

**PENGARUH LAMA FERMENTASI PAKAN TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN PROTEIN LARVA  
*Hermetia illucens* L. (BLACK SOLDIER FLY) SEBAGAI  
SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

**SKRIPSI**



**Oleh :**

**ANINDITA PUTRI ARDYANTI**

**201910070311052**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2023**

**PENGARUH LAMA FERMENTASI PAKAN TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN PROTEIN LARVA *H.  
illucens* L. (BLACK SOLDIER FLY) SEBAGAI SUMBER  
BELAJAR BIOLOGI**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

**Universitas Muhammadiyah Malang**

**sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Mendapatkan**

**Gelar Sarjana Pendidikan Biologi**



**Oleh:**

**ANINDITA PUTRI ARDYANTI**

**NIM:**

**201910070311052**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan Judul:

**PENGARUH LAMA FERMENTASI PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN  
KANDUNGAN PROTEIN LARVA *Hermetia illucens* L. (BLACK SOLDIER FLY)  
SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

Oleh:

**ANINDITA PUTRI ARDYANTI**

NIM:

**201910070311052**

telah memenuhi persyaratan untuk dipertahankan di depan Dewan Penguji dan disetujui  
pada tanggal 13 November 2023

Menyetujui,

Pembimbing 1



Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes  
NIDN.0012016201

Pembimbing 2



Prof. Dr. Yuni Pantiwati, M.M., M.Pd  
NIDN.0001066402

## LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Pendidikan Biologi  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Malang  
dan Diterima untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana (S1)  
Pendidikan Biologi  
Pada Tanggal 18 November 2023

**Mengesahkan:**  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Malang

Dekan,





Trisakti Handayani, M.M

### Dewan Penguji:

1. Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes
2. Prof. Dr. Yuni Pantiwati, M.M., M.Pd
3. Fuad Jaya Miharja, S.Pd., M.Pd
4. Moh. Mirza Nuryady, S.Si., M.Sc

### Tanda Tangan

1. 
2. 
3. 
4. 

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anindita Putri Ardyanti  
Tempat tanggal lahir : Tulungagung, 07 Agustus 2001  
NIM : 201910070311052  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Program Studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul “PENGARUH LAMA FERMENTASI PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN PROTEIN LARVA *H. illucens* L. (BLACK SOLDIER FLY) SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI” adalah hasil karya saya dan dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian atau keseluruhan, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar Pustaka.
2. Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh dibatalkan, serta diproses dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Skripsi ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan hak bebas royalti atau non eksklusif.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 17 November 2023

Mengetahui,

**Anindita Putri Ardyanti**

NIM. 201910070311052

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah ‘azza wa jalla atas berkat Rahmat, Hidayah dan KaruniaNya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **PENGARUH LAMA FERMENTASI PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN PROTEIN LARVA *H. illucens* L. (BLACK SOLDIER FLY) SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI.** Skripsi ini disusun sebagai syarat kelulusan dan diajukan kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Muhammadiyah Malang sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana di pendidikan biologi.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Fauzan, M.Pd., selaku pimpinan rektor Universitas Muhammadiyah Malang
2. Dr. Trisakti Handayani, MM., selaku dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Malang
3. Ibu Prof. Dr. Rr Eko Susetyarini, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Malang
4. Bapak Dr. Poncojari Wahyono, M. Kes selaku dosen peneliti utama dan pembimbing utama yang memberikan motivasi, arahan dan saran
5. Ibu Prof. Dr. Yuni Pantiwati, M.M., M.Pd selaku dosen pendamping pembimbing yang memberikan motivasi, arahan dan saran
6. Segenap dosen pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Malang atas segala ilmu yang diberikan
7. Kedua Orang Tua tercinta dan tersayang, Ayah Eko Juniardy dan Ibu Yuliyanti yang senantiasa mendoakan dan mendukung penulis, baik secara emosional maupun material sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dan tak lupa kedua adik penulis Nabila Zahira

Ardyanti dan Muhammad Fairel Athariz Ardyanto yang selalu menghibur dan menemani.

8. Sahabat-sahabat kuliah terbaik saya; Innayah Abdhani, Citra Maulidyah Rahmawati Nugroho, Putri Ayu Molyo Lestari, Ika Akprillia Arrochmah yang turut memberi dukungan dan semangat, serta menjadi tempat bertukar cerita.
9. Sahabat-sahabat saya sedari SMP; Lisa Amelia, Putri Niella Cahya, Daffa Wafiq Azizah, Nidya Putri Nanda, Vernita Putri Windy Februarini.
10. Sahabat-sahabat classix in malang, lonely teenager dan kost putri raisya: Ardilla Devi, Yesika Rahmadani, Rafli Wahyudi, Muhammad Wisnu, Zaneta Noviana, Sessa Rizkina.
11. Teman-teman singo (Biologi B) angkatan 2019 dan Pihak lain yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.
12. Jodoh penulis kelak kamu adalah salah satu alasan penulis menyelesaikan skripsi ini, meskipun saat ini penulis tidak tahu keberadaanmu entah di bumi bagian mana dan menggenggam tangan siapa. Seperti kata Bj Habibie “Kalau memang dia dilahirkan untuk saya, kamu jungkir balik pun saya yang dapat”
13. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan untuk menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi tidak luput dari kesalahan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik saran demi kesempurnaan dan perbaikan sehingga naskah skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan biologi serta dapat dikembangkan lebih lanjut.

## ABSTRAK

Ardyanti, AP. 2023. Pengaruh Lama Fermentasi Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Kandungan Protein Larva *Hermetia illucens* L. (BLACK SOLDIER FLY) sebagai Sumber Belajar Biologi. Skripsi. Malang: Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Malang, Pembimbing: (I) Prof. Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes., (II) Prof. Dr. Yuni Pantiwati, M.M., M.Pd

---

Fermentasi sampah organik menghasilkan bakteri yang mampu mempercepat proses dekomposisi sampah organik. Larva *H. illucens* L. kaya akan kandungan protein digunakan sebagai pendegradasi sampah organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi pakan terhadap pertumbuhan dan kandungan protein larva *H. illucens* L. Jenis penelitian ini adalah *Experimental Research*. Penelitian pertumbuhan dilakukan selama 15 hari dan pengujian kadar protein dilakukan hari ke-17. Analisis data dengan menggunakan uji *One Way ANOVA* dan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Hasil penelitian menunjukkan pada variable pertumbuhan (panjang dan berat) pada kelompok perlakuan 1 (P1) terdapat perbedaan signifikan tetapi pada kelompok perlakuan lain tidak ada perbedaan yang signifikan antar larva *H. illucens* L. dan pada variabel kadar protein menunjukkan tidak terdapat pengaruh perbedaan antar larva *H. illucens* L. Kesimpulan menunjukkan bahwa fermentasi pakan yang dilakukan pada larva *H. illucens* L. berpengaruh terhadap pertumbuhan dan fermentasi pakan yang dilakukan tidak berpengaruh signifikan terhadap protein.

**Kata kunci:** *H. illucens* L., larva, pertumbuhan, protein, sampah



## ABSTRACT

Ardyanti, AP. 2023. *The Effect of Feed Fermentation Time on the Growth and Protein Content of Hermetia illucens L. (BLACK SOLDIER FLY) Larvae as a Biological Learning Resource*. Thesis. Malang: Biology Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, University of Muhammadiyah Malang, Advisor: (I) Prof. Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes., (II) Prof. Dr. Yuni Pantiwati, M.M., M.Pd

---

Fermentation of organic waste produces bacteria which can speed up the decomposition process of organic waste. *H. illucens L.* larvae are rich in protein and are used to degrade organic waste. This research aims to determine the effect of feed fermentation time on the growth and protein content of *H. illucens L.* larvae. This type of research is Experimental Research. Growth research was carried out for 15 days and protein content testing was carried out on the 17th day. Data analysis using the One Way ANOVA test and the Least Significant Difference (BNT) test. The results of the research showed that in the growth variables (length and weight) in treatment group 1 (P1) there were significant differences but in the other treatment groups there were no significant differences between *H. illucens L.* larvae and the protein content variables showed that there was no influence of differences between larvae. *H. illucens L.* The conclusion shows that feed fermentation carried out on *H. illucens L.* larvae has an effect on growth and feed fermentation carried out has no significant effect on protein.

**Keywords:** *H. illucens L., larvae, growth, protein, litter*

## HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN



“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(Q.S. Al-Baqarah,2:286)

“Long story short, I survived”

-Taylor Swift-

*“Not all is well, but it ends well.”*

~ Anindita ~

Karya ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya sebagai tanda bakti dan hormat serta rasa terima kasih yang tiada terhingga. Ku persembahkan karya ini kepada ibu dan ayah yang telah memberikan kasih sayang dan segala dukungan, serta cinta kasih yang tiada terhingga. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat ibu dan ayah bahagia. Sekali lagi terimakasih atas pengorbanan dan kerja keras dalam mendidik saya hingga saat ini.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Batasan Istilah .....	6
1.6 Batasan Penelitian .....	7
BAB II TINJUAN PUSTAKA .....	8
2.1 <i>Hermetia illucens</i> L. ....	8
2.2 Pertumbuhan Larva <i>Hermetia illucens</i> L. ....	12
2.3 Sampah Organik .....	13
2.4 Fermentasi .....	14
2.5 Kandungan Protein Pada Larva <i>Hermetia illucens</i> L. ....	18
2.6 Metode Kjeldhal .....	19
2.7 Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar .....	21
2.8 Kerangka Konseptual .....	22
BAB III METODE PENELITIAN .....	24
3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian .....	24
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	24
3.3 Populasi, Teknik Sampling dan Sampel .....	24

3.4	Variabel Penelitian .....	25
3.5	Prosedur Penelitian.....	26
3.6	Teknik Pengumpulan Data .....	31
3.7	Teknik Analisis Data.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		35
4.1	Hasil Penelitian .....	35
4.2	Pembahasan.....	44
BAB V PENUTUP.....		50
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA .....		52
LAMPIRAN.....		59



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Morfologi Maggot, pupa dan lalat dewasa.....	9
Gambar 2. 2 Siklus Hidup BSF ( <i>H. illucens</i> L.) .....	10
Gambar 2. 3 Grafik Fase Hidup Bakteri Selulotik.....	17
Gambar 2. 4 Grafik Fase Hidup Bakteri Selulotik.....	17



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat Penelitian.....	26
Tabel 3.2 Bahan Penelitian .....	26
Tabel 3.3 Alat Penelitian (Uji Protein) .....	27
Tabel 3.4 Bahan Penelitian (Uji Protein).....	27
Tabel 4.1 Perhitungan Pertumbuhan Panjang Larva <i>H. illucens</i> L.....	35
Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Panjang Larva <i>H. illucens</i> L. .....	36
Tabel 4.3 Hasil Uji Anova Panjang Larva <i>H. illucens</i> L. ....	36
Tabel 4.4 Perhitungan Pertumbuhan Berat Larva <i>H. illucens</i> L.....	37
Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Berat Larva <i>H. illucens</i> L.	38
Tabel 4.6 Hasil Uji Anova Berat Larva <i>H. illucens</i> L. ....	38
Tabel 4.7 Perhitungan Kandungan Protein Larva <i>H. illucens</i> L.....	39
Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Kandungan Protein Larva <i>H. illucens</i> L.....	39
Tabel 4.9 Hasil Uji Anova Kadar Protein Larva <i>H. illucens</i> L.....	40
Tabel 4.10 Hasil Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) Pertumbuhan Panjang .....	40
Tabel 4.11 Hasil Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) Pertumbuhan Berat .....	41
Tabel 4.12 Hasil Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) Kadar Protein.....	42
Tabel 4.13 Analisis Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar .....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan .....	59
Lampiran 2. Hasil Uji Laboratorium Kadar Protein .....	61
Lampiran 3. Hasil Perhitungan Panjang dan Berat Larva <i>H. illucens</i> L.....	62
Lampiran 4. Pengajuan Judul Biro Skripsi .....	63



## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianisa, R. D., Masriyono., & Radityaningrum, A. D. (2019). Uji Toksisitas LC50 Air Limbah Restoran Cepat Saji Terhadap Biota Uji Ikan Nila Melalui Analisa Probabilitas Menggunakan Software Minitab. *Prosiding. Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan Lingkungan dan Infrastruktur*. ISN, 2715-4599.
- Ahmad, S., Nuryani., & Sujatmiko, A. (2020). Pengaruh Bak Sampah Terhadap Perilaku Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Kepedulian Lingkungan Di Desa Baturagung Kecamatan Gubug Kabupaten Grobogan Tahun 2019. *Indonesian Journal of Geography Education*, 1(1), 33-45.
- Aiman, U., & Astuti, N. (2012). Mikroorganisme Selulolitik Dari Berbagai Substrat Peranannya Dalam Meningkatkan Kualitas Hijauan Makanan Ternak. *Jurnal AgriSains*, 3(4), 71-87.
- Amandanisa, A., & Suryadarma. (2020). Kajian Nutrisi dan Budi Daya Maggot (*H. illucens L.*) Sebagai Alternatif Pakan Ikan di RT 02 Desa Purwasari, Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2(5), 796-804.
- Ambar, K., Ida, B. W. G., & Wijaya, I. M. M. (2019). Optimasi Suhu Dan Ph Terhadap Aktivitas Enzim Endoglukanase Menggunakan Response Surface Methodology (Rsm). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 7(2), 243-253.
- Amran, M., Nuraini., & Mirzah. (2021). Pengaruh Media Biakan Fermentasi Dengan Mikroba Yang Berbeda terhadap Produksi *Maggot Black Soldier Fly* (*H. illucens*). *Jurnal Peternakan*, 18(1), 41-50.
- Anaz, I. (2010). Analisis Nutrisi Berbagai Jenis Limbah Restoran Sebagai Bahan Pakan Ternak (Protein kasar dan Serat Kasar). Diakses 12 Maret 2018. <https://eprints.umm.ac.id/Analisis-Nutrisi-Berbagai-Jenis-Limbah-Restoran-Sebagai-Bahan-Pakan-Ternak.Html?M=1>.
- Antara, N. S., Gunam, I. B. W., & Yusnia, E. D. (2019). Isolasi Dan Skrining Bakteri Selulolitik Dari Beberapa Tanah Hutan Di Bali. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 7(1), 11-20.
- Anwa, M., & Lagiono. (2021). Efektifitas Media Pertumbuhan Maggots *H. illucens* (Lalat Tentara Hitam) Dalam Pemanfaatan Sampah Organik Dengan Cara Rekayasa Biokonversi. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 7(2).



- Asnilawati., Cahyani, P. M., & Maretha, D. E. (2020). Uji Kandungan Protei, Karbohidrat Dan Lemak Pada Larva (*H. illucens*) Yang Di Produksi Di Kalidoni Kota Palembang Dan Sumbangsihnya Pada Materi Insecta Di Kelas X SMA/MA. *Jurnal Bioilmi*, 6(2).
- Atmaja, I. W. D., Puspawati, N. M. I., & Sutari, N. W. S. (2018). Eksplorasi Bakteri Selulolitik dari Sampah Organik Kota Denpasar. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 7(3).
- Azizah, S. N., K. Muzakhar., & S. Arimurti. (2014). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Selulolitik Asal Jerami Padi di Persawahan Bogor Barat. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 2(1), 19-27.
- Banjo, A. D., Lawal, O. A., & Olusole, O. O. (2005). Bacteria associated with *H. illucens* (Linnaeus) diptera: *Stratiomyidae*. *Asian J Microbiol Biotechnol Environ Sci Pap*. 7, 351-354.
- Čičkováĕt, H., Newton GL., Lacy RĀ., & Kozánek, M. (2015). The use of fly larvae for organic waste treatment. *Waste Managemet*. 35, 68-80.
- Danny, Y. R., Shinfı, W. A., Sulistiya, N., Sarita, O., & Yusrianti. (2021). Modifikasi Pakan Larva Black Soldier Fly (*H. illucens*) Sebagai Upaya Percepatan Reduksi Sampah Buah dan Sayuran. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 22(1), 130-137.
- Dong, S. Z., Chen, Y. F., Huang, Y. H., & Feng, D. Y. (2009). Research on feed characteristics of *Bacillus natto*. *Chinese J Anim Nutr*. 21, 371-378.
- Fahmi, M. R. (2015). Optimalisasi Proses Biokonversi Dengan Menggunakan Mini Larva *H. illucens* Untuk Memenuhi Kebutuhan Pakan Ikan. *PROSEMNAS MASY BIODVE INDON*, 1(2), 139-144.
- Fahmi, M. R. Hem, S., & Subamia, I. W. (2007). *Potensi Maggot Sebagai Sumber Protein Alternatif Loka Riset Budidaya Ikan Hias*. Depok : 5 halaman.
- Fahmi, M. R., Hem, S., & Subamia, I. W. (2007). Potential of maggot as a source of protein for fish feed. In *Technology Support to Improve Animal Food Products in the Context of Fulfilling Community Nutrition. Proceedings of the XXVII World Food Day National Seminar. Bogor (Indonesia): Research and Development Center* (pp. 125-130).
- Fahmi, M. R., Heni, S., & Subama, I. W. (2007). Potensi Maggot Sebagai Salah Satu Sumber Protein Pakan Ikan. *Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia, XXVII*. PP. 125-130.
- Fajri, N. A. (2021). Tingkat Bobot Maggot Bsf Pada Media Kotoran Ayam Dan Kotoran Sapi. *AGRIPTEK (Jurnal Agribisnis dan Peternakan)*, 1(3), 77-83.

- Faruq, H., & Suciati, R. (2017). Efektivitas Media Pertumbuhan Maggots *H. illucens* (Lalat Tentara Hitam) Sebagai Solusi Pemanfaatan Sampah Organik. *Jurnal Biologi & Pendidikan Biologi*, 2(1).
- Fauzi R.A., D. Haryadi, dan S. Priyanto. (2012). Pengaruh Waktu Fermentasi Dan Efektivitas Adsorben Dalam Pembuatan Bioetanol Fuel Grade Dari Limbah Pod Kakao (*Theobroma Cacao*). Universitas Diponegoro. *Semarangof Tropical Forest Science*, 18(2), 137 – 143.
- Fauzi, R. U. A., & Eka. R. N. (2018). Analisis Usaha Budidaya Maggot Sebagai Alternatif Pakan Lele. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 7(1), 2548-3582.
- Hakim, A. R., Prasetya, A., & Petrus, H. T. B. M. (2017). Studi Laju Umpan pada Proses Biokonversi Limbah Pengolahan Tuna Menggunakan Larva *H. illucens*. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 12(2), 179–192.
- Handayani, K., Rohdayati, A., & Sugito, P. (2018). Green Supply Chain : Studi Keterkaitannya Dengan Kinerja Lingkungan dan Kinerja Finansial. *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*, 6 (2).
- Herlina, N., Yudayana, B., Nasihin, I., & Nurlaila, A. (2021, July). The effect of maggots lentera flies (*H. illucens*) growing media as the solution of using organic waste. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 819, No. 1, p. 012047). IOP Publishing.
- Herlinae, Yemima, & Kadie, L. A. (2021). Respon Berbagai Jenis Kotoran Ternak sebagai Media Tumbuh Terhadap Densitas Populasi Maggot (*H. illucens*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 10(1), 10–15.
- Horie, Y., & Watanabe, K. (1983). Effect Of Varios Kinds Of Dietary Protein Dnd Suplementation With Limiting Amino Acids On Growth, Hemolymph Components An Uric Acid Exretion In The Silk Worm. *Journal Of Insect Physiology*. 29, 187.99.
- Jalaluddin., Nasrul, Z. A., Riski, S. (2016). Pengolahan Sampah Organik Buah-Buahan Menjadi Pupuk Dengan Menggunakan Effektive Mikroorganisme. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5(1), 17-29.
- Janssen, R. H., Vincken, J. P., van den Broek, L. A., Fogliano, V., & Lakemond, C. M. (2017). Nitrogen-to-protein conversion factors for three edible insects: *Tenebrio molitor*, *Alphitobius diaperinus*, and *H. illucens*. *Journal of agricultural and food chemistry*, 65(11), 2275-2278.

- Junaedi, J. (2021). Kualitas Nutrisi Ampas Tahu yang Difermentasi dengan Penambahan Level *Aspergillus niger* yang Berbeda. *In Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2014). Farmakope Indonesia (Edisi V). Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kinanty, C. A., Rousdy, D. W., & Saputra, F. (2023). Pertumbuhan dan Densitas Populasi Larva *Hermetia illucens* (L.) pada Media Tumbuh Limbah Nanas dan Dedak Padi. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 745-758.
- Kinasih, I., Putra, R. E., Permana, A. D., Gusmara, F. F., & Nurhadi, M. Y. (2018). Growth Performance of Black Soldier Fly Larvae (*H. illucens*) Fed on Some Plant Based Organic Wastes. *Journal of Biosciences*, 25(2), 79–84
- Lalander, C., Diener, S., Zurbrügg, C., & Vinnerås, B. (2019). Effects of Feedstock on Larval Development and Process Efficiency in Waste Treatment with Black Soldier Fly (*H. illucens*). *Journal of Cleaner Production*, 208, 211–219.
- Listiyowati, A. A., & Prabewi, N. (2021). Pengaruh Pakan Alternatif Dari Limbah Restoran Fermentasi Terhadap Performa Ayam Kampung Super. *Jurnal Penelitian Peternakan Terpadu*, 3(5), 100-109.
- Magomya, A. M., Kubmarawa, D., Ndahi, J. A., Yebpella, G. G. (2014). Determination of plant proteins via the Kjeldahl method and amino acid analysis: A comparative study. *International journal of scientific & technology research*, 3(4), 68-72.
- Maier, R. M. (2010). *Bacterial Growth; Review of Basic Microbiological Concepts*. Academic Press. Inc.
- Mangunwardoyo, W., Aulia., & Hem. S. (2011). Penggunaan Bungkil Inti Kelapa Sawit Hasil Biokonversi Sebagai Substrat Pertumbuhan Larva *H. illucens* L. (maggot). *Jurnal Biota*. 16, 166-172.
- Monita, L. S. H., Sutjahjob, A. A., Aminc, M. R., & Fahmi. (2017). Pengolahan Sampah Organik Perkotaan Menggunakan Larva Black Soldier Fly (*H. illucens*). *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 7(3), 227-234.
- Muayyidul, H., Shultana, F., Sylvia, M., & Danie, I. Y. (2018). Potensi Kandungan Nutrisi Pakan Berbasis Limbah Pelepah Kelapa Sawit Dengan Teknik Fermentasi. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, E-ISSN:2460-8416.
- Mulyono, H. (2006). *Membuat reagen kimia*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

- Musfiqon, H. M. (2012). *Pengembangan Media Dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta. PT. Prestasi Pustakarya.
- Muslim, D. A. (2019). Maggot Cultivation Regarding Morphology and Life Cycle of BSF(black army fly). (<https://omkicau.com/2019/01/10/budidayamaggot-menkenalmorfologi-dan-siklusKemerdekaan-bsf-lalat-tentara- Hitam/>). Retrieved December 5, 2019.
- Myers, H. M., Tomberlin, J. K., Lambert, B. D, & Kattes, D. (2008). Development of Black Soldier Fly (Diptera: *Stratiomyidae*) larvae fed dairy manure. *Environ Entomol.* 37,11-15.
- Newton, L., Sheppard, C., Watson, D. W., Burtle, G., & Dove, R. (2005). *Using The Black Soldier Fly, H. illucens, A A Value-Added Tool For The Management Of Swine Manure*. Report For The Animal And Poultry Waste Management Center. Nort Carolina. North Carolina State University Raleigh.
- Nirmala, W., Purwaningrum, P., & Indrawati, D. (2020, April). Pengaruh Komposisi Sampah Pasar Terhadap Kualitas Kompos Organik Dengan Metode Larva Black Soldier Fly (BSF). In Prosiding Seminar Nasional Pakar (pp. 1-29).
- Nurfitriani, S., & Handayanto, E. (2017). Dekomposisi Kulit Kopi Oleh Bakteri Selulolitik Yang Diisolasi Dari Timbunan Kulit Kopi Di Perkebunan Kalibendo Jawa Timur. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 4(2), 503-514.
- Oliveria, F., Doelle, K., List, R., & O'Reilly, J. R. (2015). Assessment Of Diptera : Stratiomyidae, Genus *H. illucens* (L., 1758) Using Electron Microscopy. *Journal Of Entomology And Zoology Studies*, 3(5), 147-152.
- Prasetya, W. B., & Melta, R. F. (2018). *Maggot*. Penebar Swadaya. Jakarta : 23 Halaman.
- Puspawati, N. M. I., Atmaja, I. W. D., Sutari, N. W. S. (2018). Eksplorasi Bakteri Selulolitik Dari Sampag Organik Kota Denpasar. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 7(3).
- Putri, N. W., Putri, V. Y., Rahmati, S. P., & Tafsria, S. I. (2022). Edukasi Daur Ulang Sampah Organik Menjadi Pupuk Kompos Di Kelurahan Pasar Ambacang Kecamatan Kuranji Kota Padang. *Jurnal Hilirisasi IPTEK.*, 5(2).
- Putri, S. (2016). Karakterisasi Enzim Selulase Yang Dihasilkan Oleh *Lactobacillus plantarum* Pada Variasi Suhu, pH Dan Konsentrasi Substrat. *Skripsi*. UIN Malang



- Rachmawati., Damayanti., Purnama, H., Sauri, H., & Melta, R. F. (2010). Perkembangan Dan Kandungan Nutrisi Larva *H. illucens* (Linnaeus) (Diptera : Stratiornyidae) Pada Bungkil Kelapa Sawit. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 7(1).
- Restu, R., Rita, R.,Yayu, S. R., Asep, H. H & Prihantini. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Penggerak. *Jurnal Basicedu*, 6(4).
- Rohman, A., & Sumantri. (2007). *Analisis makanan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Rolfe, M. D., J. C. J. Rice., S. Lucchini., C. Pin., A. Thompson., A. D. S. Cameron., M. Alston., M. F. Stringer., R. P. Betts., J. Baranyi., M. W. Peck, and J. C. D. Hinton. (2012). Lag phase is a distinct growth phase that prepares bacteria for exponential growth and involves transient metal accumulation. *Journal of Bacteriology*, 194 (3), 686-701.
- Rossi, A. M., Villarreal, M., Juarez, M. O., & Samman, N. C. (2004). Nitrogen contents in food: A comparison between the Kjeldahl and hach methods. *The Journal of Argentine Chemical Society* 92, (4/6), 99-108.
- Sabdo, A. Y. & Priscilia, D. M. (2018). *Penggunaan Larva Black Soldier Fly (BSF) Dalam Pengolahan Limbah Organik*. Seameo Biotrop. Bogor.
- 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 (*H. illucens*). *Jurnal ILMU DASAR*, 22(2), 137–146.
- Sastro, Y. (2016). *Teknologi Pengomposan Limbah Organik Kota Menggunakan Black Soldier Fly*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Jakarta: 23 Halaman.
- Septi, K., Hardiansyah, M. A., & Lukman, N. (2022). Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga Menjadi *Eco-Enzyme* di Desa Tenjoayu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2).
- Sheppard, D. C., G. L. Newton, S. A. Thompson, & S. Savage . (2000). A value added manure management system using the Black Soldier Fly. *Bioreserch Technology*. 50: 275-279.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (1996). *Analisa bahan makanan dan pertanian*. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta.
- Susanti, E. (2011). Optimasi Produksi dan Karakterisasi Sistem Selulase dari *Bacillus circulans* strain Lokal dengan Induser Avicel. *Jurnal Ilmu Dasar*. 12(1), 40–49.
- Syafrudin. (2004). *Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat. Prosiding Diskusi, Interaktif Pengelolaan Sampah Terpadu, Program Magister Ilmu*

- Lingkungan Universitas Di Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.ponegoro.
- Tomberlin, J. K., & Sheppard, D. C. (2002). Factors influencing mating and oviposition of Black Soldier Flies (Diptera: *Stratiomyidae*) in a colony. *J Entomology Sci.* 37, 345-352.
- Virginiawan, C., Hindun I., & Sukarsono. (2015). Studi Keanekaragaman Capung (Odonata) Sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Brantas Batu-Malang Dan Sumber Belajar Biologi, *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2, 188-196.
- Volk, W. A., Wheeler, M. F. (1993). *Mikrobiologi Dasar. Edisi Kelima. Jilid 1*. Penerbit Erlangga : Jakarta.
- Wahyuningsih, N., Zulaika, E. (2018). Perbandingan Pertumbuhan Bakteri Selulolitik Pada Media *Nutrient Broth* dan *Carboxy Methyl*. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 7(2)
- Widowati., & Hari. (2019). *Komposisi Sampah Di Indonesia Didominasi Sampah Organik*.  
<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/11/01/komposisi-sampah-diindonesia> didominasi-sampah-organik . Diakses 20 Mei 2021.
- Winarno, F.G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Zarkani, A., & Miswati. (2012). Teknik budidaya larva *H. illucens* (Linnaeus) (Diptera: *Stratiomyidae*) sebagai sumber protein pakan ternak melalui biokonversi limbah *loading ramp* dari pabrik CPO. *J Entomol Indonesia*, 9, 49-56.



UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
MALANG



## FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PENDIDIKAN BIOLOGI  
biology.umm.ac.id | biologi@umm.ac.id

### LEMBAR HASIL DETEKSI PLAGIASI MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Lembar hasil deteksi plagiasi ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut:

Nama : Anindita Putri Ardyanti  
NIM : 201910070311052  
Judul Skripsi : Pengaruh Lama Fermentasi Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Protein Larva *Hermetia illucens* L. (BLACK SOLDIER FLY) Sebagai Sumber Belajar Biologi

Telah melalui cek kesamaan karya ilmiah (Skripsi) mahasiswa dengan hasil sebagai berikut :

SKRIPSI	PRESENTASE KESAMAAN
BAB I (PENDAHULUAN)	9%
BAB II (TINJAUAN PUSTAKA)	5%
BAB II (METODOLOGI)	5%
BAB IV (HASIL DAN PEMBAHASAN)	2%
BAB V (KESIMPULAN)	0%

Dengan hasil ini dapat disimpulkan bahwa hasil deteksi plagiasi ini telah memenuhi syarat ketentuan yang diatur pada Peraturan Rektor No. 2 Tahun 2017 dan berhak mengikuti Ujian Skripsi.

Mengetahui,  
Ketua Prodi Pendidikan Biologi,

**Prof. Dr. Rr Eko Susetvarini, M.Si**

Malang, 17 November 2023  
Admin Deteksi Plagiasi

**Jenik Rahayu, S.Pd**



Kampus I  
Jl. Bandung 1 Malang Jawa Timur  
P. +62 341 501 253 (Hunting)  
F. +62 341 460 430

Kampus II  
Jl. Bendungan Sutani No 158 Malang Jawa Timur  
P. +62 341 501 849 (Hunting)  
F. +62 341 582 000

Kampus III  
Jl. Raya Tlogomas No 248 Malang Jawa Timur  
P. +62 341 404 218 (Hunting)  
F. +62 341 460 430  
E. webmaster@umm.ac.id