

**PEMANFAATAN LIMBAH RESTORAN DAN LIMBAH
INDUSTRI KELAPA SAWIT SEBAGAI ALTERNATIF
SUBSTRAT LARVA BSF (*BLACK SOLDIER FLY*)**

TUGAS AKHIR



NURACHMAN AJI SASONGKO

1182005018

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

UNIVERSITAS BAKRIE

JAKARTA

2022

**PEMANFAATAN LIMBAH RESTORAN DAN LIMBAH
INDUSTRI KELAPA SAWIT SEBAGAI ALTERNATIF SUBSTRAT
LARVA BSF (*BLACK SOLDIER FLY*)**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik



NURACHMAN AJI SASONGKO

1182005018

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

UNIVERSITAS BAKRIE

JAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Nurachman Aji Sasongko

NIM : 1182005018

Tanda Tangan

:



Tanggal : 15 Februari 2022

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Nurachman Aji Sasongko NIM
: 1182005018

Program Studi : Teknik Lingkungan

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Judul Tugas Akhir : Pemanfaatan Limbah Restoran Dan Limbah Industri Kelapa
Sawit Sebagai Alternatif Substrat Larva BSF (*Black Soldier Fly*)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk melakukan penelitian pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP., M.Agr.Sc., Ph.D., IPM.



Penguji 1 : Sirin Fairus, S.TP., M.T.

()

Penguji 2 : Aqil Azizi., S. Pi, M.Appl.Sc., Ph.D.

()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 13 Februari 2022

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Restoran Dan Limbah Industri Kelapa Sawit Sebagai Alternatif Substrat Larva BSF (*Black Soldier Fly*)” yang ditunjukkan untuk memenuhi persyaratan akademik program studi strata satu pada Jurusan Teknik Lingkungan di Universitas Bakrie. Pada proses penyusunannya hingga terwujudnya Laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, kedua kakak saya dan keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan penulis agar selama perkuliahan dan pelaksanaan penelitian berjalan dengan lancar.
2. Ibu Deffi Ayu Puspito Sari, S.T.P., M.Agr.Sc., Ph.D., IPM. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah berkenan menerima penulis untuk ikut bergabung dalam tim penelitiannya, dan menyediakan waktu dan tenaga untuk membimbing, memberi masukan, dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Mas Arifudin Nurramatullah, S.Tr.P. sebagai Narasumber di Lapangan untuk Tugas Akhir ini.
4. Kepada pemberi hibah penelitian *Matching Fund* Kedaireka yaitu Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi bersama dengan DD Tekno dan Lembaga Amil Zakat Dompot Amal Sejahtera Ibnu Abbas Nusa Tenggara Barat (LAZ DASI NTB) sebagai pihak mitra kerjasama;
5. Ibu Sirin Fairus, S.T.P., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Penguji I Tugas Akhir.
6. Bapak Aqil Azizi., S. Pi, M.Appl.Sc., Ph.D. selaku Kepala Program Studi S1 Teknik Lingkungan Universitas Bakrie dan Dosen Penguji II Tugas Akhir.

7. Bapak Diki Surya Irawan, S.T., M.Si., IPM., Ibu Prisma Nursetyowati, S.T., M.T., IPP. dan Ibu Sandra Madonna, S.Si., M.T., selaku Dosen Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie.
8. Mas Erdy selaku *staff* Teknik Lingkungan yang membantu penulis dalam administrasi penulis selama kuliah di Teknik Lingkungan Universitas Bakrie dan pengurusan surat-surat untuk pelaksanaan Seminar Laporan Tugas Akhir.
9. Teman-teman penulis Teknik Lingkungan 2018 Flora, Ridwan, Tylio, Kasnidar, Nabilah, Desi, Defa, Raffa, Nabilar, Reti, Windu, Dewi dan Sheila yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis selama kuliah.
10. Bang Wildan yang selalu membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir.
11. Keluarga Mahasiswa Teknik Lingkungan (KMTL) Universitas Bakrie yang ikut mendukung selama perkuliahan.
12. Enci, Pak Bur, Bu Ai'ni dan pekerja TPS 3R desa Midang yang selalu membantu penulis selama melakukan penelitian di TPS 3R desa Midang.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan baik dalam penyusunan maupun penulisan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan di masa yang akan datang. Penulis juga mengharapkan Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi diri pribadi dan bagi pihak yang membacanya.

Jakarta, 7 Februari 2022



Nurachman Aji Sasongko

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN SKRIPSI

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

Nama : Nurachman Aji Sasongko
NIM : 1182005018
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Penelitian Laboratorium

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

PEMANFAATAN LIMBAH RESTORAN D LIMBAH INDUSTRI KELAPA SAWIT SEBAGAI ALTERNATIF SUBSTRAT LARVA BSF (*BLACK SOLDIER FLY*)

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasi tugas akhir saya selama tetap mencatumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 15 Februari 2022

Yang menyatakan



Nurachman Aji Sasongko

**PEMANFAATAN LIMBAH RESTORAN DAN LIMBAH INDUSTRI
KELAPA SAWIT SEBAGAI ALTERNATIF SUBSTRAT LARVA BSF**

(BLACK SOLDIER FLY)

Nurachman Aji Sasongko

ABSTRAK

Banyak limbah yang dihasilkan dari Restoran dan Industri Kelapa Sawit. Limbah dari restoran yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah yang terkumpul pada *Grease trap*, sedangkan limbah pada Industri Kelapa sawit yang digunakan dalam penelitian ini adalah *palm oil mill effluent* (POME) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Dari ketiga bahan limbah yang ada, ketiganya masuk ke dalam jenis limbah organik, ketiga limbah ini juga merupakan sumber pencemaran lingkungan kita jika dibuang begitu saja. Penelitian ini menganalisis pemanfaatan BSF untuk mengatasi ketiga limbah ini. Pengamatan yang dilakukan adalah kemampuan reduksi sampah dan pertumbuhan larva BSF. Hasil penelitian menunjukkan larva BSF memiliki kemampuan reduksi sebesar sebesar 88,02% pada variasi POME dan variasi terbesar pada *grease trap* sebesar 59,1%. Larva BSF tidak dapat mereduksi tandan kosong kelapa sawit, akan tetapi tandan ini dapat dijadikan alternatif media penetasan telur BSF. Serta juga diketahui bahwa larva BSF dapat mereduksi *grease* sebanyak 1 kg dalam durasi 1 jam. Kesimpulannya larva BSF dapat dijadikan reduksi sampah pada limbah POME dan *grease*, sedangkan pada TKKS dapat dimanfaatkan sebagai alternatif penetasan telur BSF.

Kata kunci : POME, larva BSF, tandan kosong kelapa sawit, *Grease trap*

**PEMANFAATAN LIMBAH RESTORAN DAN LIMBAH INDUSTRI
KELAPA SAWIT SEBAGAI ALTERNATIF SUBSTRAT LARVA BSF**

(BLACK SOLDIER FLY)

Nurachman Aji Sasongko

ABSTRACT

A lot of waste is generated from the Restaurant and Palm Oil Industry. The waste from the restaurant used in this case is waste collected in the Grease trap, while the waste in the Palm Oil Industry used in this case is palm oil mill effluent (POME) and empty palm oil bunches (TKKS). Of the three existing waste materials is of organic waste, these three wastes are also a source of pollution to our environment if thrown away. This study analyzes the use of BSF to overcome these three wastes. Observations were made on the ability of waste reduction and the growth of BSF larvae. The results showed that BSF larvae had a reduction of 88.02% in the POME variation and the largest variation in the grease trap by 59.1%. BSF larvae cannot reduce empty oil palm bunches, but these bunches can be used as an alternative medium for hatching BSF eggs. It is also known that BSF larvae can reduce grease by as much as 1 kg in a 1-hour duration. In conclusion, BSF larvae can be used to reduce POME and grease waste, while TKKS can be used as an alternative to hatching BSF eggs.

Kata kunci : POME, BSF larvae, empty palm oil bunches, grease trap

DAFTAR ISI

Contents

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
UCAPAN TERIMAKASIH.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	5
1.4 Ruang Lingkup	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Limbah Hasil <i>Grease trap</i>	6
2.1.1 Minyak & Lemak.....	6
2.1.2 Alat Perangkat Minyak dan Lemak	8
2.2 Limbah Tandan Kelapa Sawit	9
2.3 Limbah Cair Kelapa Sawit	11
2.4 EM-4.....	11
2.5 Gambaran Umum <i>Black Soldier Fly</i>	12
2.5.1 Siklus Hidup BSF	13
2.5.2 Reduksi Sampah larva BSF	17
2.6 Penelitian Terdahulu.....	19
BAB III.....	24
METODE PENELITIAN	24

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2 Periapan Penelitian	24
3.2.1 Alat	24
3.2.2 Bahan	25
3.3 Pelaksanaan Penelitian	28
3.3.1 Studi Literatur	29
3.3.2 Pengambilan Sampel	29
3.3.3 Pelaksanaan Penelitian	31
3.3.4 Analisis data	32
BAB IV	34
HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Proses penetasan telur BSF	34
4.2 Pengambilan substrat makanan larva	37
4.3 Proses <i>running</i> reaktor	40
4.3.1 Ketinggian Media Pakan	44
4.3.2 Kelembaban media	45
4.4 Parameter Efektifitas larva	45
4.4.1 Konsumsi Umpan	45
4.4.2 Indeks pengurangan limbah (<i>Waste reduction index/WRI</i>)	50
4.4.3 Efisiensi konversi umpan tercerna (<i>Efficiency of conversion of digested feed/ECD</i>)	53
4.4.4 Biomassa Larva	55
4.4.5 Limbah yang tidak tereduksi	60
BAB V	62
KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus umur larva	16
Gambar 3.1 Kotak-kotak <i>biopond</i>	27
Gambar 3.1 Wadah kontainer	27
Gambar 3.2 Diagram alir	28
Gambar 4.1 Proses penetasan telur BSF	35
Gambar 4.2 Hari pertama penetasan menggunakan media tandan kosong	37
Gambar 4.3 Hari kelima menggunakan media tandan kosong	38
Gambar 4.4 Contoh sampel makanan ringan kedaluwarsa	39
Gambar 4.5 Contoh sampel <i>grease trap</i>	39
Gambar 4.6 Contoh sampel tandan kosong	40
Gambar 4.7 Contoh sampel <i>palm oil mill effluent</i>	40
Gambar 4.8 Contoh kondisi fisik reaktor penelitian untuk pemberian pakan <i>palm oil mill effluent</i> (POME) 18 kg (1) dan (2)	42
Gambar 4.9 Contoh kondisi fisik reaktor penelitian untuk pemberian pakan <i>palm oil mill effluent</i> (POME) 9 kg + makanan kedaluwarsa 9 kg (1) dan (2)	42
Gambar 4.10 Contoh kondisi fisik reaktor penelitian untuk limbah <i>grease trap</i> murni sebanyak 10 kg (1) dan (2)	43
Gambar 4.11 Contoh kondisi fisik reaktor penelitian untuk limbah <i>grease trap</i> murni sebanyak 5 kg + makanan kedaluwarsa 5 kg (1) dan (2)	43
Gambar 4.12 Contoh kondisi fisik reaktor penelitian untuk tandan kosong kelapa sawit 20 kg (1) dan (2)	44
Gambar 4.13 (a) larva dengan biomassa terberat, (b) larva dengan biomassa terendah	59
Gambar 4.14 Panjang larva pada variasi <i>grease trap</i>	59
Gambar 4.15 Panjang larva pada variasi POME dan kontrol sampel	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi kimiawi tandan kosong kelapa sawit	10
Tabel 2.2 Penelitian terdahulu	19
Tabel 4.1 Nilai konsumsi umpan variasi POME.....	47
Tabel 4.2 Nilai konsumsi umpan variasi limbah <i>grease trap</i>	49
Tabel 4.3 Nilai indeks pengurangan limbah (POME)	51
Tabel 4.4 Nilai indeks pengurangan limbah (<i>Grease trap</i>)	52
Tabel 4.5 Efisiensi konversi umpan tercerna	53
Tabel 4.6 Biomassa larva variasi POME	55
Tabel 4.7 Biomassa larva variasi <i>Grease trap</i>	57
Tabel 4.8 Percobaan pada variasi tandan kosong kelapa sawit	61

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I Konsumsi Umpan
- Lampiran II Indeks Pengurangan Limbah
- Lampiran III Efisiensi Umpan Tercerna
- Lampiran IV Biomassa Larva