

SKRIPSI

**PENINGKATAN PROTEIN PAKAN TERNAK
DENGAN BLACK SOLDIER FLY (BSF)
HASIL BIOKONVERSI SAMPAH MAKANAN**



Oleh :

AURELIA ANGGITA PUTRI

NPM. 19034010030

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

SKRIPSI
PENINGKATAN PROTEIN PAKAN TERNAK
DENGAN BLACK SOLDIER FLY (BSF)
HASIL BIOKONVERSI SAMPAH MAKANAN



Oleh:

AURELIA ANGGITA PUTRI

NPM. 19034010030

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

**PENINGKATAN PROTEIN PAKAN TERNAK
DENGAN BLACK SOLDIER FLY (BSF)
HASIL BIOKONVERSI SAMPAH MAKANAN**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)
Program Studi Teknik Lingkungan.**

Diajukan Oleh :

AURELIA ANGGITA PUTRI

NPM: 19034010030

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

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

**PENINGKATAN PROTEIN PAKAN TERNAK
DENGAN *BLACK SOLDIER FLY* (BSF)
HASIL BIOKONVERSI SAMPAH MAKANAN**

Disusun Oleh :

AURELIA ANGGITA PUTRI
NPM: 19034010030

Telah Dipertahankan Di hadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal : 14 Juli 2023

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



M. Mirwan, S.T., M.T.
NIP. 19760212 202121 1 004

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



Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 00 1

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aurelia Anggita Putri
NIM : 19034010030
Fakultas /Program Studi : Teknik /Teknik Lingkungan
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Peningkatan Protein Pakan Ternak
Dengan *Black Soldier Fly* (BSF)
Hasil Biokonversi Sampah Makanan

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, 19 Juli 2023

Yang Menyatakan


(Aurelia Anggita Putri)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT Sang Maha Segalanya, atas seluruh curahan rahmat dan hidayat-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penigkatan Protein Pakan Ternak Dengan *Black Soldier Fly* (BSF) Hasil Biokonverdi Sampah Makanan” ini tepat pada waktunya. Skripsi ini ditulis dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Program Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam penyelesaian studi dan penulisan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan baik pengajaran, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Mohamad Mirwan, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu ditengah kesibukan beliau, memberikan kritik, saran dan pengarahan kepada Penulis dalam proses penulisan skripsi ini.
4. Ibu Ir. Naniek Ratni JAR., M. Kes, dan bapak Ir. Yayok Suryo P., MS selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah memberi kritik dan saran pada laporan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Tuhu Agung R., MT selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan dan bantuan selama penulis menempuh studi di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Kedua orang tua penulis, Sutriyono dan Yayuk Purwati. Serta kakak dan kakak ipar penulis yang telah berjasa dalam membiayai pendidikan penulis hingga berhasil mendapatkan gelar sarjan ini. Untuk beliau lah skripsi ini penulis persembahkan. Terimakasih atas segala dukungan dan kasih sayang yang diberikan dalam membesarkan dan membimbing penulis selama ini sehingga penulis dapat terus berjuang dalam meraih mimpi dan cita-cita. Kesuksesan

dan segala hal baik yang kedepannya akan penulis dapatkan adalah karena dan dipersembahkan untuk kalian.

7. Teman-teman baik saya. Safitri Nurkomariyah, Shalzafatihah Salamah, Thineza Ardea Pramesti, Novira Putri Amini dan Shinta Esharikha. Yang telah membantu dan memberikan dukungan serta banyak hal baik untuk saya sejak awal hingga sekarang. Dan tentunya teman-teman jurusan Teknik Lingkungan Angkatan 2019, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas bantuan dan kerjasamanya.
8. Semua pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam proses pengerjaan skripsi ini.

Sebagai manusia biasa Penulis menyadari penyusunan skripsi ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan dan ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh Penulis. Oleh karenanya atas kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, Penulis memohon maaf dan bersedia menerima kritikan yang membangun. Terakhir, harapan Penulis, semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Surabaya, Juli 2023

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
ABSTRAK	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sampah Makanan	6
2.1.1 Pengolahan Sampah Makanan	7
2.1.2 Biokonversi	8
2.2 Gambaran Umum <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	9
2.2.1 Karakteristik Larva <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).....	10
2.2.2 Siklus Hidup Dan Morfologi <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).....	11
2.2.3 Makanan <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).....	13
2.2.4 Media Pertumbuhan larva <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	14
2.3 Reduksi Sampah Dengan <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).....	15
2.3.1 Indeks Reduksi Sampah	16
2.3.2 Konversi Efisiensi Konsumsi Sampah.....	17
2.4 Hasil Biokonversi BSF	17
2.4.1 Kompos	17
2.4.2 Standar Kompos Sampah Organik Domestik	19
2.4.3 Kandungan Protein pada Larva.....	20
2.4.4 Standar Pakan Ternak	20
2.5 Palatabilitas	21
2.6 TPS di Surabaya	22
2.7 Penelitian Terdahulu.....	23
BAB 3 METODE PENELITIAN	27

3.1	Kerangka Penelitian	27
3.2	Alat dan Bahan	28
3.3	Cara Kerja.....	28
3.3.1	Tahap Persiapan.	28
3.3.2	Tahap Penelitian.....	30
3.4	Variabel	32
3.5	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	33
3.6	Analisis Data	33
3.7	Jadwal Kegiatan	35
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Pengaruh Komposisi Substrat Terhadap Persentase Reduksi Sampah Makanan Dan Hasil Kompos Biokonversi BSF.....	36
4.1.1	Uji karakteristik Awal Sampah Makanan	36
4.1.1.2	Pengukuran Suhu Awal Masing-Masing Komposisi Substrat	38
4.1.2	Perhitungan Persentase Reduksi Sampah Makanan.....	39
4.1.2.1	Perhitungan Persentase Reduksi Sampah Makanan Oleh Larva BSF	39
4.1.2.2	Pengaruh Komposisi Substart Terhadap Presentase Kemampuan Reduksi Larva BSF.....	42
4.1.2.3	Pengaruh pH dan Suhu Terhadap Presentase Kemampuan Reduksi Larva BSF.....	43
4.1.3	Pengaruh Komposisi Substrat Pada Kandungan Unsur Hara Hasil Dekomposisi	44
4.2	Pengaruh Komposisi Substrat Pada Pertumbuhan Larva, Serta Kandungan Protein Dalam Larva BSF Sebagai Pakan Ternak.	47
4.2.1.2	Perhitungan Efisiensi Konsumsi Pakan Yang Dicerna Larva BSF (ECD)	48
4.2.1.3	Pengaruh Variasi Komposisi Substrat Terhadap Nilai Efisiensi Konsumsi Pakan Yang Dicerna Larva BSF.....	49
4.2.1.4	Pengaruh pH dan Suhu terhadap Efisiensi Konsumsi Pakan Yang Dicerna Larva BSF Larva BSF.....	49
4.2.1.5	Pengaruh Komposisi Substrat Pada Pertambahan Berat Larva BSF	50
4.2.2	Kandungan Protein Dalam Larva BSF Sebagai Pakan Ternak.....	52
4.2.2.1	Pengaruh Komposisi Substrat Pada Kandungan Protein Larva BSF	52

4.2.2.2 Percobaan Dan Perbandingan Pemberian Pakan Ayam Dengan BSF Segar, Kering Dan Telah Diolah.....	54
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN A	61
LAMPIRAN B	65
LAMPIRAN C	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Physical and chemical composition of food waste	7
Tabel 2. 2 Taksonomi Larva BSF	10
Tabel 2. 3 Syarat pakan ayam ras petelur pada masa produksi.....	21
Tabel 2. 4 Daftar Penelitian Terdahulu	23
Tabel 4. 1 Data pengukuran awal pH sampah makanan	37
Tabel 4. 2 Data pengukuran awal suhu sampah makanan	38
Tabel 4. 3 Data pengukuran reduksi sampah	40
Tabel 4. 4 Data reduksi sampah pada masing-masing komposisi substrat	41
Tabel 4. 5 Hasil uji laboratorium kompos.....	44
Tabel 4. 6 Data efisiensi konsumsi yang dicerna larva BSF.....	48
Tabel 4. 7 Data pertambahan berat larva BSF tiap 3 hari	50
Tabel 4. 8 Hasil uji laboratorium kadar protein dalam larva	52
Tabel 4. 9 Hasil uji parameter palatabilitas pada ayam	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lama Skilus Pertumbuhan Black Slodier Fly	12
Gambar 2. 2 Skilus Pertumbuhan Black Slodier Fly	12
Gambar 3. 1 Rencana Reaktor	29
Gambar 4. 1 Grafik persentase reduksi sampah makanan terhadap waktu.....	40
Gambar 4. 2 Persentase reduksi sampah makanan terhadap komposisi substrat..	41
Gambar 4. 3 Persentase efisiensi konsumsi pakan terhadap komposisi substrat..	48
Gambar 4. 4 Grafik penambahan berat larva BSF terhadap waktu	51
Gambar 4. 5 Grafik penambahan berat larva BSF terhadap komposisi substrat..	51

ABSTRAK

Berdasarkan data yang diperoleh sebanyak 1,3 miliar ton sampah makanan dihasilkan pertahunnya diseluruh dunia. Jumlah ini merupakan sepertiga dari makanan yang berhasil diproduksi untuk konsumsi manusia. Dan Indonesia berhasil menjadi penghasil sampah makanan terbesar kedua di dunia. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengamatan terhadap pengaruh komposisi campuran pada sampah makanan yang berasal dari TPS Jambangan pada biokonversi larva BSF. Penelitian dilakukan dalam skala lapangan dengan waktu *running* selama 12 hari. Analisis data yang dilakukan meliputi indeks reduksi sampah (*waste reduction index*), efisiensi pakan yang dicerna (*Efficiency Conversion of Digestive Feed*), penambahan berat biomassa, pengujian hasil kompos dan kadar protein dalam larva. Hasil kompos akan dibandingkan dengan SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik. Dan hasil kandungan protein dalam larva akan dibanding dengan SNI (8290.1:2016) Tentang pakan ayam ras petelur (masa produksi) dan dengan pakan ayam konvensional. Hasil penelitian menunjukkan persentase kemampuan reduksi tertinggi adalah dari reaktor sampah makanan dan asam amino yang berhasil mencapai 80%, dan bobot akhir larva menyentuh 0,2-0,3 gr. Untuk hasil uji laboratorium dinyatakan bahwa kandungan kompos dan protein telah memenuhi SNI yang ada. Sedangkan uji palatabilitas menyatakan bahwa maggot segar memiliki nilai terbaik. Namun kekurangan dari maggot segar ialah dapat menyebabkan kerusakan pada saluran pencernaan, selain itu juga memiliki daya tahan simpan yang rendah.

Kata Kunci: Sampah makanan, *Black Soldier Fly*, Protein.

ABSTRACT

Based on the data obtained, 1.3 billion tons of food waste are generated annually worldwide. This amount constitutes one-third of the food successfully produced for human consumption. And Indonesia has succeeded in becoming the second largest producer of food waste in the world. In this study, observations will be made of the effect of the mixture composition on food waste originating from Jambangan TPS on BSF larvae bioconversion. The research was conducted on a field scale with a running time of 12 days. Data analysis carried out included waste reduction index, efficiency conversion of digestive feed, biomass weight gain, compost yield testing and protein content in larvae. Compost results will be compared with SNI 19-7030-2004 concerning Compost Specifications from Domestic Organic Waste. And the results of the protein content in the larvae will be compared with SNI (8290.1: 2016) concerning laying hen feed (production period) and with conventional chicken feed. The results showed that the highest percentage of reduction ability was from the food waste and amino acid reactor which managed to reach 80%, and the final weight of the larvae touched 0.2-0.3 gr. The laboratory test results stated that the compost and protein content complied with the existing SNI. Meanwhile, the palatability test states that fresh maggot has the best value. But the drawback of fresh maggot is that it can cause damage to the digestive tract, besides that it also has low shelf life..

Keywords: *Food waste, Black Soldier Fly, Protein.*