

SKRIPSI
EFEKTIVITAS TERHADAP BIOKONVERSI PADA SISA
POTONGAN IKAN DAN ROTI KADALUWARSA
DENGAN MENGGUNAKAN MAGGOT
BLACK SOLDIER FLY (BSF)



ANISA LIRIZATI
211210515

PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KEMENKES POLTEKKES PADANG
2025

SKRIPSI
EFEKTIVITAS TERHADAP BIOKONVERSI PADA SISA
POTONGAN IKAN DAN ROTI KADALUWARSA
DENGAN MENGGUNAKAN MAGGOT
BLACK SOLDIER FLY (BSF)



ANISA LIRIZATI
211210515

PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KEMENKES POLTEKKES PADANG
2025

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi “Efektivitas Terhadap Biokonversi Pada Sisa Potongan Ikan Dan Roti
Kadaluwarsa Menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)”

Disusun oleh

NAMA : Anisa Lirizati

NIM : 211210515

Telah disetujui oleh pembimbing pada

tanggal : Padang, 30 Juni 2025

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



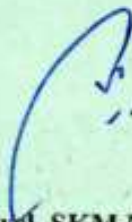
Mukhlis, MT
NIP. 19680304 199203 1 003



R. Firwandri Marza, SKM, M.Kes
NIP. 19650604 198903 1 009

Padang, 30 Juli 2025

Ketua Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan



Darwel, SKM, M.Epid
NIP. 198009142006041012

**HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI**

**"EFEKTIVITAS TERHADAP BIOKONVERSI PADA SISA POTONGAN
IKAN DAN ROTI KADALUARSA DENGAN MENGGUNAKAN MAGGOT
BLACK SOLDIER FLY (BSF)"**

Disusun Oleh

Anisa Lirizati

NIM 211210515

Telah dipertahankan dalam seminar di depan Dewan Penguji

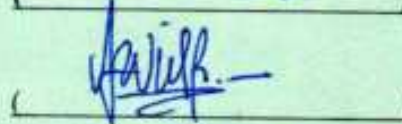
Pada tanggal: 08 Juli 2025

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua,
Afridon, ST, M.Si
NIP. 197909102 007011 016



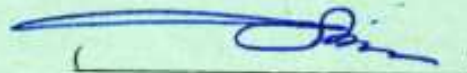
Anggota,1
Dr. Wijavantono, SKM, M.Kes
NIP.19620620 198603 1 003



Anggota,
Mukhlis, M.T
NIP. 19680304 199203 1 003



Anggota,
R.Firwandri Marza, SKM, M.Kes
NIP. 19650604 198903 1 009



Padang, 30 Juli 2025

Ketua Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan


Darwel, SKM, M.Epid
NIP. 198009142006041012

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama Lengkap : Anisa Lirizati
NIM : 211210515
Tempat/Tanggal Lahir : Padang/11-Oktober-2001
Tahun Masuk : 2021
Nama PA : Irmawartini, S.Pd, M.K.M
Nama Pembimbing Utama : Mukhlis, M.T
Nama Pembimbing Pendamping : R.Firwandri Marza, SKM, M.Kes

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan hasil Karya Ilmiah saya, yang berjudul : Efektivitas Terhadap Biokonversi Pada Sisa Potongan Ikan Dan Roti Kadaluwarsa Menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF).

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi akademik.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Padang, 30 Juli 2025

Yang Menyatakan



(Anisa Lirizati)
NIM : 211210515

HALAMAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya penulis sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah penulis nyatakan dengan benar

Nama : Anisa Lirizati

NIM : 211210515

Tanda
tangan



Tanggal : 08 Juli 2025

HALAMAN PENYERAHAN SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Kemenkes Poltekkes Padang, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anisa Lirizati

NIM : 211210515

Program Studi : Serjana Terapan Sanitasi Lingkungan

Jurusan : Kesehatan Lingkungan

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Kemenkes Poltekkes Padang **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas Skripsi saya yang berjudul :

Efektivitas Terhadap Biokonversi pada sisa potongan ikan dan roti kadaluarsa menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF).

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Kemenkes Poltekkes Padang berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pensipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya,

Dibuat di : Padang

Pada Tanggal : 11 Agustus 2025

Yang menyatakan

(Anisa Lirizati)

Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan, Jurusan Kesehatan Lingkungan, Kemenkes Poltekkes Padang. Skripsi Juli 2025

Anisa Lirizati

Efektivitas Terhadap Biokonversi pada Sisa Potongan Ikan dan Roti Kadaluwarsa Menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF).

ABSTRAK

Masalah utama dalam pengelolaan sampah organik di Indonesia, khususnya di Kota Padang adalah masih tingginya volume timbulan sampah yang sebagian besar terdiri dari sampah sisa makanan, termasuk sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa. Pembuangan sampah organik ke TPA tanpa pengolahan menyebabkan pencemaran lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk efektivitas biokonversi sampah organik menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* dalam mengurai sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa ramah lingkungan.

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan desain tiga kali pengulangan untuk masing-masing jenis sampah (ikan dan roti). Penelitian dilakukan selama tujuh hari menggunakan 225 gr maggot *Black Soldier Fly* berusia tujuh hari pada tiap wadah sampah seberat 3.000 gr. Data yang dikumpulkan meliputi berat awal dan akhir sampah, berat maggot sebelum dan sesudah penguraian, serta pengamatan suhu, pH, dan kelembaban. Analisis statistik menggunakan uji anova one way untuk mengetahui perbedaan signifikan antar perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa roti kadaluwarsa lebih efektif diurai oleh maggot BSF dibandingkan sisa potongan ikan. Rata-rata penurunan berat sampah roti sebesar 77% dengan peningkatan berat maggot hingga 104%, sedangkan sampah ikan mengalami penurunan sebesar 55% dengan peningkatan berat maggot sebesar 80%. Faktor lingkungan seperti suhu (25–30°C), pH (7,5–8), dan kelembaban (60–70%) juga berpengaruh signifikan terhadap efektivitas penguraian.

Kesimpulan dari penelitian yaitu Maggot *Black Soldier Fly* efektif dalam mengurai sampah organik, terutama roti kadaluwarsa. Teknologi ini dapat menjadi solusi pengelolaan sampah yang berkelanjutan. Disarankan bagi penelitian selanjutnya untuk menguji jenis sampah organik lain seperti kulit buah (pisang, pepaya).

xiii + 40 Halaman + 14 Gambar + 38 Daftar Pustaka (2018-2024) + 5 Tabel, 4 Lampiran

Kata Kunci: Biokonversi, Maggot *Black Soldier Fly* (BSF), Sampah Organik

Bachelor of Applied Environmental Sanitation Study Programme, Department of Environmental Health, Ministry of Health Polytechnic of Padang. Thesis July 2025

Anisa Lirizati

Effectiveness of Bioconversion of Expired Fish and Bread Scraps Using Black Soldier Fly (BSF) Maggot.

ABSTRACTS

The main problem in organic waste management in Indonesia, especially in the city of Padang, is the high volume of waste generated, which mostly consists of food scraps, including leftover fish and expired bread. Disposing of organic waste in landfills without processing leads to environmental pollution. This study aims to evaluate the effectiveness of bioconversion of organic waste using *Black Soldier Fly* maggots to decompose environmentally friendly waste such as leftover fish and expired bread.

The research method used is an experiment with a design of three repetitions for each type of waste (fish and bread). The research was conducted over seven days using 225 grams of seven-day-old *Black Soldier Fly* maggots in each waste container weighing 3,000 grams. Data collected includes the initial and final weight of the waste, weight of the maggots before and after decomposition, as well as observations of temperature, pH, and humidity.

Statistical analysis was performed using one-way anova. On the way to determine significant differences between treatments. The research results show that expired bread is more effectively decomposed by BSF maggots compared to fish scraps. The average weight reduction of bread waste is 77% with an increase in maggot weight of up to 104%, while fish waste experienced a reduction of 55% with an increase in maggot weight of 80%. Environmental factors such as temperature (25–30°C), pH (7.5–8), and humidity (60–70%) also significantly affect the effectiveness of decomposition.

The conclusion of the study is that *Black Soldier Fly* maggots are effective in decomposing organic waste, especially expired bread. This technology can be a solution for sustainable waste management. It is recommended for future research to test other types of organic waste such as fruit peels (banana, papaya).

xiii + 40 Pages + 14 Figures + 38 Bibliography (2018-2024)+5 Tables, 4 Appendices

Keywords: Bioconversion, Black Soldier Fly (BSF) Maggot, Organic Waste

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efektivitas Terhadap Biokonversi Pada Sisa Potongan Ikan Dan Roti Kadaluwarsa Menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)”.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini penulis menyadari akan keterbatasan kemampuan yang ada, sehingga masih ada penyajian yang belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran yang membangun guna penyempurnaan skripsi ini.

Selama proses penyusunan skripsi ini penulis tidak terlepas dari peran dan dukungan berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Mukhlis, M.T selaku Pembimbing Utama dan Bapak R.Firwandri Marza, SKM, M.Kes selaku Pembimbing Pendamping yang telah mengarahkan, membimbing, dan memberikan masukan dengan penuh kesabaran dan perhatian dalam pembuatan skripsi ini, serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini:

1. Ibu Renidayati, S.Kp,M.Kep, Sp.Jiwa selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang.
2. Bapak Dr. Muchsin Riviwanto, SKM, M.Si selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang.
3. Bapak Darwel, SKM, M.Epid selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes poltekes Padang.
4. Bapak/Ibu Dosen dan Staf Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Padang yang telah membimbing dan membantu selama perkuliahan di Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Padang Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang.
5. Teruntuk papa saya Amril dan mama Yuliza Syafrida, Adek saya tercinta Athira, Alma, Kesi tercinta terimakasih sebesar-besarnya.

Akhir kata penulis berharap skripsi penelitian ini bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan pihak yang telah membacanya, serta penulis mendo'akan semoga segala bantuan yang telah diberikan mendapatkan balasan dari Allah SWT, Aamiin.

Padang, 25 Juni 2025

Anisa Lirizati

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSETUJUAN PEMBIMBING	..ii
HALAMAN PENGESAHAN	..iii
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	..iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
HALAMAN PENYERAHAN SKRIPSI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Ruang Lingkup	6
E. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Pengertian Sampah	7
B. Sisa Potongan Ikan.....	7
C. Roti Kadaluwarsa.....	10
D. Pemanfaatan Roti kadaluwarsa Sebagai Pakan Maggot <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	11
E. Pengaruh Roti kadaluwarsa Terhadap Kualitas Maggot <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	11
F. Tantangan dan Kendala dalam Penggunaan Roti kadaluwarsa sebagai Pakan Maggot <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	12
G. Maggot <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	13
H. WRI (Waste Reduction Index)	18
H. Biokonversi.....	19
I. Efektivitas.....	21
J. Kerangka Teori.....	23
K. Kerangka Konsep.....	23
L. Definisi Operasional.....	24
M. Hipotesis.....	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
A. Jenis Penelitian.....	26
B. Waktu dan Tempat Penelitian	26
C. Teknik Pengumpulan Data.....	26
D. Prosedur Penelitian	26
E. Analisis Data	29

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
A. Hasil Penelitian	30
B. Pembahasan.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
A. Kesimpulan	39
B. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Definisi Operasional	24
Tabel 4.1 Perbedaan Efektivitas Maggot <i>Black Soldier Fly</i> (BSF) sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa di Jalan Kampung Koto.....	31
Tabel 4. 2 Perbedaan berat sampah sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa setelah diuraikan oleh maggot <i>Black Soldier Fly</i> (BSF) di Jalan Kampung Koto.	31

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.2 Siklus Hidup Maggot <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	14
Gambar 2.3 Telur Maggot <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).....	14
Gambar 2.4 Maggot <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	15
Gambar 2.5 Pupa Maggot <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	15
Gambar 2.6 Lalat Dewasa <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).....	16
Grafik 4.1 Penurunan berat sampah roti kadaluwarsa.....	32
Grafik 4.2 Suhu pada media sampah sisa potongan ikan	32
Grafik 4.3 pH media sisa potongan ikan	33
Grafik 4.4 Kelembaban pada media sisa potongan ikan	33
Grafik 4.5 Suhu pada media roti kadaluwarsa.....	34
Grafik 4.6 pH pada media roti kadaluwarsa	34
Grafik 4.7 Kelembaban pada media roti kadaluwarsa.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	: Hasil Observasi Penelitian
LAMPIRAN 2	: Dokumentasi Alat dan bahan
LAMPIRAN 3	: Output Uji Anova
LAMPIRAN 4	: Surat Izin Penelitian
LAMPIRAN 5	: Lembar Konsultasi Pembimbing
LAMPIRAN 6	: Turnitin

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengelolaan sampah di Indonesia menjadi tantangan besar seiring dengan pesatnya urbanisasi dan meningkatnya konsumsi masyarakat. Sampah organik, yang terdiri dari sisa makanan, limbah rumah tangga, dan produk pertanian, menyumbang lebih dari 60% dari total sampah yang dihasilkan setiap tahun. Menurut data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Indonesia menghasilkan lebih dari 64 juta ton sampah per tahun, dengan lebih dari setengahnya merupakan sampah organik yang umumnya berakhir di tempat pembuangan akhir (TPA) tanpa pengolahan yang memadai. Penumpukan sampah organik di TPA tidak hanya menyebabkan pencemaran tanah dan air, tetapi juga menghasilkan gas metana yang berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat.¹

Salah satu solusi yang menjanjikan untuk mengurangi volume sampah organik adalah dengan menggunakan teknologi biokonversi melalui pemanfaatan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) (*Hermetia illucens*). Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) memiliki kemampuan luar biasa dalam mengurai berbagai jenis sampah organik, termasuk sisa potongan ikan dan makanan yang tidak bisa didaur ulang, seperti roti kadaluwarsa. Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dapat mengurangi lebih dari 60% volume sampah organik dalam waktu singkat, menghasilkan pakan ternak yang kaya protein dan bermanfaat untuk sektor peternakan.²

Dalam mengurangi volume sampah, teknologi biokonversi ini juga dapat menghasilkan produk bernilai ekonomi, seperti pakan ternak yang kaya akan protein dan pupuk organik yang bermanfaat untuk sektor pertanian. Sisa potongan ikan, seperti jeroan ikan, dapat dikonversi menjadi pakan ternak yang bergizi tinggi dengan menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Demikian pula, penggunaan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dalam pengolahan limbah makanan yang tidak dapat didaur ulang, seperti roti kadaluwarsa, menunjukkan hasil yang positif dalam mengurangi volume

sampah sekaligus menghasilkan produk yang bermanfaat.³

Sisa potongan ikan, termasuk bagian-bagian yang tidak dimanfaatkan seperti kepala, sirip, dan isi perut, merupakan salah satu jenis limbah organik yang banyak dihasilkan dari kegiatan industri perikanan. Sisa potongan ikan sering kali dibuang tanpa pengolahan yang memadai, sehingga dapat menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan, terutama dalam hal pencemaran air dan pencemaran udara. Proses dekomposisi sisa potongan ikan yang tidak terkendali dapat menghasilkan bau busuk dan gas berbahaya seperti metana (CH_4), yang berkontribusi pada pemanasan global. Selain itu, tingginya kandungan nitrogen dan fosfor dalam sisa potongan ikan dapat memicu eutrofikasi di perairan, mengganggu kualitas air dan keseimbangan ekosistem.⁴

Provinsi Sumatera Barat menurut data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional jumlah timbulan sampahnya yaitu sebesar 866.161.92 ton/tahun dan jumlah timbulan sampah harian yaitu sebesar 2,373.05 ton, masih terbatas. Padang, sebagai ibu kota provinsi Sumatera Barat, menghadapi masalah sampah organik yang cukup besar, terutama dari sektor perikanan dan industri makanan, seperti jeroan ikan dan roti kadaluwarsa. Namun, meskipun teknologi ini menjanjikan solusi dalam pengelolaan sampah, penelitian lebih lanjut terkait efektivitas Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dalam mengolah sampah organik, khususnya di daerah dengan karakteristik sampah yang berbeda, seperti Kota Padang yaitu sebesar 236,296.62 ton/tahun dan jumlah timbulan hariannya yaitu sebesar 647.39 ton.⁵

Di kota Padang ada enam belas pasar yang sudah terdaftar di Dinas Perdagangan yang masih berjalan hingga sampai saat ini. Salah satu contoh pasar rakyat yaitu Pasar Nanggalo yang terletak dikecamatan Nanggalo, Provinsi Sumatera Barat yang berdiri sejak tahun 1986, dengan keseluruhan jumlah pedagang yang ada di Pasar Nanggalo sebanyak 408 pedagang, berdasarkan informasi yang diperoleh dari tenaga pengelola Pasar Nanggalo bahwa timbulan sampah bisa mencapai 3-5 ton/hari, sampah yang diangkut dari tempat penampungan sementara (TPS) pasar ke tempat penampungan akhir (TPA) terangkut sekitar 3-4 ton/hari, selain dari sampah pasar masih

banyak masyarakat sekitar pasar yang membuang sampah di tempat penampungan sementara (TPS) pasar. Sampah pasar yang terkumpul sekitar 1 ton/hari sedangkan sisanya yaitu sampah dari masyarakat sekitar.

Sektor perikanan yang cukup besar sering kali menghasilkan limbah organik yang belum dimanfaatkan secara optimal. Sisa potongan ikan yang dihasilkan dari sektor perikanan di Sumatera Barat dapat terurai dengan menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF), yang tidak hanya mengurangi pencemaran, tetapi juga memberikan manfaat ekonomi. Di sisi lain, roti kadaluwarsa dari sektor makanan juga dapat menjadi bahan baku yang potensial untuk diolah dengan teknologi Maggot *Black Soldier Fly* (BSF), yang menghasilkan produk bernilai guna seperti pakan ternak.³

Penggunaan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) ditingkat lokal dapat menjadi solusi yang efektif dalam pengelolaan sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa. Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) memiliki potensi besar untuk mengurai limbah organik dengan efisien, yang dapat mengurangi penumpukan sampah di TPA dan mencegah pencemaran lingkungan. Selain itu, penggunaan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) juga sejalan dengan upaya pemerintah daerah dalam menciptakan pengelolaan sampah yang lebih berkelanjutan dan mendukung perekonomian lokal melalui pemanfaatan sampah menjadi produk yang bermanfaat.⁶

Efektivitas memiliki arti keberhasilan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Jika hasil kegiatan semakin mendekati tujuan, berarti makin tinggi efektivitasnya, begitu pula sebaliknya. Alasan menggunakan sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa adalah karena kemampuan biokonversi yang sangat baik dan membantu mengurangi timbulan sampah organik secara cepat dan ramah lingkungan. Dengan memanfaatkan maggot untuk menguraikan limbah organik seperti sisa ikan dan roti kadaluwarsa, sampah yang biasanya mencemari lingkungan dapat dikurangi secara signifikan. Selain itu, hasil penguraian maggot dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik, memberikan manfaat tambahan bagi tanaman rumah tangga.⁷

Pemanfaatan maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dalam biokonversi limbah organik tidak hanya berfungsi untuk mengurangi volume sampah, tetapi juga menghasilkan produk bernilai tambah, seperti pupuk organik (kasgot) dan biomassa yang kaya protein. Potensi ini menjadikan sebagai solusi yang sangat efektif dan berkelanjutan dalam mengatasi masalah sampah organik di Indonesia. Penggunaan dalam pengolahan sampah organik mampu mengurangi timbulan sampah hingga lebih dari 70% dalam waktu singkat, serta menghasilkan kasgot yang dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah.⁸

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rizkuna Akhmat (2024) roti kedaluwarsa dapat digunakan sebagai media pakan untuk Maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Nutrisi dalam roti, seperti karbohidrat dan protein, mendukung pertumbuhan maggot dan mempercepat proses dekomposisi. Dalam waktu singkat, maggot dapat mengurangi massa sampah hingga 50%, tergantung pada komposisi limbah sisa roti dan susu kedaluwarsa dapat digunakan sebagai media pakan untuk maggot *Black Soldier Fly* BSF. Nutrisi dalam roti, seperti karbohidrat dan protein, mendukung pertumbuhan maggot dan mempercepat proses dekomposisi. Dalam waktu singkat, maggot dapat mengurangi massa sampah hingga 50%, tergantung pada komposisi limbah.⁹

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Salsabila Nur Fauziyah (2020) uji coba efektivitas Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) untuk mereduksi sampah organik sayuran dan sampah sisa makanan. Ada perubahan berat pada 3 pengulangan perlakuan sampah sayuran yang direduksi oleh Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dari berat 3.000 gr menjadi 920 gram. Sedangkan pada sampah sisa makanan ada perubahan berat pada 3 pengulangan perlakuan yang direduksi oleh Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dari berat 3.000 gr menjadi 1.300 gr.¹⁰

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Putra Yongki dan Ade Ariesmayana (2020) tentang efektivitas penguraian sampah organik menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) di Pasar Rau Trade Center (Banten) pengurai sampah daging meningkat sebanyak 6 gram menjadi 160

gram dari berat awal 100 gram. Dengan demikian bisa disimpulkan bahwa dengan 100 gram mampu mengurai sampah organik daging sebanyak 250 gram dengan waktu 7 hari (1 minggu).¹¹

Berdasarkan hasil penelitian Rizkuna Akhmat (2024), Salsabila Nur Fauziah (2020) dan Putra Yongki dan Ade Ariesmayana (2020) efektifitas dari maggot *Black Soldier Fly* (BSF) yang digunakan maggot dapat mengurangi massa sampah hingga 50%, Sedangkan pada sampah sisa makanan ada perubahan berat pada 3 pengulangan perlakuan yang direduksi oleh Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dari berat 3.000 gr menjadi 1.300 gr, dengan demikian bisa disimpulkan bahwa dengan 100 gram mampu mengurai sampah organik daging sebanyak 250 gram dengan waktu 7 hari (1 minggu).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dalam mengurangi volume sampah organik seperti, khususnya limbah sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menciptakan sistem pengelolaan sampah yang lebih efisien, berkelanjutan, dan ramah lingkungan di Indonesia.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Efektivitas terhadap Proses Biokonversi sampah sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa dengan memanfaatkan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)?

C. Tujuan Penelitian

1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Efektivitas dalam penguraian sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa dengan menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF).

2 Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui perbedaan efektivitas Maggot *Black Soldier fly* (BSF) pada sisa potongan ikan.
- b. Untuk mengetahui perbedaan efektivitas Maggot *Black Soldier fly* (BSF) pada roti kadaluwarsa.
- c. Diketuinya adanya perbedaan berat sampah roti sisa potongan dan roti kadaluwarsa menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF).
- d. Untuk mengetahui faktor pengganggu berupa suhu, pH, dan kelembaban selama proses pengurai sampah organik oleh Maggot *Black Soldier Fly* (BSF).

D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini adalah melihat efektivitas terhadap biokonversi pada sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa dengan menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF).

E. Manfaat Penelitian

- a. Bagi Ilmu Pengetahuan

Hasil penelitian ini dapat menambah ilmu pengetahuan dalam penyehatan tanah dan pengolahan sampah mengenai efektivitas terhadap biokonversi pada sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa dengan Menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF).

- b. Bagi Peneliti

Penelitian ini bermanfaat untuk mengembangkan pengetahuan sebagai aplikasi dari teori mata kuliah kesehatan lingkungan. Penelitian ini dapat dijadikan referensi terkait topik yang sama bagi peneliti lain.

- c. Bagi Jurusan Kesehatan Lingkungan

Penelitian ini dapat digunakan tambahan informasi dan literatur untuk kepastakaan bagi jurusan kesehatan lingkungan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Sampah

Sampah secara umum merupakan permasalahan lingkungan yang penting untuk ditangani. Pengelolaan sampah yang baik dapat mencegah terjadinya pencemaran lingkungan, menyelamatkan manusia maupun makhluk hidup lainnya dan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat baik secara langsung maupun tidak langsung.¹²

B. Sisa Potongan Ikan

1. Definisi Sisa Potongan Ikan

Sisa potongan ikan merupakan bagian dari ikan yang tidak digunakan dalam produk utama hasil perikanan, seperti kepala, sirip, kulit, ekor, dan jeroan yang tersisa setelah proses pemotongan atau pengolahan.²¹ Limbah ini banyak dihasilkan dari industri perikanan, pasar ikan, restoran, serta rumah tangga, dan jika tidak dikelola dengan baik, dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Namun, dengan pengolahan yang tepat, sisa potongan ikan dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, seperti pakan ternak, pupuk organik, tepung ikan, atau produk bernilai tambah lainnya.¹³

2. Karakteristik Sisa Potongan Ikan

Sisa potongan ikan memiliki karakteristik tertentu yang perlu dipahami dalam pengelolaannya, antara lain:

a. Kandungan Organik Tinggi

Sisa potongan ikan kaya akan protein, lemak, dan mineral. Kandungan organik yang tinggi ini membuatnya sangat mudah terurai dan cepat mengalami dekomposisi apabila tidak segera diolah.¹⁴

b. Mudah Membusuk

Karena mengandung kadar air yang tinggi, sisa potongan ikan mudah membusuk dan menghasilkan bau tidak sedap akibat aktivitas mikroorganisme pembusuk. Kondisi ini dapat

mencemari lingkungan sekitar jika tidak dikelola dengan baik.¹⁵

c. Potensi Pencemaran Lingkungan

Jika dibuang sembarangan, sisa potongan ikan dapat menyebabkan pencemaran air dan tanah serta menimbulkan masalah sanitasi. Hal ini disebabkan oleh kandungan nutrisi yang dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme patogen.¹⁶

d. Dapat Di Daur Ulang

Sisa potongan ikan dapat dimanfaatkan untuk berbagai produk bernilai tambah seperti tepung ikan, minyak ikan, pakan ternak, dan pupuk organik melalui pengolahan yang tepat. Hal ini dapat mengurangi jumlah limbah yang dibuang ke lingkungan dan meningkatkan nilai ekonomi dari limbah perikanan.¹³

e. Mengandung Mikroorganisme

Sisa potongan ikan dapat mengandung mikroorganisme patogen seperti Salmonella dan Escherichia coli, yang dapat menimbulkan risiko bagi kesehatan manusia jika tidak segera dikelola dan diproses dengan baik.¹⁴

3. Pengelolaan dan Pemanfaatan Sisa Potongan Ikan

Sisa potongan ikan, meskipun dianggap sebagai limbah, memiliki potensi untuk diolah menjadi produk bernilai tambah yang bermanfaat. Pengolahan sisa potongan ikan dapat dilakukan dalam bentuk:

- a. Tepung Ikan: Diolah menjadi tepung ikan yang kaya protein untuk pakan ternak dan akuakultur.
- b. Minyak Ikan: Ekstraksi minyak ikan yang mengandung asam lemak omega-3 yang bermanfaat untuk kesehatan.
- c. Pupuk Organik: Pengolahan limbah ikan melalui fermentasi dapat menghasilkan pupuk organik yang mengandung nutrisi penting untuk tanaman.
- d. Produk Pangan: Kaldu ikan atau ekstrak ikan yang dihasilkan dari

sisa potongan ikan juga dapat digunakan sebagai bahan baku produk pangan. Pemanfaatan ini dapat mengurangi limbah dan memberikan nilai tambah yang lebih tinggi bagi industri perikanan dan pertanian.¹⁵

4. Dampak Terhadap Kesehatan Lingkungan

Jika sisa potongan ikan tidak dikelola dengan baik, dapat menyebabkan berbagai dampak negatif terhadap kesehatan lingkungan, antara lain:

a. Pencemaran Lingkungan

Sisa ikan yang dibuang sembarangan dapat mencemari air dan tanah, meningkatkan kandungan bahan organik dalam lingkungan yang dapat menyebabkan eutrofikasi perairan.¹⁷

b. Penyebaran Penyakit

Sisa ikan yang tidak terkelola dengan baik dapat menjadi tempat berkembang biaknya bakteri patogen seperti *Salmonella* dan *Escherichia coli*, yang berpotensi menimbulkan penyakit.¹⁶

5. Hubungan Sisa Potongan Ikan dengan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) Sisa potongan ikan dapat dikelola dengan menggunakan Maggot

Black Soldier Fly (BSF) yang dikenal efektif dalam mengurai limbah organik. Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) memiliki kemampuan untuk memakan bahan organik, termasuk sisa potongan ikan, dan mengubahnya menjadi biomassa yang kaya protein. Biomassa tersebut dapat digunakan sebagai pakan ternak atau produk lainnya yang bernilai ekonomis.¹⁷

Proses pengolahan sisa potongan ikan dengan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) melibatkan tahap pengumpulan limbah, pemberian makan pada Maggot *Black Soldier Fly* (BSF), dan kemudian memanen yang sudah tumbuh. Hasil dari pengolahan ini adalah produk pakan ternak yang bernutrisi tinggi dan dapat digunakan untuk

pakan ikan, unggas, atau hewan ternak lainnya. Selain itu, hasil dari proses ini juga menghasilkan pupuk organik yang dapat digunakan untuk pertanian.¹⁵

Penerapan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) sebagai solusi pengelolaan sisa potongan ikan tidak hanya mengurangi pencemaran lingkungan tetapi juga menghasilkan produk bernilai ekonomi yang mendukung keberlanjutan industri perikanan dan pertanian.¹³

C. Roti Kadaluwarsa

1. Karakteristik Roti kadaluwarsa

Kandungan Gizi dan Komposisi Kimiawi Roti Kadaluwarsa

Roti kadaluwarsa sebagai bahan pakan yang mengandung nutrisi penting, terutama karbohidrat, protein, dan lemak. Meskipun sudah mengalami proses pembusukan ringan, roti masih memiliki kandungan energi yang cukup tinggi untuk mendukung pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Karbohidrat dalam roti kadaluwarsa menjadi sumber energi utama yang sangat berguna dalam proses budidaya Maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Komposisi kimiawi roti kadaluwarsa dapat bervariasi tergantung pada jenis roti dan durasi penyimpanannya, tetapi pada umumnya roti mengandung lebih banyak karbohidrat dan serat dibandingkan dengan bahan pakan lain.¹⁸

2. Proses Pembusukan dan Kualitas Roti kadaluwarsa

Proses pembusukan yang terjadi pada roti kadaluwarsa akan mempengaruhi kualitas pakan dan kandungan gizi didalamnya. Pembusukan dapat mengurangi kandungan protein dan mengubah struktur fisik roti menjadi lebih lembek dan mudah dicerna oleh Maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Pembusukan roti yang terlalu lama dapat menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme patogen, yang berpotensi mengurangi keamanan pakan bagi Maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Oleh karena itu, pengelolaan kualitas roti kadaluwarsa menjadi kunci utama dalam memanfaatkan bahan ini sebagai pakan.¹⁹

3. Penyebab Peningkatan Produksi Roti kadaluwarsa

Peningkatan produksi roti kadaluwarsa sering kali disebabkan rendahnya produksi roti yang akan mengakibatkan kadaluwarsa. Roti yang tidak terpakai dalam waktu tertentu akan menjadi bahan limbah yang perlu dikelola dengan baik. Oleh karena itu, penggunaan roti kadaluwarsa sebagai pakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) memberikan solusi terhadap masalah limbah makanan ini dengan cara yang ramah lingkungan. Selain itu, penggunaan roti kadaluwarsa juga dapat mengurangi beban sampah organik yang terbuang ke tempat pembuangan akhir.²⁰

D. Pemanfaatan Roti kadaluwarsa Sebagai Pakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)

a. Potensi Penggunaan Roti kadaluwarsa dalam Budidaya Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)

Roti kadaluwarsa memiliki potensi besar untuk digunakan dalam budidaya Maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dapat mengonversi berbagai jenis limbah organik, termasuk roti kadaluwarsa, menjadi protein dan lemak yang bermanfaat. Karena roti kadaluwarsa mengandung karbohidrat dalam jumlah besar, ia dapat digunakan untuk mendukung pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) yang cepat dan efisien. Proses konversi ini juga memungkinkan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) menghasilkan biomassa yang dapat digunakan sebagai pakan ternak atau ikan.²¹

b. Proses Pengolahan Limbah Roti kadaluwarsa untuk Pakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)

Sebelum digunakan sebagai pakan, roti kadaluwarsa perlu diproses untuk memastikan kebersihan dan mengurangi risiko kontaminasi mikroorganisme. Proses pengolahan ini meliputi pemotongan roti, fermentasi untuk mengurangi patogen, dan pengeringan untuk mengurangi kelembaban yang dapat memengaruhi

kualitas pakan. Setelah melalui pengolahan tersebut, roti kadaluwarsa bisa dimanfaatkan dengan aman untuk pakan *Maggot Black Soldier Fly* (BSF).²⁰

E. Pengaruh Roti kadaluwarsa Terhadap Kualitas *Maggot Black Soldier Fly* (BSF)

- a. Pengaruh Komposisi Roti kadaluwarsa terhadap Kandungan Protein dan Lemak

Komposisi roti kadaluwarsa yang kaya akan karbohidrat dapat mempengaruhi kandungan protein dan lemak dalam *Maggot Black Soldier Fly* (BSF). Karbohidrat yang terkandung dalam roti kadaluwarsa berfungsi sebagai sumber energi utama, sedangkan protein dan lemak yang ada dalam dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pakan ternak.²²

- b. Dampak Penggunaan Roti kadaluwarsa terhadap Kualitas Biomassa *Maggot Black Soldier Fly* (BSF)

Kualitas biomassa *Maggot Black Soldier Fly* (BSF) yang diberi roti kadaluwarsa dapat menunjukkan peningkatan, terutama dalam hal kandungan lemak. Hal ini menjadikan *Maggot Black Soldier Fly* (BSF) yang diberi pakan roti kadaluwarsa lebih bergizi dan bermanfaat untuk pakan ikan atau ternak lain yang membutuhkan lemak sebagai sumber energi.¹⁹

F. Tantangan dan Kendala dalam Penggunaan Roti kadaluwarsa sebagai Pakan *Maggot Black Soldier Fly* (BSF)

- a. Kontaminasi Mikroorganisme pada Roti kadaluwarsa

Salah satu kendala utama dalam menggunakan roti kadaluwarsa adalah potensi kontaminasi oleh mikroorganisme patogen. Kontaminasi ini dapat memengaruhi pertumbuhan *Maggot Black Soldier Fly* (BSF) atau bahkan membahayakan kesehatan hewan yang mengonsumsi biomassa *Maggot Black Soldier Fly* (BSF). Oleh karena itu, pengelolaan kualitas pakan

sangat penting untuk mengurangi risiko tersebut.¹⁸

b. Tantangan dalam Pengolahan dan Pengawasan Kualitas Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)

Pengolahan roti kadaluwarsa menjadi pakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) memerlukan pengawasan yang ketat terhadap proses fermentasi atau pengeringan untuk menghindari masalah kesehatan pada Maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Proses ini harus dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan kualitas pakan yang aman bagi dan hewan lain yang mengonsumsinya.²⁰

c. Solusi untuk Mengatasi Masalah Kontaminasi

Beberapa solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah kontaminasi pada roti kadaluwarsa adalah dengan melakukan fermentasi atau pemanasan untuk membunuh mikroorganisme patogen. Pengeringan juga dapat dilakukan untuk mengurangi kadar air yang dapat memicu pertumbuhan mikroba.²¹

G. Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)

1. Pengertian Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)

Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) (*Hermetia illucens*) adalah serangga yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi teknologi ramah lingkungan, terutama dalam pengolahan limbah organik dan produksi pakan ternak. Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) adalah serangga yang memiliki kemampuan luar biasa untuk mengurai berbagai bahan organik yang membusuk, termasuk sisa makanan, kotoran hewan, dan bahan organik lainnya. Hal ini menjadikannya sangat berguna dalam pengelolaan sampah organik yang semakin meningkat. Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) mengubah bahan organik menjadi biomassa yang bernutrisi tinggi yang dapat digunakan untuk pakan ternak.²³ Proses pengolahan ini tidak hanya mengurangi volume sampah yang harus dibuang, tetapi juga menghasilkan produk bernilai tambah yang bermanfaat dalam bidang pertanian, peternakan, dan energi terbarukan. Oleh karena itu, Maggot *Black Soldier Fly*

(BSF) memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam skala industri sebagai solusi untuk berbagai permasalahan lingkungan.⁷

2. Taksonomi Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)

Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) atau dalam nama ilmiah yaitu *Hermetia illucens* L. memiliki taksonomi yang terstruktur sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Phylum	: <i>Arthropoda</i>
Class	: <i>Insecta</i>
Order	: <i>Diptera</i>
Family	: <i>Stratiomyidae</i>
Genus	: <i>Hermetia</i>
Specie	: <i>Hermetia illucens</i>

Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) termasuk dalam keluarga Stratiomyidae, yang berperan sebagai pengurai dalam ekosistem. Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dikenal karena kemampuannya dalam mengolah sampah organik menjadi produk yang berguna. Spesies ini sangat efektif dalam pengolahan limbah dan memiliki keunggulan dalam hal efisiensi metabolisme dalam proses dekomposisi bahan organik.¹⁶

3. Siklus Hidup Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)



Gambar 2. 1. Siklus Hidup Maggot Black Soldier Fly (BSF) Sumber : Buku Penggunaan Maggot *Black Soldier Fly*

Siklus hidup Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) mengalami metamorfosis lengkap yang terdiri dari empat tahap: telur, pupa, dan lalat dewasa. Setiap tahap dalam siklus hidup Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) memiliki peran yang sangat penting dalam proses pengolahan bahan organik.



Gambar 2. 2 Telur Maggot Black Soldier Fly (BSF)

Sumber : Buku Rahasia Budidaya Maggot *Black Soldier Fly*.²

Telur Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) biasanya diletakkan di dekat sumber makanan organik. Dalam waktu 3-4 hari, telur akan menetas menjadi Fase merupakan tahap yang paling penting, karena Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) mengonsumsi bahan organik dalam jumlah besar, seperti sisa makanan dan kotoran hewan. Ini mampu mengurai material yang sulit terurai oleh mikroorganisme biasa. Proses ini berlangsung selama 10-14 hari.



Gambar 2. 3 Maggot Black Soldier Fly (BSF)

Sumber: Buku Rahasia Budidaya Maggot *Black Soldier Fly* (BSF).²⁵

Pupa, setelah berkembang dengan baik maka terjadilah

perubahan menjadi pupa, yang merupakan perubahan. Pupa tidak mengonsumsi makanan dan mengubah diri menjadi lalat dewasa.



Gambar 2. 4 Pupa Maggot Black Soldier Fly (BSF)

Sumber: Buku Rahasia Budidaya Maggot Black Soldier Fly (BSF)

Lalat dewasa Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) hanya bertahan hidup sekitar 5- 8 hari. Pada fase ini, mereka tidak makan, melainkan hanya bertugas untuk berkembang biak, bertelur dan kemudian mati.²⁵



Gambar 2. 5 Lalat Dewasa Black Soldier Fly (BSF)

*Sumber: Buku Rahasia Budidaya Maggot Black Soldier Fly (BSF).*²⁵

Siklus hidup Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) sangat cepat, terutama pada fase, yang memungkinkan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) untuk memproses limbah organik dengan efisien dalam waktu singkat.²⁶

4. Kondisi Lingkungan Hidup Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)

Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dapat berkembang baik dalam lingkungan yang memiliki kondisi tertentu, seperti suhu yang hangat dan kelembaban yang tinggi. Beberapa faktor yang

mempengaruhi pertumbuhan maggot *Black Soldier Fly* (BSF) meliputi:²⁶

- a. Suhu: Suhu optimal untuk pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) berada di kisaran 27°C hingga 30°C. Pada suhu di luar rentang ini, pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dapat terhambat. Suhu yang terlalu rendah akan memperlambat proses metabolisme, sedangkan suhu terlalu tinggi dapat menyebabkan kematian.
- b. Kelembaban: Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) membutuhkan kelembaban sekitar 60%-70% untuk berkembang dengan baik. Kelembaban yang terlalu rendah dapat mengganggu proses pertumbuhan, sementara kelembaban yang terlalu tinggi dapat menyebabkan infeksi atau penyakit.
- c. pH: Proses biokonversi Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) menggunakan sisa potongan ikan dan roti kadaluarsa memerlukan perhatian terhadap pH, karena pH yang tidak sesuai dapat menghambat pertumbuhan.

Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) tumbuh optimal pada pH 6 hingga 8. Sisa ikan cenderung memiliki pH asam (5,5-6,5), yang bisa menurunkan pH, sementara roti kadaluarsa biasanya memiliki pH netral atau sedikit asam (5,5-7). Agar pH tetap stabil, bisa ditambahkan bahan basa seperti dedak atau kotoran hewan, serta dilakukan pemantauan pH secara berkala. Dengan menjaga pH dalam rentang ideal, proses biokonversi dapat berjalan efektif.²⁷ Selain itu, maggot *Black Soldier Fly* (BSF) juga dapat hidup di lingkungan yang terkontrol, seperti dalam sistem budidaya Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) di rumah kaca atau fasilitas tertutup yang dirancang untuk mengoptimalkan kondisi lingkungan mereka.⁷

5. Karakteristik Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)

Karakteristik utama dari maggot *Black Soldier Fly* (BSF) adalah kemampuannya dalam mengolah limbah organik dan mengubahnya menjadi biomassa yang bernutrisi tinggi. Berikut adalah beberapa ciri khas Maggot *Black Soldier Fly* (BSF):

a. Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)

Memiliki bentuk tubuh ramping dan panjang, dengan kemampuan yang luar biasa untuk mengurai bahan organik. Mereka memakan hampir semua jenis bahan organik yang dapat terurai secara alami, termasuk sisa makanan, kotoran hewan, dan bahkan material seperti kertas.

b. Lalat Dewasa

Lalat dewasa maggot *Black Soldier Fly* (BSF) tidak memiliki mulut dan tidak mengonsumsi makanan. Mereka hanya hidup untuk kawin dan bertelur. Masa hidup mereka sangat singkat, sekitar 5-8 hari.

c. Kemampuan Mengurai Sampah

Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) memiliki kemampuan metabolisme yang tinggi untuk mengurai bahan organik, menjadikannya salah satu pengurai yang paling efisien di alam.²⁸

6. Pemanfaatan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)

Pemanfaatan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) sangat luas, dan berikut adalah beberapa bidang utama di mana maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dapat dimanfaatkan:²⁹

a. Pengelolaan Limbah Organik

Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) memainkan peran penting dalam mengurangi limbah organik dengan mengubahnya menjadi produk bernutrisi. Limbah organik yang biasa menumpuk di tempat pembuangan akhir (TPA) dapat diolah oleh Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) untuk mengurangi dampak lingkungan.³⁰

b. Pakan Ternak

Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) mengandung kadar protein yang sangat tinggi, menjadikannya alternatif yang sangat baik untuk pakan ternak, baik untuk ikan, unggas, maupun hewan peliharaan. Pakan ini lebih efisien dibandingkan dengan pakan konvensional berbahan baku kedelai atau ikan.²³

c. Pupuk Organik

Sisa kotoran dari maggot *Black Soldier Fly* (BSF), yang dikenal dengan nama frass, dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang kaya nutrisi. Frass mengandung bahan organik yang dapat meningkatkan kualitas tanah dan memperbaiki kesuburan tanah.³¹

d. Produksi Biofuel

Kandungan lemak dalam Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) juga dapat diolah menjadi biodiesel, yang menawarkan alternatif biofuel yang ramah lingkungan. Proses ini memberikan nilai tambah lainnya dari Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dalam konteks energi terbarukan.³²

H. WRI (*Waste Reduction Index*)

Pengolahan sampah organik dengan memanfaatkan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) menjadi salah satu teknologi terbarukan dengan nilai ekonomi yang tinggi dibandingkan dengan teknologi pengolahan sampah organik lain. Berdasarkan hasil penelitian, perbandingan reduksi sampah organik menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dengan serangga lain, menunjukkan bahwa Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) memiliki percepatan reduksi paling baik. Reduksi sampah organik dapat diukur dari perbedaan berat awal sampah dan berat akhir yang telah diberikan kepada Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dalam setiap reaktornya. Pertumbuhan panjang dan berat Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) akan mencerminkan tingkat reduksi sampah organiknya. Terdapat faktor lain penentu nilai reduksi sampah organik yaitu tingkat kematian, keadaan

lingkungan, dan jenis umpan yang diberikan kepada Maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) cenderung akan mengkonsumsi umpan yang mereka sukai terlebih dahulu, artinya jika terdapat 2 atau lebih jenis sampah yang berbeda dalam satu tempat perkembangbiakannya Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) akan mengkonsumsi umpan yang lunak, rendah serat dan bernutrisi terlebih dahulu. Sehingga menyebabkan perbedaan bobot dan panjang antara satu dengan lainnya.²²

Waste Reduction Indeks (WRI) merupakan perhitungan untuk mengetahui kemampuan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) mengkonsumsi umpan dalam waktu yang ditentukan. Nilai WRI mencerminkan palatabilitas atau kesukaan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) memilih makanannya. Kuantitas pemberian umpan yang tidak seimbang dengan jumlah Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) mempengaruhi nilai WRI.²²

H. Biokonversi

1. Pengertian Biokonversi

Biokonversi adalah proses pengolahan sampah organik menjadi produk yang lebih bernilai menggunakan organisme pengurai, seperti mikroorganisme, jamur, atau serangga. Proses ini tidak hanya berfungsi untuk mengurangi jumlah limbah yang terbuang, tetapi juga menghasilkan produk bernilai ekonomis, seperti pakan ternak, pupuk organik, dan bioenergi. Biokonversi menggunakan serangga, khususnya Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) (*Hermetia illucens*), menjadi salah satu metode yang semakin banyak diterapkan dalam pengelolaan sampah organik.⁶

Biokonversi sampah organik menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dapat menghasilkan produk pakan ternak yang sangat bernutrisi, serta pupuk organik yang kaya akan unsur hara untuk mendukung keberlanjutan pertanian.³³ Proses biokonversi ini mengubah bahan organik, seperti sampah rumah tangga, limbah pertanian, atau limbah industri makanan, menjadi bahan baku yang lebih berguna. Sampah yang dikelola dengan baik dapat mengurangi dampak pencemaran

lingkungan dan memberikan alternatif dalam pengelolaan sampah yang ramah lingkungan.⁶

2. Penggunaan Maggot *Black Soldier Fly* dalam Biokonversi

Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) telah diidentifikasi sebagai salah satu organisme yang efisien dalam mengubah sampah organik menjadi produk yang bernilai. Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) mampu mengkonsumsi berbagai jenis sampah organik, termasuk sisa makanan, limbah pertanian, dan kotoran hewan. Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) memiliki kandungan protein dan lemak yang tinggi, sehingga sangat potensial digunakan sebagai pakan alternatif untuk ternak dan ikan. Proses ini sangat efisien karena Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dapat berkembang dalam waktu singkat dan menghasilkan biomassa yang berkualitas. Selain itu, kotoran atau pupuk yang dihasilkan oleh Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) juga memiliki kualitas yang sangat baik untuk digunakan dalam pertanian. Pupuk organik yang dihasilkan dari kotoran Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) kaya akan unsur hara yang sangat bermanfaat bagi kesuburan tanah.³⁴

3. Proses Biokonversi dengan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)

Proses biokonversi menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) diawali dengan pengumpulan sampah organik yang kemudian diberikan kepada Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) sebagai pakan. Sampah organik tersebut dapat berupa sampah rumah tangga, sisa makanan, atau limbah pertanian. Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) akan mengkonsumsi sampah tersebut dan mengubahnya menjadi biomassa yang kaya akan protein, lemak, dan mineral. Setelah beberapa waktu, Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dapat dipanen untuk dijadikan pakan ternak atau ikan.³³ Selain biomassa yang berguna sebagai pakan, sisa hasil proses pengolahan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF), yaitu kotoran atau pupuk, memiliki nilai yang sangat tinggi bagi pertanian. Pupuk organik ini mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, yang dapat meningkatkan

kesuburan tanah secara alami.³⁵

4. Keuntungan Ekonomi dan Lingkungan dari Biokonversi Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)

Biokonversi dengan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) menawarkan keuntungan ekonomi dan lingkungan yang signifikan. Dalam sektor ekonomi, biomassa Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) yang kaya akan protein dan lemak dapat digunakan sebagai pakan alternatif yang lebih murah dan efisien dibandingkan dengan pakan ternak berbasis kedelai atau ikan. Hal ini sangat menguntungkan bagi industri peternakan, yang seringkali menghadapi biaya pakan yang tinggi. Penggunaan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dapat mengurangi ketergantungan pada pakan impor yang lebih mahal, sekaligus mendukung ketahanan pangan yang berkelanjutan.³

Dari segi lingkungan, biokonversi dengan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) membantu mengurangi jumlah limbah organik yang terbangun ke tempat pembuangan akhir (TPA). Limbah yang seharusnya membusuk dan menghasilkan gas rumah kaca, seperti metana, kini dapat dikelola dengan baik melalui biokonversi menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Hal ini akan berkontribusi pada pengurangan emisi gas rumah kaca dan mengurangi dampak negatif terhadap perubahan iklim.³⁶

I. Efektivitas

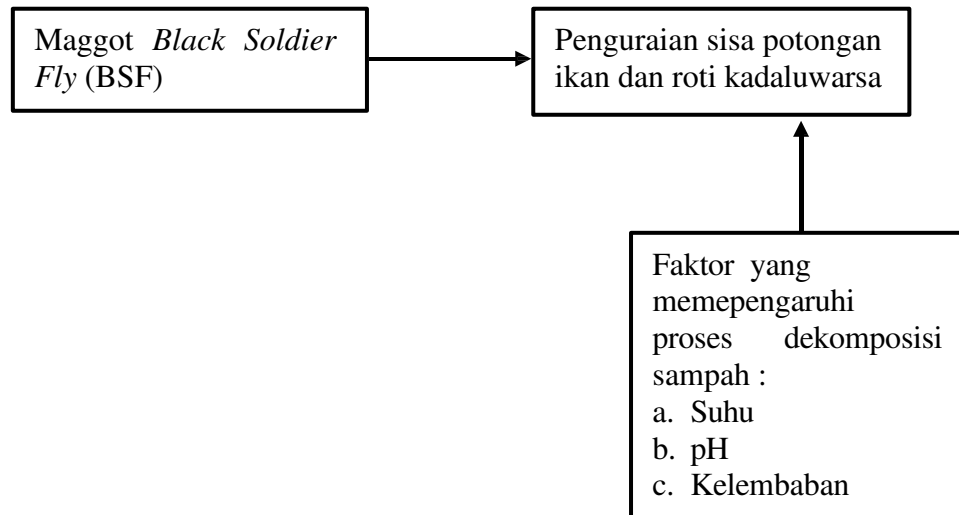
Efektivitas adalah ukuran keberhasilan dalam mencapai tujuan yang telah ditentukan. Efektivitas menunjukkan sejauh mana suatu tindakan, berhasil mencapai sasaran atau hasil yang diharapkan. Efektivitas juga mencakup kemampuan untuk memanfaatkan sumber daya secara optimal guna mencapai hasil yang maksimal. Sebuah tindakan dikatakan efektif jika hasilnya mendekati target yang telah ditetapkan. Sebaliknya, jika hasilnya jauh dari tujuan, maka tindakan tersebut dianggap tidak efektif.⁷

Efektivitas biokonversi merupakan konsep yang merujuk pada kemampuan suatu proses untuk mengolah sampah organik, seperti sisa

makanan, menjadi produk yang berguna dan bernilai ekonomi, seperti pakan ternak atau pupuk organik. Dalam konteks penelitian mengenai penggunaan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF), efektivitas biokonversi dapat diukur melalui beberapa parameter yang signifikan. Pertama, pengurangan jumlah sampah adalah salah satu indikator utama yang menunjukkan seberapa banyak sampah organik dapat diuraikan atau dikonversi menjadi produk lain yang lebih bermanfaat. Indeks pengurangan sampah yang tinggi menandakan bahwa proses biokonversi berjalan dengan efektif. Kedua, kualitas residu atau produk akhir dari proses biokonversi juga memainkan peranan penting dalam menentukan efektivitasnya. Kualitas residu diketahui dari kandungan unsur hara yang ada di dalamnya, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, yang harus memenuhi standar tertentu agar residu tersebut dapat berfungsi dengan baik sebagai pupuk. Jika hasil residu Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) memenuhi standar kualitas yang ditetapkan, maka proses biokonversi dapat dianggap berhasil. Kandungan nutrisi larva yang dihasilkan selama proses juga menjadi pertimbangan penting dalam menilai efektivitas biokonversi.⁷

Maggot *Black Soldier fly* (BSF) yang memiliki nilai nutrisi tinggi dapat digunakan sebagai pakan ternak yang kaya akan protein dan lemak, yang akan memberikan manfaat tambahan di sektor peternakan. Keberlanjutan proses biokonversi juga menjadi aspek krusial, yang mencakup bagaimana proses tersebut menggunakan sumber daya alam secara efisien, pengendalian faktor lingkungan seperti suhu, Ph, serta kelembaban, dan kemampuan larva untuk beradaptasi dengan variasi jenis pakan yang diberikan. Akhirnya, dari sudut pandang ekonomi, efektivitas biokonversi dapat dilihat dengan membandingkan biaya yang dikeluarkan dalam proses tersebut dengan keuntungan yang diperoleh dari produk akhir. Dengan demikian, berbagai parameter ini saling berhubungan untuk menentukan sejauh mana biokonversi dapat berfungsi sebagai solusi efektif dalam pengolahan limbah organik sekaligus memberikan nilai tambah yang ekonomis.⁷

J. Kerangka Teori



Gambar 6. Kerangka Teori

(Sumber : Akmal Muhammad, 2021)

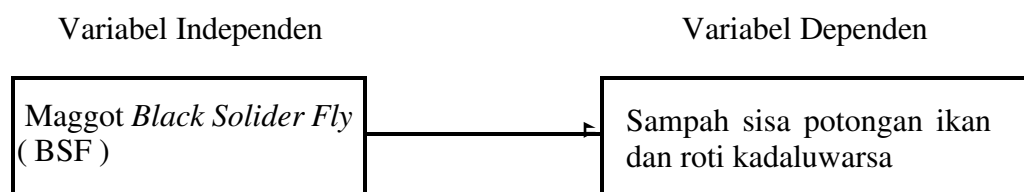
K. Kerangka Konsep

1. Variabel Independent

Variabel independent merupakan variabel bebas atau yang dapat dikendalikan yaitu Maggot *Black Soldier Fly* (BSF).

2. Variabel Dependent

Variabel dependent merupakan variabel terikat yang akan diteliti, dalam hal ini adalah sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa.



Gambar 7. Kerangka Konsep

L. Definisi Operasional

Tabel 2. 1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Efektifitas M aggot <i>Black</i> <i>Soldier Fly</i> (BSF) berusia 7 hari	Organisme yang dapat berfungsi mengurai / biokonversi sampah organik (sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa).	Timbangan	Ditimbang	gr	Nominal
2.	Sampah sisa Potongan Ikan	Bagian tubuh ikan yang tidak dapat dikonsumsi manusia (jeroan, kulit, ekor, dan sirip).	Timbangan	Ditimbang	gr	Rasio
3.	Sampah roti kadaluwarsa	Roti yang sudah kadaluwarsa, tidak dapat dikonsumsi, karena mengandung jamur.	Timbangan	Ditimbang	gr	Rasio
Faktor Pengganggu						
4.	Suhu	Temperatur dalam sisa potongan ikan (jeroan, kulit, ekor, dan sirip) dan roti kadaluwarsa yang telah diberi Maggot <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).	Thermo meter	Diukur	°C	Interval
5.	pH	Skala yang menunjukkan tingka sifat asam basa dalam wadah yang telah diberi Maggot <i>Black Soldier Fly</i> (BSF) dengan sisa potongan ikan (jeroan, kulit, ekor, dan sirip) dan roti kadaluwarsa	Soilmeter	Diukur	<6(bersifat basa) 6-8 (netral) >8(bersifat basa)	Interval

6	Kelembaban	Tingkat kandungan air dalam sampah yang diberi Maggot <i>Black Soldier Fly</i> (BSF) dengan sisa potongan ikan (jeroan, kulit, ekor, dan sirip) dan roti kadaluwarsa	Soilmeter	Diukur	%	Interval
---	------------	--	-----------	--------	---	----------

M. Hipotesis

Terdapat perbedaan penurunan berat sampah antara sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa setelah diurai oleh Maggot *Black Soldier Fly* (BSF).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimen untuk mengetahui perbedaan efektivitas terhadap biokonversi pada sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF).

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dimulai dari bulan Mei-Juni 2025 yang berlokasi di Usaha mandiri Maggot *Black Soldier Fly* BSF, Jl.Kampung koto, Kecamatan Nanggalo, Kota Padang. Objek Penelitian menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) ber umur 7 hari dengan menggunakan sampah sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) sebanyak 1.350 gr masing-masing 3.000 gr dengan 2 kali perlakuan (3 pengulangan).

C. Teknik Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data primer diperoleh melalui hasil penelitian dan pengamatan langsung yang dilakukan oleh peneliti di Jl. Kampung koto , Kecamatan Nanggalo, Kota Padang.

2. Data Sekunder

Data Sekunder diperoleh melalui jurnal, artikel dan buku yang berkaitan dengan penelitian.

D. Prosedur Penelitian

1. Alat Penelitian

- a. Bak plastik 9 buah dimensi 60×40×15 cm
- b. Sarung tangan
- c. Masker
- d. Pisau
- e. Karung
- f. Timbangan

- g. Thermometer
- h. Soilmeter
- i. Alat tulis

2. Bahan Penelitian

- a. Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) hidup yang berumur 7 hari sebanyak 1.350 gr
- b. Sampah Sisa Potongan Ikan sebanyak 9000 gr dan Roti Kadaluwarsa sebanyak 9000 gr

3. Cara kerja

- a. Siapkan alat dan bahan
- b. Gunakan masker dan sarung tangan
- c. Potong ukuran sampah sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa sampai ukuran kecil (1-3 mm)±
- d. Kemudian siapkan sampah sisa potongan ikan sebanyak 9.000 gr, dan sampah roti kadaluwarsa sebanyak 9.000 gr, kemudian siapkan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) sebanyak 225 gr lalu pastikan Maggot tersebut merata diatas sampah.
- e. Sampah sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa yang awalnya 9000 gr di jadikan 3 kali pengulangan dengan masing masing pengulangan 3000 gr dengan waktu 7 hari dengan memberi 428 gr dalam waktu perhari, yang nantinya akan di uraikan Maggot selama 7 hari, dalam memberikan sampah sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa dilakukan setiap hari.
- f. Jumlah Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) sebanyak 225 gr di berikan kepada masing-masing wadah pengulangan.
- g. Setelah sampah dan maggot dimasukkan ke wadah dengan kain kasa untuk mencegah masuknya binatang pengganggu. Pastikan kain kasa tertutup rapat.
- h. Ukur Suhu, pH dan kelembaban setiap wadah menggunakan thermometer dan soilmeter. Pastikan kondisi suhu, pH dan kelembaban masing -masing wadah 7 hari mendukung pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) (suhu sekitar 25-30°C, pH 6-8 dan kelembaban yang cukup tinggi (60%-70%).

- i. Kemudian lakukan pencatatan hasil pengukuran dari berat sampah sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa serta mencatat hasil dari pengukuran suhu, pH dan kelembaban.

Rancangan Desain Penelitian

Perlakuan	Pengulangan		
	1	2	3
Sampah Sisa Potongan Ikan			
	Sampah organik Sisa potongan ikan 3000gr	Sampah organik Sisa potongan ikan 3000gr	Sampah organik Sisa potongan ikan 3000 gr
Sampah Roti Kadaluwarsa			
	Sampah organik Roti kadaluwarsa 3000gr	Sampah organik Roti kadaluwarsa 3000 gr	Sampah organik Roti kadaluwarsa 3000 gr

Catatan: Lakukan pengukuran suhu, pH, dan kelembaban dan catat pengurangan jumlah sampah

- a. Suhu diukur untuk memantau perubahan temperatur selama biodegrasi sampah organik oleh Maggot *Black Soldier Fly* (BSF), gunakan termometer digital yang ditempatkan pada media sampah organik. Pengukuran dilakukan setiap hari pada waktu yang sama untuk mendapatkan data yang konsisten.
- b. pH diukur untuk mengetahui perubahan tingkat keasaman dalam media sampah yang diurai oleh Maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Lalu celupkan soiltester kedalam sampah dan catat hasilnya.
- c. Kelembaban diukur untuk memastikan kondisi optimal bagi pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Lalu celupkan soiltester kedalam sampah dan catat hasilnya.

E. Analisis Data

Pada analisis data, hasil pengolahan yang dilakukan menggunakan uji anova one way untuk mengetahui perbedaan berat sampah setelah diurai Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) setiap perlakuan dapat melihat presentase pengurangan berat sampah dengan menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dalam penelitian ini didapatkan dari tempat budidaya Usaha Mandiri Maggot BSF Jl. Kampung Koto, Gurun Laweh, Kecamatan Nanggalo, Kota Padang. Maggot yang digunakan yaitu yang berumur 7 hari. Penelitian ini menggunakan sampah organik yang berasal dari Pasar yang didapatkan dari Pasar Siteba Kelurahan Surau Gadang, Kecamatan Nanggalo, Kota Padang dengan total sampah keseluruhan diperoleh sebanyak 18.000 gr Sampah yang diperoleh terdiri atas sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa dan maggot sebanyak 1.350 gr.

Sampah yang digunakan dalam penelitian ini terdapat dua perlakuan yaitu sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa dengan berat masing-masing perlakuan sisa potongan ikan 3.000 gr perwadah dan roti kadaluwarsa 3.000 gr perwadah 3 kali pengulangan. Selama 7 hari penelitian sampah diberikan secara bertahap setiap hari dengan jumlah 428 gr perhari setiap wadah. Pada masing-masing perlakuan menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) beratnya 225 gr setiap wadah yang sudah berisi sampah ditambahkan sesuai perlakuan, kemudian dilakukan pemeriksaan selama 7 hari dengan melakukan pengukuran suhu 25-30°, pH 7,5-8 dan kelembaban 60-70% semua kondisi dalam rentang optimal pertumbuhan pada setiap wadah digunakan Hasil yang didapatkan dipenelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perbedaan efektivitas Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) terhadap proses penguraian.

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan terdapat perbedaan berat maggot pada sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa yang diurai oleh Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) yang didapat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.1 Perbedaan Efektivitas Maggot *Black Soldier Fly* Sisa Potongan Ikan dan Roti Kadaluwarsa di Jalan Kampung Koto.

Jenis Sampah	Rata-rata berat sampah awal	Rata-rata berat sampah akhir	Rata-rata Pengurangan	Persentase Pengurangan (%)
Sisa potongan ikan	3000 gr	1.124 gr	1.876	63 %
Sampah Roti Kadaluwarsa	3000 gr	713 gr	2.287	76%

Sumber: Analisis Penelitian 2025

Berdasarkan tabel 4.1 dapat dilihat bahwa dalam perbedaan efektivitas Maggot *Black Soldier Fly* dalam mengurai sampah sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa dapat dilihat persentase tertinggi terletak pada sampah roti kadaluwarsa yaitu 76 % dan persentase terendah terdapat pada Sisa potongan ikan yaitu 63 %.

2. Perbedaan berat sampah sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan terdapat perbedaan berat sampah pada sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa yang diurai oleh Maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Untuk melihat penurunan sampah pada setiap perlakuan perhari, dapat dilihat pada tabel berikut:

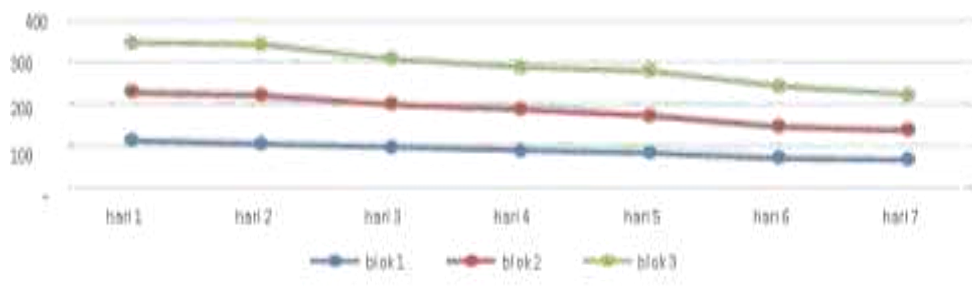
Tabel 4.2 Perbedaan berat sampah sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa setelah diuraikan oleh maggot *Black Soldier Fly* (BSF) di Jalan Kampung Koto.

Perlakuan	Berat Sampah (gr)			Pengurangan berat selama 7 hari (gr)	Persentase (%)
	Block	Sebelum	Sesudah		
Sisa	1	3000	1.363	1.637	55
Potongan	2	3000	1.377	1.623	54
Ikan 225 gr	3	3000	1.124	1.876	63
Maggot					
		3000		1.712	57%
Roti	1	3000	713	2.287	76
kadaluwarsa	2	3000	567	2.433	81
225 gr	3	3000	646	2.354	78
Maggot					
		3000		2.358	78%

Sumber: Analisis Penelitian 2025

Berdasarkan tabel 4.2 diatas dapat dilihat bahwa berat sampah yang diurai oleh Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) selama 7 hari yang signifikan terdapat pada perlakuan 2 roti kadaluwarsa dengan menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) 225 gr, dengan jumlah penurunan berat sampah selama 7 hari 2.358 gr dengan persentase 78%.

Grafik 4.1 Penurunan berat sampah roti kadaluwarsa



Berdasarkan grafik 4.1 hasil pengamatan penurunan sampah organik roti kadaluwarsa setelah diuraikan oleh Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) selama 7 hari diperoleh hasil bahwa pada perlakuan roti kadaluwarsa maggot *Black Soldier Fly* (BSF) lebih banyak mengurai sampah organik karena penurunan sampah setiap harinya menyisakan sisa sampah yang signifikan.

Grafik 4.2 Suhu pada media sampah sisa potongan ikan



Berdasarkan grafik 4.2 hasil pengamatan suhu media sampah selama 7 hari diperoleh hasil suhu tertinggi yaitu 30°C di hari pertama pada semua perlakuan. Sedangkan suhu terendah diperoleh yaitu 25°C di hari ke-4 dan 7 pada perlakuan 1 dan 2.

Grafik 4.3 pH media sisa potongan ikan



Berdasarkan grafik 4.3 hasil pengamatan pH media sampah selama Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dalam menguraikan sampah organik rumah tangga selama 7 hari diperoleh hasil pengamatan terhadap pH media sampah organik mengalami penurunan. Rata-rata pH media sampah organik 8.

Grafik 4.4 Kelembaban pada media sisa potongan ikan



Berdasarkan grafik 4.4 hasil pengamatan kelembaban ketika Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dalam menguraikan sampah organik selama 7 hari diperoleh hasil pengamatan terhadap rata-rata parameter kelembaban yaitu 60%. Kelembaban ruangan terendah dalam proses penguraian yaitu 50% pada hari ke-3 dan kelembaban tertinggi yaitu 70% pada hari ke-2.

Grafik 4.5 Suhu pada media roti kadaluwarsa



Berdasarkan grafik 4.5 hasil pengamatan suhu media sampah selama 7 hari diperoleh hasil suhu tertinggi yaitu 29°C di hari pertama pada semua perlakuan. Sedangkan suhu terendah diperoleh yaitu 25°C di hari ke-5 pada perlakuan 2.

Grafik 4.6 pH pada media roti kadaluwarsa



Berdasarkan grafik 4.6 hasil pengamatan pH media sampah selama Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dalam menguraikan sampah organik rumah tangga selama 7 hari diperoleh hasil pengamatan terhadap pH media sampah organik mengalami penurunan. Rata-rata pH media sampah organik 7,5.

Grafik 4.7 Kelembaban pada media roti kadaluwarsa



Berdasarkan grafik 4.7 hasil pengamatan kelembaban Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dalam menguraikan sampah organik selama 7 hari diperoleh hasil pengamatan terhadap rata-rata parameter kelembaban yaitu 70%. Kelembaban terendah dalam proses penguraian yaitu 60% pada hari ke-4 dan kelembaban tertinggi yaitu 70% pada hari ke-7.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) sebagai pengurai sampah sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa didapatkan hasil penelitian sebagai berikut:

1. Perbedaan efektivitas Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) terhadap proses penguraian

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan terdapat perbedaan berat maggot pada sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa yang diurai oleh Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dalam mengurai sampah sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa dapat dilihat persentase tertinggi terletak pada sampah roti kadaluwarsa yaitu 76 % dan persentase terendah terdapat pada Sisa potongan ikan yaitu 63 %.

2. Perbedaan berat sampah sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)

Berdasarkan hasil penelitian selama 7 hari terdapat berat sampah yang diurai oleh Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) bahwa roti kadaluwarsa lebih banyak diurai dibanding sampah sisa potongan ikan. Roti kadaluwarsa lebih efektif dengan persentase 81%. Roti kadaluwarsa memiliki potensi besar untuk digunakan dalam budidaya Maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dapat mengonversi berbagai jenis sampah organik, termasuk roti kadaluwarsa, menjadi protein dan lemak yang bermanfaat. Karena roti kadaluwarsa mengandung karbohidrat dalam jumlah besar, dapat digunakan untuk mendukung pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) yang cepat dan efisien. Proses konversi ini juga memungkinkan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) menghasilkan biomassa yang dapat digunakan sebagai pakan ternak atau ikan.²¹

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Putra Yongki dan Ade

Ariesmayana (2020) tentang efektivitas penguraian sampah organik menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) di Pasar Rau Trade Center (Banten) pengurai sampah daging meningkat sebanyak 6 gram menjadi 160 gram dari berat awal 100 gram. Dengan demikian bisa disimpulkan bahwa dengan 100 gram mampu mengurai sampah organik daging sebanyak 250 gram dengan waktu 7 hari (1 minggu).¹¹

Berdasarkan hasil penelitian roti kadaluwarsa lebih efektif dibanding sampah sisa potongan ikan, tingkat penguraian sampah roti kadaluwarsa yaitu 76%. Faktor penurunan sisa potongan ikan lebih rendah dikarenakan terlalu lembab kadar air yang tinggi sehingga dapat menjadi penghambat dan tidak dapat bekerja dengan baik untuk Maggot *Black Soldier Fly* (BSF).

Untuk itu, saran penelitian lanjutan dapat menggunakan sampah organik yang tidak terlalu basah dan ukuran partikel sampah perlu diperhatikan dalam penguraian oleh Maggot *Black Soldier Fly* (BSF), sebaiknya sampah yang akan digunakan dipilah terlebih dahulu agar Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dapat menguraikan dengan baik, serta menguji jenis sampah organik lain seperti kulit buah (pisang, pepaya) pemberian sampah buah pepaya pada Maggot *Black Soldier Fly* (BSF), sampah pepaya memberikan laju pertumbuhan maggot yang lebih cepat dan peningkatan bobot tubuh yang signifikan dibandingkan buah lain seperti mangga atau semangka, sampah buah pisang bisa dimanfaatkan sebagai media pertumbuhan maggot. Kombinasi sampah pisang fermentasi dengan ampas tahu misalnya, berpengaruh pada peningkatan biomassa dan populasi maggot, meski hasil terbaik umumnya ditemukan pada kombinasi yang seimbang, serta sisa dari sampah tersebut bisa dikelola dan di jadikan kasgot.²⁹

3. Suhu, pH dan kelembaban

a. Suhu Media Sampah

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan terjadi perubahan suhu pada media pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Rata-rata yang diperoleh dalam pengukuran suhu pada media sampah Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) yaitu antara 25° C - 30° C.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Utama H.

(2021) Suhu optimal untuk pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) berada di kisaran 27°C hingga 30°C, pada suhu di luar rentayang telah dilakukan terjadi suhu pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dapat terhambat. Suhu yang terlalu rendah akan memperlambat proses metabolisme, sedangkan suhu terlalu tinggi dapat menyebabkan kematian.²⁷

Suhu merupakan aspek yang penting dalam proses penguraian karena dengan suhu yang stabil dan tidak langsung terkena sinar matahari maka Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) akan dapat mengurai sampah lebih cepat dibanding dengan keadaan suhu yang dingin sehingga menyebabkan proses penguraian menjadi lembab.

b. pH Media Sampah

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan pengukuran pH sampah pasar Nanggalo yang diurai oleh Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) mengalami penurunan, diperoleh rata-rata pH media sampah sisa potongan ikan yaitu 8 sedangkan untuk rata-rata pH dari sampah roti kadaluwarsa yaitu 7,5.

Proses biokonversi Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) menggunakan sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa memerlukan perhatian terhadap pH, karena pH yang tidak sesuai dapat menghambat pertumbuhan. Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) tumbuh optimal pada pH 6 hingga 8. Sisa ikan cenderung memiliki pH asam (5,5-6,5), yang bisa menurunkan pH lingkungan, sementara roti kadaluwarsa biasanya memiliki pH netral atau sedikit asam (5,5-7), agar pH tetap stabil, bisa ditambahkan bahan basa seperti dedak atau kotoran hewan, serta dilakukan pemantauan pH secara berkala. Dengan menjaga pH dalam rentang ideal, proses biokonversi dapat berjalan efektif.²

Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) juga dapat hidup di lingkungan yang terkontrol, seperti dalam sistem budidaya Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) di rumah kaca atau fasilitas tertutup yang dirancang untuk mengoptimalkan kondisi lingkungan mereka.⁷ Oleh karena itu dapat dinyatakan bahwa pH dengan media sampah dengan nilai 7 dapat dijadikan sebagai media pertumbuhan karena Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) mampu

bertahan hidup.

c. Kelembaban media sampah

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan pengukuran kelembaban sampah pasar Nanggalo yang diurai oleh Maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Diperoleh hasil rata-rata kelembaban media sampah sisa potongan ikan yaitu 60% sedangkan untuk rata-rata kelembaban dari sampah roti kadaluwarsa yaitu 70%.

Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) membutuhkan kelembaban sekitar 60%-70% untuk berkembang dengan baik. Kelembaban yang terlalu rendah dapat mengganggu proses pertumbuhan, sementara kelembaban yang terlalu tinggi dapat menyebabkan infeksi atau penyakit.⁷ Oleh karena itu dapat dinyatakan bahwa hasil dari kelembaban sangat mempengaruhi Maggot *Black Soldier fly* (BSF) dalam proses penguraian sampah organik. Maka dari itu kondisi lingkungan dan sumber makanan yang optimal bagi maggot perlu diperhatikan agar pertumbuhan maggot dapat tumbuh dengan baik.² Dapat disimpulkan bahwa suhu, pH dan kelembaban sangat mempengaruhi Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dalam proses penguraian sampah.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perbedaan efektivitas Maggot *Black Soldier Fly* dalam mengurai sampah sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa dapat dilihat persentase tertinggi terletak pada sampah roti kadaluwarsa yaitu 76 % dan persentase terendah terdapat pada sisa potongan ikan yaitu 63 %.
2. Perbedaan efektivitas Maggot *Black Soldier Fly* dalam mengurai sampah roti kadaluwarsa dapat dilihat bahwa penurunan berat selama 7 hari yang didapatkan yaitu 713 gr dengan persentase pada sampah roti kadaluwarsa yaitu 76 %.
3. Perbedaan berat sampah sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa setelah diurai Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) terjadi peningkatan yang signifikan pada roti kadaluwarsa dengan berat selama 7 hari yang tertinggi pada bak 3 yaitu 2.354 gr dengan persentase 78% dan yang terendah pada sisa potongan ikan pada bak 2 yaitu 1.623 gr dengan persentase 54%, dari hasil uji hipotesis diperoleh nilai yang signifikan yaitu sebesar 0,000 ($< 0,05$). Adanya perbedaan berat sampah sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa setelah diurai oleh Maggot *Black Soldier Fly* (BSF).
4. Hasil pengukuran selama 7 hari yaitu suhu berkisaran 25-30° C ,pH pada sampah sisa potongan ikan dan roti kadaluwarsa yaitu kisaran 7,5 – 8. Serta kelembaban kisaran 40 -70%.

B. Saran

1. Pada saat penelitian sebaiknya selalu memperhatikan suhu, pH , kelembaban agar Maggot *Black soldier Fly* (BSF) dapat menguraikan sampah organik dengan optimal.
2. Pada penelitian selanjutnya bisa melakukan dengan variasi sampah yang berbeda seperti kulit buah pisang dan pepaya, jumlah Maggot.
3. Pada penelitian selanjutnya dapat melakukan tahap pengolahan sisa sampah

organik atau kasgot yang diolah menjadi kompos dan budidaya Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) sendiri sehingga dapat bernilai ekonomis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Laporan Pengelolaan Sampah Nasional. 2020;
2. Alisha A, Yunita D, Anggoro F. Efektivitas Penggunaan Limbah Ikan Nila dan Tomat pada Biokonversi Maggot Black Soldier Fly dalam Pakan Alternatif. *J Biol Indones*. 2023;
3. Purnomo H, Sari D, Zulfahmi D. Biokonversi Limbah Roti Afkir Menjadi Pakan Ternak dengan Maggot Black Soldier Fly. *J Pengelolaan Sumberd Alam*. 2020;
4. Santoso H. Dampak Pencemaran Limbah Organik terhadap Eutrofikasi Perairan. *J Ekosist Perair*. 2017;
5. Kustanto M, Purnomo H, Setiawan D. Pengolahan Limbah Ikan Menggunakan Larva Black Soldier Fly untuk Produksi Pakan Ternak. *J Teknol Ind Pertan*. 2021;
6. Salim R, Hamidah S, Zulfahmi D. Potensi Penggunaan Maggot Black Soldier Fly dalam Pengelolaan Sampah Organik di Kota Padang. *J Pengelolaan Sampah*. 2021;
7. Daryanto Y, Prasetyo W. Efektivitas Penggunaan Maggot BSF pada Limbah Ikan dalam Skala Produksi Pakan Ternak. *J Perikan dan Kelaut*. 2020;
8. Widyastuti S, Prasetyo A, Amri W. Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Black Soldier Fly pada Limbah Rumah Tangga. *J Teknol Lingkung*. 2021;
9. Pengabdian PH, Vol KM. Available Online at: <https://journal.aspirasi.or.id/index.php/ASPIRASI>. 2024;2(5).
10. Putra, Y. & Ariesmayana, A. Efektifitas Penguraian Sampah Organik Menggunakan Maggot (Bsf) Di Pasar Rau Trade Center. *Jurnal*3, 1–2 (2020). 2020;
11. Rusmadi Rukmana M, Khambali Mp, Ir Aminuddin Mane Kandari M, Syamsuddin MsS, Pratiwi Hermiyanti Mk, Dwi Ratna Anjaning Kusuma Marpaung M, et al. *Pengelolaan Limbah* Penerbit Cv.Eureka Media Aksara. 2021.
12. Qibtia AM, Tyas I, Kusbianto DE, Khasanah DH. Pengaruh substrat pertumbuhan terhadap produksi larva black soldier fly dan karakteristik kasgot. *Conf Appl Anim Sci Proceeding Ser*. 2023;
13. Sari S. Karakteristik dan Pemanfaatan Limbah Ikan Dalam Pengolahan Produk Bernilai Tambah. *J Sumber Daya Alam*. 2019;
14. Setiawan A, Suryanto T. Penggunaan Larva Black Soldier Fly Dalam Pengelolaan Limbah Ikan. *J Teknol Lingkung*. 2020;
15. Yuliana E, Hadi S. Pengaruh Pengelolaan Limbah Ikan Terhadap Kualitas

Lingkungan dan Kesehatan. J Kesehat Masy Indones. 2018;

16. Handayani Y, Siti L, Ramli M. Efisiensi penggunaan limbah roti afkir sebagai pakan larva Black Soldier Fly. J Teknol Pangan Indones. 2021;
17. Dewi D. Pemanfaatan Sisa Potongan Ikan Dalam Industri Pakan Ternak. J Ilmu dan Teknol Pangan. 2018;
18. Jati D, Surya A, Agustin M. Pengaruh pemberian limbah roti afkir terhadap kandungan lemak dan protein larva Black Soldier Fly. J Akuakultur Indones. 2022;
19. Nur R, Syamsuddin R, Prabowo H. Pengolahan roti afkir untuk pakan larva Black Soldier Fly: Kualitas dan keamanan. J Lingkung dan Sumber Daya Alam. 2020;
20. Saputra A, Indrawati P. Pemanfaatan roti afkir dalam budidaya larva Black Soldier Fly. J Peternak Terap. 2019;
21. Setyo DP, Susanti M. Penggunaan limbah roti afkir sebagai bahan pakan. J Teknol Ind Pertan. 2020;
22. Sihombing J, Siregar R. Pemanfaatan Black Soldier Fly sebagai Alternatif Pakan Ternak dan Pengolahan Limbah Organik. J Teknol Pakan Ternak. 2021;
23. Junaidi M. Taksonomi dan Peran Black Soldier Fly dalam Ekosistem Limbah Organik. J Biol Indones. 2022;
24. Tribowo H. Rahasia Sukses Budidaya BSF. Nuansa Aulia. 2019;
25. Wibowo R, Hermawan A. Siklus Hidup Black Soldier Fly dan Pemanfaatannya dalam Pengelolaan Limbah. J Entomol Indones. 2021;
26. Yuwono A. S. & Mentari PD. Penggunaan Larva (Maggot) Black Soldier Fly (BSF) dalam Pengolahan Limbah Organik. Seameo Biotrop. 2018;
27. Utama H. Peran Black Soldier Fly dalam Pengurangan Sampah dan Produksi Pakan Ternak. J Pengelolaan Limbah. 2021;
28. Rahmawati S, Irfan M. Pupuk Organik dari Limbah Black Soldier Fly: Analisis dan Prospek Penggunaannya di Pertanian. J Agron Indones. 2022;
29. Lindawati L, Gameli CR, Wijayantono W, Marza F, Afridon A. Efektivitas Maggot Black Soldier Fly Sebagai Pengurai Sampah Sayur-sayuran, Sampah Buah-Buahan dan Sisa Makanan Tahun 2023. J Media Penelit dan Pengemb Kesehat. 2023;33(Vol.33 No. 1):33–42.
30. Wulandari N, Sari DR, Santoso S. Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Maggot (*Hermetia illucens*) untuk Mengurangi Timbulan Sampah dan Menghasilkan Pupuk Organik. J Teknol Lingkung. 2024;
31. Putri DA, Nugroho AW, Kurniawan A. Pemanfaatan Maggot *Hermetia illucens* dalam Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga dan Produksi Pakan Ternak Berprotein Tinggi. J Ilmu Pertan Indones. 2023;

32. Purnama Y, Setiawan T, Ardiansyah D. Pengelolaan sampah organik dengan biokonversi menggunakan larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). J Ilmu Lingkungan. 2021;
33. Rahmawati N, Yuliana M, Balhis A. Biokonversi Limbah Roti Afkir dengan Black Soldier Fly sebagai Alternatif Pengurangan Sampah di Industri Makanan. J Pangan dan Gizi. 2020;
34. Hidayat B, Prasetyo A. Penerapan biokonversi menggunakan Black Soldier Fly dalam pengelolaan limbah organik untuk pakan ternak. J Pangan dan Agribisnis. 2020;
35. Kasya YM, Putri FE, Siregar SA. Efektivitas Larva Maggot (Lalat Tentara Hitam/ Black Soldier Fly) Sebagai Pengurai Sampah Organik Rumah Tangga. J Ilmu Kedokt dan Kesehat. 2023;10(8):2563–70.
36. Wijaya T, Wibowo A, Nugroho S. Potensi Maggot Black Soldier Fly dalam Pengolahan Limbah Ikan dan Sisa Pertanian di Sumatera Barat. J Perikan dan Kelaut. 2022;
37. Renca GA, Mufti AA, Alam FC. Efektivitas Biokonversi Sampah Organik di Institut Teknologi Sumatera Menggunakan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*). 2024;IX(4):11216–24.
38. Khaira Waldani. Efektifitas Maggot *Black soldier Fly* (BSF) sebagai pengurai sampah organik rumah tangga tahun 2024.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Hasil Observasi

1. Berat Sampah Diurai oleh Manggot *Black soldier fly* (BSF)

Perlakuan	Block	Berat Awal Maggot + Sampah (gr)	Berat Akhir Maggot + Sampah (gr)	Berat Awal Sampah (gr)	Berat Akhir Sampah (gr)
Sisa potongan Ikan	1	3225	1773	3000	1363
	2	3225	1777	3000	1377
	3	3225	1739	3000	1334
Roti kadaluwarsa	1	3225	1087	3000	627
	2	3225	1096	3000	666
	3	3225	1196	3000	746

2. Berat Sisa Timbangan Sampah/hari

Hari	Hasil Timbangan berat sampah hari ke					
	Sisa Potongan Ikan (gr)			Roti Kadarluarsa (gr)		
	1	2	3	1	2	3
1	215	210	205	113	115	120
2	198	196	194	195	17	122
3	160	158	155	94	107	10
4	145	150	145	90	98	102
5	205	215	200	84	89	107
6	210	220	210	70	71	98
7	230	228	225	67	70	87
Rata-rata	1363	1377	1124	713	567	646

Sumber: Hasil Observasi Penelitian 2025

3. Berat Manggot *Black soldier fly* (BSF) perhari

Hari	Hasil Timbangan Maggot hari ke					
	Sisa Potongan Ikan (gr)			Roti Kadaluwarsa (gr)		
	1	2	3	1	2	3
1	250	260	260	290	282	290
2	290	285	288	315	295	310
3	315	300	305	340	320	335
4	340	323	330	375	340	360
5	365	340	360	395	360	385
6	395	378	385	420	395	410
7	410	400	405	460	430	450

Sumber: Hasil Observasi Penelitian 2025

4. Data Kondisi Fisik Pengelolaan Sampah Sisa Potongan Ikan

Hari	Hasil Pengukuran								
	pH			Suhu (°C)			Kelembaban (%)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	8	7,7	7,5	25	25	25	40	50	60
2	7,7	8	7,9	28	28	28	55	60	70
3	8	8	7,7	28	28	28	70	50	60
4	7,5	7,7	8	27	27	27	60	60	60
5	7,7	8	8	28	25	25	65	70	65
6	8	7,8	7,9	29	25	29	60	65	70
7	7,8	8	8	30	29	28	60	70	70

Sumber: Hasil Observasi Penelitian 2025

5. Data Kondisi Fisik Pengelolaan Roti Kadaluwarsa

Hari	Hasil Pengukuran								
	pH			Suhu (°C)			Kelembaban (%)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	8	7,7	7,5	25	25	25	60	70	60
2	7,5	7,9	7,7	26	29	25	65	70	70
3	8	8	8	28	28	28	60	70	70
4	8	7,8	7,9	27	27	27	55	75	60
5	7,8	7,6	7,5	25	25	27	70	70	65
6	7,7	8	8	27	28	28	60	65	70
7	8	7,9	7,5	27	27	27	70	70	65

Sumber: Hasil Observasi Penelitian 2025

LAMPIRAN 2

Dokumentasi Alat dan Bahan

a. Alat Dan Bahan



Bak Plastik



Timbangan Analitik



Termometer



Soiltester



Handscoon



Pisau



Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)



Sisa potongan ikan



Sampah roti kadaluwarsa

b. Dokumentasi Penelitian



Proses pengumpulan sampah



Sampah sisa potongan ikan



Sampah roti kadaluwarsa



Penimbangan berat sampah roti kadaluwarsa



Penimbangan sampah sisa potongan ikan



Penimbangan maggot *Black Soldier Fly*



Maggot + roti kadaluwarsa



Maggot



Pengukuran pH



Pengukuran suhu



Penimbangan berat sampah



Pengukuran kelembaban

LAMPIRAN 3

Tests of Normality

	BLOK	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
penguranganberatmaggot	Sisa potongan ikan	.175	3	.	1.000	3	1.000
	Roti kadaluwarsa	.253	3	.	.964	3	.637

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
penguranganberatmaggot	Based on Mean	3.213	1	4	.148
	Based on Median	1.231	1	4	.329
	Based on Median and with adjusted df	1.231	1	2.331	.369
	Based on trimmed mean	3.049	1	4	.156

ANOVA

penguranganberatmaggot					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2604.167	1	2604.167	20.161	.011
Within Groups	516.667	4	129.167		
Total	3120.833	5			

Tests of Normality					
Statistic	Kolmogorov-Smirnov ^a		Statistic	Shapiro-Wilk	
	df	Sig.		df	Sig.
.257	3	.	.961	3	.620
.256	3	.	.962	3	.625

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
PenguranganBerat	Based on Mean	2.831	1	4	.168
	Based on Median	1.063	1	4	.361
	Based on Median and with adjusted df	1.063	1	2.517	.391
	Based on trimmed mean	2.676	1	4	.177

ANOVA					
PenguranganBerat					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	690204.167	1	690204.167	331.723	.000
Within Groups	8322.667	4	2080.667		
Total	698526.833	5			

LAMPIRAN 4



Kementerian Kesehatan Poltekkes Padang

Jalan Simpang Pondok Sugi, Nanggala,
Padang, Sumatera Barat 25146
☎ 0751 7058128
🌐 <https://poltekkes-pdg.ac.id>

Padang, 5 Juni 2025

Nomor : PP.03.01/F.XXXXX.13/2.4.e/2025
Lamp : -
Perihal : Izin Penelitian

Kepada Yth :
Pimpinan Usaha Mandiri Maggot BSF
Kampung Koto Nanggala Kota Padang

Sesuai dengan tuntutan Kurikulum Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Padang, Mahasiswa Tingkat Akhir Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Padang diwajibkan untuk membuat suatu penelitian berupa Skripsi, dimana lokasi penelitian Mahasiswa tersebut adalah di tempat yang Bapak/Ibu pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut kami mohon kesediaan Bapak/ Ibu untuk dapat memberi izin mahasiswa kami untuk melakukan penelitian. Adapun mahasiswa tersebut adalah :

Nama	: Anisa Lurzati
NIM	: 211210515
Judul Penelitian	: Efektivitas Terhadap Biokonversi Pada Sisa Potongan Ikan Dan Roti Kadaruasa Dengan Menggunakan Maggot <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)
Tempat Penelitian	: Usaha Mandiri Maggot BSF
Waktu	: 5 Juni s.d 31 Agustus 2025

Demikianlah kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya Bapak/ Ibu kami ucapkan terima kasih.

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan,


Dr. Muchain Rivliwanto, SKM, M.Si
NIP 19700629 199303 1 001

Kementerian Kesehatan tidak menerima stempel dan/atau gratifikasi dalam bentuk apapun. Jika terdapat stempel atau gratifikasi silahkan berikan melalui HALO KEMENKES 1500067 dan halo@kemkes.go.id. Untuk verifikasi hasilkan tanda tangan elektronik, stempel unggah dokumen pada laman <https://ita.kemkes.go.id/verifyPDF/>.



LAMPIRAN 5



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Padang

Jalan Simpang Pondok Kopi, Pangkajene,
Padang, Sumatera Barat 25146
(0751) 7058128
<https://poltekkes-pdg.ac.id>

PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN KEMENKES POLTEKKES PADANG

Nama : Anisa Lirizati
NIM : 211210515
Pembimbing Utama : Mukhlis, M.T
Judul : Efektivitas Terhadap Biokonversi Pada Sisa Potongan Ikan Dan Roti
Kadaluwarsa Dengan Menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)

No.	Tanggal	Kegiatan atau Saran Pembimbing	Tanda tangan
1.	17 Juni 2025	Konsultasi BAB IV	
2.	18 Juni 2025	Konsultasi BAB IV	
3.	20 Juni 2025	Konsultasi BAB IV	
4.	21 Juni 2025	Konsultasi BAB IV	
5.	23 Juni 2025	Perbaikan BAB V	
6.	24 Juni 2025	Konsultasi BAB V	
7.	25 Juni 2025	Konsultasi Abstrak	
8.	30 Juni 2025	Perbaikan Abstrak dan ACC keseluruhan isi	

Menyetujui,
Ketua Prodi Sarjana
Terapan Sanitasi Lingkungan

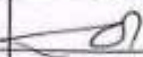
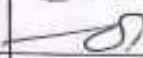
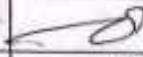
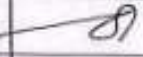
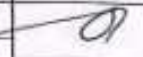
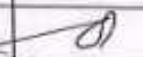
Dr. Aidil Onasis, SKM, M.Kes
NIP. 19721106 199503 1 001

Kementerian Kesehatan tidak menerbitkan dan/atau gratifikasi dalam bentuk apapun. Jika terdapat potensi suap atau gratifikasi silahkan laporkan melalui HALO KEMENKES 1600567 dan <https://halo.kemkes.go.id>. Untuk verifikasi keaslian tanda tangan elektronik, silakan unggah dokumen pada laman <https://tla.keminfo.go.id/verifyPDF>.



PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KEMENKES POLTEKKES PADANG

Nama : Anisa Lirizati
NIM : 211210515
Pembimbing Pendamping : R. Firwandri Marza, SKM, M.Kes
Judul : Efektivitas Terhadap Biokonversi Pada Sisa Potongan Ikan Dan Roti
Kadaluwarsa Dengan Menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)

No.	Tanggal	Kegiatan atau Saran Pembimbing	Tanda tangan
1.	17 Juni 2025	Perbaikan Abstrak	
2.	17 Juni 2025	Konsultasi BAB I	
3.	18 Juni 2025	Konsultasi BAB II	
4.	18 Juni 2025	Konsultasi BAB III	
5.	19 Juni 2025	Konsultasi BAB IV	
6.	23 Juni 2025	Konsultasi BAB IV	
7.	25 Juni 2025	Konsultasi BAB V	
8.	30 Juni 2025	ACC keseluruhan isi	

Menyetujui,
Ketua Prodi Sarjana
Terapan Sanitasi Lingkungan


Dr. Aidil Onasis, SKM, M.Kes
NIP. 19721106 199503 1 001

LAMPIRAN 6

SKRIPSI BAB 1-5 ACC FIX.docx			
ORIGINALITY REPORT			
10%	6%	4%	6%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS
PRIMARY SOURCES			
1	eprints.poltekkesjogja.ac.id Internet Source	1%	
2	Lindawati Lindawati, Cahyani Rahmi Gameli, Wijayantono Wijayantono, R. Firwandri Marza, Afridon Afridon. "EFEKTIVITAS MAGGOT BLACK SOLDIER FLY SEBAGAI PENGURAI SAMPAH SAYUR-SAYURAN, SAMPAH BUAH-BUAHAN, DAN SISA MAKANAN TAHUN 2023", Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2023 Publication	1%	
3	pdffox.com Internet Source	1%	
4	repository.uinbanten.ac.id Internet Source	1%	
5	Submitted to IAIN Bengkulu Student Paper	1%	
6	Submitted to Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang Student Paper	<1%	
7	Submitted to UIN Raden Intan Lampung Student Paper	<1%	
8	Submitted to Pasundan University Student Paper	<1%	
9	Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan Student Paper	<1%	
www.scribd.com			