

**PERCEPATAN LAJU PERTUMBUHAN
DAN PENINGKATAN NILAI NUTRISI LARVA BSF
UNTUK BIOKONVERSI SAMPAH ORGANIK
DENGAN MEMANFAATKAN SUSU KEDALUWARSA
DALAM BERBAGAI MEDIA**

SKRIPSI



Oleh :

AZIZAH MAHIRAH RIZKI

NPM. 20034010006

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA
TAHUN 2024**

**PERCEPATAN LAJU PERTUMBUHAN
DAN PENINGKATAN NILAI NUTRISI LARVA BSF
UNTUK BIOKONVERSI SAMPAH ORGANIK
DENGAN MEMANFAATKAN SUSU KEDALUARSA
DALAM BERBAGAI MEDIA**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Lingkungan Pada Fakultas Teknik Dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



OLEH:

AZIZAH MAHIRAH RIZKI

20034010006

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

**PERCEPATAN LAJU PERTUMBUHAN
DAN PENINGKATAN NILAI NUTRISI LARVA BSF
UNTUK BIOKONVERSI SAMPAH ORGANIK
DENGAN MEMANFAATKAN SUSU KEDALUARSA
DALAM BERBAGAI MEDIA**

Disusun Oleh :

AZIZAH MAHIRAH RIZKI
NPM. 20034010006

Telah disetujui untuk mengikuti penelitian/verifikasi artikel ilmiah

**Menyetujui,
Pembimbing**

Mohamad Mirwan, ST, MT
NIP. 19769212 202121 1 004

**Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**

Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

**PERCEPATAN LAJU PERTUMBUHAN
DAN PENINGKATAN NILAI NUTRISI LARVA BSF
UNTUK BIKONVERSI SAMPAH ORGANIK
DENGAN MEMANFAATKAN SUSU KEDALUARSA
DALAM BERBAGAI MEDIA**

Disusun Oleh :

AZIZAH MAHIRAH RIZKI

NPM. 20034010006

Telah diuji kebenarannya oleh Tim Penguji dan diterbitkan pada
Al Ard : Jurnal Teknik Lingkungan (Terakreditasi Sinta 4)

Pembimbing

Menyetujui,

TIM PENGUJI

1. Ketua

Mohamad Mirwan, ST, MT
NIP. 19760212 201121 1 004

Dr. Ir. Munawar Ah, MT
NIP. 196004101 198803 1 001

2. Anggota

Aussie Amalia, S.T., M.Sc.
NIP. 172 1992 1124 059

Mengetahui,
**DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**

Prof. Dr. Dra. Jafiyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR REVISI

**PERCEPATAN LAJU PERTUMBUHAN DAN PENINGKATAN
NILAI NUTRISI LARVA BSF UNTUK BIOKONVERSI
SAMPAH ORGANIK DENGAN MEMANFAATKAN SUSU
KEDALUARSA DALAM BERBAGAI MEDIA**

Disusun Oleh :

AZIZAH MAHIRAH RIZKI


20034010006

Telah direvisi dan disahkan pada tanggal 11 Desember 2024

TIM PENILAI

Ketua

Anggota


Dr. Ir. Munswar Ali, M.T.
NIP. 196004101 19803 1 001


Aussie Amalia, S.T., M.Sc.
NIP. 172 1992 1124 059

IDENTITAS DIRI PENELITI					
Nama Lengkap	Azizah Mahirah Rizki				
Fakultas/ Program Studi	Teknik/Teknik Lingkungan				
NPM	20034010006				
TTL	Surabaya, 10 Mei 2002				
Alamat	Jl. Baruk Barat VII No.26 B 221, Rungkut, Surabaya				
Telpon	081931523913				
Email	20034010006@student.upnjatim.ac.id				
PENDIDIKAN					
No	Jenjang Edukasi	Institusi	Tahun		Keterangan
			Masuk	Lulus	
1	SD	SDN Kendangsari I Surabaya	2008	2014	-
2	SMP	SMPN 19 Surabaya	2014	2017	-
3	SMA	SMAN 4 Surabaya	2017	2020	-
4	Universitas	UPN "Veteran" Jawa Timur	2020	2024	Teknik Lingkungan
TUGAS AKADEMIK					
NO	KEGIATAN	JUDUL/TEMPAT			TAHUN
1	Kuliah lapangan	IPLT Keputih			2022
2	Magang MSIB MBKM	Penerapan Analisis Lingkungan Dalam Perencanaan dan Pelaksanaan Proyek oleh Manajer Proyek di PT. Gama Multi Group			2022
3	Tugas Perancangan	Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Sumber Air Sungai Kedurus Segmen Wiyung Surabaya			2023
		Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Susu PT. X Surabaya			
4	Skripsi	Percepatan Laju Pertumbuhan dan Peningkatan Nilai Nutrisi Larva BSF Untuk Biokonversi Sampah Organik Dengan Memanfaatkan Susu Kedaluwarsa Dalam Berbagai Media			2024
IDENTITAS ORANG TUA					
Nama	Umi Sofia SH, MKn				
Alamat	Jl. Baruk Barat VII No.26 B 221				
Telepon	081931523913				
Pekerjaan	Wiraswasta				

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Azizah Mahirah Rizki
NIM : 20034010006
Fakultas /Program Studi : Teknik/Teknik Lingkungan
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Percepatan Laju Pertumbuhan dan Peningkatan Nilai Nutrisi Larva BSF Untuk Biokonversi Sampah Organik Dengan Memanfaatkan Susu Kedaluwarsa Dalam Berbagai Media

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 10 Desember 2024

Yang Menyatakan



A handwritten signature in black ink is written over a pink 1000 Rupiah revenue stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '1000', 'METERAN', and 'TEMPER'. The serial number 'A9AMX060810849' is visible at the bottom of the stamp.

(AZIZAH MAHIRAH RIZKI)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Percepatan Laju Pertumbuhan Dan Peningkatan Nilai Nutrisi Larva Bsf Untuk Biokonversi Sampah Organik Dengan Memanfaatkan Susu Kedaluwarsa Dalam Berbagai Media” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur;
2. Firra Rosariawari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur;
3. Mohamad Mirwan S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa sabar memberikan bimbingan, masukan, dan arahan dalam setiap proses penyusunan skripsi ini;
4. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar Program Studi Teknik Lingkungan yang telah membagikan ilmu di dalam kelas maupun saat diskusi;
5. Mama dan Kakek yang selalu mendoakan, mendukung, menyiapkan segala kebutuhan dan fasilitas penulis, serta menemani dalam setiap proses pengerjaan skripsi ini;
6. Abah dan Bunda yang selalu mendukung, menyemangati, dan mendoakan penulis. Untuk abah, terima kasih atas seluruh kasih sayang dan dukungannya, semoga abah tenang di sisi-Nya;
7. Sahabat penulis, Tara yang selalu mendukung, memberikan semangat dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;

8. Sahabat special penulis, Nara, Naura, Galuh, Arel, Putri, Dani, Iyoz. Redita, Pandu, Sholi, dan Ilham yang selalu memberikan dukungan hingga penyusunan akhir skripsi ini;
9. Teman – teman angkatan 2020 yang selalu kebersamai selama perkuliahan sampai pengerjaan tugas akhir ini.
10. BTS dan Seventeen, yang dengan karya dan dedikasinya memberikan inspirasi dan energi positif dalam setiap langkah penulis

Akhir kata penulis menyampaikan terima kasih dan maaf akan banyaknya kekurangan dalam penyusunan laporan akhir skripsi ini. Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dengan sepenuh hati penulis membuka diri untuk kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan menjadi inspirasi bagi pembaca.

Surabaya, 30 Oktober 2024

Azizah Mahirah Rizki

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Lingkup Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Lalat Tentara Hitam atau Black Soldier Fly (BSF) <i>Hermetia Illucens</i>	5
2.2. Daur Hidup Black Soldier Fly.....	6
2.3. Kualitas Nutrisi Larva BSF.....	10
2.4. Media Pertumbuhan Larva Black Soldier Fly.....	10
2.5. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Larva BSF.....	14
2.6. Pengolahan Hasil Produksi Larva BSF	17
2.7. Laju Pertumbuhan Maggot dan Nilai Kinerja	18
2.8. Pengolahan sampah menggunakan metode composting	20
2.9. Susu Kedaluwarsa sebagai Penambahan Substrat dan Bioaktivator	22
2.10. Penelitian Terdahulu	24

BAB 3 METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Kerangka Penelitian	28
3.2 Bahan dan Alat	29
3.3 Cara Kerja.....	30
3.4 Variabel Penelitian.....	33
3.5 Matriks Penelitian.....	34
3.6 Analisis Data	35
3.7 Lokasi dan Waktu Penelitian	38
3.8 Jadwal Kegiatan	38
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Hasil Penelitian.....	39
4.2 Kondisi Awal Penelitian Maggot BSF.....	40
4.2.1 Kondisi Lingkungan Hidup Maggot BSF selama Penelitian	41
4.3 Pertumbuhan dan Kinerja Maggot BSF	48
4.3.1 Pertambahan Panjang dan Berat Maggot	48
4.3.2 Survival Rate dan Jumlah Ekor Maggot.....	52
4.3.3 Spesific Growth Rate (SGR)	55
4.4. Efisiensi Biokonversi dan Pemanfaatan Pakan	56
4.4.1 Persentase Residu dan Reduksi Pakan	56
4.4.2 Waste Reduction Index (WRI)	58
4.4.3 Efisiensi Konversi Pakan.....	60
4.5 Nilai Nutrisi Maggot BSF	61
4.6 Hasil Biokonversi dan Komposisi (C, N, P, K)	65
4.7 Pengaruh Lingkungan Hidup (pH, Suhu, dan Kelembaban) Terhadap Ketahanan Hidup (Survival Rate)	67

4.8 Pengaruh Efisiensi Konversi (ECD), Indeks Reduksi (WRI) , Terhadap Laju Pertumbuhan (SGR)	69
4.9 Pengomposan Menggunakan Susu Kedaluwarsa Bubuk sebagai bioaktivator	72
4.9.1 Kondisi pH selama proses pengomposan	72
4.9.2 Kondisi suhu selama proses pengomposan	74
4.9.3 Kondisi kelembaban selama proses pengomposan.....	77
4.9.4 Hasil Uji C,N,P,K	78
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	80
5.1 Kesimpulan.....	80
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN A HASIL PENELITIAN	89
LAMPIRAN B PERHITUNGAN	106
LAMPIRAN C DOKUMENTASI	110
LAMPIRAN D HASIL UJI LABORATORIUM.....	112

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	24
Tabel 3. 1 Matriks Penelitian	34
Tabel 3. 2 Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik	37
Tabel 3. 3 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	38
Tabel 4. 1 Hasil Penelitian.....	39
Tabel 4. 2 Hasil Pemantauan pH, Suhu, Kelembaban setiap tiga hari	41
Tabel 4. 3 Rata-Rata pH, Suhu, dan Kelembaban	42
Tabel 4. 4 Pemantauan pH.....	43
Tabel 4. 5 Pemantauan Suhu.....	44
Tabel 4. 6 Pemantauan Kelembaban.....	46
Tabel 4. 7 Pertambahan Panjang Maggot	48
Tabel 4. 8 Pertambahan Berat Maggot	50
Tabel 4. 9 Jumlah Ekor dan Survival Rate	53
Tabel 4. 10 Specific Growth Rate	55
Tabel 4. 11 Reduksi dan Residu Maggot	56
Tabel 4. 12 Waste Reduction Index	58
Tabel 4. 13 Efisiensi Konversi Pakan.....	60
Tabel 4. 14 Nilai Nutrisi maggot BSF	62
Tabel 4. 15 Hasil Biokonversi Maggot BSF.....	66
Tabel 4. 16 Lingkungan Hidup Maggot dan Ketahanan Hidup.....	68
Tabel 4. 17 ECD, WRI dan Pertambahan Berat Larva	69
Tabel 4. 18 Grafik ECD, WRI, dan SGR.....	71
Tabel 4. 19 Kondisi pH selama proses pengomposan	73
Tabel 4. 20 Kondisi suhu selama proses pengomposan.....	74
Tabel 4. 21 Kondisi Kelembaban selama proses pengomposan	77
Tabel 4. 22 Kandungan unsur hara kompos	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Hidup Lalat BSF	6
Gambar 2. 2 Persentase Kandungan Nutrisi Larva BSF	10
Gambar 2. 3 Tiga fase Pengomposan	21
Gambar 3. 1 Reaktor atau Biopond Pembesaran Larva BSF	31
Gambar 3. 2 Komposter Drum 10 Liter	32
Gambar 4. 1 Grafik Pemantauan pH	43
Gambar 4. 2 Grafik Pemantauan Suhu	45
Gambar 4. 3 Grafik Pemantauan Kelembaban	47
Gambar 4. 4 Survival Rate	54
Gambar 4. 5 Spesific Growth Rate	55
Gambar 4. 6 Waste Reduction Indeks (WRI)	59
Gambar 4. 7 Efficiency of Conversion of Digested Feed (ECD)	60
Gambar 4. 8 Kadar Lemak Setiap Perlakuan	63
Gambar 4. 9 Kadar Lisin Setiap Perlakuan	64
Gambar 4. 10 Kadar Air Setiap Perlakuan	65
Gambar 4. 11 Pengukuran pH.....	73
Gambar 4. 12 Pengukuran Suhu	75
Gambar 4. 13 Pengukuran Kelembaban	77

ABSTRAK

Peningkatan jumlah sampah organik membutuhkan metode pengelolaan yang efisien dan ramah lingkungan. Salah satu solusi potensial adalah biokonversi menggunakan larva *Black Soldier Fly* (BSF), yang mampu menguraikan limbah organik sekaligus menghasilkan maggot bernutrisi tinggi sebagai sumber protein alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk mempercepat laju pertumbuhan dan meningkatkan nilai nutrisi maggot BSF melalui pemanfaatan susu kedaluwarsa pada berbagai media. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor pH, suhu, dan kelembaban berpengaruh signifikan terhadap laju pertumbuhan maggot, dengan pengelolaan kelembaban optimal menjadi kunci keberhasilan. Media campuran susu kedaluwarsa dan ampas kelapa menghasilkan laju pertumbuhan tertinggi dengan *Specific Growth Rate* (SGR) sebesar 32%. Pemberian susu kedaluwarsa meningkatkan kandungan protein maggot hingga 66,26% dan kandungan asam amino lisin sebesar 5,25%. Selain itu, susu kedaluwarsa berperan sebagai bioaktivator, mempercepat proses dekomposisi dan menghasilkan indeks reduksi limbah hingga 82% pada perlakuan sampah makanan + susu kedaluwarsa + ampas kelapa. Proses biokonversi dengan maggot BSF terbukti lebih cepat, hanya memerlukan 11 hari, dibandingkan dengan metode kompos konvensional yang memakan waktu 30 hari. Temuan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan susu kedaluwarsa dapat mengoptimalkan pengelolaan sampah organik dan meningkatkan kualitas nutrisi maggot sebagai sumber protein alternatif.

Kata Kunci : Biokonversi, Maggot BSF, Susu Kedaluwarsa, Pengelolaan sampah

ABSTRACT

The increasing volume of organic waste requires efficient and eco-friendly management solutions. One promising approach is bioconversion using *Black Soldier Fly* (BSF) larvae, which not only decompose organic waste but also produce highly nutritious maggots as an alternative protein source. This study aims to accelerate the growth rate and enhance the nutritional value of BSF maggots by utilizing expired milk in various media. The results show that pH, temperature, and humidity significantly affect maggot growth, with optimal humidity management being essential for success. A mixture of expired milk and coconut pulp provided the highest growth rate, with a Specific Growth Rate (SGR) of 32%. Expired milk increased the maggots' protein content by 66.26% and lysine amino acid content by 5.25%. Additionally, expired milk acted as a bioactivator, speeding up organic material decomposition and achieving a waste reduction index of 82% in the treatment of food waste + expired milk + coconut pulp. Bioconversion with BSF maggots was also faster, requiring only 11 days compared to 30 days using conventional composting methods. These findings demonstrate that utilizing expired milk can optimize organic waste management and enhance the nutritional quality of maggots as an alternative protein source.

Keywords: bioconversion, BSF maggot, expired milk, waste management