

**PENGARUH PEMBERIAN PAKAN LIMBAH *READY-TO-USE
THERAPEUTIC FOOD* (RUTF) KEDALUWARSA TERHADAP
KANDUNGAN PROTEIN *BLACK SOLDIER FLY LARVAE*
(BSFL)**

TUGAS AKHIR



DIMAS FARRIS ANDIKA

1192005006

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

2026

**PENGARUH PEMBERIAN PAKAN LIMBAH *READY-TO-USE
THERAPEUTIC FOOD* (RUTF) KEDALUWARSA TERHADAP
KANDUNGAN PROTEIN *BLACK SOLDIER FLY LARVAE*
(BSFL)**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



DIMAS FARRIS ANDIKA

1192005006

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

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 : Dimas Farris Andika

NIM 1192005006

Tanda Tangan : 

Tanggal : 14 September 2026

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Dimas Farris Andika
NIM : 1192005006
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Pemberian Pakan Limbah *Ready-to-Use Therapeutic Food* (RUTF) Kedaluwarsa Terhadap Kandungan Protein *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 : Prof. Ir. Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP., M.Agr.Sc., Ph.D.
IPM., ASEAN Eng.
Penguji 1 : Ir. Diki Surya Irawan, S.T., M.Si., IPM., ASEAN Eng.
Penguji 2 : Dr. Kun Nasython, S.T., M.Si.



Ditetapkan : Jakarta
Tanggal : 14 September 2026

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul Pengaruh Pemberian Pakan Limbah *Ready-to-Use Therapeutic Food* (RUTF) Kedaluwarsa Terhadap Kandungan Protein *Black Soldier Fly Larvae* (BSFL) dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana (S1) Program Studi Teknik Lingkungan pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie. Penulis menyadari bahwa proses penyusunan Tugas Akhir ini banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan petunjuk, hidayah, kelancaran, serta kemudahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini;
2. Orang tua dan keluarga yang senantiasa mendukung dan mendoakan penulis sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini;
3. Ibu Prof. Ir. Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP., M.Agr.Sc., Ph.D. IPM., ASEAN Eng., selaku Dosen Pembimbing Akademik, Dosen Pembimbing Magang, dan Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang bersedia memberikan waktu, tenaga dan ilmunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun Tugas Akhir hingga selesai;
4. Bapak Aqil Azizi, S.Pi., M. Appl.Sc., Ph. D., selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie;
5. Bapak Ir. Diki Surya Irawan, S.T., M.Si., IPM., ASEAN Eng., selaku Dosen Penguji 1;
6. Bapak Dr. Kun Nasython, S.T., M.Si. selaku Dosen Penguji 2;
7. Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, dan Universitas Bakrie yang telah memberikan dukungan pendanaan melalui Program Penelitian Terapan dengan judul "Diversifikasi Produk Budidaya *Black Soldier Fly* (BSF) Menggunakan *Fat Extractor* dan Pengering Tepung BSF", yang diketuai oleh Prof. Ir. Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP., M.Agr.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.,

berdasarkan Kontrak Nomor 105/E5/PG.02.00.PL/2024; 782/LL3/AL.04/2024; 004/SPK/LPP-UB/VI/2024, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik;

8. Kak Ristianti Yuri yang telah membantu penulis dalam mengatur jadwal bimbingan terkait penyusunan Tugas Akhir ini;
9. Staff Teknik Lingkungan yang selalu membantu penulis dalam melengkapi administrasi selama perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini;
10. Raysa Aliatussa'ni sebagai pasangan bagi penulis yang telah memberikan semangat dan selalu menemani dari awal penyusunan hingga penyelesaian Tugas Akhir ini;
11. Keluarga Mahasiswa Teknik Lingkungan (KMTL) Universitas Bakrie yang mendukung dan memberikan bantuan kepada penulis;
12. Teman seperjuangan Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie Angkatan 2019 yang telah menemani dan berjuang bersama dalam perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Jakarta,

Dimas Farris Andika

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dimas Farris Andika
NIM : 1192005006
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Pemberian Pakan Limbah *Ready-to-Use Therapeutic Food* (RUTF) Kedaluwarsa Terhadap Kandungan Protein *Black Soldier Fly Larvae* (BSFL)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PENGARUH PEMBERIAN PAKAN LIMBAH *READY-TO-USE THERAPEUTIC FOOD* (RUTF) KEDALUWARSA TERHADAP KANDUNGAN PROTEIN *BLACK SOLDIER FLY LARVAE* (BSFL)

Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya,

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 14 September 2026

Yang menyatakan,



Dimas Farris Andika

PENGARUH PEMBERIAN PAKAN LIMBAH *READY-TO-USE THERAPEUTIC FOOD* (RUTF) KEDALUWARSA TERHADAP KANDUNGAN PROTEIN *BLACK SOLDIER FLY LARVAE* (BSFL)

Dimas Farris Andika

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji potensi limbah *Ready-to-Use Therapeutic Food* (RUTF) kedaluwarsa sebagai media pakan *Black Soldier Fly Larvae* (BSFL) serta mengetahui pengaruh jumlah pemberian RUTF terhadap performa BSFL, kandungan protein kasar dan komposisi proksimat larva. Penelitian menggunakan pendekatan eksperimen kuantitatif dengan tiga variasi perlakuan berdasarkan jumlah RUTF kedaluwarsa yang diberikan, yaitu perlakuan A, B, dan C, dengan masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak dua ulangan selama 20 hari. Pengamatan mencakup konsumsi pakan, *Substrate Reduction* (SR), *Waste Reduction Index* (WRI), *Efficiency Conversion of Digested Feed* (ECD), biomassa larva, serta karakteristik proksimat tepung larva yang terdiri atas kadar air, abu, lemak, protein, dan karbohidrat. Berdasarkan hasil analisis, variasi jumlah RUTF kedaluwarsa pada ketiga perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap SR, WRI, ECD, maupun biomassa larva ($p > 0,05$). Kandungan protein yang diperoleh pada perlakuan A, B, dan C masing-masing sebesar 50,92%, 45,69%, dan 46,68%. Sementara itu, berdasarkan perbandingan dengan beberapa jenis media pakan lainnya, BSFL yang dibudidayakan menggunakan RUTF kedaluwarsa memiliki kandungan protein sebesar 47,76%, yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan limbah organik sebesar 27,39% serta campuran grease dan susu sebesar 26,12%, tetapi masih berada di bawah BSFL dengan media bungkil sawit yang mencapai 60,48%. Temuan tersebut menunjukkan bahwa RUTF kedaluwarsa berpotensi digunakan sebagai alternatif substrat dalam pemeliharaan BSFL, sekaligus dapat mendukung upaya pengurangan limbah pangan melalui pemanfaatan kembali kandungan organiknya.

Kata kunci: *Black Soldier Fly Larvae*, *Ready-to-Use Therapeutic Food* kedaluwarsa, limbah pangan, biokonversi, kandungan protein, analisis proksimat.

THE EFFECT OF FEEDING EXPIRED READY-TO-USE THERAPEUTIC FOOD (RUTF) WASTE ON THE PROTEIN CONTENT OF BLACK SOLDIER FLY LARVAE (BSFL)

Dimas Farris Andika

ABSTRACT

This study was conducted to examine the potential of expired Ready-to-Use Therapeutic Food (RUTF) waste as a feeding medium for Black Soldier Fly Larvae (BSFL) and to determine the effect of RUTF feeding rates on BSFL performance, crude protein content, and larval proximate composition. A quantitative experimental approach was applied using three treatments based on different amounts of expired RUTF, namely treatments A, B, and C, with two replications for each treatment over a 20-day period. The parameters evaluated included feed consumption, Substrate Reduction (SR), Waste Reduction Index (WRI), Efficiency Conversion of Digested Feed (ECD), larval biomass, and the proximate composition of larval flour, including moisture, ash, fat, protein, and carbohydrate contents. The results indicated that variations in the amount of expired RUTF among treatments A, B, and C did not significantly affect feed consumption, WRI, ECD, or larval biomass ($p>0.05$). The protein contents obtained from treatments A, B, and C were 50.92%, 45.69%, and 46.68%, respectively. In comparison with other feed substrates, BSFL reared on expired RUTF had a protein content of 47.76%, which was higher than BSFL reared on organic waste (27.39%) and grease combined with milk (26.12%), but lower than BSFL reared on palm kernel meal, which reached 60.48%. These findings indicate that expired RUTF waste has potential as an alternative substrate for BSFL cultivation while also supporting food-waste reduction through the recovery and utilization of its organic nutrients.

Keywords: Black Soldier Fly Larvae (BSFL), expired Ready-To-Use Therapeutic Food (RUTF), food waste, bioconversion, protein content, proximate analysis.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Sampah.....	7
2.2 Pengelolaan Sampah.....	10
2.3 <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).....	11
2.3.1 Morfologi Lalat <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	11
2.3.2 Karakteristik <i>Black Soldier Fly</i> Larvae (BSFL).....	11
2.3.3 Siklus Hidup <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).....	12
2.3.4 Kandungan Kimia <i>Black Soldier Fly</i> Larvae (BSFL)	17

2.4	Biokonversi Limbah Organik oleh <i>Black Soldier Fly Larvae</i> (BSFL)	19
2.5	<i>Ready-to-Use Therapeutic Food</i> (RUTF)	20
2.6	Analisis Varians (ANOVA).....	23
2.7	Penelitian Terdahulu	29
BAB III.....		39
METODOLOGI PENELITIAN		39
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	39
3.2	Desain Penelitian.....	41
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	43
3.4	Alat dan Bahan Penelitian.....	44
3.5	Metode Pengumpulan dan Analisis Data Penelitian.....	47
3.5.1	Tahap Persiapan	47
3.5.2	Desain Sampling Penelitian	47
3.5.3	Pengumpulan Data Penelitian	49
3.5.4	Analisis Proksimat Tepung <i>Black Soldier Fly Larvae</i> (BSFL)	52
3.5.5	Tahapan Pengolahan dan Analisis Data.....	53
BAB IV		55
PEMBAHASAN		55
4.1	Pengujian Sampel Pakan <i>Black Soldier Fly Larvae</i> (BSFL).....	55
4.2	Proses <i>Feeding</i> Larva.....	56
4.3	Laju Dekomposisi Snack Ready-to-Use Therapeutic Food (RUTF)	58
4.4	Parameter Efektivitas <i>Black Soldier Fly Larvae</i> (BSFL).....	59
4.4.1	Konsumsi Pakan (<i>Substrate Reduction</i> /SR)	59
4.4.2	Indeks Pengurangan Limbah (<i>Waste Reduction Index</i> /WRI)	62

4.4.3	Efisiensi Konversi Umpan Tercerna (<i>Efficiency of Conversion of Digestedfeed/ ECD</i>)	65
4.4.4	Biomassa Larva	68
4.5	Analisis Proksimat Tepung <i>Black Soldier Fly Larvae</i> (BSFL)	70
BAB V		72
PENUTUP		72
5.1	Kesimpulan	72
DAFTAR PUSTAKA		75
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus <i>Black Soldier Fly</i>	13
Gambar 2.2 Telur BSF	14
Gambar 2.3 <i>Black Soldier Fly Larvae</i>	15
Gambar 2.4 Pupa	16
Gambar 2.5 Lalat BSF Dewasa.....	17
Gambar 3.1 Ruang Bumi Hijau.....	39
Gambar 3.2 Foto Laboratorium SEAFast Center Institut Pertanian Bogor.....	40
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian.....	43
Gambar 3.4 Biopond	44
Gambar 3.5 Saringan.....	44
Gambar 3.6 Larva <i>Black Soldier Fly</i>	45
Gambar 3.7 Air (ditempatkan pada wadah)	45
Gambar 3.8 Pengukur.....	46
Gambar 3.9 Timbangan.....	46
Gambar 3.10 <i>Snack RUTF</i>	47
Gambar 4.1 <i>Snack Ready-to-Use Therapeutic Food (RUTF)</i>	55
Gambar 4.2 Laju Dekomposisi <i>Snack RUTF</i>	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan kimia <i>Black Soldier Fly Larvae (BSFL)</i>	17
Tabel 2.2 Kandungan Asam Amino pada <i>Black Soldier Fly Larvae (BSFL)</i>	18
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu.....	30
Tabel 3.1 Desain Penelitian	41
Tabel 3.2 Desain Sampling Penelitian.....	48
Tabel 3.3 Jumlah Pakan dan Air pada Setiap Pemberian	48
Tabel 4.1 Nilai Konsumsi Pakan.....	59
Tabel 4.2 Hasil Analisis Anova Konsumsi Pakan.....	62
Tabel 4.3 Nilai Indeks Pengurangan Limbah Snack RUTF.....	63
Tabel 4.4 Hasil Analisis Anova Indeks Pengurangan Limbah	65
Tabel 4.5 Nilai Efisiensi Konversi Umpan Tercerna	66
Tabel 4.6 Hasil Analisis Anova Efisiensi Konversi Umpan Tercerna	67
Tabel 4.7 Nilai Biomassa Larva	68
Tabel 4.8 Hasil Analisis Anova Biomassa Larva BSF.....	69
Tabel 4.9 Uji Proksimat Tepung Larva BSF.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Uji Protein <i>Black Soldier Fly Larvae</i> (BSFL).....	78
Lampiran 2 Tepung Protein BSFL.....	81
Lampiran 3 Dokumentasi Penimbangan Tepung Protein	82