampas kelapa terhadap pertumbuhan berat larva BSF?
2. Bagaimana dampak pemberian sampah organik hewani berupa organ dalam ikan nila dan limbah penyamakan kulit kambing terhadap pertumbuhan berat larva BSF?
3. Bagaimana dampak pemberian kombinasi antara sampah organik nabati berupa buah melon dan ampas kelapa dan sampah organik hewani berupa organ dalam ikan nila dan limbah penyamakan kulit kambing terhadap pertumbuhan berat larva BSF?
4. Bagaimana efisiensi pemberian sampah organik nabati berupa buah melon dan ampas kelapa serta sampah organik hewani berupa organ dalam ikan nila dan limbah penyamakan kulit kambing dan kombinasinya terhadap biomassa atau berat, indeks reduksi sampah (WRI), konsumsi umpan tercerna (ECD) dan tingkat ketahanan hidup larva BSF?
5. Bagaimanakah pengaruh pemberian sampah organik nabati berupa buah melon dan ampas kelapa serta sampah organik hewani berupa organ dalam ikan nila dan limbah penyamakan kulit kambing dan kombinasinya terhadap kecepatan perkembangan memorfosis larva menjadi pupa?

1.3. Tujuan

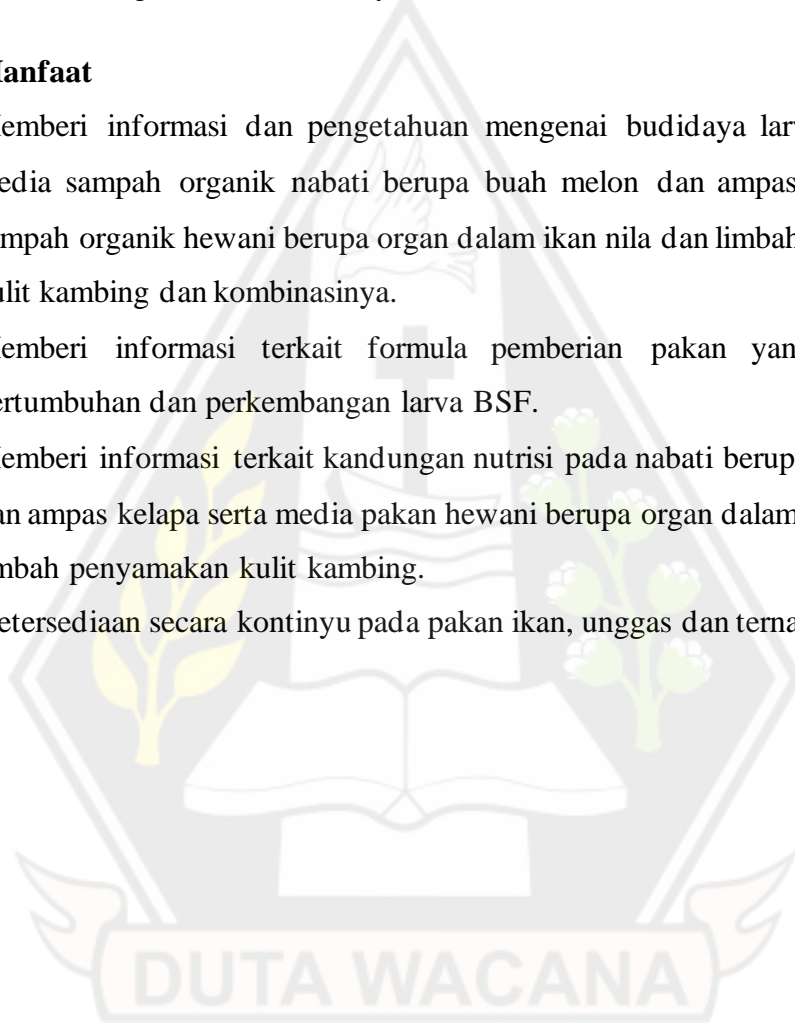
1. Untuk mengetahui pertumbuhan berat larva BSF pada media sampah organik nabati berupa melon dan kelapa
2. Untuk mengetahui pertumbuhan berat BSF pada media sampah organik hewani berupa organ dalam ikan nila dan limbah penyamakan kulit kambing.
3. Untuk mengetahui pertumbuhan berat larva BSF pada media kombinasi sampah organik hewani berupa limbah penyamakan kulit kambing dan organ dalam ikan nila dan media sampah organik nabati berupa buah melon dan ampas kelapa.
4. Untuk mengetahui efisiensi pemberian sampah organik nabati berupa buah melon dan ampas kelapa serta sampah organik hewani berupa organ dalam ikan nila dan limbah penyamakan kulit kambing dan kombinasinya terhadap

biomassa, tingkat konsumsi pakan, indeks reduksi sampah (WRI), konsumsi umpan tercerna (ECD), dan tingkat ketahanan hidup larva BSF.

5. Untuk mengetahui kecepatan perkembangan metamorfosis larva menjadi pupa pada media sampah organik nabati berupa buah melon dan ampas kelapa serta media pakan hewani berupa organ dalam ikan nila dan limbah penyamakan kulit kambing serta kombinasinya.

1.4. Manfaat

1. Memberi informasi dan pengetahuan mengenai budidaya larva BSF pada media sampah organik nabati berupa buah melon dan ampas kelapa serta sampah organik hewani berupa organ dalam ikan nila dan limbah penyamakan kulit kambing dan kombinasinya.
2. Memberi informasi terkait formula pemberian pakan yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan larva BSF.
3. Memberi informasi terkait kandungan nutrisi pada nabati berupa buah melon dan ampas kelapa serta media pakan hewani berupa organ dalam ikan nila dan limbah penyamakan kulit kambing.
4. Ketersediaan secara kontinyu pada pakan ikan, unggas dan ternak



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Pakan yang terbaik bagi BSF adalah pakan A (anakan babi T51) dengan menghasilkan berat 4,59 g, ECD (9,24%), WRI (56,22%), SR (97,33%) dan kecepatan perkembangan menjadi prepupa pada umur 19 hari. Pakan kombinasi terbaik adalah pakan E (30% nabati + 20% hewani) dengan menghasilkan bobot (4,44 g), WRI (49,98%), ECD (6,87%), SR (87,83%) kecepatan menjadi prepupa pada umur 25 hari. Pakan D (limbah penyamakan kulit kambing) menghasilkan pertumbuhan dan perkembangan BSF yang terendah dengan bobot 0,65 g, WRI (49,96%), ECD (0,18%), SR (16,5%) dan belum memasuki tahap prepupa. Pemberian pakan tunggal memberikan dampak pertumbuhan dan perkembangan BSF yang tidak optimal dibandingkan pakan kombinasi.

5.2. Saran

1. Uji nutrisi (protein, karbohidrat dan lemak pada larva serta uji kandungan kimia (krom) pada larva terutama pada larva yang diberi pakan limbah penyamakan kulit kambing dan jeroan ikan
2. Uji frekuensi pemberian sampah dan kombinasinya yang lebih beragam terhadap pertumbuhan dan perkembangan larva BSF

DAFTAR PUSTAKA

- Amekan, Y., Wangi, D. S. A. P., Cahyanto, M. N., Sarto, & Widada, J. (2018). Effect of different inoculum combination on biohydrogen production from melon fruit waste. *International Journal of Renewable Energy Development*, 7(2), 101–109. <https://doi.org/10.14710/ijred.7.2.101-109>
- Amiarsi, D. (2015). Analisis Parametrik Dan Non Parametrik Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Dan Amonium Sulfat Terhadap Mutu Nata De Melon. *Informatika Pertanian*, 24(1), 101. <https://doi.org/10.21082/ip.v24n1.2015.p101-108>
- Aventi. (2015). Penelitian Pengukuran Kadar Air Buah Proses Pengeringan (Drying). *Seminar Nasional Cendekiawan 2015*, 1(1), 12–27.
- Barragan-Fonseca, K. B., Dicke, M., & van Loon, J. J. A. (2017). Nutritional value of the black soldier fly (*Hermetia illucens* L.) and its suitability as animal feed - a review. *Journal of Insects as Food and Feed*, 3(2), 105–120. <https://doi.org/10.3920/JIFF2016.0055>
- Boccazzi, I. V., Ottoboni, M., Martin, E., Comandatore, F., Vallone, L., Spranghers, T., Eeckhout, M., Mereghetti, V., Pinotti, L., & Epis, S. (2017). A survey of the mycobiota associated with larvae of the black soldier fly (*Hermetia illucens*) reared for feed production. *PLoS ONE*, 12(8), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182533>
- Budiyanto, A., Purnomo, C. W., Sarastuti, D., Alchusnah, R. H., Yusmiyati, & Noviyani, P. (2019). Pengolahan Sampah Organik Dengan Black Soldier Fly (BSF). In *Buku Saku Pengabdian Masyarakat RSA UGM dan PIAT UGM* (Vol. 1).
- Čičková, H., Newton, G. L., Lacy, R. C., & Kozánek, M. (2015). The use of fly larvae for organic waste treatment. *Waste Management*, 35, 68–80. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.09.026>
- Diener, S., Zurbrügg, C., Gutiérrez, F. R., Nguyen, D. H., Morel, A., Koottatep, T., & Tockner, K. (2011). Proceedings of the executive summary WasteSafe 2011: 2nd International Conference on Solid Waste Management in Developing Countries, Khulna, Bangladesh February 13-15, 2011. *Proceedings of the WasteSafe 2011 – 2nd International Conference on Solid Waste Management in the Developing Countries*, 52(February), 275.
- Dortmans, B., Diener, S., Bart, V., & Zurbrügg, C. (2017). *Black soldier fly biowaste processing: a step-by-step guide*. eawag
- Erickson, M. C., Islam, M., Sheppard, C., Liao, J., & Doyle, M. P. (2004). Reduction of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella enterica* serovar enteritidis in chicken manure by larvae of the black soldier fly. *Journal of Food Protection*, 67(4), 685–690. <https://doi.org/10.4315/0362-028X-67.4.685>
- Fahmi, M. R., Hem, S., & Subamia, I. W. (2007). Potensi maggot sebagai salah satu sumber protein pakan ikan. *Dukungan Teknologi Untuk Meningkatkan Produk Pangan Hewan Dalam Rangka Pemenuhan Gizi Masyarakat. Prosiding Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia XXVII*, 125–130.
- Faid, M., Zouiten, A., Elmarrakchi, A., & Achkari-Begdouri, A. (1997). Biotransformation of fish waste into a stable feed ingredient. *Food Chemistry*, 60(1), 13–18. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(96\)00291-9](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(96)00291-9)

- Fauzi, M., & Muharram, L. H. (2019). Karakteristik Bioeduksi Sampah Organik oleh Maggot BSF (Black Soldier Fly) pada Berbagai Level Instar: Review. *Journal of Science, Technology and Entrepreneurship*, 1(2), 134–139.
- Ferronato, N., & Torretta, V. (2019). Waste mismanagement in developing countries: A review of global issues. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph16061060>
- Firmansyah, A., & Taufiq, N. (2020). Sinergi Program Pemberdayaan Masyarakat Berbasis Lingkungan Melalui Inovasi Maggot. *Jurnal Resolusi Konflik, CSR, Dan Pemberdayaan*, 5(1), 63–70.
<http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/jipp/article/viewFile/2620/1744>
- 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>
- Holmes, L. A., Vanlaerhoven, S. L., & Tomberlin, J. K. (2012). Relative humidity effects on the life history of hermetia illucens (Diptera: Stratiomyidae). *Environmental Entomology*, 41(4), 971–978. <https://doi.org/10.1603/EN12054>
- Hopkins, I., Newman, L. P., Gill, H., & Danaher, J. (2021). The influence of food waste rearing substrates on black soldier fly larvae protein composition: A systematic review. *Insects*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/insects12070608>
- Jalil, N. A. A., Abdullah, S. H., Ahmad, I. K., Basri, N. E. A., & Mohamed, Z. S. (2021). Decomposition of food waste from protein and carbohydrate sources by black soldier fly larvae, Hermetia illucens L. *Journal of Environmental Biology*, 42(3), 756–761. [https://doi.org/10.22438/JEB/42/3\(SI\)/JEB-04](https://doi.org/10.22438/JEB/42/3(SI)/JEB-04)
- Kantun, W., & Mallawa, A. (2015). Respon Tuna Madidihang (Thunnus albacares) terhadap Umpan dan Kedalaman pada Perikanan Handline di Selat Makassar. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.)*, 17(1), 1–9.
- 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). *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 14(1), 11–14. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2010.11.003>
- Mahyudin, R. P. (2017). Kajian Permasalahan Pengelolaan Sampah Dan Dampak. *Teknik Lingkungan*, 3, 3(1), 66–74.
- Maulana, M., Nurmeiliasari, N., & Fenita, Y. (2021). Pengaruh Media Tumbuh yang Berbeda terhadap Kandungan Air, Protein dan Lemak Maggot Black Soldier Fly (Hermetia illucens). *Buletin Peternakan Tropis*, 2(2), 149–157. <https://doi.org/10.31186/bpt.2.2.149-157>
- Miskiyah, Mulyawati, I., Haliza, W., & Winda. (2006). Pemanfaatan Ampas Kelapa Limbah Pengolahan Minyak Kelapa Murni Menjadi Pakan. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner 2006*, 1(1), 880–884.
- Monita, L., Stujahjo, S. H., Amin, A. A., & Fahmi, M. R. (2017). Sampah Organik Perkotaan menggunakan Larva Black Soldier Fly (Hermetia illucens). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 7(3), 227–234. <https://doi.org/10.29244/jpsl.7.3.227-234>

- Nguyen, T. T. X., Tomberlin, J. K., & Vanlaerhoven, S. (2013). Influence of resources on *hermetia illucens*. (diptera: Stratiomyidae) larval development. *Journal of Medical Entomology*, *50*(4), 898–906. <https://doi.org/10.1603/ME12260>
- Nguyen, T. T. X., Tomberlin, J. K., & Vanlaerhoven, S. (2015). Ability of Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) Larvae to Recycle Food Waste. *Environmental Entomology*, *44*(2), 406–410. <https://doi.org/10.1093/ee/nvv002>
- Rachmawati, D., & Samidjan, I. (2013). Efektivitas substitusi tepung ikan dengan tepung maggot dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan patin. *Jurnal Saintek Perikanan*, *9*(1), 62-67–67.
- Rahardjo, D., & Prasetyaningsih, A. (2021). Pengaruh Aktivitas Pembuangan Limbah Cair Industri Kulit Terhadap Profil Pencemar Kromium di Lingkungan serta Moluska, Ikan dan Padi di Sepanjang Aliran Sungai Opak Bagian Hilir. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, *4*, 1830–1841.
- Rahmawati, D. A. (2022). *Reduksi limbah organik industri ampas tahu dan ampas kelapa menggunakan Larva Black Soldier Fly (Hermetia sp)*. [http://digilib.uinsby.ac.id/id/eprint/51564%0Ahttp://digilib.uinsby.ac.id/51564/2/Dwi Ayu Rahmawati_H75217032.pdf](http://digilib.uinsby.ac.id/id/eprint/51564%0Ahttp://digilib.uinsby.ac.id/51564/2/Dwi%20Ayu%20Rahmawati_H75217032.pdf)
- Rofi, D. Y., Auvaria, S. W., Nengse, S., Oktorina, S., & Yusrianti, Y. (2021). Modifikasi Pakan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai Upaya Percepatan Reduksi Sampah Buah dan Sayuran. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, *22*(1), 130–137. <https://doi.org/10.29122/jtl.v22i1.4297>
- Salam, M., Shahzadi, A., Zheng, H., Alam, F., Nabi, G., Dezhi, S., Ullah, W., Ammara, S., Ali, N., & Bilal, M. (2022). Effect of different environmental conditions on the growth and development of Black Soldier Fly Larvae and its utilization in solid waste management and pollution mitigation. *Environmental Technology and Innovation*, *28*, 102649. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2022.102649>
- Sari, D. A., Sari, A. A., Kinasih, I., & Putra, R. E. (2021). Pengaruh Kombinasi Makronutrien Pakan Terhadap Kelulushidupan, Pertumbuhan dan Komposisi Nutrisi Larva Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens*). *Journal ILMU DASAR*, *22*(2), 137–146.
- Sastro, Y. (2016). Teknologi Pengomposan Limbah Organik Kota Menggunakan Black Soldier Fly. <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/8740>
- Sheppard, D. C., Tomberlin, J. K., Joyce, J. A., Kiser, B. C., & Sumner, S. M. (2002). Rearing methods for the black soldier fly (diptera: Stratiomyidae). *Journal of Medical Entomology*, *39*(4), 695–698. <https://doi.org/10.1603/0022-2585-39.4.695>
- Singh, A., Srikanth, B. H., & Kumari, K. (2021). Determining the Black Soldier fly larvae performance for plant-based food waste reduction and the effect on Biomass yield. *Waste Management*, *130*, 147–154. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.05.028>
- Sutyasmi, S. (2011). Kajian pemanfaatan lemak fleshing industri penyamakan kulit. *Majalah Kulit, Karet, Dan Plastik*, *27*(1), 46. <https://doi.org/10.20543/mkcp.v27i1.212>

- Sutyasmi, S., Setyorini, I., & Prayitno, P. (2019). Cara pengolahan limbah cair brown crepe untuk menurunkan bahan pencemar. *Majalah Kulit, Karet, Dan Plastik*, 34(2), 61. <https://doi.org/10.20543/mkcp.v34i2.3899>
- 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. <https://doi.org/10.1603/022.038.0347>
- Tomberlin, J. K., Sheppard, D. C., & Joyce, J. A. (2002). Selected life-history traits of black soldier flies (Diptera: Stratiomyidae) reared on three artificial diets. *Annals of the Entomological Society of America*, 95(3), 379–386. [https://doi.org/10.1603/0013-8746\(2002\)095\[0379:SLHTOB\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1603/0013-8746(2002)095[0379:SLHTOB]2.0.CO;2)
- Wardhana, A. H. (2017). Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as an Alternative Protein Source for Animal Feed. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 26(2), 069. <https://doi.org/10.14334/wartazoa.v26i2.1327>
- Yulvianti, M., Ernayati, W., Tarsono, & R, M. A. (2015). Pemanfaatan Ampas Kelapa Sebagai Bahan Baku Tepung Kelapa Tinggi Serat Dengan Metode Freeze Drying. *Jurnal Integrasi Proses*, 5(2), 101–107.
- Zahroh, F., Kusrinah, K., & Setyawati, S. M. (2018). Perbandingan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair dari Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, 1(1), 50. <https://doi.org/10.21580/ah.v1i1.2687>

