

**PENGARUH PROSES FERMENTASI EM4  
LIMBAH ORGANIK KUBIS DAN SERABUT KELAPA  
SEBAGAI PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN  
AKTIVITAS REDUKSI *Hermetia illucens* L. (Diptera)**

**Skripsi**

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana Sains**



**Ananda Luthvia Ardani**


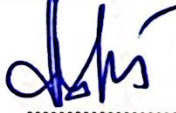
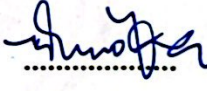




**1308620078**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
2025**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**PENGARUH PROSES FERMENTASI EM4 LIMBAH ORGANIK KUBIS DAN SERABUT KELAPA SEBAGAI PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN AKTIVITAS REDUKSI *Hermetia illucens* L. (Diptera)**

**Nama : Ananda Luthvia Ardani**  
**Nomor Registrasi : 1308620078**

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
<b>Penanggung Jawab</b>			
Dekan	: <u>Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Sc.</u> NIP. 197909162005011004		26 / -25 / 2
<b>Wakil Penanggung Jawab</b>			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc.</u> NIP. 197905042009122002		26 / -25 / 2
Ketua	: <u>Prof. Dr. Ratna Komala, M.Si.</u> NIP. 196408151989032002		17 / -25 / 2
Sekretaris/Penguji I	: <u>Dr. Tri Handayani Kurniati, M.Si.</u> NIP. 196603161992032001		17 / -25 / 2
<b>Anggota</b>			
Pembimbing I	: <u>Vina Rizkawati, M.Sc.</u> NIP. 199210222019032020		17 / -25 / 2
Pembimbing II	: <u>Mohamad Isnin Noer, M.Si.</u> NIP. 198403312023211008		17 / -25 / 2
Penguji II	: <u>Dr. Elsa Lisanti, M.Si.</u> NIP. 197104202001122002		17 / -25 / 2

**Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 06 Februari 2025**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **“Pengaruh Proses Fermentasi EM4 Limbah Organik Kubis dan Serabut Kelapa sebagai Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Aktivitas Reduksi *Hermetia illucens* L. (Diptera)”** yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dari Program Studi Biologi Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan yang disebutkan dalam teks skripsi ini, telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 01 Februari 2025



Ananda Luthvia Ardani



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN  
TEKNOLOGI UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ananda Luthvia Ardani  
NIM : 1308620078  
Fakultas/Prodi : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/ Biologi  
Alamat email : anandaluthviaa@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :

**Pengaruh Proses Fermentasi EM4 Limbah Organik Kubis dan Serabut Kelapa sebagai Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Aktivitas Reduksi *Hermetia illucens* L. (Diptera)**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 27 Februari 2025

Penulis

(Ananda Luthvia Ardani)



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya maka karya ilmiah ini berhasil diselesaikan oleh penulis. Jenis penelitian yang dipilih adalah penelitian Sains yang dilaksanakan sejak bulan Juni 2024 dengan judul Pengaruh Proses Fermentasi EM4 Limbah Organik Kubis dan Serabut Kelapa sebagai Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Aktivitas Reduksi *Hermetia illucens* L. (Diptera).

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Vina Rizkawati, M.Sc. dan Bapak Mohammad Isnin Noer, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberi arahan dan bimbingan yang sangat berharga selama proses pengambilan data hingga selesainya penulisan skripsi ini. Terima kasih pula kepada Pembimbing Akademik Bapak Rizal Koen Asharo, M. Si. yang telah membimbing penulis secara akademik selama kuliah di Program Studi Biologi UNJ. Terima kasih kepada Ibu Dr. Tri Handayani Kurniati, M. Si. dan Ibu Dr. Elsa Lisanti, M. Si. selaku Dosen Penguji, yang telah memberikan arahan, masukan, serta kritik membangun dalam proses penyusunan dan penyempurnaan skripsi ini. Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Prof. Dr. Ratna Komala, M.Si. selaku Ketua dosen penguji atas kesediaan waktu, arahan, dan bimbingan yang telah diberikan selama proses sidang skripsi. Di samping itu penghargaan penulis sampaikan ke Koordinator Program Studi S1 Biologi yaitu Ibu Dr. Tri Handayani Kurniati, M. Si yang telah membantu selama penyelesaian studi. Selain itu, terima kasih penulis ucapkan kepada Pak Supri selaku koordinator Rumah Maggot BSF Satuan Pelaksana Lingkungan Hidup yang telah membantu dalam penyediaan fasilitas pemeliharaan maggot.

Penulis juga mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua, kakak dan adik yaitu Bapak Edi Sopian, Ibu Yuliana Azmunir, Diana Ramadhani Sopian dan Dzakkiyyah Azkiya Fairus yang telah memberikan dukungan dan kasih sayang, sehingga menjadi sumber kekuatan dan motivasi di setiap langkah, baik dalam bentuk semangat maupun canda tawa. Kehadiran kalian dalam sangat berarti.

Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada teman seperjuangan saya yaitu Shabrina Lathiifah Andhini dan teman-teman Middle yaitu Clarita Salsabila Santoso dan Tesselonica Christianty atas kerja keras, dukungan dan kontribusi terbaik dalam setiap tahapan penelitian ini. Terima kasih kepada Elsafana Aprilia, Vita Lirian Sari, Khairul Imam dan teman-teman Biologi B 2020 atas segala kebersamaan, canda tawa, serta dukungan untuk penulis menyelesaikan masa studi di biologi.

Semoga skripsi ini dapat menjadi referensi dan memberikan manfaat bagi semua pembaca. Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini.

Jakarta, Februari 2025



Ananda Luthvia Ardani



## ABSTRAK

**ANANDA LUTHVIA ARDANI.** Pengaruh Proses Fermentasi EM4 Limbah Organik Kubis dan Serabut Kelapa sebagai Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Aktivitas Reduksi *Hermetia illucens* L. (Diptera). Skripsi, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Februari 2025.

Pengelolaan limbah organik di perkotaan seperti Jakarta menjadi tantangan besar, terutama limbah kubis dan serabut kelapa yang sering tidak dimanfaatkan sehingga mencemari lingkungan. Larva *Black Soldier Fly* (BSF) *Hermetia illucens* dikenal efektif sebagai agen biokonversi untuk menguraikan limbah organik. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan persentase reduksi limbah organik kubis dan serabut kelapa dengan larva BSF (*Hermetia illucens*), mengetahui pengaruh kondisi abiotik (kelembapan, suhu dan pH) serta mengetahui pengaruh dari pemberian bioaktivator EM4 dalam fermentasi pakan kubis dan serabut kelapa terhadap pertumbuhan larva BSF (*Hermetia illucens*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 8 perlakuan dengan berbagai kombinasi kubis dan serabut kelapa. Parameter yang diamati meliputi tingkat kelangsungan hidup larva, *Waste Reduction Index* (WRI), dan *Bioconversion Rate* (BCR). Data dianalisis menggunakan uji korelasi Spearman untuk hubungan kondisi abiotik dengan pertumbuhan larva, serta uji Kruskal-Wallis dan Dunn's test untuk analisis statistik pertumbuhan larva kemudian dianalisis secara statistik menggunakan R-studio versi 4.4.2 tahun 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pakan 95% kubis dan 5% serabut kelapa menghasilkan nilai WRI tertinggi sebesar 0,062% dan BCR tertinggi sebesar 6,1%. Fermentasi menggunakan EM4 terbukti meningkatkan kualitas pakan dengan menurunkan pH hingga kisaran 5,2–5,6, meningkatkan kelembapan hingga 50,33%, dan suhu media fermentasi stabil dalam kisaran optimal (33–34°C), mendukung aktivitas mikroorganisme dalam memperbaiki ketersediaan nutrisi pakan.

**Kata kunci :** *Biokonversi, Larva lalat tentara hitam, Pertumbuhan larva, Substrat pakan*

## ABSTRACT

**ANANDA LUTHVIA ARDANI.** Effect of Fermentation Process of EM4 Organic Residue of Cabbage and Coconut Fiber as Feed on Growth and Reduction Activity of *Hermetia illucens* L. (Diptera). Thesis, Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Jakarta. February 2025

Organic waste management in urban areas such as Jakarta is a big challenge, especially cabbage waste and coconut fibers, which are often not utilized, polluting the environment. *Black Soldier Fly* (BSF) larvae is known to be effective as a bioconversion agent to decompose organic waste. This study ed to determine the reduction percentage of organic waste of cabbage and coconut fiber using BSF larvae (*H.illucens*), determine the effect of abiotic conditions (humidity, temperature and pH) and determine the effect of the provision of EM4 bioactivator in fermenting cabbage and coconut fiber feed on the growth of BSF larvae (*Hermetia illucens*). The method used was completely randomized design (CRD) consisting of 8 treatments of various combination of cabbage and coconut fiber. Parameters observed included larval survival rate, Waste Reduction Index (WRI), and Bioconversion Rate (BCR). Data were analyzed using the Spearman correlation test for the relationship between abiotic conditions and larval growth, as well as the Kruskal-Wallis test and Dunn's test for statistical analysis of larval growth and then statistically analyzed using R-studio version 4.4.2 in 2024. The results showed that the combination of 95% cabbage and 5% coconut fiber feed produced the highest WRI value of 0.062% and the highest BCR of 6.1%. Fermentation using EM4 was proven to improve feed quality by lowering pH to the range of 5.2-5.6, increasing humidity to 50.33%, and stable fermentation media temperature in the optimal range (33-34°C), supporting the activity of microorganisms in improving the availability of feed nutrients.

**Keywords :** *Bioconversion, Black soldier fly larvae, Feed substrate, Larval growth*



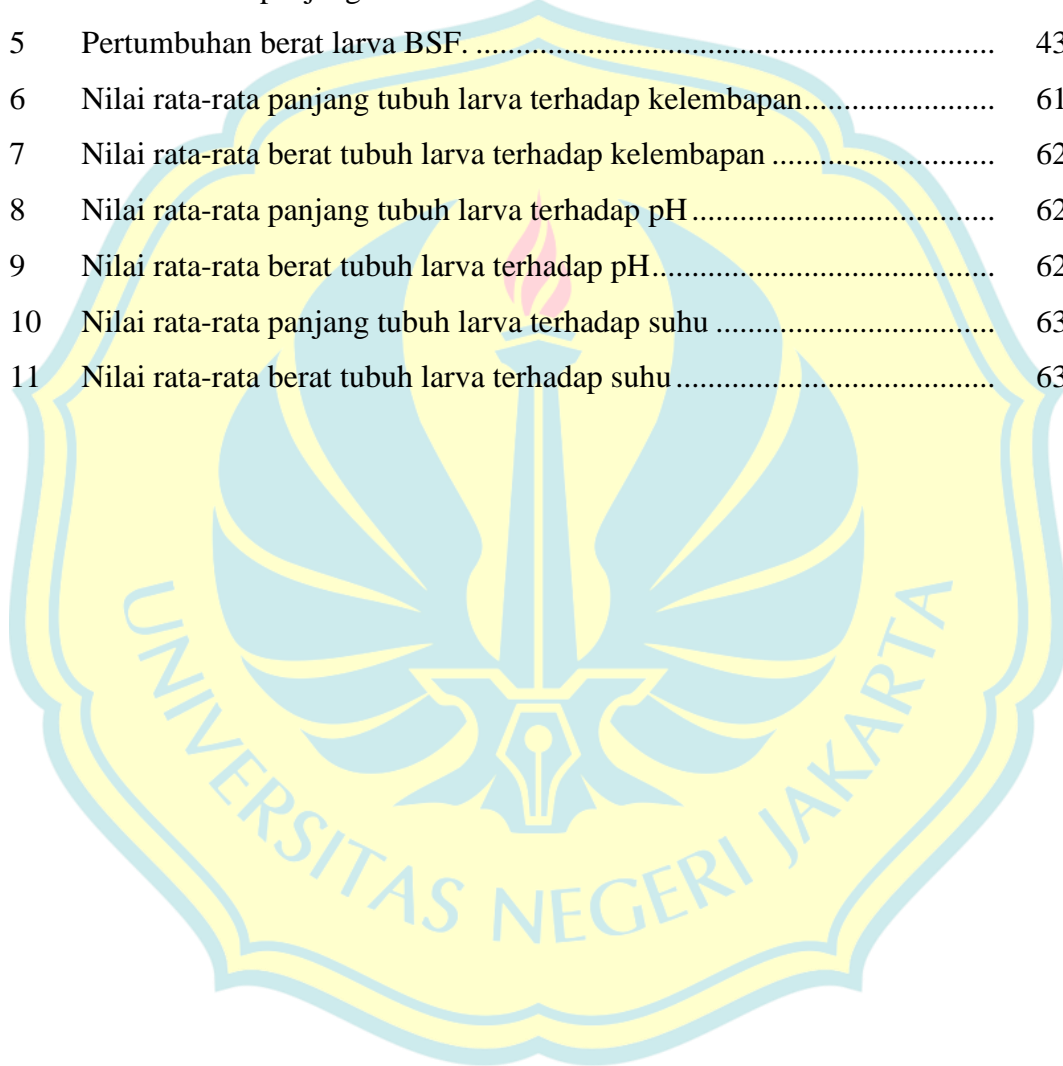
## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Lalat Tentara Hitam ( <i>Hermetia illucens</i> ) .....	6
2.1.1 Klasifikasi .....	6
2.1.2 Morfologi Lalat Tentara Hitam .....	7
2.1.3 Siklus Hidup Lalat Tentara Hitam .....	8
2.1.4 Pemanfaatan Lalat Tentara Hitam ( <i>Black Soldier Fly</i> ) .....	12
2.2 Sampah Organik .....	12
2.2.1 Kubis .....	12
2.2.2 Serabut Kelapa .....	13
2.3 EM4 ( <i>Effective Microorganism-4</i> ) .....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	16
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	16
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	16
3.3 Rancangan Penelitian .....	16
3.4 Rancangan Penelitian .....	17
3.4.1 Persiapan Pakan limbah organik .....	17
3.4.2 Fermentasi limbah organik menggunakan EM4 .....	18
3.4.3 Penetasan Telur Lalat BSF ( <i>Black Soldier Fly</i> ) .....	18

3.4.4 Peletakkan dan Pengontrolan Larva BSF.....	18
3.4.5 Pengukuran Panjang dan Berat Larva.....	19
3.4.6 Alur Penelitian .....	20
3.5 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data .....	20
3.5.1 Indeks Reduksi Sampah ( <i>Waste Reduction Indeks/ WRI</i> ).....	20
3.5.2 <i>Bioconversion Rate</i> (BCR).....	21
3.5.3 Pertumbuhan Panjang dan Berat Larva.....	21
3.5.4 Tingkat Keberhasilan Hidup ( <i>Survival Rate/ SR</i> ).....	21
3.6 Analisis Data .....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
4.1 Proses Fermentasi Pakan .....	23
4.2 Nilai <i>Waste Index Reduction</i> dan <i>Bioconversion Rate</i> .....	27
4.3 Panjang, berat dan <i>survival rate</i> larva BSF terhadap pakan.....	30
4.3.1 Kondisi Abiotik .....	30
4.3.2 Panjang dan berat larva BSF .....	38
4.3.3 Tingkat Kelangsungan Hidup ( <i>Survival Rate</i> ) Larva BSF .....	45
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>47</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>57</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>64</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1 Rencana perlakuan penelitian .....	17
2 Parameter dan peralatan yang digunakan selama penelitian.....	19
3 Hasil uji korelasi non-parametrik <i>Spearman</i> ( $p < 0.05$ ).....	33
4 Pertumbuhan panjang larva BSF.....	41
5 Pertumbuhan berat larva BSF.....	43
6 Nilai rata-rata panjang tubuh larva terhadap kelembapan.....	61
7 Nilai rata-rata berat tubuh larva terhadap kelembapan .....	62
8 Nilai rata-rata panjang tubuh larva terhadap pH.....	62
9 Nilai rata-rata berat tubuh larva terhadap pH.....	62
10 Nilai rata-rata panjang tubuh larva terhadap suhu .....	63
11 Nilai rata-rata berat tubuh larva terhadap suhu.....	63



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1 Lalat dewasa <i>Black Soldier Fly (H.illucens)</i> .....	7
2 Siklus hidup lalat <i>Black Soldier Fly (H.illucens)</i> .....	8
3 Telur lalat <i>Black Soldier Fly (H.illucens)</i> .....	9
4 Larva lalat <i>Black Soldier Fly (H.illucens)</i> .....	10
5 Pupa lalat BSF.....	10
6 Perbandingan jenis kelamin lalat dewasa BSF betina dan jantan .....	12
7 Limbah organik sayuran kubis .....	13
8 Limbah organik serabut kelapa .....	14
9 Alur Penelitian .....	20
10 Kondisi pakan larva BSF (kubis dan serabut kelapa). .....	24
11 Perbandingan nilai suhu pada fermentasi pakan larva BSF.....	25
12 Perbandingan nilai pH pada fermentasi pakan larva BSF.....	26
13 Perbandingan kelembapan pada fermentasi pakan larva BSF .....	27
14 Nilai WRI dan BCR. ....	28
15 Perubahan nilai kelembapan pada pakan larva BSF .....	30
16 Perubahan nilai suhu pada pakan larva BSF.....	31
17 Perubahan nilai pH pada pakan larva BSF.....	32
18 Hubungan antara kelembapan dengan panjang dan berat larva.....	34
19 Hubungan antara pH dengan panjang dan berat larva .....	36
20 Hubungan antara suhu dengan panjang dan berat larva.....	37
21 Pertumbuhan larva BSF. ....	38
22 Rata-rata panjang tubuh larva BSF. ....	40
23 Rata-rata berat tubuh larva BSF.....	42
24 Tingkat kelangsungan hidup larva BSF.....	45
25 Dokumentasi kegiatan selama penelitian.....	57



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1 Dokumentasi kegiatan penelitian.....	57
2 Hasil uji korelasi <i>Spearman</i> ( $p < 0.05$ ) menggunakan R-Studio.....	58
3 Nilai rata-rata panjang dan berat tubuh larva .....	61
4 Hasil uji <i>non-parametric</i> Kruskal-Wallis dan Uji lanjut Dunn .....	63

