

SKRIPSI

**REDUKSI LINDI MENGGUNAKAN LARVA
BLACK SOLDIER FLY (BSF) UNTUK PRODUKSI
KOMPOS DAN BAHAN PAKAN
BUDIDAYA PERIKANAN**



Oleh :

SAFITRI NURKOMARIYAH

NPM 19034010027

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2023**

SKRIPSI

**REDUKSI LINDI MENGGUNAKAN LARVA
BLACK SOLDIER FLY (BSF) UNTUK PRODUKSI
KOMPOS DAN BAHAN PAKAN
BUDIDAYA PERIKANAN**



OLEH :

SAFITRI NURKOMARIYAH

19034010027

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2023**

REDUKSI LINDI MENGGUNAKAN LARVA *BLACK SOLDIER FLY* (BSF) UNTUK PRODUKSI KOMPOS DAN BAHAN PAKAN BUDIDAYA PERIKANAN

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Program Studi Teknik Lingkungann

Diajukan Oleh :

SAFITRI NURKOMARIYAH

NPM: 19034010027

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JATIM
SURABAYA
2023**

REDUKSI LINDI MENGGUNAKAN LARVA *BLACK SOLDIER FLY* (BSF) UNTUK PRODUKSI KOMPOS DAN BAHAN PAKAN BUDDIDAYA PERIKANAN

Disusun Oleh :

SAFITRI NURKOMARIYAH

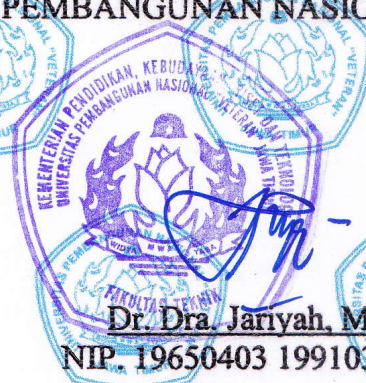
NPM: 19034010027

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh tim penguji skripsi
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 6 September 2023

Menyetujui Dosen
Pembimbing,


Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.
NIP. 19620501 198803 1 001

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM


Dr. Dra. Jariyah, M. P.
NIP. 19650403 199103 2 001

CURRICULUM VITAE

IDENTITAS DIRI PENELITI			
1	Nama Lengkap	Safitri Nurkomariyah	
2	NPM	19034010027	
3	Tempat, Tanggal Lahir	Sumenep, 11 Januari 2001	
4	Alamat	Jl. Sepanjang Blok Q No.8	
5	Nomor HP	085755081806 / 087702134100	
6	Email	safitrinurkomariyah@gmail.com	
PENDIDIKAN			
No	Nama Sekolah/ Universitas	Jurusan	Tahun
1	SD Negeri Pangarangan V	-	2007-2013
2	MTs Negeri 2 Sumenep	-	2013-2016
3	SMA Negeri 2 Sumenep	MIPA	2016-2019
4	UPN "Veteran" Jatim	Teknik Lingkungan	2019-2023
TUGAS AKADEMIK			
No	Kegiatan	Tempat/Judul	Tahun
1	KKN	Kelurahan Medokan Ayu, Kec. Rungkut, Kota Surabaya	2022
2	Kerja Praktik	Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya, Bagian Penataan dan Pengawasan Lingkungan Hidup	2022
3	Tugas Perancangan	Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Sabun	2022
		Bangunan Pengolahan Air Minum Sumber Air Minum Air Sungai	
4	Skripsi	Reduksi Lindi Menggunakan Larva <i>Black Soldier Fly</i> (BSF) untuk Produksi Kompos dan Bahan Pakan Budidaya Perikanan	2023
IDENTITAS ORANG TUA			
1	Nama	Saidi	
2	Alamat	Jl. Sepanjang Blok Q No.8, Sumenep, Jawa Timur	
3	Nomor HP	081934935051	
4	Pekerjaan	Wiraswasta	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Safitri Nurkomariyah
NPM : 19034010027
Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Lingkungan
Judul Skripsi / Tugas Akhir : Reduksi Lindi Menggunakan Larva *Black Soldier Fly* (BSF) untuk Produksi Kompos dan Bahan Pakan Budidaya Perikanan

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 disetujui 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 apa pun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 11 September 2023

Yang Menyatakan



2000
REPUBLIK INDONESIA
20
METERA
TEMPEL
DP 2E9AKX557494557

Safitri Nurkomariyah

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Reduksi Lindi Menggunakan Larva *Black Soldier Fly* (BSF) untuk Produksi Kompos dan Bahan Pakan Budidaya Perikanan”** sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar strata 1 (S1) pada program studi Teknik Lingkungan di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan hormat sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T., selaku dosen pembimbing tugas akhir sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah memberikan motivasi dan bimbingan dalam penyusunan proposal ini.
4. Bapak Ir. Yayok Suryo Purnomo, M.S., dan Bapak Mohamad Mirwan, S.T., M.T., selaku dosen penguji tugas akhir atas bimbingan dan masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini
5. Semua dosen Program Studi Teknik Lingkungan yang telah memberikan ilmu berharga selama studi di Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

Penyusunan skripsi ini telah diusahakan semaksimal mungkin. Namun sebagaimana manusia biasa tentunya masih terdapat kesalahan. Kritik dan saran yang membangun sangat penyusun harapkan.

Surabaya, Maret 2023

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama pengerjaan skripsi ini, berbagai pihak telah memberikan kontribusi berharga. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Orang tua yang saya cintai dan kagumi, Saidi dan Nur Daeni, dengan tulus memberikan doa, dukungan, dan usaha dalam mendampingi seluruh tahap penyusunan skripsi ini. Kakak-kakak tersayang, Cacak, Mbak Neneng, Mbak Fika, dan Mas Luthfi, beserta keponakan-keponakan yang lucu, Eca, Rara, Lintang, dan Damar, senantiasa memberikan semangat, doa, dan bantuan selama proses pengerjaan skripsi.
2. Titi, dengan tekad dan ketabahan, telah bertumbuh, selalu mencari solusi meskipun dalam situasi sulit selama pengerjaan skripsi ini. Semangat dan kerja keras patut diapresiasi. Terima kasih telah menjalani perjalanan ini dengan dedikasi dan keberanian. *I'm looking forward to our next adventure!*
3. Anak bulu yang selalu setia menemani dan memberikan dukungan moral tanpa kata-kata. Terima kasih atas kehadiran yang memberikan kenyamanan dalam momen-momen penuh tekanan dalam pengerjaan skripsi ini.
4. Cipi, Zidan, Bima, Nathan, Dinda, Sasa, Asri, Herda, dan Ilham memberikan kehadiran dan dukungan yang mencerahkan setiap langkah skripsi. Aurel, Shinta, Shalza, Novi, dan Inez memberi warna dan saran berharga. Mas Awal, Mbak Puma, Mbak Ivon, Mbak Isa, dan Mas Andri atas saran dan dukungan yang begitu bermakna. Kehadiran serta kontribusi kalian menghiiasi penyelesaian skripsi ini.
5. Para pegawai TPS 3-R Jambangan, Mbak Lia, Pak Muchlis, Pak Hadi, Pak Warsito, dan Mas Adi atas bantuan, dukungan, dan keramahan yang sangat berarti dalam menyukseskan penelitian.
6. Teman seperjuangan Teknik Lingkungan 2019 dan teman satu dosen pembimbing yang terus mendukung dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Serta seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu atas bantuannya secara langsung dan tidak langsung

Semoga seluruh dukungan, bantuan dan doa yang telah diberikan kepada penulis akan memberikan berkah bagi semua pihak

Penulis.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Lingkup Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Air Lindi	4
2.1.1 Pengertian lindi	4
2.1.2 Karakteristik lindi.....	4
2.1.3 Faktor–faktor yang Mempengaruhi Kualitas Air Lindi	5
2.1.4 Dampak Pencemaran Air Lindi	6
2.2 Lalat Tentara Hitam atau <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	6
2.2.1 Gambaran Umum <i>Black Soldier Fly</i> (<i>Hermetia illucens</i>)	6
2.2.2 Daur Hidup <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	7
2.2.3 Komposisi Kimia Tubuh Larva <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).....	11
2.2.4 Makanan Larva <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	12
2.2.5 Pemanfaatan BSF	15
2.3 Penggunaan Larva <i>Black Soldier Fly</i> (BSF) untuk Pengolahan Lindi....	15
2.3.1 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses Perkembangan dan Pengolahan oleh <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).....	16
2.4 Biomassa Larva <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	20
2.5 Susut Media.....	21

2.6 Uji Kandungan Residu Pengolahan Lindi Menggunakan Larva <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	21
2.7 Pemanfaatan <i>Larva Black Soldier Fly</i> (BSF) sebagai Pakan Ikan dan Udang	22
2.8 Pengomposan Sampah Organik	23
2.9 Penelitian Terdahulu	27
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1 Kerangka Penelitian	35
3.2 Bahan dan Alat	36
3.3 Cara Kerja.....	37
3.4 Variabel	41
3.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Penelitian	42
3.6 Analisis	43
3.7. Jadwal Kegiatan	43
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Hasil Penelitian	44
4.1.1 Karakteristik Sebelum Penelitian	44
4.1.1.1 Karakteristik Media Tumbuh.....	44
4.1.1.2 Kualitas Unsur Hara Media Tumbuh.....	46
4.1.1.3 Kandungan Protein pada Larva BSF	47
4.1.2 Karakteristik Setelah Penelitian.....	48
4.1.2.1 Pengukuran pH dan Suhu Media Selama 12 Hari Pemeliharaan	48
4.1.2.2 Persentase Reduksi Media Tumbuh	49
4.1.2.3 Pertumbuhan Larva BSF	50
4.1.2.4 Kualitas Unsur Hara pada Residu Media Tumbuh	52
4.1.2.5 Kandungan Protein pada Larva BSF	53
4.2 Pembahasan	54
4.2.1 Perubahan Suhu dan pH Media selama 12 Hari Pemeliharaan.....	54
4.2.2 Pengaruh Kadar Pelarut Lindi dan Jenis Substrat yang Berbeda Terhadap Persentase Reduksi Media Tumbuh.....	57
4.2.3 Pengaruh Kadar Pelarut Lindi dan Jenis Substrat yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Larva BSF.....	62

4.2.4 Pengaruh Kadar Pelarut Lindi dan Jenis Substrat yang Berbeda Terhadap Kualitas Unsur Hara Residu Media Tumbuh.....	71
4.2.5 Pengaruh Kadar Pelarut Lindi dan Jenis Substrat yang Berbeda Terhadap Kandungan Protein Larva BSF	77
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	82
5.1 Kesimpulan.....	82
5.2 Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN A HASIL ANALISA.....	90
LAMPIRAN B PERHITUNGAN DAN PROSEDUR PENELITIAN	96
LAMPIRAN C DOKUMENTASI	104

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Karakteristik Air Lindi.....	4
Tabel 2. 2 Kandungan Kimia Pada Tubuh Larva BSF.....	12
Tabel 2. 3 Spesifikasi Kualitas Kompos	22
Tabel 2. 4 Standar Minimal Kandungan Protein pada Pakan	22
Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu	27
Tabel 3. 1 Matriks Tabel Variabel Penelitian	42
Tabel 3. 2 Analisis Parameter Uji	43
Tabel 3. 3 Jadwal Kegiatan Penelitian	43
Tabel 4. 1 pH Awal Media Tumbuh	44
Tabel 4. 2 Suhu Awal Media Tumbuh (°C).....	46
Tabel 4. 3 Kualitas Unsur Hara Media Tumbuh Sebelum Pemeliharaan	47
Tabel 4. 4. Tabel Hasil Pengukuran pH Media selama 12 Hari Pemeliharaan	48
Tabel 4. 5. Tabel Hasil Pengukuran Suhu Media selama 12 Hari Pemeliharaan..	48
Tabel 4. 6. Persentase Susut Media.....	49
Tabel 4. 7. Berat Larva BSF selama 12 Hari Pemeliharaan.....	50
Tabel 4. 8. Pengaruh Jenis Substrat dan Kadar Air dalam Larutan Lindi Terhadap Berat Larva BSF.....	51
Tabel 4. 9. Panjang Larva BSF selama 12 Hari Pemeliharaan	51
Tabel 4. 10. Pengaruh Jenis Substrat dan Kadar Air dalam Larutan Lindi Terhadap Panjang Larva BSF.....	52
Tabel 4. 11. Rasio C/N Media Tumbuh Setelah Pemeliharaan.....	53
Tabel 4. 12. Hasil Analisa Protein Larva BSF.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Siklus Hidup BSF.....	8
Gambar 2. 2 Telur BSF yang diamati di bawah Mikroskop	9
Gambar 2. 3. Larva BSF	10
Gambar 2. 4. BSF saat menjadi Pupa.....	10
Gambar 2. 5. Larva BSF yang Berkembang menjadi Lalat	11
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian 1	35
Gambar 3. 2 Kerangka Penelitian 2	36
Gambar 3. 3 Rancangan Wadah Pemeliharaan	38
Gambar 4. 1. Perubahan pH Media Pada Perlakuan Kadar Pelarut dan Jenis Substrat yang Berbeda.....	55
Gambar 4. 2. Perubahan Suhu Media Pada Perlakuan Kadar Pelarut dan Jenis Substrat yang Berbeda.....	56
Gambar 4. 3. Susut Media pada Campuran Substrat dan Air (tanpa lindi).....	58
Gambar 4. 4. Hubungan antara Susut Media dan Kadar Air Pelarut Lindi pada Berbagai Jenis Substrat	59
Gambar 4. 5. Hasil Uji Statistik ANOVA Two Way Pada Nilai Susut Bobot Media Pada Perlakuan Kadar Pelarut dan Jenis Substrat yang Berbeda	60
Gambar 4. 4. Grafik Pertambahan Berat Larva pada Campuran Substrat dan Air (tanpa lindi)	64
Gambar 4. 5. Hubungan antara Pertambahan Berat Larva dan Kadar Air Pelarut Lindi pada Berbagai Jenis Substrat	64
Gambar 4. 6. Grafik Pertambahan Panjang Larva pada Campuran Substrat dan Air (tanpa lindi)	66
Gambar 4. 7. Hubungan antara Pertambahan Panjang Larva dan Kadar Air Pelarut Lindi pada Berbagai Jenis Substrat	67
Gambar 4. 8. Hasil Uji Statistik ANOVA Two Way Pada Nilai Pertambahan Berat Pada Perlakuan Kadar Pelarut dan Jenis Substrat yang Berbeda	69
Gambar 4. 9. Hasil Uji Statistik ANOVA Two Way Pada Nilai Pertambahan Panjang Pada Perlakuan Kadar Pelarut dan Jenis Substrat yang Berbeda	69

Gambar 4. 9. Rasio C/N pada Campuran Substrat dan Air (tanpa lindi).....	72
Gambar 4. 10. Hubungan Rasio C/N dan Kadar Air pada Berbagai Jenis Substrat	72
Gambar 4. 12. Hasil Uji Statistik ANOVA Two Way Pada Rasio C/N Media Pada Perlakuan Kadar Pelarut dan Jenis Substrat yang Berbeda.....	75
Gambar 4. 11. Kadar Protein Larva BSF pada Campuran Substrat dan Air (tanpa lindi).....	77
Gambar 4. 12 Hubungan Kadar Protein Larva BSF dan Kadar Air pada Berbagai Jenis Substrat.....	78
Gambar 4. 15. Hasil Uji Statistik ANOVA Two Way Pada Kadar Protein Larva BSF Pada Perlakuan Kadar Pelarut dan Jenis Substrat yang Berbeda	80

ABSTRAK

Air lindi adalah air yang masuk ke dalam timbunan sampah dan mengekstraksi bahan terlarut dan tersuspensi dari sampah. Karakteristik air lindi termasuk tingginya kandungan organik, asam, logam, dan garam terlarut yang merupakan karakteristik yang dapat membahayakan lingkungan. Banyak peneliti mulai mencari metode pengurangan lindi karena kurangnya opsi pengolahan dan bahaya yang dapat ditimbulkan lindi. Menggunakan organisme pengurai, seperti larva *Black Soldier Fly* (BSF), adalah salah satu cara yang diusulkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kemampuan larva BSF dalam mengurai campuran lindi dan substrat, mengetahui rasio C/N residu akhir, pertumbuhan larva dan kandungan protein larva yang dihasilkan setelah 12 hari pemeliharaan pada campuran substrat (dedak, ampas tahu, dan kombinasi dedak-ampas tahu) dan lindi dengan kadar pelarut yang berbeda (75%, 50%, 25%, dan 0% pelarut). Hasilnya menunjukkan jenis substrat dan kadar air pelarut lindi berkorelasi dengan reduksi yang dihasilkan, pertumbuhan larva, kualitas kompos serta protein larva BSF. Didapatkan kemampuan optimal larva BSF dalam mendegradasi campuran lindi dan substrat, dengan susut berat media tertinggi (58,83%) pada campuran dedak-ampas tahu 0% pelarut. Rasio C/N residu memenuhi standar kompos SNI, terendah (14,91%) pada campuran dedak-ampas tahu 0% pelarut. Kombinasi dedak-ampas tahu dengan lindi 0% pelarut memiliki kadar protein larva tertinggi (63,20%). Penelitian ini menandakan potensi larva BSF sebagai solusi efektif dalam mereduksi campuran air lindi dan substrat, menghasilkan pupuk berkualitas dan pakan budidaya perikanan bernutrisi.

Kata kunci: Lindi, *Black Soldier Fly Larvae*, Reduksi, Pertumbuhan Larva BSF, Rasio C/N, Kompos, Protein, Pakan Budidaya Perikanan.

ABSTRACT

Leachate, a byproduct of water infiltrates landfill sites, contains high amounts of organics, acids, metals, and dissolved salts, posing environmental risks. Due to leachate can be hazardous and there are few remediation alternatives, researchers are exploring leachate reduction methods using decomposing organisms like Black Soldier Fly (BSF) larvae. This research investigates BSF larvae's ability to degrade a mixture of leachate and substrates, examine larval growth, determine the final C/N ratio of residues, and assess the protein content of larvae produced after 12 days of maintenance using various leachate solvent levels (75%, 50%, 25%, and 0%) and different substrate types (bran, tofu residue, and a combination of both). The results demonstrate a correlation between substrate type and leachate solvent levels with the reductions achieved, larval growth, compost quality, and BSF larval protein content. Optimal BSF larval performance was observed in degrading the mixture of leachate and substrate, with the highest weight reduction (58.83%) in the bran and tofu residue mixture with 0% leachate solvent. The final C/N ratio met the SNI composting standard, with the lowest value (14.91%) in the bran and tofu residue mixture with 0% leachate solvent. The combination of bran and tofu residue with 0% leachate solvent yielded the highest larval protein content (63.20%). This research highlights the potential of BSF larvae as an effective solution for reducing leachate and substrate mixtures, producing high-quality compost, and providing nutritious feed for aquaculture.

Keywords: Leachate, Black Soldier Fly Larvae, Reduction, BSF Larval Growth, C/N Ratio, Compost, Protein, Aquaculture Feed.