

**DEGRADASI SAMPAH ORGANIK
DENGAN BANTUAN *MAGGOT BLACK SOLDIER FLY***

TUGAS AKHIR



NOVITA INDRI PRATIWI

1162005007

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA 2020**

**DEGRADASI SAMPAH ORGANIK
DENGAN BANTUAN *MAGGOT BLACK SOLDIER FLY***

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie**



NOVITA INDRI PRATIWI

1162005007


**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA 2020**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Novita Indri Pratiwi

NIM : 1162005007

Tanda Tangan : 


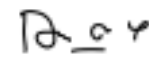


Tanggal : 18 Agustus 2020

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Novita Indri Pratiwi
NIM : 1162005007
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Degradasi Sampah Organik Dengan Bantuan *Maggot Black Soldier Fly*

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

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP., M.Agr., Ph.D ()
Pembimbing 2 : Darmono Taniwiryono, Ph.D ()
Penguji 1 : Aqil Azizi, S.Pi., M.Appl.sc., Ph.D ()
Penguji 2 : Prisma Nursetyowati, S.T., M.T ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 18 Agustus 2020

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Novita Indri Pratiwi

NIM : 1162005007

Program Studi : Teknik Lingkungan

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Jenis Tugas Akhir : Penelitian skala *workshop* dan Studi Literature

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

Degradasi Sampah Organik Dengan Bantuan *Maggot Black Soldier Fly*

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusi 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 : 18 Agustus 2020

Yang menyatakan



Novita Indri Pratiwi

DEGRADASI SAMPAH ORGANIK DENGAN BANTUAN *MAGGOT BLACK SOLDIER FLY*

Novita Indri Pratiwi

ABSTRAK

Sampah menjadi masalah pokok bagi kota-kota besar di berbagai dunia, tak terkecuali di Indonesia. Beberapa kota besar di Indonesia yang sedang berjuang mengatasi permasalahan sampah saat ini diantaranya Jakarta, Bandung, dan Surabaya dan sekitar 80% dari jumlah total sampah yang dihasilkan umumnya merupakan sampah organik, yang hanya dilihat sebagai sisa dan tidak memiliki nilai ekonomi. Saat ini masalah sampah organik menjadi permasalahan yang harus segera ditangani dan *Black Soldier Fly* menjadi salah satu solusinya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh rasio sampah yang diberikan terhadap tingkat konsumsi sampah, indeks reduksi sampah dan pertumbuhan *maggot* selama proses pembiakan. Sampah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampah organik basah (SOB) berupa sisa makanan dan sampah organik kering (SOK) berupa dedaunan kering, dipilihnya jenis sampah ini karena jumlahnya yang banyak dan mudah ditemukan, selain itu karena kedua jenis sampah ini yang sering tidak dikelola dengan baik. Penelitian ini dilakukan di *workshop/laboratorium* skala kecil menggunakan sistem *batch* dimana hanya diberikan satu kali makan diawal penelitian yang terbagi menjadi empat rasio (250gr SOB:750gr SOK, 500gr SOB:500gr SOK, 750gr SOB:250gr SOK, dan 1000gr SOB:0gr SOK) dengan menggunakan ember termodifikasi sebagai wadah pembiakannya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan pemberian rasio sampah yang berbeda-beda terhadap tingkat konsumsi sampah dan indeks reduksi sampah, dimana tingkat tertinggi konsumsi sampah ditunjukkan pada rasio 1000gr SOB: 0gr SOK mencapai 99.36% dan tingkat terendah ditunjukkan pada rasio 250gr : 750gr SOK hanya mencapai 32.66% 250gr SOB:750gr SOK. Indeks reduksi sampah tertinggi ditunjukkan pada rasio 1000gr SOB:0gr SOK mencapai 2.84% dan terendah ditunjukkan pada rasio 250gr SOB:750gr SOK yang hanya mencapai 0.94%.

Kata kunci: *Black Soldier Fly*, *maggot*, Sampah Organik Basah (SOB), Sampah Organik Kering (SOK), rasio sampah, penambahan panjang, penambahan berat

ORGANIK WASTE DEGRADATION WITH OPTIMIZATION OF THE *BLACK SOLDIER FLY* LARVAE

Novita Indri Pratiwi

ABSTRACT

Waste is a major problem for big cities in various parts of the world, including in Indonesia. Several major cities in Indonesia that are currently struggling to overcome the waste problem include Jakarta, Bandung and Surabaya and about 80% of the total waste is organic waste, which is only seen as residual and has no economic value. Currently, organic waste is a problem that must be addressed immediately and the Black Soldier Fly is one of the solutions. This study aims to determine the effect of the ratio of waste given to the level of waste consumption, waste reduction index and maggot growth during the breeding process. The waste used in this research is wet organic waste in the form of food scraps and dry organic waste in the form of dry leaves, this type of waste was chosen because of its large amount and easy to find, besides because these two types of waste are often not managed well. This study was conducted in a small scale workshop/ laboratory using a batch system where only one feeding was given at the start of the study which divided into four ratios (250gr SOB : 75gr0 SOK, 500gr SOB : 500gr SOK, 750gr SOB : 250gr SOK, dan 1000gr SOB : 0gr SOK) by using a modified bucket as a container for breeding. The results of this study indicate that there is a significant effect of giving different ratios of waste on the level of waste consumption and the waste reduction index, where the highest level of waste consumption is shown at the ratio of 1000gr SOB: 0gr SOK reaches 99.36% and the lowest level is shown at the ratio 250gr SOB : 750gr SOK only reaches 32.66. % 250gr SOB: 750gr SOK. The highest waste reduction index is shown at the ratio of 1000 SOB: 0 SOK reaching 2.84% and the lowest is shown at the ratio of 250gr SOB: 750gr SOK which only reaches 0.94%.

Keywords: Black Soldier Fly, maggots, wet organic waste (SOB), dry organic waste (SOK), waste ratio, increase in length, weight gain

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur hanya kepada Tuhan Yang Maha Esa atas Lindungan dan bimbingan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “Degradasi Sampah Organik Dengan Bantuan *Maggot Black Soldier*” dengan baik dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan yang wajib dilaksanakan oleh setiap mahasiswa di Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie.

Dalam proses melaksanakan penyusunan laporan ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan Tugas Akhir. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayah, Ibu, Kakak dan semua keluarga yang selalu mendoakan disetiap waktu
2. Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP., M.Agr., Ph.D selaku Pembimbing I yang selalu membimbing, memberikan masukan, dan semangat kepada penulis
3. Darmono Taniwiryono Ph.D selaku Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis
4. Bapak Aqil Azizi, S.Pi., M.Appl.sc., Ph.D selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie dan Penguji I
5. Ibu Prisma Nursetyowati, S.T., M.T selaku Penguji II dan Dosen Akademik Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie
6. Ibu Sandra Madonna, S.Si., M.T selaku Pembimbing Akademik yang selalu membimbing dan memberikan motivasi
7. Bapak Diki Surya Irawan, S.T., M.Si, dan Ibu Sirin Fairus, S.TP., M.T selaku Dosen Akademik Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie
8. Mas Erdy selaku *staff* Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie yang telah membantu dalam hal administratif selama masa perkuliahan hingga penulis lulus
9. Kak Risti selaku kakak tingkat dan *staff* Universitas Bakrie yang telah banyak berbagi pengalaman, membantu dan memberikan semangat kepada penulis

10. Teman-teman seperjuangan Teknik Lingkungan angkatan 2016 yaitu: Agung, Alifia, Anggita, Anggie, Dwiany, Rani, Medinah, Lily, Lingga, Ilham, Nathalie, Nandya, Shylviana, Cahyo, Syauqy, Wildan, Yogi, Nadila, Zaldi, dan Kika terima kasih atas kasih sayangnya, ilmunya dan semangat yang selalu diberikan
11. Keluarga Mahasiswa Teknik Lingkungan (KMTL) Universitas Bakrie yang telah memberikan semangat kepada penulis
12. Geng Kuartet; Christozha, Livia, Imas, Naimah dan Wardha yang telah menjadi *support system* penulis
13. Wisma Sulawesi Tenggara yang telah meminjamkan ruangan (*basement*) untuk digunakan selama proses penelitian

Akhir kata, penulis berharap kepada Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa di dalam pembuatan laporan ini terdapat kekurangan. Oleh sebab itu, penulis berharap adanya kritik dan saran demi perbaikan laporan yang telah dibuat.

Jakarta, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Gambaran Umum Sampah	5
2.1.1 Definisi Sampah.....	5
2.1.2 Penggolongan Sampah.....	5
2.1.3 Sumber sampah.....	7
2.1.4 Komposisi Sampah	8
2.1.5 Komposisi Kimia Sampah Organik Kering	8
2.1.6 Pengelolaan Sampah	9
2.2 Gambaran Umum <i>Black Soldier Fly</i>	11
2.2.1 Klasifikasi <i>Black Soldier Fly</i>	12
2.2.2 Anatomi <i>Black Soldier Fly</i>	12
2.2.2.1 Ciri Fisik	12
2.2.2.2 Siklus Hidup.....	13
2.2.2.3 Tingkah Laku (Perkawinan)	17
2.2.2.4 Sistem Enzimatik dan Bakterial pada <i>Black Soldier Fly</i>	18
2.2.2.5 Komposisi Kimia Tubuh <i>Black Soldier Fly</i>	19
2.3 Kondisi Optimal dalam Pemanfaatan <i>Black Soldier Fly</i>	20

2.4 Penelitian Terdahulu.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Metode Penelitian.....	25
3.2 Kerangka Penelitian	25
3.3 Tahapan Proses Penelitian.....	27
3.3.1 Studi Literatur	27
3.3.2 Persiapan Penelitian	27
3.3.2.1 Pembiakan <i>Maggot Black Soldier Fly</i>	27
3.3.2.2 Pengelolaan Air Lindi	28
3.3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	28
3.3.3.1 Penyiapan Alat	28
3.3.3.2 Penyiapan Bahan.....	29
3.3.3.3 Penyiapan Bahan Penelitian.....	30
3.3.3.4 Perlakuan Penelitian.....	32
3.3.4 Pengumpulan Data	33
3.3.5 Analisis Data dan Pembahasan	33
3.3.5.1 Kemampuan Reduksi Sampah oleh <i>Maggot Black Soldier Fly</i>	33
3.3.5.1.1 Biomass <i>Maggot</i>	34
3.3.5.1.2 Konsumsi Sampah	34
3.3.5.1.3 Indeks Reduksi Sampah (<i>Waste Reduction Index/WRI</i>)	34
3.3.5.2 Analisis Statistik	35
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Analisis Pelaksanaan Penelitian	37
4.1.1 Kemampuan <i>Maggot Black Soldier Fly</i> dalam Mereduksi Sampah.....	38
4.1.1.1 Persentase Konsumsi Sampah.....	38
4.1.1.2 Indeks Reduksi Sampah (<i>Waste Reduction Index/WRI</i>)	39
4.2.2 Pengukuran Berat <i>Maggot Black Soldier Fly</i>	41
4.2.3 Pengukuran Panjang <i>Maggot Black Soldier Fly</i>	43
4.2 Pengamatan Pembiakan <i>Maggot Black Soldier Fly</i>	45
4.2.1 Pengukuran Suhu dan Kelembaban Ruang Pembiakan	46
4.2.2 Pengamatan Selama Proses Pembiakan	46

4.2.3 Pengumpulan Air Lindih	46
4.3.4 Hasil Pembiakan Terdahulu	47
4.3 Pemanfaatan Hasil Pembiakan <i>Maggot Black Soldier Fly</i>	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi <i>Hermetia illucens</i>	12
Tabel 2.2 Komposisi Kimia Tubuh <i>Black Soldier Fly</i>	19
Tabel 2.3 Kondisi Optimal Pembiakan <i>Black Soldier Fly</i> dan Design yang Disarankan...	20
Tabel 2.4 Kondisi Optimal Operasional Pengolahan Limbah Bagi BSF.....	22
Tabel 2.5 Desain Untuk Wadah Pembiakan	22
Tabel 2.6 Nilai Optimal <i>Feeding rate</i> Dalam Hal Produksi Biomass dan/atau Reduksi Sampah Untuk Jenis Sampah Yang Berbeda.....	23
Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu	24
Tabel 3.1 Desain Wadah Pembiakan <i>Maggot Black Soldier Fly</i>	29
Tabel 3.2 Rasio Sampah	32
Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Berat Awal dan Akhir Sampah	37
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Persentase Konsumsi Sampah.....	38
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Indeks Reduksi Sampah	40
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Berat	42
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Biomassa	42
Tabel 4.6 Analisis Deskriptif	43
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Panjnag.....	44
Tabel 4.8 Analisis Deskriptif	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Sumber Sampah Jakarta	7
Gambar 2.2 Diagram Komposisi Sampah Jakarta	8
Gambar 2.3 Wilayah persebaran <i>Hermetia illucens</i> , <i>Black Soldier Fly</i>	11
Gambar 2.4 Gambar <i>maggot Black Soldier Fly</i>	13
Gambar 2.5 Siklus hidup <i>Black Soldier Fly</i>	14
Gambar 2.6 Telur <i>Black Soldier Fly</i>	14
Gambar 2.7 Proses perkembangan <i>maggot Black Soldier Fly</i>	15
Gambar 2.8 Fase <i>prepupa</i> dan <i>pupa Black Soldier Fly</i>	16
Gambar 2.9 <i>Black Soldier Fly</i> dewasa.....	17
Gambar 2.10 Proses <i>Copulation</i> (Penyatuan).....	18
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3.2 Bentuk reaktor yang akan digunakan.....	28
Gambar 3.3 Sampel sampah yang digunakan	30
Gambar 3.4 Berat sampah organik basah yang digunakan	31
Gambar 3.5 Berat sampah organik kering yang digunakan	32
Gambar 3.6 Penyiapan Telur <i>Black Soldier Fly</i>	32
Gambar 4.1 Indeks Reduksi Sampah	39
Gambar 4.2 Hasil Pengukuran Berat	42
Gambar 4.3 Hasil Pengukuran Panjang	44
Gambar 4.4 Air lindi yang terkumpul dari semua <i>reactor</i>	47
Gambar 4.5 Reaktor Pembiakan Terdahulu.....	48
Gambar 4.6 Pemanfaatan hasil pembiakan <i>maggot Black Soldier Fly</i>	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	<i>Log Book</i> Selama Proses Pembiakan
Lampiran II	Hasil Analisis Statistik Pengukuran Berat dan Panjang
Lampiran II	Hasil Analisis Statistik Kemampuan <i>Maggot Black Soldier Fly</i> dalam Mereduksi Sampah Organik
Lampiran IV	Dokumentasi Kegiatan Penelitian