

**PENGARUH FERMENTASI LIMBAH  
*READY TO USE THERAPEUTIC FOOD (RUTF)* KEDALUWARSA  
TERHADAP PERTUMBUHAN *BLACK SOLDIER FLY LARVAE*  
(BSFL)**

**TUGAS AKHIR**



**UNIVERSITAS  
BAKRIE**

**Nazwa Amalya Syaquinah**

**1212005014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BAKRIE  
JAKARTA  
2026**

**PENGARUH FERMENTASI LIMBAH  
*READY TO USE THERAPEUTIC FOOD (RUTF)* KEDALUWARSA  
PADA PERTUMBUHAN *BLACK SOLDIER FLY LARVAE (BSFL)*  
TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Teknik**



**Nazwa Amalya Syaqqinah**

**1212005014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BAKRIE  
JAKARTA  
2026**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Nazwa Amalya Syaquinah**

**NIM : 1212005014**

**Tanda Tangan : **

**Tanggal : 26 Mei 2026**


## HALAMAN PENGESAHAN


Tugas akhir ini diajukan oleh:


Nama : Nazwa Amalya Syaquinah  
NIM : 1212005014  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Judul Proposal : Pengaruh Fermentasi Limbah *Ready to Use Therapeutic Food* (RUTF) kedaluwarsa pada pertumbuhan *Black Soldier Fly Larvae* (BSFL).

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk melaksanakan Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Prof. Deffi Ayu Puspito Sari, (  )  
S.TP., M.Agr.Sc., Ph.D IPM,  
ASEAN.Eng.

Penguji 1 : Sirin Fairus., STP., MT (  )

Penguji 2 : Dr. Eng. Ir. M Candra Nugraha Deni, (  )  
S.T., IPM

Ditetapkan di :

Tanggal : 26 Mei 2026

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala berkah dan rahmat-Nya memberikan dan kemudahan dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Lingkungan pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie.

Pada kesempatan kali ini, penulis menyadari penyusunan tugas akhir ini tidak akan bisa berjalan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP., M.Agr.Sc., Ph.D., IPM, ASEAN. Eng. selaku Dosen Pembimbing atas bimbingan dan saran selama proses penyusunan berlangsung.
2. Ibu dosen Sirin Fairus., STP., MT. Dan Bapak dosen Dr. Eng. Ir. M Chandra Nugraha Deni, S.T., IPM selaku penguji 1 dan penguji 2 yang memberikan saran dan arahan serta keputusan selama proses penelitian sempro hingga sidang akhir.
3. Segenap seluruh dosen Bapak/Ibu di Universitas Bakrie yang memberikan banyak pengalaman dan pembelajaran kepada penulis selama kurang-lebih empat tahun setengah ini.
4. Orang tua, mama dan ayah, serta adik tercinta yang terus mendoakan penulis dan memberikan semangat serta kasih sayang agar selalu lancar dan ikhlas menjalani seluruh rangkaian penyusunan tugas akhir ini.
5. Keluarga besar, Angkatan 2021 Teknik Lingkungan Universitas Bakrie yang sudah berjuang bersama, dukungan dan doa yang selalu diperjuangkan bersama.

6. Kementerian Pendidikan, penulis mengucapkan terima kasih atas pemberian hibah untuk seluruh rangkaian proses penelitian yang dilakukan.
7. Kepada pihak penjual lokal Kandang Bumi Rindu Hijau, Bapak Sukatma yang selalu membantu selama proses penelitian berlangsung, baik teori maupun praktik.

Penulis menyadari pada penelitian ini tidak luput dari kekurangan. Penulis selalu mengharapkan dan menerima kritik serta saran yang diberikan demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga penelitian ini dapat bermanfaat di kemudian hari bagi bidang pendidikan dan adik-adik penelitian tahun selanjutnya sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut.

Bekasi, 30 Januari 2026

Penyusun,



Nazwa Amalya Syaqqinah

**PENGARUH FERMENTASI LIMBAH**  
***READY TO USE THERAPEUTIC FOOD (RUTF) KEDALUWARSA***  
***PADA PERTUMBUHAN *BLACK SOLDIER FLY LARVAE (BSFL)****

Nazwa Amalya Syaqqinah

---

**ABSTRAK**

Sampah organik dihasilkan oleh rumah tangga dan industri, contohnya sekitar 30% ampas kelapa dihasilkan dari industri kelapa sawit dan pada pengolahan sagu, kurang lebih kisaran 75-83% ampas sagu menjadi sampah organik. Sampah organik yang tidak diolah akan berdampak pada kualitas tanah dan air, bahkan berpotensi adanya ledakan gas metana. Penelitian ini berfokus pada pemanfaatan *Black Soldier Larvae* (BSF) dengan mengelola sampah organik biskuit *Ready to Use Therapeutic Food* (RUTF) kedaluwarsa baik yang difermentasi maupun non-fermentasi. Waktu fermentasi pada sampah biskuit adalah 10 hari. Hasil penelitian mendapatkan nilai *Substrate Reduction* 100%, *Waste Reduction Index* 4.76 gr/hari, *Efficiency Conversion of Digestion* (ECD) tertinggi berasal dari perlakuan non-fermentasi 22.53% dan terendah dari perlakuan fermentasi 6.51%, serta Biomassa larva tertinggi ada pada perlakuan non-fermentasi sebanyak 7321 ekor dan terendah dari perlakuan fermentasi 5714 ekor. Berdasarkan hasil penelitian, sampah organik biskuit *Ready to Use Therapeutic Food* (RUTF) yang non-fermentasi memiliki angka lebih optimal dan lebih stabil bagi pertumbuhan *Black Soldier Larvae* (BSF) dibandingkan dengan yang difermentasikan melalui hasil uji proksimat.

Kata kunci: *Black Soldier Fly* (BSF), sampah organik, RUTF, uji proksimat.

**PENGARUH FERMENTASI LIMBAH**  
***READY TO USE THERAPEUTIC FOOD (RUTF) KEDALUWARSA***  
***PADA PERTUMBUHAN BLACK SOLDIER FLY LARVAE (BSFL)***

Nazwa Amalya Syaqqinah

---

**ABSTRACT**

Organic waste produced by households and industries also produces organic waste. For example, approximately 30% of coconut pulp is produced from the palm oil industry. And also in sago processing, approximately 75-83% of sago pulp. Unprocessed organic waste will impact soil and water quality, even potentially causing methane gas explosions. This study focuses on the utilization of Black Soldier Larvae (BSF) by processing expired Ready to Use Therapeutic Food (RUTF) biscuit organic waste, both fermented and non-fermented. The time in the fermented biscuit waste was 10 days. The results obtained were that *Substrate Reduction* value of 100%, *Waste Reduction Index* 4.76 gr/day, *Efficiency Conversion of Digestion* (ECD) 100%, came from the non-fermented treatment 22.53% and the lowest from the fermented treatment 6.51%. And the highest larval biomass was in the non-fermented treatment of 7321 larvae and the low from the fermented treatment 5714 larvae. Based on the research results, non-fermented Ready to Use Therapeutic Food (RUTF) biscuit organic waste has more optimal and more stable rate for the growth of Black Soldier Larvae (BSF) compared to fermented ones through proximate test results.

**Keywords:** *Black Soldier Larvae*, organic waste, RUTF, proximate testing.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Ruang Lingkup .....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
2.1 Limbah.....	8
2.2 Mensukseskan Pengelolaan Sampah .....	9
2.3 <i>Black Soldier Fly</i> (BSF) Sebagai Pakan Ikan.....	12
2.4 Fermentasi .....	16
2.5 Uji Proksimat.....	17
2.6 Biskuit <i>Ready to Use Therapeutic Food</i> (RUTF) .....	19
2.7 Penelitian Terdahulu .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>27</b>

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	27
3.2 Tahapan Penelitian.....	28
3.3. Alat dan Bahan Penelitian .....	30
3.4 Metode Pengumpulan dan Analisis Data.....	33
3.4.1 Tahap Persiapan .....	34
3.4.2 Tahap Pengolahan dan Analisis Data .....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>38</b>
4.1 Sampel <i>Black Soldier Fly Larvae</i> (BSFL) .....	38
4.2 Fermentasi .....	38
4.2 Proses Penetasan Telur Hingga Masa Panen. ....	40
4.3 Proses Mengeringkan Larva <i>Black Soldier Fly</i> (BSF) (Metode Sangrai) .....	50
4.4 Proses Penggilingan .....	52
4.5 Analisis Data.....	53
1. Proses <i>Substrate Reduction</i> (SR) .....	53
2. Perhitungan <i>Waste Reduction Index</i> (WRI) .....	55
3. Perhitungan <i>Efficiency Conversion of Digestion Feed</i> (ECD).....	58
4. Perhitungan Biomassa Larva.....	60
4.6 Uji Proksimat.....	62
1. Hasil Analisis Uji Proksimat Tepung Serangga A2 dan A3. ....	63
2. Hasil Analisis Uji proksimat Lemak B2 dan B3. ....	67
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>71</b>
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran .....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>73</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>77</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Black Soldier Fly Larvae (BSFL).....	15
Tabel 2. Berat Pemberian Pakan .....	42
Tabel 3. Pemberian Pakan (gr) .....	42
Tabel 4. Berat larva Black Soldier Fly (BSF) setelah dipisahkan dengan minyak ....	47
Tabel 5. Berat Kasgot. ....	49
Tabel 6. Nilai Konsumsi Pakan.....	53
Tabel 7. Hasil Analisis ANOVA Nilai Konsumsi Pakan .....	55
Tabel 8. Nilai Indeks Pengurangan Jumlah Pakan .....	56
Tabel 9. Hasil Analisis ANOVA Index Pengurangan Jumlah Pakan.....	57
Tabel 10. Nilai Konversi Limbah yang Tercerna .....	58
Tabel 11. Hasil Analisis ANOVA Limbah Konversi yang Tercerna .....	60
Tabel 12. Nilai Biomassa Larva .....	61
Tabel 13. Hasil Analisis ANOVA.....	62
Tabel 14. Laporan Hasil Uji Tepung Serangga Kode A1, A2, A3.....	64
Tabel 15. Baku Mutu SNI 2715:2013 Tepung Ikan .....	64
Tabel 16. Hasil Analisis Uji Proksimat Lemak B1, B2, B3. ....	68

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Sirkular Ekonomi Sumber: Circular Economy Systems Diagram, 2019 ....	2
Gambar 2. Kerangka Pengelolaan Sampah Berkelanjutan dan Terintegrasi (ISWM (Integrated Sustainable Waste Management)) Sumber: Ijgosse, Anshutz dan Scheinberg, 2004 Scheniberg (2010:9).....	11
Gambar 3. Siklus hidup lalat black soldier (Tomberlin & Sheppard, 2002).....	14
Gambar 4. Morfologi larva, pupa dan lalat dewasa black soldier ( <i>Hermetia illucens</i> ) (McShaffrey, 2013).....	15
Gambar 5. Lokasi Penelitian.....	27
Gambar 6. Kandang Penelitian.....	28
Gambar 7. Diagram Alir Penelitian.....	29
Gambar 8. Wadah bak.....	30
Gambar 9. Saringan.....	31
Gambar 10. Telur larva Black Soldier Fly (BSF).....	31
Gambar 11. Tissue.....	32
Gambar 12. Timbangan.....	32
Gambar 13. Biskuit kedaluwarsa Ready to Use Therapeutic Food (RUTF).....	33
Gambar 14. Pakan yang difermentasikan.....	39
Gambar 15. Black Soldier Fly Larvae (BSFL) dengan pakan yang difermentasikan..	40
. Gambar 16. Black Soldier Fly Larvae (BSFL) dengan pakan non-fermentasi .....	40
Gambar 17. Kondisi pada 0 hari .....	41
Gambar 18. Kondisi bak dengan pakan Fermentasi (BAK A4-A6) di minggu ke-2 ..	44
Gambar 19. Kondisi bak dengan pakan Non-fermentasi (BAK A4-A6) di minggu ke-2 .....	44
Gambar 20. Kondisi bak dengan pakan fermentasi (BAK A1-A3) di minggu ke-3 ...	45
Gambar 21. Kondisi bak dengan pakan non-fermentasi (BAK A4-A6) di minggu ke-3 .....	45

Gambar 22. Kondisi larva Black Soldier Fly (BSF) setelah dibersihkan dari minyak dan kasgot. ....	46
Gambar 23. Berat kasgot contoh pada sampel .....	50
Gambar 24. Proses Sangrai .....	51
Gambar 25. Larva Black Soldier Fly (BSF) yang menjadi tepung .....	52