

SKRIPSI

**PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK AMPAS TAHU DAN
NASI SISA SEBAGAI MEDIA PERTUMBUHAN
MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY***



**MILZA IRLINA RAHMI
NIM 211210556**

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

SKRIPSI

**PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK AMPAS TAHU DAN
NASI SISA SEBAGAI MEDIA PERTUMBUHAN
MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY***

Dijadikan Ke Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan, Kementerian
Politeknik Padang sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Terapan Kesehatan



MULZA DILINA RAHMI
NIM 211210856

**PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KEMENKES POLITEKNIK PADANG
2023**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

**Skripsi "Pemanfaatan Sampah Organik Ampas Tahu dan Nasi Sisa Sebagai
Media Pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly*"**

Disusun oleh

NAMA : Milza Irfina Rahmi

NIM : 211210556

Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal :

03 Juli 2025

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



(Mahiza, SKM, MKM)

NIP. 19720323 199703 1 003



(Erdi Nur, SKM, M.Kes)

NIP. 19630924 198703 1 001

Padang, 04 Juli 2025

Ketua Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan

(Dr. Aidil Onasis, SKM, M.Kes)

NIP. 19721106 199503 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

"PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK AMPAS TAHU DAN NASI SISA
SEBAGAI MEDIA PERTUMBUHAN MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY*"

Diusun Oleh

Milza Irlina Rahmi

NIM 211210556

Telah dipertahankan dalam seminar didepan Dewan Penguji

Pada tanggal : 14 Juli 2025

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua,

Awaluddin, M.Pd

NIP. 19600810 198302 1 004

()

Anggota,

Sari Airlinda, SKM, MKM

NIP. 19800902 200501 2 004

()

Anggota,

Maham, SKM, MKM

NIP. 19720323 199703 1 003

()

Anggota,

Erdi Nur, SKM, M.Kes

NIP. 19630924 198703 1 001

()

Padang, 30 Juli 2025

Ketua Prodi Sarjana Terapan Sanitasi
Lingkungan

()

(Darwadi, SKM, M.Epid)

NIP. 1980091 420064 1 012

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama Lengkap : Milza Irlina Rahmi
NIM : 211210556
Tempat/Tanggal Lahir : Sawahlunto/ 18 November 2002
Tahun Masuk : 2021
Nama PA : Mahaza, SKM, MKM
Nama Pembimbing Utama : Mahaza, SKM, MKM
Nama Pembimbing Pendamping : Eridi Nur, SKM, M.Kes

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan Skripsi saya, yang berjudul : "Pemanfaatan Sampah Organik Ampas Tahu Dan Nasi Sisa Sebagai Media Pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly*".

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, 03 Juli 2025

Yang Menyatakan



(Milza Irlina Rahmi)

NIM : 211210556

**BALAMAN PERNYATAAN
ORISINALITAS**

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

Nama : Milica Irlina Rahmi

NIM : 211210536

Tanda Tangan :



Tanggal : 03 Juli 2025

**HALAMAN PENYERAHAN SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Milra Irlina Rahmi
NIM : 211210556
Program Studi : Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan
Jurusan : Kesehatan Lingkungan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada kemenkes poltekkes padang **Hak Bebas Royalti Noneksalusif** (*Non-exclusive Royalty-free Right*) atas Skripsi saya yang berjudul :

Pemanfaatan Sampah Organik Ampas Tahu Dan Nasi Sisa Sebagai Media Pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly*.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Padang

Pada Tanggal : 14 Juli 2023

Yang Menyatakan



(Milra Irlina Rahmi)

**Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan, Jurusan Kesehatan
Lingkungan, Kemenskkes Poltekkes Padang, Skripsi Juni 2025**

Milza Irlina Rahmi

**Pemanfaatan Sampah Organik Ampas Tahu Dan Nasi Sisa Sebagai Media
Pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly***

ABSTRAK

Permasalahan sampah organik seperti nasi sisa dan ampas tahu menjadi tantangan besar dalam pengelolaan lingkungan. Sampah yang tidak dikelola dengan baik berisiko mencemari lingkungan dan menimbulkan penyakit. Salah satu inovasi pengelolaan limbah organik adalah melalui biokonversi menggunakan Maggot *Black Soldier Fly*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media sampah organik nasi sisa, ampas tahu, dan campuran nasi sisa ampas tahu terhadap pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly* berdasarkan berat akhir.

Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu dengan desain *pre and post-test without control*. Sampah organik sebanyak 2000 gram digunakan untuk masing-masing media dengan 120 gram maggot berumur 7 hari dan dilakukan pengamatan selama 8 hari. Parameter yang diamati meliputi berat awal dan berat akhir maggot, suhu, kelembaban, dan pH media.

Hasil menunjukkan bahwa peningkatan berat Maggot *Black Soldier Fly* paling tinggi pada media ampas tahu yaitu sebesar 822,55 gram. Terdapat perbedaan yang signifikan (*p-value* 0,001) antara perlakuan media ampas tahu dengan nasi sisa dan ampas tahu dengan campuran.

Dapat disimpulkan bahwa media ampas tahu lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly* dibandingkan nasi sisa dan campuran. Temuan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan Maggot *Black Soldier Fly* dapat menjadi solusi pengelolaan sampah organik yang efisien, ramah lingkungan, dan bernilai ekonomi.

xvii + 48 Halaman + 15 Gambar + 7 Tabel + 6 Lampiran + 38 Daftar Pustaka
(2016-2024)

Kata kunci : Maggot *Black Soldier Fly*, Nasi Sisa, Ampas Tahu, Pertumbuhan Maggot, Sampah Organik

Bachelor of Applied Environmental Sanitation Program, Department of Environmental Health, Ministry of Health, Padang Polytechnic, Thesis June 2025

Milza Irlina Rahmi

Utilization of Organic Waste from Tofu Residue and Leftover Rice as a Growth Medium for Black Soldier Fly Maggots

ABSTRACT

Organic waste problems such as leftover rice and tofu pulp pose a major challenge in environmental management. Waste that is not managed properly risks polluting the environment and causing disease. One innovation in organic waste management is through bioconversion using Black Soldier Fly maggots. This study aims to determine the effect of organic waste media consisting of leftover rice, tofu residue, and a mixture of leftover rice and tofu residue on the growth of Black Soldier Fly maggots based on final weight.

This study is a quasi-experiment with a pre- and post-test design without a control group. Each medium used 2000 grams of organic waste with 120 grams of 7-day-old maggots, and observations were conducted over 8 days. The parameters observed included initial and final maggot weight, temperature, humidity, and pH of the medium.

The results showed that the highest increase in Black Soldier Fly maggot weight was in the tofu residue medium, amounting to 822.55 grams. There was a significant difference (p-value 0.001) between the tofu residue medium treatment and the leftover rice and tofu residue mixture treatments.

It can be concluded that soybean meal medium is more effective in enhancing the growth of Black Soldier Fly maggots compared to rice waste and mixed medium. This finding suggests that the utilization of Black Soldier Fly maggots can serve as an efficient, environmentally friendly, and economically valuable solution for organic waste management.

xvii + 48 Pages + 15 Figures + 7 Tables + 6 Appendices + 38 References (2016-2024)

Keywords : Black Soldier Fly Maggots, Leftover Rice, Tofu Residue, Maggot Growth, Organic Waste

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan pada Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan, Kemenkes Poltekkes Padang. Skripsi Ini terwujud atas bimbingan dan pengarahan dari Bapak Mahaza, SKM, MKM selaku pembimbing utama dan Erdi Nur SKM, M.Kes selaku pembimbing pendamping serta bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Penulis pada kesempatan ini menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Ibu Renidayanti, S.Kp, M.Kep, Sp.Jiwa selaku Direktur Kemenkes Poltekkes Padang.
2. Dr. Muchsin Riwanto, SKM, M.Si selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Padang.
3. Bapak Darwel, SKM, M.Epid selaku Ketua Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Padang.
4. Bapak Mahaza, SKM, MKM selaku Pembimbing Akademik.
5. Bapak Awaluddin, M.Pd selaku Ketua Dewan Penguji.
6. Ibu Sari Arlinda, SKM, MKM selaku Penguji 2.
7. Teristimewa untuk cinta pertama sekaligus panutan penlis, Ayahanda Irdam Kasri dan pintu surga Ibunda Erlinis. Terima kasih atas segala doa, usaha, pengorbanan, serta rasa kasih sayang yang tak pernah berhenti mengalir. Terima kasih atas setiap tetes keringat, kerja keras, dan langkah pengorbanan yang telah dilakukan demi memberikan yang terbaik kepada penulis. Kehadiran dan dukungan tulus kalian telah menjadi kekuatan terbesar penulis untuk bangkit, bertahan, dan melangkah setapak demi setapak. Kalian selalu ada di sisi penulis dan menjadi alasan utama hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dan meraih

gelar Sarjana. Kasih sayang dan pengorbanan yang mama dan papa berikan tidak akan pernah terbalas, tapi insya Allah penulis akan selalu berusaha dan bekerja keras melakukan yang terbaik untuk membuat mama dan papa bangga.

8. Untuk saudara kandung penulis, abang Irnanda Agratama, abang Alfajri Oktarendra, abang Iryandre Fitrah, adik Irdianshah Thoriq, serta ipar Elyadita Sari, Dwi Monica Angela, dan Windri Ani. Terima kasih banyak atas dukungan secara moril maupun materil, terima kasih telah bersedia mendengarkan cerita kehidupan penulis selama duduk di bangku kuliah. Terima kasih juga atas segala motivasi yang diberikan kepada penulis hingga penulis menyelesaikan studinya.
9. Untuk keponakan penulis yang terkasih dan tersayang, Yazeed, Shakeel, dan Bilqis. Terima kasih sudah menjadi anak yang ceria dan selalu menghibur penulis. Meskipun kalian masih kecil dan belum mengerti setidaknya doa yang kalian ucapkan untuk penulis sangatlah berarti. Penulis mengucapkan terima kasih dengan harapan agar kelak kalian bisa membaca karya sederhana ini dan menjadi motivasi berkembang.
10. Untuk Anggi, Aura, Nadya, Niswah, Radha, Silva, Ulfa, Uti, Putri, dan Dwi, terima kasih telah berbagi tawa, canda, dan keseruan bersama. Terima kasih telah menjadi sumber semangat dan kebahagiaan. Terima kasih juga atas kesetiaan, perhatian, dan pengertian yang kalian tunjukkan. Ketika penulis merasa lelah dan kesepian kalian hadir dengan candaan yang menghibur.
11. Untuk Filzah Hafawa Husen, teman kecil penulis yang setia menemani dan membantu penulis hingga saat ini. Terima kasih sudah menjadi bagian di tiap prosesku. Terima kasih telah menjadi yang terdepan saat penulis membutuhkan bantuan. Terima kasih sudah menjadi rumah saat penulis berjalan jauh. Terima kasih telah mengisi setiap bab-bab diceritaku. Terima kasih untuk tidak pernah mengeluh menghadapi wanita serumit diriku. Terima kasih untuk telinga yang hampir setiap hari

mendengarkan keluh kesahku. Terima kasih untuk semua hal yang sudah kita lewati bersama.

12. Untuk teman-teman seperjuangan, Agitta, Amelia, Azra, Chantika, Helga, May, Syifa, Silfia, Arizalli, Farel, Fadhil, penulis mengucapkan terima kasih dalam setiap langkah perjalanan ini. Kalian bukan hanya teman, melainkan tempat berbagi lelah, tawa, dan semangat ketika menulis skripsi hingga melewati masa perkuliahan dengan segala dinamikanya. Perjalanan menyelesaikan skripsi ini bukan hal yang mudah. Ada banyak momen penuh rasa cemas, revisi yang terasa tak ada habisnya, malam-malam panjang tanpa tidur, air mata yang jatuh diam-diam, dan rasa rindu mendalam pada rumah juga pelukan orang tua. Tapi akhirnya, semua perjuangan itu terbayar. Skripsi ini bukanlah akhir, melainkan bukti bahwa kita mampu melewati proses yang tidak mudah. Kita belajar bahwa selama kita terus melangkah, sekecil apa pun langkahnya, kita akan sampai juga.
13. Untuk Aqilla Fauziah, seseorang yang tak kalah penting kehadirannya yang sudah dianggap seperti saudara. Terima kasih sudah menjadi patner bertumbuh di segala kondisi. Terima kasih juga telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Terima kasih untuk pundak yang selalu bersedia menjadi tempat sandaran penulis. Terima kasih sudah banyak berkontribusi dalam penulisan skripsi ini, baik dari segi waktu maupun tenaga. Terima kasih sudah saling mendukung dan tidak pernah meninggalkan satu sama lain.
14. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri, Milza Irlina Rahmi, terima kasih telah bertahan sejauh ini. Terima kasih karena tidak menyerah ketika jalan di depan terasa gelap, ketika keraguan datang silih berganti, dan ketika langkah terasa berat untuk diteruskan. Terima kasih karena tetap memilih untuk melanjutkan, walau seringkali tidak tahu pasti kemana arah ini akan membawa. Terima kasih telah menjadi teman paling setia bagi diri sendiri, hadir dalam sunyi, dalam lelah, dan dalam diam yang penuh tanya. Terima kasih sudah mempercayai proses

walaupun hasil belum sesuai harapan. Meski harus menghadapi kegagalan, kebingungan, bahkan perasaan ingin menyerah. Terima kasih karena tetap jujur pada rasa takut, namun tidak membiarkan rasa takut membatasi langkah dan yang terpenting terima kasih karena sudah berani memilih, memilih untuk mencoba, memilih untuk belajar, dan memilih untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai.

Akhir kata penulis berharap skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan pihak yang telah membacanya, serta penulis mendoakan semoga segala bantuan yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT, Aamiin.

Padang, Juli 2025

Milza Irlina

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	v
HALAMAN PENYERAHAN SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Ruang Lingkup	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Sampah	7
B. Sampah Organik	8
C. Sumber-Sumber Sampah Organik	8
D. Dampak Sampah Yang Tidak Dikelola	9
E. Metode Pengelolaan Sampah 3R.....	10
F. Maggot Black Soldier Fly	11
G. Media Pertumbuhan Maggot Black Soldier Fly	20
H. Faktor Yang Mempengaruhi Perkembangan Maggot Black Soldier Fly	21
I. Kerangka Teori	22
J. Kerangka Konsep	24
K. Definisi Operasional	25
L. Hipotesis	25
BAB III METODE PENELITIAN	26
A. Jenis Penelitian	26
B. Waktu dan Tempat	26
C. Objek Penelitian	26
D. Teknik Pengumpulan Data	26
E. Prosedur Penelitian	27
F. Pengolahan Data	30
G. Analisis Data	30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
A. Hasil.....	31
B. Pembahasan.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
A. Kesimpulan.....	47
B. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.Perbedaan Lalat Rumah, Lalat Hijau, dan Lalat Tentara Hitam	13
Tabel 2.Definisi Operasional	25
Tabel 3.Rata-Rata Pengukuran Suhu, Kelembaban, dan pH Media Selama Proses Pemeliharaan Maggot <i>Black Soldier Fly</i>	31
Tabel 4.Berat Maggot <i>Black Soldier Fly</i> Sebelum dan Sesudah Diberikan Media Sampah Organik	32
Tabel 5.Rata-Rata Berat Akhir Maggot Black Soldier Fly Setelah Diberikan Media Sampah Organik	33
Tabel 6.Uji Anova (One-Way Anova) Perbedaan Rata-Rata Berat Akhir Antara Media Nasi Sisa, Ampas Tahu dan Campuran	34
Tabel 7.Hasil Post Hoc Pada Berat Akhir dan Pertambahan Berat Maggot Black Soldier Fly Setelah Diberikan Media Sampah Organik	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. (a) tubuh maggot, (b) bagian belakang maggot, (c) bagian depan	11
Gambar 2. Lalat Black Soldier Fly	12
Gambar 3. Siklus Hidup Black Soldier Fly.....	14
Gambar 4. Telur Black Soldier Fly	15
Gambar 5. Larva (Maggot)	15
Gambar 6. Prapupa.....	16
Gambar 7. Pupa.....	17
Gambar 8. Lalat Black Soldier Fly	17
Gambar 9. Kerangka Teori.....	23
Gambar 10. Kerangka Konsep	24
Gambar 11. Rentangan Waktu Pengulangan	29
Gambar 12. Rancangan Pengulangan	29
Gambar 13 Grafik Suhu	36
Gambar 14 Grafik Kelembaban	37
Gambar 15 Grafik pH.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Hasil Penelitian
Lampiran 2	: Dokumentasi Penelitian
Lampiran 3	: Output Uji Statistik
Lampiran 4	: Surat Izin Penelitian
Lampiran 5	: Surat Peminjaman Alat Labor
Lampiran 6	: Lembar Konsultasi Pembimbing

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu ruang lingkup kesehatan lingkungan yang paling erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari yaitu pembuangan sampah. Sampah merupakan sisa kegiatan sehari-hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat atau semi padat, berupa zat organik yang dapat terurai atau tidak dapat terurai yang dianggap sudah tidak berguna lagi dan dibuang ke lingkungan.¹ Hal ini menegaskan bahwa pengelolaan sampah tidak hanya bertujuan menjaga kebersihan, tetapi juga menjadi bagian penting dalam menjaga kesehatan masyarakat dan mencegah dampak negatif terhadap lingkungan, seperti pencemaran tanah, air, dan udara.²

Masalah sampah merupakan isu lingkungan yang mendesak di seluruh dunia. Menurut laporan berjudul *What a Waste 2.0* oleh *World Bank*, dunia menghasilkan 2,01 miliar ton sampah perkotaan setiap tahunnya dengan 33% sampah tidak dikelola dengan baik sehingga merusak lingkungan. *World Bank* juga memprediksi bahwa sampah global meningkat sebesar 70% pada 2050 menjadi 3,40 miliar ton sampah per tahun. Pengelolaan sampah yang tidak optimal seperti *open dumping* berkontribusi terhadap pencemaran lingkungan.³

Tantangan dalam pengelolaan sampah tidak hanya menjadi isu global, tetapi juga sangat relevan di Indonesia, di mana jumlah sampah terus meningkat akibat urbanisasi dan pertumbuhan jumlah penduduk. Menurut data SIPSN (Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional) tahun 2024, timbulan sampah di Indonesia tercatat mencapai 33,820,687 ton per tahun yang berasal dari 314 kabupaten/kota di seluruh tanah air.⁴

Menurut data BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) tahun 2024, timbulan sampah di Sumatera Barat mencapai 873.156,56 ton per bulan yang berarti rata-rata timbulan sampah mencapai 2.392 ton per hari. Persentase komposisi sampah didominasi oleh sampah organik sebanyak 70%, diikuti oleh sampah anorganik sebanyak 28%, dan sampah B3 sebanyak 2%.⁵

Kota Padang sebagai salah satu kota besar di Indonesia yang menghadapi tantangan dalam pengelolaan sampah. Setiap harinya, warga Kota Padang menghasilkan sekitar 640 ton sampah, yang sebagian diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Air Dingin. Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Padang menuturkan, sebanyak 40 ton sampah per hari tidak dikelola dengan baik dan hanya dibiarkan menumpuk. Kondisi ini tidak hanya menimbulkan bau busuk tetapi juga berpotensi menyebabkan banjir dan pencemaran lingkungan lainnya. Sebanyak 70% sampah yang dihasilkan di Kota Padang adalah sampah organik, dimana sebanyak 63% dari sampah organik tersebut merupakan sampah sisa makanan termasuk nasi sisa.⁶

Sampah organik sendiri merupakan limbah yang berasal dari bahan-bahan alami yang mudah terurai secara biologis, seperti sisa makanan, sisa makhluk hidup seperti hewan, manusia, dan tumbuhan.⁷ Kebanyakan sampah ini dibuang ke tempat pembuangan sampah akhir, sehingga menghasilkan tumpukan sampah yang makin hari makin menggunung.⁸ Sampah yang tidak tertangani dengan baik akan menimbulkan kerusakan di lingkungan dan berisiko menimbulkan penyakit.⁹

Salah satu penyumbang terbesar sampah organik di Indonesia yaitu sampah sisa makanan. Nasi menjadi salah satu penyumbang terbesar sampah organik di Indonesia. Sisa nasi yang tidak dikonsumsi ini berkontribusi signifikan terhadap jumlah limbah organik nasional. Selain nasi, tahu juga perlu mendapat perhatian khusus. Ampas yang tersisa setelah proses pembuatan tahu sering kali dibuang begitu saja dan dianggap sebagai limbah. Limbah ini memiliki kadar air dan bahan organik yang tinggi sehingga mudah membusuk dan mencemari lingkungan jika tidak terkelola dengan baik.

Tingginya konsumsi bahan pangan seperti nasi dan tahu tentunya berdampak pada peningkatan volume limbah organik rumah tangga. Limbah ini akan menjadi salah satu penyumbang utama masalah sampah di daerah perkotaan. Selain itu, sampah organik nasi sisa dan ampas tahu juga bisa dimanfaatkan untuk mendukung kegiatan budidaya, misalnya sebagai bahan baku pembuatan pakan ternak. Melalui penelitian, limbah tersebut dapat diolah menjadi pakan yang lebih murah namun tetap mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh hewan ternak.

Dengan cara ini, sampah yang awalnya dianggap tidak berguna justru bisa memberikan nilai tambah, baik dari segi ekonomi maupun lingkungan.¹⁰

Untuk itu, dibutuhkan pendekatan yang lebih kreatif dan inovatif dalam mengelola sampah, termasuk dengan peningkatan kesadaran masyarakat, penerapan teknologi ramah lingkungan, dan kebijakan pengurangan sampah di sumbernya guna mencapai pengelolaan sampah yang lebih berkelanjutan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendaur ulang limbah organik adalah dengan memanfaatkan Maggot *Black Soldier Fly* sebagai agen pengurai.¹¹

Maggot adalah larva dari serangga lalat tentara hitam atau *Black Soldier Fly* yang memiliki kemampuan luar biasa dalam mengurai limbah organik. Kemampuannya dalam mereduksi sampah organik dengan cepat menjadikannya agen utama dalam proses biokonversi yang telah diterapkan di banyak negara.¹²

Dalam mereduksi bahan organik yang dimiliki Maggot *Black Soldier Fly* lebih efektif jika dibandingkan dengan cacing tanah yang saat ini banyak dikembangkan sebagai agensi pengomposan.¹³ Maggot *Black Soldier Fly* mampu mengkonversi sampah sisa makanan, makanan yang terfermentasi, sayur, buah, daging, kotoran hewan, tulang lunak maupun bangkai lebih cepat dari serangga yang lain.¹⁴ Sampah-sampah tersebut dimakan, sehingga bakteri dan jasad renik lain tidak berkembang biak optimal. Selain itu, tubuh larva dapat menetralkan bakteri yang dapat mengakibatkan penyakit, seperti *Salmonella* dan *Escherichia coli*. Dengan demikian, maggot ini relatif aman untuk dijadikan pakan hewan peliharaan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Karenina Noermita Budiman Putri tahun 2021 tentang Formulasi Komposisi Ampas Tahu Dan Singkong Terhadap Pertumbuhan Maggot (*Hermetia Illucens*), dapat disimpulkan bahwa penggunaan Ampas Tahu dan Singkong dapat menjadi media untuk pertumbuhan maggot. Pada perlakuan P1 100% Ampas tahu menunjukkan hasil yang terbaik yaitu berat rata-rata sebesar 0,15 gram dan panjang 12,13 mm, konsumsi umpan 90% dengan waktu pemeliharaan selama 19 hari.¹⁰

Berdasarkan berbagai penelitian sebelumnya, Maggot *Black Soldier Fly* memang sudah terbukti efektif dalam menguraikan berbagai jenis sampah

organik. Kedua jenis sampah ini memiliki karakteristik yang berbeda. Nasi sisa memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi sedangkan ampas tahu kaya akan protein dan serat yang dapat mempengaruhi tingkat penguraian dan pertumbuhan maggot. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk memahami bagaimana Maggot *Black Soldier Fly* dapat optimal dalam menguraikan sampah dengan komposisi yang berbeda untuk meningkatkan pertumbuhan maggot dengan baik.

Dengan adanya penelitian ini juga diharapkan dapat ditemukannya metode pengelolaan sampah yang lebih efisien dan ramah lingkungan sekaligus mendukung pemanfaatan Maggot *Black Soldier Fly* sebagai solusi peningkatan ekonomi dalam pengelolaan sampah organik.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka didapat rumusan masalah bagaimana perbedaan penggunaan sampah nasi sisa, ampas tahu, dan campuran nasi sisa ampas tahu sebagai media terhadap pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly*?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui bagaimana perbedaan penggunaan media sampah nasi sisa, ampas tahu dan campuran nasi sisa ampas tahu terhadap pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly*.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui rata-rata berat akhir Maggot *Black Soldier Fly* setelah diberi media nasi sisa, ampas tahu, dan campuran nasi sisa ampas tahu
- b. Untuk mengetahui perbedaan rata-rata berat akhir Maggot *Black Soldier Fly* antara media nasi sisa, ampas tahu, dan campuran nasi sisa ampas tahu berdasarkan berat akhir maggot
- c. Untuk mengetahui jenis sampah organik yang lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly*

D. Ruang Lingkup

Penelitian ini berfokus pada pemanfaatan sampah organik berupa nasi sisa dan ampas tahu sebagai media untuk mendukung pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly*. Media yang digunakan ini terdiri dari tiga perlakuan, yaitu nasi sisa, ampas tahu, dan campuran nasi sisa ampas tahu. Banyak sampah yang digunakan yaitu sebanyak 2000 gram dan ditambahkan Maggot *Black Soldier Fly* sebanyak 120 gram untuk masing-masing wadah pelakuan.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat
 - a. Memberikan solusi alternatif dalam pengelolaan sampah organik seperti ampas tahu dan nasi sisa.
 - b. Memanfaatkan maggot sebagai bagian dari ekonomi sirkular melalui produksi pupuk organik dan pakan hewan.
 - c. Mengurangi risiko lingkungan dan kesehatan akibat penumpukan sampah organik.
2. Bagi Industri
 - a. Untuk meningkatkan citra industri yang ramah lingkungan.
 - b. Dimanfaatkan sebagai potensi pengembangan industri pakan ternak.
 - c. Dapat mengurangi biaya pengelolaan limbah dengan memanfaatkan Maggot *Black Soldier Fly*.
3. Bagi Jurusan Kesehatan Lingkungan
 - a. Mendukung pembelajaran dan pengembangan teknologi ramah lingkungan.
 - b. Menjadi contoh penerapan teori dalam praktik nyata di masyarakat.
4. Bagi Peneliti
 - a. Menambah wawasan dan data ilmiah tentang pengelolaan sampah organik dengan Maggot *Black Soldier Fly*.
 - b. Mengasah keterampilan dalam melakukan eksperimen dan analisis data menggunakan metode ilmiah.

- c. Sebagai dasar untuk mengembangkan inovasi dalam pemanfaatan Maggot *Black Soldier Fly* dalam skala lebih luas seperti industri pengolahan limbah atau pertanian berkelanjutan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sampah

1. Pengertian Sampah

Menurut Undang-Undang Nomor 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat atau semi padat berupa zat organik bersifat dapat terurai atau tidak dapat terurai yang dianggap sudah tidak berguna lagi dan dibuang ke lingkungan.¹

Sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses. Sampah didefinisikan oleh manusia menurut derajat keterpakaianya, dalam proses-proses alam sebenarnya tidak ada konsep sampah, yang ada hanya produk-produk yang dihasilkan setelah dan selama proses alam tersebut berlangsung. Akan tetapi karena dalam kehidupan manusia didefinisikan konsep lingkungan maka sampah dapat dibagi menurut jenis-jenisnya.¹⁵

2. Jenis Sampah

Berdasarkan asalnya, sampah padat dapat digolongkan sebagai:¹⁶

a. Sampah Organik

Sampah Organik terdiri dari bahan-bahan penyusun tumbuhan dan hewan yang diambil dari alam atau dihasilkan dari kegiatan pertanian, perikanan atau yang lain. Sampah ini dengan mudah diuraikan dalam proses alami. Sampah rumah tangga sebagian besar merupakan bahan organik. Termasuk sampah organik, misalnya sampah dari dapur, sisa tepung, sayuran, kulit buah, dan daun.¹⁶

b. Sampah Anorganik

Sampah anorganik berasal dari proses industri atau dari sumber daya alam tak terbarui seperti mineral dan minyak bumi. Plastik dan aluminium adalah contoh bahan yang tidak ada di alam sebagian besar zat anorganik tidak dapat diuraikan oleh alam, dan sebagian lainnya hanya dapat diuraikan dalam waktu yang sangat lama. Sampah jenis ini

pada tingkat rumah tangga, misalnya berupa botol, botol plastik, tas plastik, dan kaleng.¹⁶

B. Sampah Organik

Sampah Organik adalah sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan hayati yang dapat didegradasi oleh mikroba atau bersifat biodegradable. Sampah ini dengan mudah dapat diuraikan melalui proses alami. Sampah rumah tangga sebagian besar merupakan bahan organik.¹⁷

Sampah organik dibagi menjadi dua bagian yaitu sampah organik basah dan sampah organik kering. Istilah sampah organik basah dimaksudkan sampah yang mempunyai kandungan air yang cukup tinggi, contohnya kulit buah dan sisa sayuran. Sedangkan sampah organik kering adalah sampah dengan bahan organik yang memiliki kandungan airnya yang sedikit atau kurang. Contoh sampah organik kering diantaranya kertas, kayu, atau ranting pohon, dan dedaunan kering.¹⁸

C. Sumber-Sumber Sampah Organik

Sampah organik kerap dianggap sudah tidak berguna lagi, namun sampah yang berupa bahan organik justru bisa diolah kembali menjadi kompos. Berbagai sampah tersebut bisa berasal dari bermacam-macam sumber, diantaranya sampah rumah tangga, sampah pertanian, sampah peternakan, sampah perkebunan, dan sampah industri. Berikut sumber-sumber sampah organik :¹⁹

1. Sampah Rumah Tangga

Sampah organik rumah tangga adalah sampah yang berasal dari sisa-sisa makhluk hidup, seperti manusia, hewan, dan tumbuhan. Sampah organik rumah tangga dapat berupa sisa makanan, daun, ranting, dan kotoran hewan. Rata-rata satu orang menghasilkan sampah sebesar 0,7 kg per hari. Namun, jumlah sampah yang dihasilkan per orang dapat bervariasi.

2. Sampah Pertanian

Sampah pertanian merupakan sisa dari aktivitas pertanian, seperti jerami, sekam padi, gulma, batang dan tongkol jagung, bagian vegetatif

tanaman, batang pisang, sabut kelapa, serta limbah lainnya. Sampah jenis ini umumnya memiliki rasio karbon dan nitrogen (C/N) yang relatif mendekati rasio C/N tanah, sehingga proses pengomposannya cenderung lebih mudah dan lebih cepat dibandingkan dengan bahan organik lainnya.

3. Sampah Peternakan

Hewan ternak seperti sapi, kambing, dan ayam menghasilkan limbah dalam bentuk padat maupun cair. Ternak dewasa seperti sapi, kuda, dan kerbau dapat menghasilkan kotoran sekitar 3 kg per hari, sedangkan domba dan kambing sekitar 0,5 kg per hari, serta ayam sekitar 200 gram per hari. Secara keseluruhan, jumlah kotoran ternak dalam kondisi basah diperkirakan mencapai 57,88 juta ton, yang setara dengan sekitar 28,94 juta ton dalam kondisi kering.

4. Sampah Industri

Industri skala rumah tangga, seperti produksi tahu dan pengolahan kayu, menghasilkan limbah organik sebagai sisa dari proses produksi. Limbah organik ini sebenarnya masih dapat dimanfaatkan kembali untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan.

D. Dampak Sampah Yang Tidak Dikelola

Pengelolaan sampah yang buruk dapat menimbulkan berbagai risiko kesehatan bagi masyarakat. Sampah yang tidak terkelola dengan baik menjadi tempat berkembang biak bagi mikroorganisme patogen yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Jika sampah bercampur dengan air limbah atau mencemari sumber air, kontaminasi tersebut dapat menyebarkan penyakit melalui konsumsi air yang terkontaminasi. Selain itu, tumpukan sampah di sekitar tempat tinggal atau fasilitas umum, seperti sekolah dan tempat kerja, mengganggu kenyamanan dan produktivitas. Bau tidak sedap, serta kemunculan lalat dan serangga dari sampah, menciptakan lingkungan yang kurang nyaman untuk beraktivitas sehari-hari.²⁰

Keberadaan sampah yang tidak terkelola juga berdampak pada estetika lingkungan dan ekosistem. Pencemaran lingkungan akibat tumpukan sampah ini dapat digolongkan sebagai bentuk degradasi lingkungan sosial, karena

mempengaruhi kondisi fisik dan ekologis lingkungan serta kehidupan sosial masyarakat. Dalam komunitas yang terdampak, kualitas hidup dan keberlanjutan lingkungan menjadi terganggu, menurunkan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan.²⁰

E. Metode Pengelolaan Sampah 3R

Konsep pengelolaan Sampah 3R adalah paradigma baru dalam memberikan prioritas tertinggi pada pengelolaan limbah yang berorientasi pada pencegahan timbulan sampah, minimalisasi limbah dengan mendorong barang yang dapat digunakan lagi, dan barang yang dapat dikomposisi secara biologi (biodegradable) dan penerapan pembuangan limbah yang ramah lingkungan.²¹

1. Reduce atau reduksi sampah merupakan upaya untuk mengurangi timbulan sampah di lingkungan sumber dan bahkan dilakukan sejak sebelum sampah dihasilkan, setiap sumber dapat melakukan upaya reduksi sampah dengan cara merubah pola hidup konsumtif, yaitu perubahan kebiasaan dari yang boros dan menghasilkan banyak sampah menjadi hemat dan efisien dan sedikit sampah.²¹
2. Reuse berarti menggunakan kembali bahan atau material agar tidak menjadi sampah (tanpa melalui proses pengelolaan) seperti menggunakan kertas bolak-balik, menggunakan kembali botol bekas minuman untuk tempat air, mengisi kaleng susu dengan susu refill dan lain-lain. Prinsip Reuse dilakukan dengan cara sebisa mungkin memilih barang-barang yang bisa dipakai kembali. Menghindari pemakaian barang-barang yang hanya sekali pakai. Hal ini dapat memperpanjang waktu pemakaian barang sebelum ia menjadi sampah.²¹ Recycle berarti mendaur ulang suatu bahan yang sudah tidak berguna (sampah) menjadi bahan lain setelah melalui proses pengolahan seperti mengolah sisa kain perca menjadi selimut, kain lap, keset kaki, dan sebagainya atau mengolah botol/plastik bekas menjadi biji plastik untuk dicetak kembali menjadi ember, hanger, pot, dan sebagainya atau mengolah kertas bekas menjadi bubur kertas dan kembali dicetak menjadi kertas dengan kualitas lebih rendah dan lain-lain.²¹

F. Maggot Black Soldier Fly

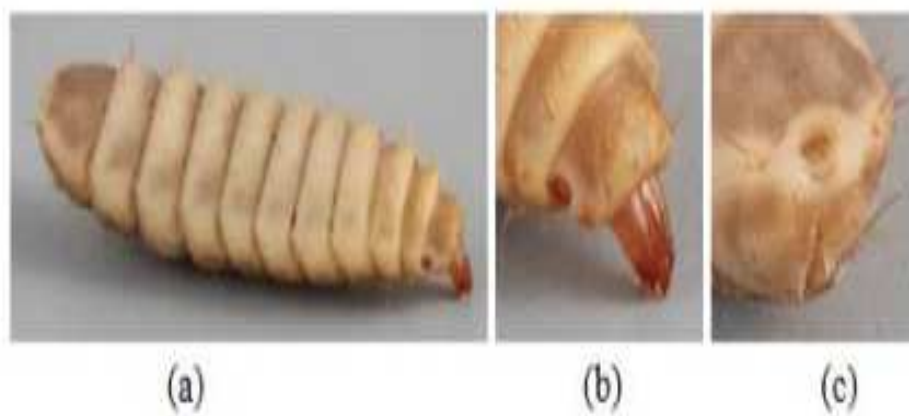
1. Pengertian Maggot Black Soldier Fly

Hermetia illucens, yang juga biasa disebut *Black Soldier Fly* merupakan serangga yang termasuk dalam ordo Diptera dari famili *Stratiomyidae* dan genus *Hermetia*. *Black Soldier Fly* merupakan lalat polifag simbiotik yang berasal dari benua Amerika (neotropik), tetapi *Black Soldier Fly* dapat ditemukan pula di daerah tropis karena penyebaran internasional dan aktivitas sosial manusia, seperti perdagangan.²¹

Black Soldier Fly merupakan salah satu jenis serangga yang memiliki banyak manfaat dalam kehidupan manusia. Warnanya yang hitam pekat dan juga memiliki ukuran tubuh yang lebih besar daripada jenis lalat lainnya menjadi penyebab mengapa lalat ini dinamai *Black Soldier Fly* atau Lalat Tentara Hitam.²²

2. Klasifikasi Maggot Black Soldier Fly

Maggot mempunyai bentuk tubuh seperti kerucut yang memanjang. Ujung kepalanya lebih membulat dibandingkan dengan bagian belakangnya. Pada kepala terdapat mulut yang berbentuk seperti kait. Pada bagian belakang ada dua titik yang gelap seperti mata, tetapi sebenarnya adalah lubang pernafasan (*spiracles*) yang memungkinkan maggot tetap bernafas ketika masuk kebagian yang dalam untuk mencari makannya.²³



Gambar 1. (a) tubuh maggot, (b) bagian belakang maggot, (c) bagian depan atau kepala maggot

Black Soldier Fly atau dengan nama ilmiah *Hermetia illucens* memiliki klasifikasi taksonomi sebagai berikut :²²

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Ordo	: Diptera
Famili	: Stratiomyidae
Subfamili	: Hermetinae
Genus	: Hermetia
Spesies	: <i>Hermetia illucens</i>



Gambar 2. Lalat Black Soldier Fly

Ordo Diptera memiliki 16 famili, Diptera merupakan kelompok serangga yang memiliki kapasitas reproduksi terbesar, siklus hidup tersingkat, kecepatan pertumbuhan yang tinggi dan dapat mengkonsumsi pakan variatif jenis organik.²⁴

Secara umum, *Black Soldier Fly* memiliki tubuh berwarna hitam dengan segmen basal pada abdomennya yang transparan (*wasp waist*), sehingga bentuk abdomennya menyerupai lebah. Panjang tubuh lalat ini berkisar antara 15 hingga 20 mm, dengan rentang hidup sekitar 5 hingga 8 hari. Lalat dewasa tidak memiliki mulut yang berfungsi, karena selama hidupnya hanya berfokus pada aktivitas kawin dan reproduksi. Saat berkembang dari pupa menjadi lalat dewasa, sayap awalnya dalam kondisi terlipat, kemudian perlahan mengembang hingga menutupi bagian toraks. Dari segi jenis kelamin, lalat betina umumnya memiliki masa hidup yang lebih singkat dibandingkan lalat jantan.²²

Fisiologi Maggot *Black Soldier Fly*, (fase larva) memiliki beberapa perbedaan dengan *Black Soldier Fly* dewasa (fase imago), di antaranya:²²

- Bagian kepala atau ujung depan larva *Black Soldier Fly* dilengkapi dengan mulut berbentuk kait yang berfungsi untuk mengoyak makanan.
- Tubuh larva tersegmentasi, ditutupi bulu-bulu tipis, dan berwarna krem kecoklatan hingga kehitaman.
- Ujung tubuh atau ekor larva memiliki anus yang terletak di bagian posterior, dengan sepasang spirakel. Spirakel berfungsi sebagai ventilasi udara, ketika katup spirakel terbuka, oksigen masuk, dan karbon dioksida dikeluarkan. Selain itu, spirakel posterior memungkinkan larva untuk makan terus-menerus selama 24 jam sehari.

Berbeda dengan lalat - lalat pada umumnya, lalat tentara hitam atau *Black Soldier Fly* merupakan lalat yang bersih karena tidak memakan sisa makanan manusia. Selama hidupnya hanya mengkonsumsi air dan waktu hidupnya singkat, hanya sekitar 8 hari, sesudahnya lalat itu akan mati. Berikut adalah perbedaan antara lalat rumah, lalat hijau dan lalat tentara hitam/*Black Soldier Fly* :²³

Tabel 1. Perbedaan Lalat Rumah, Lalat Hijau, dan Lalat Tentara Hitam

	Lalat Rumah	Lalat Hijau	Lalat Tentara Hitam
			
Kingdom	Animalia	Animalia	Animalia
Filum	Arthropoda	Arthropoda	Arthropoda
Kelas	Insecta	Insecta	Insecta
Ordo	Diptera	Diptera	Diptera
Family	Muscidae	Calliphoridae	Stratiomyidae
Genus	<i>Musca</i>	<i>Lucilia</i>	<i>Hermetia</i>
Spesies	<i>M. domestica</i>	<i>L. sericata</i>	<i>H. illucens</i>

Lama Hidup	2-4 Minggu	2-3 Minggu	8-10 Hari
Makanan	Sampah Organik	Sampah Organik	Air dan gula
Sumber	https://id.wikipedia.org/wiki/Lalat_rumah	https://ms.wikipedia.org/wiki/Lalang_hijau	https://id.wikipedia.org/wiki/Lalat_tentara_hitam

3. Siklus Hidup Maggot Black Soldier Fly

Hermetia illucens merupakan salah satu hewan yang mengalami metamorfosis sempurna yaitu terdiri dari lima tahapan, dari telur, larva (maggot), pre-pupa, pupa (kepompong) hingga menjadi lalat muda hingga dewasa. Berikut merupakan siklus hidup *Black Soldier Fly* :²²



Gambar 3. Siklus Hidup Black Soldier Fly

a. Telur



Gambar 4. Telur Black Soldier Fly

Lalat betina *Black Soldier Fly* dapat menghasilkan sekitar 400 hingga 800 telur dalam satu kali bertelur, tergantung pada kondisi optimalnya. Telur-telur tersebut diletakkan secara berkelompok atau berkoloni, yang biasa disebut cluster, di dekat bahan organik yang membusuk. Biasanya, lalat betina memilih tempat yang kering, kecil, dan terlindung untuk meletakkan telurnya. Proses bertelur ini, yang disebut oviposisi, menandai permulaan siklus hidup baru sekaligus mengakhiri tahap hidup sebelumnya. Setelah bertelur, lalat betina biasanya akan mati tidak lama kemudian. Pada umumnya telur akan menetas dalam 5-6 hari.²⁵

Dalam 1 gram telur biasanya bisa menghasilkan 30 hingga 40 kilogram maggot siap panen, tergantung dengan kondisi selama pemeliharaannya.²³

b. Larva (Maggot)



Gambar 5. Larva (Maggot)

Larva *Black Soldier Fly* yang baru menetas akan segera memakan limbah organik yang ada di sekitarnya, terutama limbah yang sudah membusuk. Larva ini sangat rakus dalam mengonsumsi limbah, sehingga

pertumbuhannya berlangsung dengan cepat. Pada awalnya, ukuran tubuh larva sangat kecil, hampir tidak terlihat, hanya sekitar 1 mm. Namun, seiring waktu dan konsumsi makanan yang intens, ukuran tubuhnya akan bertambah menjadi sekitar 2,5–3 cm dengan lebar 0,5 cm, dan warnanya berubah menjadi putih kecoklatan saat mencapai fase maggot dewasa, biasanya dalam waktu sekitar dua minggu.²⁶

Pada kondisi optimal, pertumbuhan larva (maggot) akan berlangsung selama 18 hingga 21 hari. *Black Soldier Fly* hanya makan pada saat masih berada di fase larva. Maka pada tahap inilah mereka menyimpan cadangan lemak dan protein hingga cukup dan menjadi pupa, lalat, kemudian menemukan pasangan, kawin, bertelur dan akhirnya mati.²²

c. Prapupa



Gambar 6. Prapupa

Setelah melewati lima fase larva (lima instar), larva *Black Soldier Fly* memasuki fase prapupa. Pada fase ini, bentuk struktur mulutnya berubah menjadi seperti kait, sementara warna tubuhnya berubah dari coklat muda menjadi coklat tua hingga abu-abu arang. Mulut berbentuk kait ini membantu prapupa bermigrasi dari tumpukan media pakan menuju lingkungan baru yang lebih kering, bertekstur seperti humus, teduh, dan terlindung. Prapupa cenderung memilih tempat yang aman dari gangguan hama atau predator untuk melanjutkan proses transformasinya menjadi pupa dan kemudian menjadi imago (lalat dewasa).²⁶

d. Pupa



Gambar 7. Pupa

Pupasi adalah proses transformasi dari pupa menjadi lalat dewasa, yang dimulai saat prepupa menemukan tempat yang cocok untuk berhenti bergerak dan menjadi kaku. Pada fase ini, pupa memiliki ukuran sekitar 12–25 mm, dengan kulit yang keras dan kaya akan garam kalsium, membentuk selubung berwarna hitam. Untuk mendukung keberhasilan pupasi, lingkungan tempat pupa harus hangat, kering, teduh, dan tidak banyak mengalami perubahan kondisi.²² Pupa sering ditempatkan di ruangan gelap yang disebut puparium, yang biasanya berada dalam insectarium. Proses pupasi berlangsung selama dua hingga tiga minggu dan diakhiri dengan keluarnya lalat dewasa dari pupa. Proses keluarnya lalat ini berlangsung sangat singkat.²⁷

e. Lalat



Gambar 8. Lalat Black Soldier Fly

Metamorfosis *Black Soldier Fly* secara umum berlangsung selama dua minggu, dengan lalat jantan terbentuk lebih cepat dibandingkan lalat betina. Setelah memasuki fase imago, proses kawin (mating) akan berlangsung dua hari, diikuti oleh proses pematangan telur selama dua hari sebelum diletakkan. Lalat dewasa memiliki rentang usia hidup sekitar 5–14 hari, tergantung pada ukuran tubuh dan akses terhadap sumber daya air. Dalam lingkungan dengan cukup air, lalat dewasa dapat hidup hingga 14 hari, sedangkan jika kekurangan air, usia hidupnya biasanya tidak lebih dari 8 hari. Setelah menetas, lalat dewasa hidup sekitar satu minggu dan dalam masa hidupnya yang singkat, mereka mencari pasangan, kawin, dan bertelur (bagi betina).²⁷

Selama fase dewasa, lalat tidak makan dan hanya membutuhkan sumber air serta permukaan lembab untuk menjaga tubuhnya tetap terhidrasi. Faktor penting lainnya dalam fase hidup ini adalah ketersediaan cahaya alami yang cukup serta suhu hangat antara 25–32°C. Lalat ini lebih memilih melakukan perkawinan pada pagi hari yang terang. Setelah kawin, lalat betina akan mencari tempat yang cocok untuk meletakkan telurnya sebelum akhirnya bertelur.²⁷

4. Biokonversi Sampah Organik Oleh Maggot *Black Soldier Fly*

Biokonversi adalah serangkaian proses yang bertujuan untuk mengubah produk atau bahan baku yang kurang bernilai menjadi produk dengan nilai yang lebih tinggi melalui pemanfaatan agen-agen hayati, seperti organisme. Salah satu bentuk biokonversi adalah pengubahan sampah organik menjadi sumber energi, seperti metana, yang dilakukan melalui proses fermentasi atau penguraian secara anaerob. Proses ini melibatkan penguraian berbagai macam bahan organik yang dapat terurai secara hayati (*biodegradable*) oleh mikroorganisme hidup dalam kondisi terkendali, stabil, bebas gangguan, dan aman untuk dimanfaatkan.²⁸

Biokonversi sampah organik menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* adalah teknologi daur ulang yang menarik dan memiliki potensi ekonomi yang tinggi. Proses ini sangat menguntungkan karena sampah organik dari berbagai

sumber, seperti kotoran hewan, sisa tumbuhan, dan limbah manusia, dapat dimanfaatkan dengan baik sebagai pakan maggot. Hal ini membantu meningkatkan nilai daur ulang sampah organik. Selain itu beberapa penelitian menunjukkan bahwa Maggot *Black Soldier Fly* memiliki efektivitas yang lebih unggul dalam menguraikan sampah organik dari hewan dan tumbuhan dibandingkan serangga lainnya.²⁸

5. Pemanfaatan Maggot *Black Soldier Fly*

Beberapa pemanfaatan yang dilakukan pada Maggot *Black Soldier Fly* yang telah dilakukan sebagai berikut :⁸

a. Pengurai sampah organik

Salah satu cara dilakukan untuk mengurangi tumpukan sampah yaitu memanfaatkan kembali sampah organik yang ada dengan menggunakan hewan pengurai yaitu Maggot *Black Soldier Fly*. Maggot *Black Soldier Fly* mampu mengurangi volume sampah hingga 50-80% dan mengurangi bau dari sampah tersebut. Jika larva yang dipelihara berjumlah 20.000 ekor, bobot sampah yang dibutuhkan adalah 0,8-1,2 kg per hari. Dalam sebulan, Maggot *Black Soldier Fly* dapat menghabiskan 24-30 kg sampah organik.

b. Pakan Ternak

Maggot *Black Soldier Fly* yang sudah panen banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak terutama pada ternak ikan, ayam, burung dan reptil karena kaya akan protein dan lemak sehingga cocok dijadikan sebagai pakan. Pemberian Maggot *Black Soldier Fly* pada ternak dapat diberikan dalam bentuk segar, kering atau tepung maggot.

c. Produksi Pupuk Organik (Kasgot)

Kasgot merupakan kotoran yang dihasilkan oleh maggot setelah mencerna sampah organik. Kasgot mengandung unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium sehingga baik untuk kesuburan tanah. Kasgot dapat digunakan langsung sebagai pupuk organik atau bisa dikombinasikan dengan pupuk kompos lainnya.

d. Mencegah penyebaran penyakit

Maggot *Black Soldier Fly* membantu dalam mengurangi sampah organik, sehingga bakteri dan jasad renik lain di sampah tidak berkembang biak optimal. Selain itu, tubuh larva dapat menetralkan bakteri yang dapat mengakibatkan penyakit, seperti *Salmonella* dan *Escherichia coli*. Bau busuk yang biasanya timbul dari tumpukan sampah organik juga dapat dinetralkan. Oleh karena itu, serangga ini hampir mustahil menularkan dan menyebarkan penyakit kepada manusia maupun hewan peliharaan.

G. Media Pertumbuhan Maggot Black Soldier Fly

Dalam perkembangbiakannya, maggot memerlukan media tumbuh juga sebagai pakan yang digunakan untuk pertumbuhannya, yang nantinya akan menentukan kualitas maggot yang dihasilkan seperti massa, panjang, dan kadar proteinnya. Protein dalam maggot berasal dari kandungan dalam media pengembangan karena maggot menggunakan protein dalam media untuk membangun protein tubuhnya.²⁹

Definisi nasi sisa dapat dijelaskan sebagai limbah makanan yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga, khususnya berupa nasi yang tidak dikonsumsi dan sering kali dibuang, padahal dapat dimanfaatkan untuk berbagai tujuan, seperti pembuatan pupuk organik cair melalui proses fermentasi. Nasi sisa adalah sisa makanan yang tidak digunakan dan sering kali dianggap sebagai limbah, padahal memiliki potensi untuk diolah menjadi produk yang berguna.³⁰

Ampas tahu adalah limbah padat yang dihasilkan dari proses pembuatan tahu, yaitu residu yang tertinggal setelah penyaringan susu kedelai. Meskipun dianggap sebagai limbah, ampas tahu masih mengandung nutrisi seperti protein, karbohidrat, dan mineral yang bermanfaat.³¹ Dalam industri tahu, ampas tahu sering dimanfaatkan sebagai pakan ternak atau diolah menjadi produk makanan seperti tempe gembus dan oncom. Namun, pemanfaatannya belum optimal, dan sebagian besar masih dibuang begitu saja, yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan.³²

Kombinasi keduanya menciptakan media yang seimbang dalam hal nutrisi, yang sangat mendukung pertumbuhan dan perkembangan Maggot *Black Soldier Fly*. Kandungan protein dalam ampas tahu membantu mempercepat proses metabolisme larva, sedangkan nasi sisa sebagai sumber energi memperpanjang aktivitas makan dan pertumbuhan larva. Kedua limbah ini tidak hanya mudah didapat, tetapi juga memiliki nilai guna tinggi dalam mendukung sistem budidaya berkelanjutan.

Selain itu, sampah nasi sisa dan ampas tahu yang sebelumnya berpotensi menjadi sumber pencemaran lingkungan dapat diubah menjadi sumber pakan yang bergizi tinggi bagi Maggot *Black Soldier Fly*. Maggot yang dihasilkan dapat digunakan kembali sebagai pakan ternak bernilai tinggi, sehingga menciptakan sistem sirkular ekonomi dalam pertanian dan peternakan.

H. Faktor Yang Mempengaruhi Perkembangan Maggot Black Soldier Fly

Maggot sendiri diketahui memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, yaitu sekitar 40–50% protein dan 29–32% lemak. Karena kandungan tersebut, maggot sangat cocok digunakan sebagai alternatif pakan ternak.

Maggot juga memiliki kemampuan luar biasa dalam menguraikan sampah organik sekaligus menghasilkan produk sampingan bernilai ekonomis, seperti pupuk organik dan sumber protein bagi pakan ternak. Namun, keberhasilan proses penguraian ini sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti kelembaban dan suhu, pH. Kondisi lingkungan yang optimal menjadi kunci untuk mendukung pertumbuhan maggot secara efektif dan efisien.³³

1. Suhu

Suhu berperan penting dalam mengatur laju metabolisme dan aktivitas makan larva. Pada suhu optimal sekitar 27°C hingga 32°C, maggot mampu mengurai sampah dengan lebih cepat dan efisien. Suhu yang terlalu rendah (<25°C) akan menghambat aktivitas larva, memperlambat pertumbuhan, dan memperpanjang waktu panen. Sebaliknya, suhu yang terlalu tinggi (>35°C) dapat menyebabkan stres termal, dehidrasi, bahkan kematian pada larva.

2. Kelembaban

kelembaban juga memegang peranan penting dalam mendukung proses dekomposisi. Kelembaban media yang ideal berada pada kisaran 60% hingga 80%. Kelembaban yang terlalu rendah menyebabkan media menjadi kering, sehingga larva kesulitan dalam mengonsumsi pakan. Sementara itu, kelembaban yang terlalu tinggi menyebabkan media menjadi terlalu basah, menciptakan kondisi anaerob yang menghambat pertukaran udara dan dapat mengganggu kenyamanan serta aktivitas biologis larva. Oleh karena itu, keseimbangan kelembaban perlu dijaga agar larva tetap aktif dan produktif.

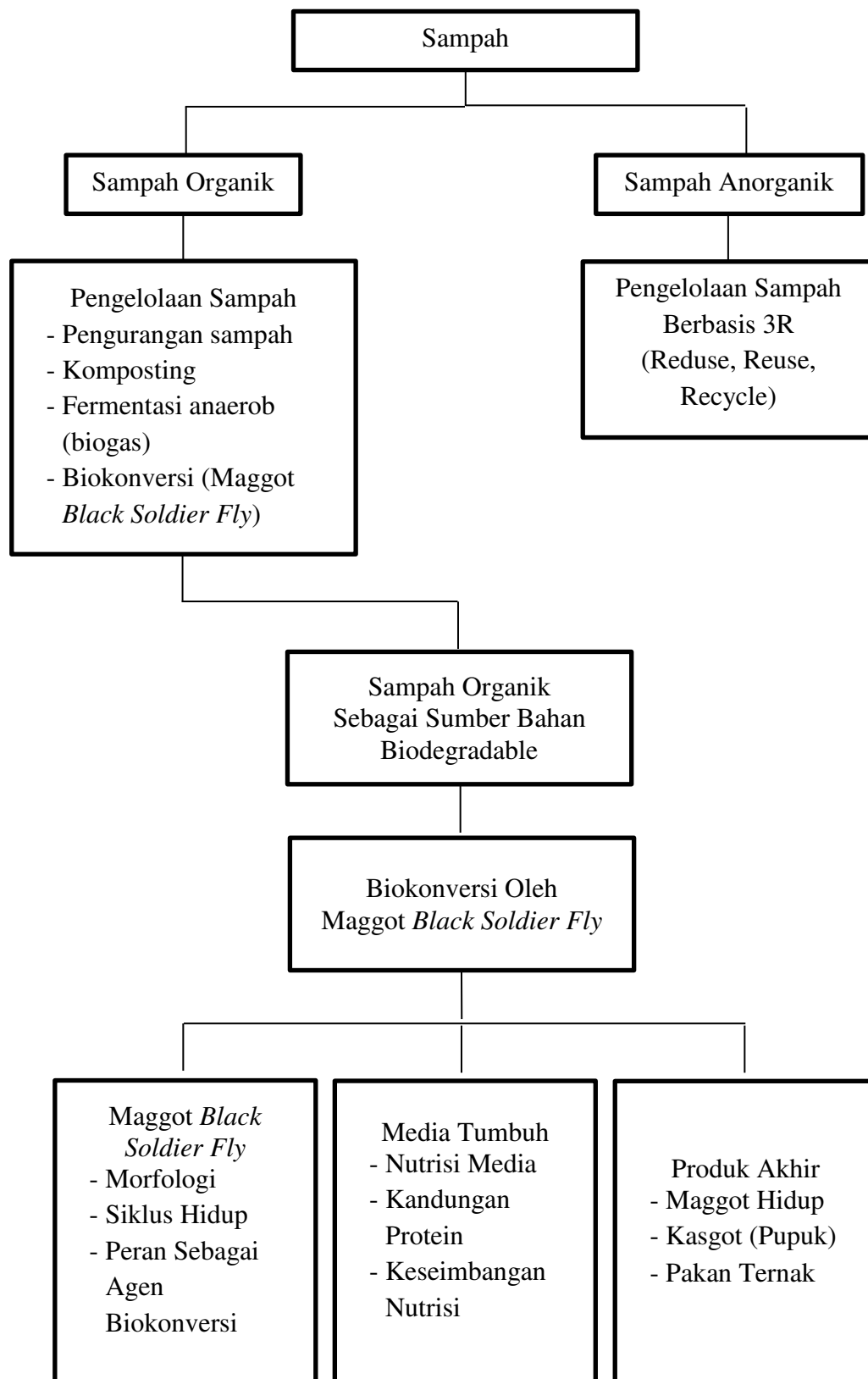
3. Tingkat Keasaman (pH)

Tingkat keasaman (pH) media juga berpengaruh terhadap kinerja maggot dalam mengurai sampah. pH optimal untuk pertumbuhan larva berkisar antara 6 hingga 7, yaitu dalam kondisi netral sampai sedikit asam. Pada kondisi ini, mikroorganisme simbiosis yang ada di dalam saluran pencernaan maggot, seperti *Bacillus sp.*, *Proteus morganii*, dan *Rumenococcus sp.*, dapat bekerja secara maksimal dalam membantu proses degradasi bahan organik. Jika pH terlalu asam (<5) atau terlalu basa (>9), maka aktivitas mikroba akan terganggu, yang berdampak langsung pada efektivitas maggot dalam mengurai sampah.

Dapat disimpulkan bahwa pengaturan suhu, kelembaban, dan pH media secara optimal sangat penting untuk menunjang keberhasilan proses biokonversi limbah organik oleh Maggot *Black Soldier Fly*, baik dalam skala kecil maupun dalam skala industri pengolahan sampah berkelanjutan.

I. Kerangka Teori

Dari uraian diatas dapat dikembangkan kerangka teori yang telah dimodifikasi yang dikutip dari Undang-Undang Nomor 18 tahun 2008¹ dan Salsabila Nur Fauziyah tahun 2020³⁴ yaitu sebagai berikut :^{1,34}

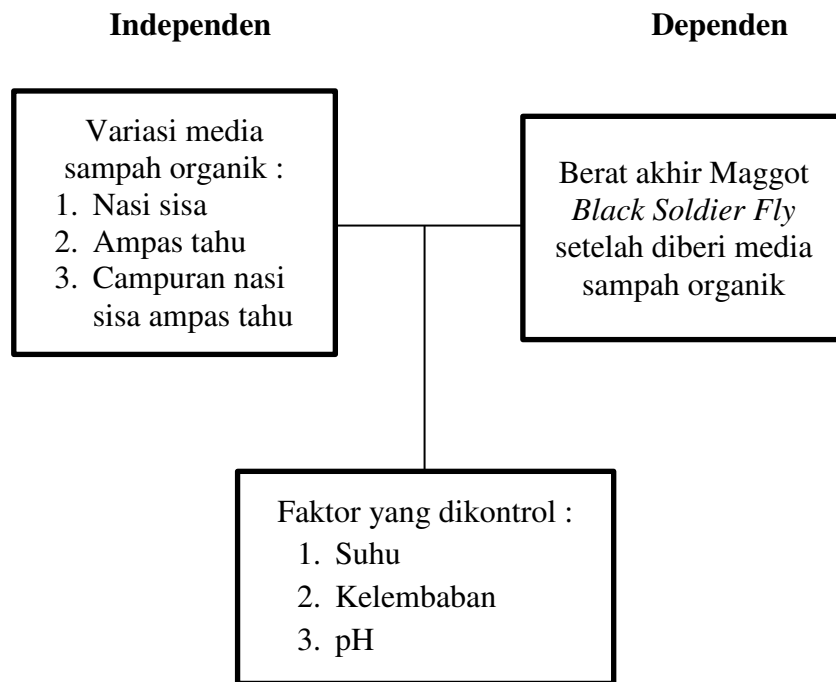


Gambar 9. Kerangka Teori

J. Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian adalah hubungan konsep-konsep yang ingin diamati dan diteliti. Variabel yang terdapat dalam penelitian ini yaitu :

1. Variabel Independen (bebas) adalah variabel yang dapat dikendalikan, dalam hal ini adalah variasi jenis sampah organik seperti nasi sisa, ampas tahu, dan campuran nasi sisa ampas tahu
2. Variabel Dependen (terikat) adalah variabel yang akan diteliti, dalam hal ini adalah berat akhir Maggot *Black Soldier Fly* setelah diberi media sampah organik.



Gambar 10. Kerangka Konsep

K. Definisi Operasional

Tabel 2. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil	Skala
1	Media Sampah Organik	Bahan organik yang digunakan sebagai media pertumbuhan Maggot <i>Black Soldier Fly</i>	Timbangan	1. Nasi sisa 2. Ampas tahu 3. Campuran nasi sisa ampas tahu	Nominal
2	Pertumbuhan Maggot <i>Black Soldier Fly</i>	Berat akhir total Maggot <i>Black Soldier Fly</i> setelah diberi media sampah organik selama 8 hari sebagai indikator pertumbuhan	Timbangan	gr	Rasio

L. Hipotesis

1. Adanya perbedaan rata-rata berat Maggot *Black Soldier Fly* antara media nasi sisa, ampas tahu, dan campuran nasi sisa ampas tahu.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu eksperimen semu atau *Quasy Eksperiment* dengan desain penelitian *pre and post-test without control*. Tujuannya yaitu untuk mengetahui pengaruh penggunaan media ampas tahu dan nasi sisa terhadap pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly* yang diukur melalui berat maggot yang dihasilkan.

B. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Januari – Juni 2025 di Usaha Mandiri Maggot *Black Soldier Fly* (BSF), Jln. Kampung Koto, Gurun Laweh, Kecamatan Nanggalo, Kota Padang yang mana penulis bekerja sama dengan pihak tersebut untuk memperoleh Maggot *Black Soldier Fly*.

C. Objek Penelitian

Sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu sampah organik nasi sisa, ampas tahu, dan campuran nasi sisa ampas tahu sebanyak 2000 gr untuk masing-masing wadah perlakuan. Maggot *Black Soldier Fly* yang digunakan yaitu sebanyak 120 gr yang sudah berumur 7 hari untuk masing-masing wadah perlakuan dengan 4 kali pengulangan.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data primer dari hasil pengukuran dan pengamatan yang dilakukan oleh penulis selama proses penguraian sampah. Data yang dikumpulkan meliputi penambahan berat Maggot *Black Soldier Fly* setelah proses penguraian dan pengukuran parameter suhu dan kelembaban, pH sebagai variabel pendukung yang dapat mempengaruhi proses penguraian.

2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari jurnal, buku, artikel yang berkaitan dengan penelitian dari berbagai sumber.

E. Prosedur Penelitian

1. Alat

- a. Bak plastik 12 buah
- b. Sarung tangan
- c. Masker
- d. Timbangan
- e. Thermometer
- f. Soil Tester
- g. Kain kasa
- h. Tali
- i. Alat tulis

2. Bahan

- a. Maggot *Black Soldier Fly*
- b. Nasi Sisa
- c. Ampas Tahu

3. Cara kerja

- a. Siapkan semua alat dan bahan yang dibutuhkan
- b. Gunakan masker dan sarung tangan
- c. Timbang sampah nasi sisa sebanyak 2000 gram, ampas tahu sebanyak 2000 gram dan campuran nasi sisa ampas tahu sebanyak 2000 gram (masing-masing 1000 gram) untuk setiap wadah perlakuan
- d. Lalu masukkan sampah nasi sisa, ampas tahu, dan campuran nasi sisa ampas tahu yang sudah ditimbang pada masing-masing wadah perlakuan
- e. Siapkan Maggot *Black Soldier Fly* yang berumur 7 hari sebanyak 120 gram
- f. Masukkan Maggot *Black Soldier Fly* yang sudah ditimbang sebanyak 120 gram kedalam masing-masing wadah perlakuan
- g. Selanjutnya tutup setiap wadah dengan kain kasa agar terhindar dari binatang pengganggu lainnya
- h. Kemudian ikat dengan tali di setiap sisi wadah yang telah ditutupi kain kasa

- i. Lakukan pencatatan hasil pengukuran dan berat akhir maggot yang dihasilkan setelah 8 hari dari masing-masing perlakuan nasi sisa, ampas tahu, dan campuran nasi sisa ampas tahu serta mencatat hasil pengukuran suhu dan kelembaban, dan pH media.

4. Penentuan Takaran

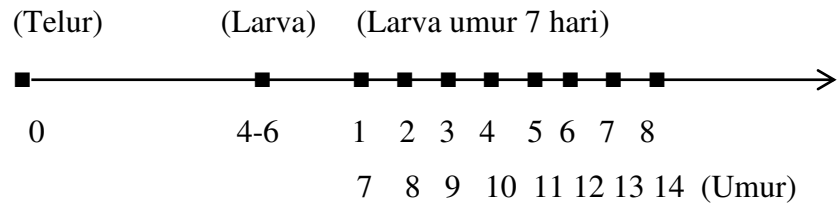
Menurut Frank C. Lu tahun 1995 tentang Toksikologi Dasar pada halaman 87-88 tentang rancangan percobaan dijelaskan bahwa untuk menentukan dasar perlakuan dapat dilakukan dengan 3 rentangan rasio interval yaitu 1,2, 1,5, dan 2.³⁵

Pada penelitian ini, penulis menggunakan rasio 1,2 yang bertujuan agar tidak mendapatkan jarak yang terlalu besar dengan penelitian sebelumnya yaitu 100 gr maggot. Berikut penentuan takaran dengan rasio $100 \times 1,2 = 120$. Dari perhitungan tersebut didapatkan takaran maggot yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 120 gr.

5. Penentuan Pengulangan

Menurut Kemas Ali Hanafia tahun 1993 pada halaman 6-7 tentang rancangan percobaan teori dan aplikasi dijelaskan bahwa persamaan ini bukanlah suatu patokan yang baku, karena jumlah r yang diperlukan pada suatu percobaan dipengaruhi oleh 3 hal yaitu derajat ketelitian, keragaman bahan, dan biaya penelitian yang tersedia. Meskipun bergantung pada hal tersebut, secara umum dapat dikemukakan bahwa jumlah r pengulangan dapat diperkecil selagi percobaan dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya. Sehingga diperoleh $r = 4$ di lapangan, $r = 3$ di rumah kaca. Maka dari itu penulis menggunakan 4 kali pengulangan pada penelitian ini dikarenakan penelitian dilakukan di lapangan langsung.³⁶

Dari uraian diatas, maka didapatkan rancangan percobaan pengulangan yang dilakukan 4 kali untuk 3 perlakuan dalam satu waktu yang sama yaitu selama 8 hari dan maggot yang digunakan yaitu mulai dari yang berumur 7 hari, berikut rentangan waktu dan rancangan percobaan pengulangan :



(Hari dimulainya dilakukan pengamatan terhadap sampah nasi sisa, ampas tahu, dan dan campuran nasi sisa ampas tahu yang diuraikan oleh maggot yaitu selama 8 hari)

Gambar 11. Rentangan Waktu Pengulangan



Gambar 12. Rancangan Pengulangan

Keterangan :

Telur akan menetas setelah 4-6 hari menjadi larva (maggot). Setelah berumur 7 hari, baru dilakukan pengamatan pertama dan diamati hingga 8 hari

kedepannya. Pada umur inilah maggot dapat menguraikan sampah organik nasi sisa, ampas tahu, dan campuran nasi sisa ampas tahu dengan baik.

F. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan mengumpulkan dan mengolah data hasil pengamatan terhadap pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly* yang dipelihara menggunakan media nasi sisa, ampas tahu, dan campuran nasi sisa ampas tahu. Parameter yang diamati meliputi berat maggot yang dihasilkan selama proses pemeliharaan serta data tersebut dilanjutkan dengan cara dianalisis.

G. Analisis Data

1. Univariat

Analisis univariat yang digunakan untuk melihat distribusi atau ukuran pemusatan data dari masing-masing variabel seperti berat rata-rata akhir dan pertambahan berat maggot setiap jenis media (ampas tahu, nasi sisa, dan campuran keduanya Hasil disajikan dalam bentuk tabel dan narasi untuk menggambarkan pola pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly*.

2. Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly* berdasarkan jenis media sampah organik yang digunakan. Uji yang digunakan adalah uji Anova satu arah (One-Way Anova) untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada pertumbuhan maggot antar perlakuan media nasi sisa, ampas tahu, dan campuran nasi sisa ampas tahu.

Jika hasil uji anova menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka dilakukan uji Bonferroni sebagai uji *post-hoc* untuk mengetahui kelompok perlakuan mana yang memiliki perbedaan nyata. Uji Bonferroni digunakan karena lebih konservatif dalam mengontrol kesalahan dibandingkan metode *post-hoc* lainnya seperti Tukey HSD.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Rata-Rata Suhu, Kelembaban, dan pH Media

Tabel 3. Rata-Rata Pengukuran Suhu, Kelembaban, dan pH Media Selama
Proses Pemeliharaan Maggot *Black Soldier Fly*

Perlakuan	Suhu Rata-rata (°C)	Suhu Min (°C)	Suhu Max (°C)
Nasi Sisa	27.95	27.5	28.1
Ampas Tahu	28.83	27.0	29.4
Campuran	28.55	27.5	29.1

	Kelembaban Rata-rata (%)	Kelembaban Min (%)	Kelembaban Max (%)
Nasi Sisa	60.0	60	60
Ampas Tahu	65.0	50	80
Campuran	75.0	60	90

	pH Rata-rata	pH Min	pH Max
Nasi Sisa	6.7	6.4	6.8
Ampas Tahu	7.25	7.0	7.6
Campuran	7.28	7.0	7.6

Berdasarkan tabel 3 dapat dilihat bahwa suhu rata-rata tertinggi terdapat pada media ampas tahu sebesar 28,83°C, diikuti oleh media campuran nasi sisa ampas tahu sebesar 28,56°C, dan rata-rata suhu terendah terdapat pada media nasi sisa sebesar 27,95°C.

Dari segi kelembaban, media campuran memiliki rata-rata tertinggi sebesar 75%, diikuti oleh media ampas tahu sebesar 65%, dan paling rendah pada media nasi sisa sebesar 60%. Sedangkan pada pH media, rata-rata tertinggi yaitu pada media campuran sebesar 7,28, diikuti oleh media ampas tahu sebesar 7,25, dan paling rendah terdapat pada media nasi sisa sebesar 6,7.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media campuran memiliki kondisi lingkungan paling optimal dibandingkan media tunggal, baik dari segi suhu, kelembaban, dan pH.

2. Rata-Rata Berat Akhir Maggot *Black Soldier Fly* Setelah Diberikan Media Sampah Organik Nasi Sisa, Ampas Tahu dan Campuran

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, perbedaan berat akhir Maggot *Black Soldier Fly* setelah diberi media sampah organik yang berbeda dapat diamati. Setiap perlakuan terdiri dari 4 kali pengulangan, dan hasil rata-rata berat akhir maggot dari masing-masing media kemudian dihitung sebagai dasar analisis. Data hasil pengukuran berat akhir maggot dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Berat Maggot *Black Soldier Fly* Sebelum dan Sesudah Diberikan Media Sampah Organik

Jenis Sampah (Perlakuan)	Berat Sampah (gr)	Berat Maggot (gr)		Penambahan Berat Selama 8 Hari (gr)	Rasio Penambahan Berat Dengan Berat Awal
		Sebelum	Sesudah		
Nasi Sisa					
1	2000	120	577,1	457,1	3,8
2	2000	120	404,9	284,9	2,3
3	2000	120	324,2	204,2	1,8
4	2000	120	322,6	202,6	1,7
Rata - Rata			407,20	287,2	2,4
Ampas Tahu					
1	2000	120	830,5	710,5	5,9
2	2000	120	815,1	695,1	5,8
3	2000	120	825,2	705,2	5,9
4	2000	120	819,4	699,4	5,8
Rata - Rata			822,55	702,55	5,8

Campuran					
1	2000	120	362,2	242,2	2,0
2	2000	120	566,3	446,3	3,7
3	2000	120	542,1	422,1	3,5
4	2000	120	530,6	410,5	3,4
Rata - Rata			500,30	380,27	3,1

Berdasarkan tabel 3 dapat dilihat bahwa Maggot *Black Soldier Fly* meningkat setelah diberi makan dengan berbagai jenis sampah organik selama 8 hari. Berat awal maggot pada semua perlakuan yaitu 120 gram. Pertambahan berat paling besar terjadi pada perlakuan ampas tahu 1 yaitu dengan berat akhir sebesar 830,5 gram atau bertambah sebesar 710,5 gram dari berat awal dengan rasio penambahan berat sebesar 5,9. Sementara itu, penambahan berat paling kecil terjadi pada perlakuan nasi sisa 4 yaitu dengan berat akhir sebesar 322,6 gram atau bertambah sebesar 202,6 gram dengan rasio penambahan berat sebesar 1,7.

Tabel 5. Rata-Rata Berat Akhir Maggot *Black Soldier Fly* Setelah Diberikan Media Sampah Organik

	N	Min	Max	Mean	Std Deviasi
Berat Akhir	12	322.6	830.5	576.683	202.0764
Maggot <i>Black Soldier Fly</i>					

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat bahwa berat akhir Maggot *Black Soldier Fly* setelah diberi perlakuan media sampah organik ampas tahu, nasi sisa, dan campuran berkisar antara 322,6 gram hingga 830,5 gram dengan rata-rata sebesar 576,683 gram dengan standar deviasi sebesar 202,0764. Hal ini menunjukkan adanya variasi berat antar perlakuan.

3. Perbedaan Rata-Rata Berat Akhir Maggot *Black Soldier Fly* Antara Media Nasi Sisa, Ampas Tahu dan Campuran

Tabel 6. Uji Anova (One-Way Anova) Perbedaan Rata-Rata Berat Akhir Antara Media Nasi Sisa, Ampas Tahu dan Campuran

Perlakuan	n	Rata-Rata Berat Akhir (gr)	Std. Deviasi	p - value
Nasi Sisa	4	407,20	202.0764	.000
Ampas Tahu	4	822,55		
Campuran nasi sisa ampas tahu	4	500,30		
Total	12			

Berdasarkan tabel 6 dapat dilihat, nilai signifikan sebesar 0,001 ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan terhadap berat akhir Maggot *Black Soldier Fly* yang diberi media berbeda. Rata-rata berat maggot tertinggi diperoleh pada media ampas tahu sebesar 822,55 gram, kemudian diikuti oleh media campuran sebesar 500,30 gram, dan paling rendah pada media nasi sisa sebesar 407,20 gram dengan standar deviasi sebesar 202,0764. Hasil ini menunjukkan bahwa jenis media yang digunakan berpengaruh terhadap pertumbuhan berat maggot, dimana media ampas tahu memberikan hasil pertumbuhan lebih baik.

Tabel 7. Hasil Post Hoc Pada Berat Akhir dan Pertambahan Berat Maggot *Black Soldier Fly* Setelah Diberikan Media Sampah Organik

Dependen Variabel	(I) Jenis Sampah	(J) Jenis Sampah	Sig
Berat Akhir Maggot	Ampas tahu	Nasi sisa	.000
		campuran	.002
	Nasi sisa	Ampas tahu	.000
		Campuran	.502
	Campuran	Ampas tahu	.002
		Nasi sisa	.502
Pertambahan Berat	Ampas tahu	Nasi sisa	.000
		Campuran	.002
	Nasi sisa	Ampas tahu	.000
		Campuran	.502

Campuran	Ampas Tahu	.002
	Nasi sisa	.502

Berdasarkan tabel 7 hasil post hoc analisis lebih lanjut menggunakan uji Multiple Comparisons Bonferroni dapat diketahui bahwa, media sampah organik yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda juga terhadap berat akhir dan pertambahan berat maggot. Pada pengukuran berat akhir maggot, terlihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara maggot yang diberi media ampas tahu dengan media nasi (Sig. 0,001) dan media campuran (Sig. 0,002). Hal ini menunjukkan bahwa maggot tumbuh lebih baik pada media ampas tahu dibandingkan media nasi sisa dan campuran. Namun, pada media nasi sisa dengan campuran tidak terdapat perbedaan yang signifikan (Sig. 0,502), yang berarti bahwa kedua media ini memberikan hasil yang relatif sama terhadap berat akhir maggot.

Pada pengukuran pertambahan berat maggot, hasilnya konsisten. Terdapat perbedaan signifikan antara media ampas tahu dengan nasi sisa (Sig. 0,001) maupun dengan media campuran (Sig. 0,002). artinya, maggot yang diberi media ampas tahu mengalami pertambahan berat yang lebih baik dibandingkan nasi sisa dan campuran. Dapat disimpulkan bahwa kelompok maggot yang diberi media ampas tahu memiliki perbedaan pertambahan berat yang nyata secara statistik dibandingkan kelompok lainnya.

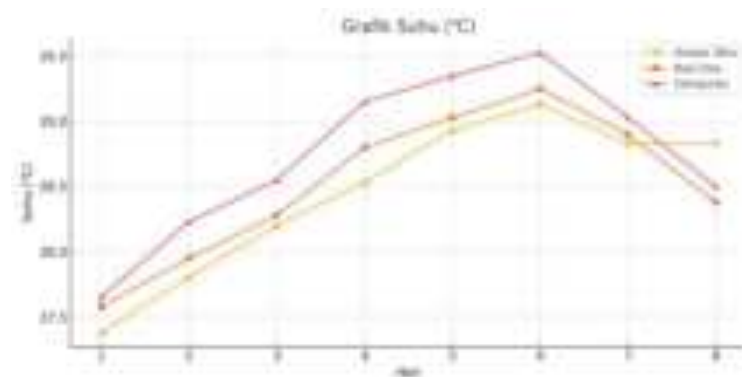
4. Jenis Sampah Yang Efektif Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly*

Dapat diketahui bahwa jenis sampah sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan berat Maggot *Black Soldier Fly*. Perlakuan media ampas tahu menghasilkan pertambahan berat paling tinggi. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ampas tahu lebih baik dalam meningkatkan pertambahan berat Maggot *Black Soldier Fly* dibandingkan nasi sisa dan campuran keduanya.

5. Suhu dan Kelembaban, pH Media Selama Proses Pemeliharaan Maggot *Black Soldier Fly*

Kondisi lingkungan dan sumber makanan sangat berpengaruh terhadap keberlangsungan hidup Maggot *Black Soldier Fly* yaitu berupa parameter suhu dan kelembaban, pH setiap hari selama 8 hari penelitian. Maka diperoleh data dari setiap perlakuan sebagai berikut :

a. Suhu

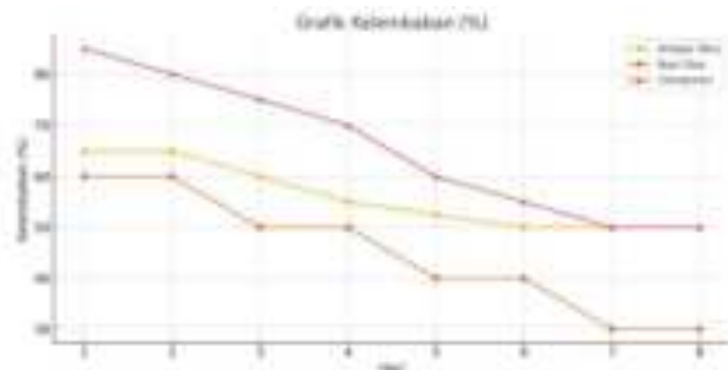


Gambar 13. Grafik Suhu

Berdasarkan grafik suhu diatas dapat dilihat bahwa pada ketiga media (ampas tahu, nasi sisa, dan campuran keduanya) mengalami peningkatan dari hari pertama hingga hari keenam. Kenaikan suhu tertinggi pada media campuran yang mencapai sekitar 29,5°C pada hari keenam. Sementara pada media ampas tahu dan nasi sisa menunjukkan pola kenaikan suhu yang serupa, namun berada sedikit dibawah suhu media campuran.

Setelah hari keenam, suhu mulai menurun pada semua media hingga hari kedelapan. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas biologis dalam media meningkat hingga puncaknya terjadi pada hari keenam, kemudian menurun seiring berjalannya waktu.

b. Kelembaban

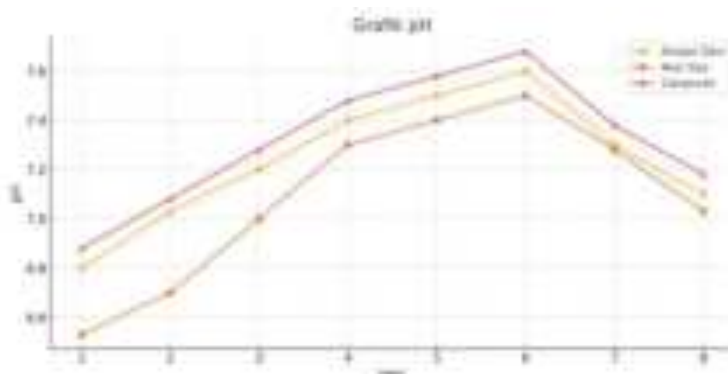


Gambar 14. Grafik Kelembaban

Berdasarkan grafik kelembaban diatas dapat dilihat bahwa kelembaban ketiga media mengalami penurunan seiring berjalannya waktu. Media campuran memiliki kelembaban awal yang paling tinggi sekitar 85% dan tetap memiliki kelembaban tinggi dibandingkan dua media lainnya hingg akhir pengamatan.

Media nasi sisa mengalami penurunan kelembaban yang paling drastis, dari 60% dihari pertama menjadi 30% dihari ketujuh dan kedelapan. Hal ini dapat menunjukkan bahwa nasi sisa lebih cepat kehilangan kadar air dibanding media lainnya. Kelembaban yang lebih stabil terlihat pada media campuran dan ampas tahu, yang cenderung lebih mempertahankan kadar air di akhir pengamatan.

c. pH



Gambar 15. Grafik pH

Berdasarkan grafik pH diatas dapat dilihat bahwa, nilai pH pada ketiga media cenderung meningkat dihari pertama hingga hari keenam. Media campuran memiliki pH tertinggi dibandingkan media lainnya, diikuti media ampas tahu dan yang paling rendah adalah media nasi sisa. Peningkatan pH ini bisa disebabkan oleh proses dekomposisi bahan organik yang menghasilkan senyawa bersifat basa.

Namun setelah haru keenam, nilai pH mengalami penurunan pada semua media. Penurunan ini kemungkinan disebabkan oleh berkurangnya aktivitas dekomposisi atau munculnya produk akhir berupa asam organik dari mikroorganisme.

B. Pembahasan

1. Pengaruh Suhu, Kelembaban, dan pH Terhadap Pertumbuhan Maggot Terhadap Masing-Masing Perlakuan

Pengamatan terhadap kondisi lingkungan selama proses pemeliharaan Maggot Black Soldier Fly merupakan bagian penting dalam mendukung pertumbuhan yang optimal. Parameter yang diamati meliputi suhu media, kelembaban, dan pH media selama 8 hari pada masing-masing perlakuan.

a. Media Ampas Tahu

Pada media ampas tahu, suhu mengalami kenaikan secara bertahap dari hari pertama hingga hari keenam, kemudian menurun hingga hari kedelapan. Suhu tertinggi tercatat sekitar 29,3°C, sedangkan suhu terendah di awal pemeliharaan berkisar pada 27,2°C. Kisaran suhu ini berada dalam rentang optimal untuk pertumbuhan maggot (27°C - 32°C), sehingga mendukung aktivitas biologi maggot seperti konsumsi media dan metabolisme. Peningkatan suhu juga menandakan bahwa dekomposisi bahan organik berjalan dengan baik.

Media ampas tahu memiliki kelembaban awal yang cukup tinggi, sekitar 75% dan secara perlahan menurun hingga 63% pada hari kedelapan. Ampas tahu mampu mempertahankan kelembaban lebih baik

karena strukturnya yang menyerap air dan tidak cepat kering. Kelembaban ini mendukung kondisi media tetap basah dan nyaman untuk maggot serta mencegah terbentuknya media yang terlalu kering atau anaerob.

Nilai pH pada media ampas tahu berada pada kisaran 6,6 – 7,4. pH media cenderung meningkat di awal pemeliharaan akibat aktivitas mikroorganisme, sedikit menurun di akhir periode pemeliharaan. Rentang ini tergolong netral dan sangat mendukung pertumbuhan maggot. Mikroorganisme simbiosis dalam saluran pencernaan maggot juga bekerja secara optimal dalam pH netral.

Media ampas tahu menunjukkan kondisi lingkungan paling stabil dan ideal, sehingga mendukung pertumbuhan maggot secara maksimal. Hal ini sesuai dengan hasil tertinggi rata-rata berat akhir amaggot yang diperoleh pada perlakuan ini yaitu 822,55 gram.

b. Media Nasi Sisa

Media nasi sisa menunjukkan suhu paling rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Suhu tertinggi tercatat sekitar 28,9°C, sedangkan suhu awal sekitar 27,0°C. Walaupun masih dalam kisaran normal, namun suhu yang lebih rendah menandakan bahwa aktivitas biologis dan dekomposisi media berlangsung lebih lambat.

Kelembaban pada media nasi sisa merupakan yang paling rendah, hanya berkisar 60% di awal dan menurun drastis hingga mencapai 30% pada hari kedelapan. Nasi yang sudah kering tidak mampu mempertahankan kelembaban karena tidak memiliki daya serap seperti ampas tahu. Media menjadi lebih cepat kering sehingga maggot kurang aktif dalam mengonsumsi media, yang berdampak pada pertumbuhan yang kurang optimal.

Nilai pH pada media nasi sisa berada pada kisaran 6,4 – 7,1. Walaupun masih dalam batas aman, pH ini cenderung lebih rendah dari dua media lainnya. Kondisi yang cenderung lebih asam dapat menghambat kinerja mikroba simbiosis dan mengurangi efektivitas proses

degradasi bahan organik.

Media nasi sisa memiliki kondisi lingkungan yang kurang mendukung pertumbuhan maggot, terutama karena kelembaban yang sangat cepat turun dan suhu yang relatif lebih rendah. Hal ini selaras dengan hasil rata-rata berat akhir maggot yang paling rendah yaitu 407,2 gram.

c. Media Campuran Nasi Sisa Ampas Tahu

Media campuran menunjukkan suhu tertinggi diantara semua perlakuan, yaitu mencapai 29,7°C pada hari keenam. Suhu awal berada di kisaran 27,4°C, kemudian meningkat stabil. Peningkatan suhu ini diduga berasal dari fermentasi karbohidrat nasi dan protein dari ampas tahu yang mendorong aktivitas mikroba dan maggot.

Kelembaban awal media campuran cukup tinggi yaitu sekitar 85%, namun mengalami penurunan sekitar 55% pada hari kedelapan. Penurunan ini lebih cepat dibandingkan media ampas tahu tetapi masih lebih baik dibandingkan nasi sisa. Kombinasi dua bahan menciptakan tekstur media yang cukup padat, namun daya tahan kelembaban tidak sebaik ampas tahu murni.

pH media campuran meningkat dari awal hingga hari keenam, mencapai nilai maksimum 7,7, kemudian menurun sedikit di hari akhir menjadi 7,2. Ini adalah pH tertinggi di antara semua perlakuan. Kondisi pH ini tergolong basa ringan dan tetap dalam batas optimal yang memungkinkan aktivitas mikroba tetap tinggi dan mendukung pertumbuhan maggot.

Media campuran menghasilkan kondisi lingkungan dengan suhu dan pH yang sangat baik, namun kelembaban cenderung cepat turun. Hal ini membuat pertumbuhan maggot di media campuran cukup baik, namun belum sebaik media ampas tahu murni. Hasil akhir menunjukkan berat maggot pada media campuran dengan rata-rata 500,3 gram.

2. Pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly* Berdasarkan Berat Akhir

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa ampas tahu memberikan rata-rata pertambahan berat Maggot *Black Soldier Fly* tertinggi dibandingkan media nasi sisa dan campuran yaitu sebesar 822,55 gram. Sementara, pada media campuran menghasilkan rata-rata berat sebesar 500,300 gram, an yang paling rendah adalah media nasi sisa dengan rata-rata berat 407,20 gram.

Meskipun jumlah maggot dan berat media media yang diberikan sama pada setiap perlakuan, perbedaan berat akhir menunjukkan bahwa kandungan nutrisi dan karakteristik fisik media sangat mempengaruhi pertumbuhan maggot. Ampas tahu lebih mudah dikonsumsi dan dicerna oleh maggot karena teksturnya lebih halus dan kandungan proteinnya lebih tinggi. Sebaliknya, nasi sisa cenderung cepat mengalami fermentasi, menghasilkan asam organik dan menciptakan kondisi anaerob yang kurang ideal bagi aktivitas maggot. Kondisi ini menyebabkan menurunnya aktivitas makan dan pertumbuhan larva.

3. Perbedaan Berat Akhir Maggot *Black Soldier Fly* Antar Perlakuan Media Sampah Organik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan berat akhir maggot yang signifikan antar ketiga perlakuan media sampah organik. Media ampas tahu secara konsisten memberikan hasil terbaik dengan rata-rata berat maggot sebesar 822,55 gram, disusul media campuran keduanya sebesar 500,30 gram, dan media nasi sisa dengan hasil terendah yaitu 407,20 gram. Uji Anova menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,001$, yang berarti perbedaan ketiga perlakuan bersifat sangat signifikan secara statistik. Uji lanjut Bonferroni memperkuat hasil ini, di mana terdapat perbedaan nyata antara media ampas tahu dengan media nasi sisa, serta antara media ampas tahu dengan campuran. Namun, tidak ditemukan perbedaan signifikan antara media nasi sisa dengan media campuran ($p = 0,266$), sehingga kualitas kedua media ini dapat dianggap serupa dalam mendukung pertumbuhan maggot.

Keberhasilan media ampas tahu dalam meningkatkan pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly* disebabkan oleh kandungan protein yang tinggi, tekstur yang halus, dan tingkat kelembaban yang sesuai, sehingga mudah dicerna oleh maggot. Sebaliknya, media nasi sisa cenderung cepat mengalami fermentasi, menghasilkan kondisi asam dan anaerob yang dapat menurunkan aktivitas makan maggot. Campuran antara ampas tahu dan nasi sisa yang awalnya diharapkan memberikan kombinasi nutrisi justru mengalami penurunan kualitas karena pengaruh negatif dari nasi sisa. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan nasi sisa ke dalam media ampas tahu tidak meningkatkan kualitas media, bahkan dapat menghambat pertumbuhan maggot. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media ampas tahu murni merupakan media paling efektif dan direkomendasikan dalam budidaya maggot *Black Soldier Fly*.

4. Media Yang Paling Efektif

Jenis media sampah organik berpengaruh besar terhadap efektivitas pertumbuhan berat Maggot *Black Soldier Fly*. Ampas tahu yang memiliki kandungan protein dan serat tinggi sangat menunjang metabolisme larva dalam proses biokonversi, sehingga menghasilkan pertambahan berat maggot yang lebih tinggi.

Sementara nasi sisa lebih dominan mengandung karbohidrat dan cepat mengalami fermentasi yang dapat mengurangi kualitas media bagi maggot jika tidak segera dikonsumsi. Jika dalam kondisi yang tepat, fermentasi justru membantu mempercepat pertumbuhan maggot. Namun, jika fermentasi tidak terkontrol dapat menurunkan kualitas media karena dapat menciptakan lingkungan yang asam atau tidak stabil. Hal inilah yang bisa mengganggu aktivitas makan dan pertumbuhan maggot jika tidak segera dikonsumsi.

Media campuran nasi sisa ampas tahu memberikan hasil yang lebih rendah dari ampas tahu murni, hal ini bisa disebabkan oleh ketidakseimbangan nutrisi antara protein dan karbohidrat yang kurang optimal. Hasil ini sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa protein

sangat dibutuhkan dalam fase larva untuk membangun struktur tubuh dan mendukung pertumbuhan maggot secara maksimal.

5. Media Sampah Organik Yang Digunakan

Penelitian ini menggunakan tiga jenis media sampah organik yaitu ampas tahu, nasi sisa, dan campuran keduanya. Masing-masing media digunakan sebanyak 2000 gram dalam setiap perlakuan dan diberikan kepada Maggot *Black Soldier Fly* sebanyak 120 gram yang berumur 7 hari. Pemilihan media ini didasarkan pada karakteristik nutrisi yang berbeda. Ampas tahu mengandung protein nabati, tinggi serat, dan kelembaban yang sesuai bagi pertumbuhan maggot, sedangkan nasi sisa kaya akan karbohidrat namun lebih cepat terfermentasi. Campuran keduanya diharapkan memberikan keseimbangan antara sumber protein dan energi yang dibutuhkan maggot.

Pada penelitian ini alasan memilih maggot yang berumur 7 hari karena pada umur tersebut telah memasuki fase larva aktif makan (*feeding stage*), yang merupakan fase paling optimal dalam mengonsumsi pakan dan meningkatkan berat tubuh. Maggot pada umur ini juga sudah melewati masa adaptasi sejak menetas, sehingga pertumbuhan lebih stabil dan efisien. Jika digunakan maggot yang lebih muda, proses adaptasi masing berlangsung dan akan mengganggu efisiensi biokonversi.

Penelitian ini juga dilakukan selama 8 hari karena masih berada pada fase larva aktif yang belum memasuki fase prapupa. Setelah lewat dari fase ini, maggot cenderung berhenti makan dan mulai bermigrasi untuk bermetamorfosis, sehingga data berat tubuh akhir tidak lagi mencerminkan efektivitas media sebagai sumber nutrisi. Oleh karena itu, 8 hari merupakan waktu optimal untuk mengamati penambahan biomassa maggot.

6. Perbandingan Penelitian Sebelumnya

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media ampas tahu memberikan hasil penambahan berat Maggot *Black Soldier Fly* yang paling tinggi dibandingkan dengan nasi sisa maupun campuran (ampas tahu + nasi sisa). Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Karenina

Noermita Budiman Putri pada tahun 2021 yang menggunakan ampas tahu dan singkong sebagai media pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly*. Dapat dilihat bahwa media ampas tahu 100% memberikan hasil pertumbuhan maggot terbaik, baik dari segi berat maupun panjang tubuh. Dalam penelitiannya, berat rata-rata maggot mencapai 0,15 gr dengan panjang 12,13 mm setelah menggunakan media ampas tahu selama 19 hari.¹⁰

Penelitian lain yang juga sejalan yaitu penelitian oleh Fahri Sardi, dk pada tahun 2023, yang meneliti pengaruh penggunaan ampas tahu terhadap pertumbuhan dan produksi Maggot *Black Soldier Fly*. Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dengan 3 kali pengulangan selama 15 hari dengan media berupa campuran feses ayam petelur dan ampas tahu. Parameter yang diamati meliputi pertambahan berat, panjang, dan produksi maggot. Hasilnya menunjukkan bahwa kombinasi media tersebut mampu meningkatkan bobot dan panjang maggot secara signifikan. Dibandingkan dengan penelitian Fahri sardi, penelitian ini memiliki kelebihan karena menggunakan limbah organik rumah tangga yang lebih aman dan mudah didapatkan serta tidak melibatkan unsur hewani seperti feses ayam.³⁷

Sementara itu, Maduri Balhis, dkk pada tahun 2022, juga melakukan penelitian terkait penggunaan berbagai media organik seperti food waste, vegetable peels, fruit waste, and chicken manure terhadap pertumbuhan Maggot. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen lengkap (CRD) selama 15 hari dan mengamati parameter seperti berat akhir maggot, feed conversion ratio (FCR), reduksi limbah, dan waktu panen. Meskipun relevan secara umum, pendekatan Maduri lebih menekankan pada efektivitas pengurangan limbah, bukan secara spesifik pada pertumbuhan berat maggot secara biologis, sehingga tidak sepenuhnya sejalan dengan penelitian ini.³⁸

Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat bahwa ampas tahu merupakan media yang sangat efektif untuk mendukung pertumbuhan maggot secara optimal dan hasilnya konsisten dengan beberapa studi sebelumnya yang juga menunjukkan peran penting ampas tahu dalam proses biokonversi limbah organik menjadi biomassa yang bernilai.

7. Kelebihan dan Kekurangan Dalam Penelitian

Dalam sebuah penelitian tentu memiliki kelebihan dan kekurangan yang menjadi dasar untuk menilai kualitas serta kelayakan ilmiahnya. Pertama, penelitian ini menggunakan limbah rumah tangga yang berupa ampas tahu dan nasi sisa yang sangat umum ditemukan di lingkungan masyarakat. Pemilihan media ini menjadikan penelitian bersifat aplikatif karena dapat diterapkan langsung oleh masyarakat dalam skala rumah tangga untuk pengelolaan sampah organik.

Kedua, penelitian ini menyertakan media campuran (ampas tahu + nasi sisa) sebagai salah satu perlakuan. Hal ini memberikan variasi data dan memungkinkan peneliti mengevaluasi efektivitas kombinasi media terhadap pertumbuhan maggot, sesuatu yang belum banyak dibahas dipenelitian sebelumnya.

Ketiga, penelitian ini tidak hanya fokus pada hasil akhir berat maggot, tetapi juga mengukur parameter lingkungan yang mendukung proses pertumbuhan yaitu seperti suhu, kelembaban, dan pH media.

Keempat, hasil penelitian menunjukkan konsistensi dengan beberapa penelitian sebelumnya, seperti penelitian oleh Karenina dan Fahri Sardi, yang juga menyatakan bahwa ampas tahu merupakan media yang paling efektif dalam mendukung pertumbuhan maggot. Konsistensi ini menunjukkan bahwa temua penelitian memiliki dasar ilmiah yang kuat.

Namun dalam penelitian ini juga memiliki beberapa kekurangan, yang perlu menjadi bahan pertimbangan dalam menginterpretasikan hasil. Pertama, durasi penelitian ini hanya berlangsung selama 8 hari, lebih singkat dari penelitian sebelumnya yang berlangsung selama 19 hari dan 15 hari. Durasi yang lebih panjang diperlukan untuk mengamati pertumbuhan maggot hingga tahap prapupa atau pupa.

Kedua, penelitian ini belum mengukur panjang maggot, padahal ukuran panjang juga merupakan indikator penting dalam kualitas pertumbuhan maggot selain berat akhir.

Ketiga, efisiensi konversi pakan (Feed Conversion Ratio/FCR) belum dihitung. Padahal, FCR sangat penting untuk mengetahui seberapa efisien media dikonversi menjadi biomassa maggot, seperti yang dilakukan dalam penelitian Maduri Malhis tahun 2022.

Keempat, belum dilakukan pengukuran terhadap volume atau berat media yang dikonsumsi maggot. Dengan tidak adanya data pengurangan limbah, maka kontribusi maggot terhadap pengelolaan sampah organik belum dapat dinyatakan secara kuantitatif.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pemanfaatan sampah organik ampas tahu, nasi sisa, dan campuran sebagai media pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly*, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Selama proses pemeliharaan, suhu media berkisar antara 27°C hingga 29,7°C, kelembaban berkisar antara 65% hingga 80%, dan pH media berkisar antara 6,4 hingga 7,7. Ketiga faktor ini masih berada dalam kisaran optimal untuk pertumbuhan maggot.
2. Terdapat perbedaan berat akhir maggot antar perlakuan media. Meskipun jumlah media dan maggot awal sama pada tiap perlakuan, berat akhir yang dihasilkan berbeda. Hal ini dipengaruhi oleh karakteristik nutrisi dan kondisi media, seperti fermentasi pada nasi sisa yang menciptakan lingkungan kurang ideal bagi pertumbuhan maggot.
3. Hasil uji Anova menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Perbedaan yang signifikan terjadi antara media ampas tahu dengan campuran, dan ampas tahu dengan nasi sisa. Namun, tidak terdapat perbedaan signifikan antara media campuran dengan nasi sisa.
4. Media ampas tahu merupakan media yang paling efektif dalam meningkatkan pertambahan berat maggot dibandingkan dengan nasi sisa dan campuran.
5. Jenis media sampah organik berpengaruh terhadap pertumbuhan maggot. Dari tiga perlakuan yang digunakan, media ampas tahu menghasilkan berat akhir maggot paling tinggi yaitu sebesar 822,55 gram, diikuti oleh media campuran sebesar 500,30 gram, dan media nasi sisa sebesar 407,20 gram.
6. Berdasarkan perbandingan dengan beberapa penelitian sebelumnya, hasil penelitian ini sejalan dengan studi yang menunjukkan bahwa media tinggi protein seperti media ampas tahu sangat mendukung pertumbuhan maggot secara optimal.

B. Saran

1. Bagi masyarakat, diharapkan dapat mulai memanfaatkan sampah organik seperti ampas tahu dan nasi sisa sebagai media budidaya maggot, karena selain mengurangi limbah juga memiliki nilai ekonomi sebagai pakan ternak dan pupuk organik.
2. Bagi pelaku usaha atau peternak, disarankan menggunakan ampas tahu sebagai bahan utama budidaya maggot karena telah terbukti lebih efektif meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi produksi.
3. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk meneliti kombinasi media lain, mencoba metode fermentasi media untuk melihat pengaruhnya terhadap percepatan pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly*.
4. Bagi instansi pendidikan, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar edukasi terhadap pengelolaan sampah organik berbasis teknologi Maggot *Black Soldier Fly* sebagai solusi ramah lingkungan dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Undang-Undang (UU) Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. 18 2008.
2. Zaman MK, Muhamadiah. Kesehatan Lingkungan Perspektif Kesehatan Masyarakat. Global Aksara Pres. 2021. 172 hal.
3. Defitri M. Permasalahan sampah global. Waste 4 Change. 2023.
4. Rahmat UM. KLHK Ajak Masyarakat “Gaya Hidup Minim Sampah” dalam Festival like 2. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2024.
5. BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah). 2024.
6. Charlie. Kurangi Sampah ke TPA, Pembentukan Bank Sampah Jadi Prioritas. Padang.go.id. 2023.
7. Bengkulu SPBU. Edukasi Pengenalan Sampah Organik Dan Anorganik Serta Pengolahannya. 2022.
8. Tribowo H. Rahasia Sukses Budidaya Black Soldier Fly untuk Peternakan, Pertanian, dan Lingkungan. Nuansa Aulia. 2019.
9. Salman N, Nofiyanti E, Nurfadhilah T. Pengaruh dan efektivitas maggot sebagai proses alternatif penguraian sampah organik kota di Indonesia. J Serambi Eng. 2020;5(1).
10. Putri KNB. Formulasi Komposisi Ampas Tahu Dan Singkong Terhadap Pertumbuhan Maggot (*Hermetia illucens*). Vol. 12, Sawwa: Jurnal Studi Gender. 2021.
11. Zulkarnain D, Badarudin R, Peternakan F, Halu U, Hijau K, Tridarma B, et al. Pemanfaatan Limbah Organik Berbeda Sebagai Media Budidaya Maggot Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). 2024;(4):407–13.
12. Supartini N, Ahmadi K, Ka’arayeno AJ, Sumarno S. Pelatihan dan Pendampingan Ekstraksi Minyak Maggot dan Penepungan Maggot di UKM Grand Larva Kota Malang. JAST J Apl Sains dan Teknol. 2024;8(1):39–49.
13. Sitasi: Hasanah S, Ismiati R, Ansori AIR, Dewi SYS, Fadilah L, Kusuma MA, et al. Maggot (Black Soldier Fly) sebagai Pengurai Sampah Dapur Rumah Tangga. J Pengabdin Magister IPA

14. Kahar A, Busyairi M, Sariyadi S, Hermanto A, Ristanti A. Bioconversion of Municipal Organic Waste Using Black Soldier Fly Larvae Into Compost and Liquid Organic Fertilizer. *Konversi*. 2020;9(2):35–40.
15. Yudiyanto, Yudhistira E, Tania AL. Pengelolaan Sampah Pengabdian Pendampingan Kota Metro. Vol. 6, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat. 2019. 1–80 p.
16. Dr. Vladimir VF. Dampak Sampah. Vol. 1, Gastronomía ecuatoriana y turismo local. 1967. 5–24 p.
17. Dislkh Kabupaten Bandung. Sampah Berdasarkan Bentuknya. Dislkh.Badungkab.Go.Id. 2018.
18. Muchlisinalahuddin S kesuma D. Tempat Pembakaran Sampah Organik Ramah Lingkungan. 2020;3(Januari).
19. Rahmat AA. Perbedaan Rasio C / N Kompos Padat Antara Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Aktivator Effective Microorganism 4 (EM4) Dan Micro Organism Local (MOL) Tahun 2014. Vol. 4. 2014.
20. Putri UA, Addini PNN, Abdurrozzaq H. Analisis Dampak Limbah Sampah Rumah Tangga Terhubung Pencemaran Lingkungan Hidup. *Profit J Manajemen, Bisnis dan Akunt*. 2023;6:11107–12.
21. Dwi AR. Pengelolaan Sampah 3r (Reduce, Reuse, Recycle) Pada Pembelajaran Ips Untuk Menumbuhkan Karakter Peduli Lingkungan. *J Pendidik Islam*. 2018;3:39–51.
22. Bismi A, Mufti S. Budidaya Maggot Black Soldier Fly
23. Prof. Dr. Judy Retti B. Witono, Ir. MAS. Sisi Ilmiah MAggot Black Soldier Fly Larvae (BSF; *Hermetia illucens*
24. Yuwono AS, Mentari PD. Penggunaan larva (maggot) black soldier fly (BSF) dalam pengolahan limbah organik. 2018. 2–8 p.
25. Hadi I, dkk. Beternak Maggot BSF Tanpa Becek, Tanpa Bau & Lahan Terbatas. 2019.
26. Dewantoro K, Pi S, Mahmud Efendi S. Beternak Maggot Black Soldier Fly. *AgroMedia*; 2018.
27. Tim Energi dan Pengelolaan Limbah, Yogyakarta PIAU. Budidaya lalat hitam/black soldier fly (*Hermetia illucens*) untuk biokonversi limbah organik. *Pandu Prakt Budid*. 2023;(0274):1–15.

28. Sulistiyani, Dimas A, Safira PUM. Maggot Black Soldier Fly : Si Kecil dengan Manfaat Besar. 2022.
29. Ananda R, Johan H, Ruyani A. Pemberian Pakan Sampah Buah dan Sayur terhadap Pertumbuhan dan Kadar Protein Maggot BSF (*Hermetia illucens*). J Ilmu Nutr dan Teknol Pangan. 2024;22(1):43–9.
30. Mutiara S, Putra ANP, Mabruri MI. Jurnal Bina Desa Pemberdayaan Masyarakat dalam Pemanfaatan Nasi Sisa Menjadi MOL Pendahuluan. J Bina Desa. 2022;4(3):363–8.
31. Asiva Noor Rachmayani. Pemanfaatan Ampas Tahu dan Serabut Kelapa. 2015.
32. Yani H, Pagala MAYP, Siadina S. Analisis pendapatan Ampas tahu Didesa sugihwaras kecamatan wonomulyo kabupaten polewali mandar. J Agroterpadu. 2023;2(1):54.
33. Defriatno ME, Dkk. Analisis Kondisi Kelembaban dan Suhu Optimum untuk Pertumbuhan Maggot dalam Proses Penguraian Sampah Organik. 2025;7:1–8.
34. Fauziyah SN. Uji Coba Efektifitas Maggot Black Soldier Fly Untuk Mereduksi Sampah Organik Sayuran dan sampah Sisa Makanan di Depok Tahun 2020. 2020;
35. Tiranissa V, Firanti AN, Anggraini AP, Rachma M. The Effect of Tofu Pulp and Coconut Pulp Media on Black Soldier Fly (*Hermetia illucens* Linnaeus , 1758) Development Pengaruh Media Ampas Tahu dan Ampas Kelapa Terhadap Perkembangan Black Soldier Fly (*Hermetia illucens* Linnaeus , 1758) Abstrak Pendahul. 2024;2(1):13–9.
36. Hanafia IKA. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. 1993.
37. Sardi F, Sumang S, Aryawiguna MI, Sara U. Penggunaan Ampas Tahu terhadap Pertumbuhan dan Produksi Maggot (Black Slodier Fly). J Agrisistem. 2023;19(1):23–6.
38. Balhis MN, Indriyanti DR, Widiyaningrum P, Setiati N. Biokonversi Limbah Roti Apkir Dan Ampas Tahu dengan Memanfaatkan Larva. J Biol. 2022;11(2):132–42.

Lampiran 1

HASIL PENELITIAN

Hasil Berat Maggot *Black Soldier Fly* Sebelum dan Sesudah Diberikan Media Sampah Organik

Jenis Sampah (Perlakuan)	Berat Sampah (gr)	Berat Maggot (gr)		Penambahan Berat Selama 8 Hari (gr)	Rasio Penambahan Berat Dengan Berat Awal
		Sebelum	Sesudah		
Nasi Sisa					
1	2000	120	577,1	457,1	3,8
2	2000	120	404,9	284,9	2,3
3	2000	120	324,2	204,2	1,8
4	2000	120	322,6	202,6	1,7
Rata - Rata			407,20	287,2	2,4
Ampas Tahu					
1	2000	120	830,5	710,5	5,9
2	2000	120	815,1	695,1	5,8
3	2000	120	825,2	705,2	5,9
4	2000	120	819,4	699,4	5,8
Rata - Rata			822,55	702,55	5,8
Campuran					
1	2000	120	362,2	242,2	2,0
2	2000	120	566,3	446,3	3,7
3	2000	120	542,1	422,1	3,5
4	2000	120	530,6	410,5	3,4
Rata - Rata			500,30	380,27	3,1

Hasil Rasio Pertambahan Berat Maggot *Black Soldier Fly* Dengan Berat Awal

Rumus :

$$\text{Rasio Pertambahan} = \frac{\text{Penambahan Berat}}{\text{Berat Awal}}$$

Nasi Sisa 1

$$\begin{aligned}\text{Rasio Pertambahan} &= \frac{\text{Penambahan Berat}}{\text{Berat Awal}} \\ &= \frac{457,1}{120} \\ &= 3,8\end{aligned}$$

Nasi Sisa 2

$$\begin{aligned}\text{Rasio Pertambahan} &= \frac{\text{Penambahan Berat}}{\text{Berat Awal}} \\ &= \frac{284,9}{120} \\ &= 2,3\end{aligned}$$

Nasi Sisa 3

$$\begin{aligned}\text{Rasio Pertambahan} &= \frac{\text{Penambahan Berat}}{\text{Berat Awal}} \\ &= \frac{204,2}{120} \\ &= 1,8\end{aligned}$$

Nasi Sisa 4

$$\begin{aligned}\text{Rasio Pertambahan} &= \frac{\text{Penambahan Berat}}{\text{Berat Awal}} \\ &= \frac{202,6}{120} \\ &= 1,7\end{aligned}$$

Ampas Tahu 1

$$\begin{aligned}\text{Rasio Pertambahan} &= \frac{\text{Penambahan Berat}}{\text{Berat Awal}} \\ &= \frac{710,5}{120} \\ &= 5,9\end{aligned}$$

Ampas Tahu 2

$$\text{Rasio Pertambahan} = \frac{\text{Penambahan Berat}}{\text{Berat Awal}}$$

$$= \frac{695,1}{120}$$

$$= 5,8$$

Ampas Tahu 3

$$\text{Rasio Pertambahan} = \frac{\text{Penambahan Berat}}{\text{Berat Awal}}$$

$$= \frac{705,2}{120}$$

$$= 5,9$$

Ampas Tahu 4

$$\text{Rasio Pertambahan} = \frac{\text{Penambahan Berat}}{\text{Berat Awal}}$$

$$= \frac{699,4}{120}$$

$$= 5,8$$

Campuran 1

$$\text{Rasio Pertambahan} = \frac{\text{Penambahan Berat}}{\text{Berat Awal}}$$

$$= \frac{242,2}{120}$$

$$= 2,0$$

Campuran 2

$$\text{Rasio Pertambahan} = \frac{\text{Penambahan Berat}}{\text{Berat Awal}}$$

$$= \frac{446,3}{120}$$

$$= 3,7$$

Campuran 3

$$\text{Rasio Pertambahan} = \frac{\text{Penambahan Berat}}{\text{Berat Awal}}$$

$$= \frac{422,1}{120}$$

$$= 3,5$$

Campuran 4

$$\text{Rasio Pertambahan} = \frac{\text{Penambahan Berat}}{\text{Berat Awal}}$$

$$= \frac{410,5}{120}$$

$$= 3,4$$

Hasil Pengukuran Suhu, Kelembaban, dan pH

A. Media Ampas Tahu

Hari	Suhu (°C)					pH					Kelembaban (%)				
	1	2	3	4	Rata- Rata	1	2	3	4	Rata-Rata	1	2	3	4	Rata-rata
1	27,5	27,2	27,8	27,0	27,38	6,8	6,9	6,7	6,8	6,80	70	70	60	60	65,00
2	28,0	27,6	28,1	27,5	27,80	7,0	7,1	7,0	7,0	7,03	70	70	60	60	65,00
3	28,4	28,0	28,3	28,1	28,20	7,2	7,3	7,1	7,2	7,20	60	60	60	60	60,00
4	28,8	28,2	28,7	28,4	28,53	7,4	7,5	7,3	7,4	7,40	60	60	50	50	55,00
5	29,1	28,9	29,0	28,7	28,93	7,5	7,6	7,4	7,5	7,50	50	60	50	50	52,50
6	29,3	29,0	29,2	29,0	29,13	7,6	7,7	7,5	7,6	7,60	50	50	50	50	50,00
7	29,0	28,8	28,9	28,6	28,83	7,3	7,4	7,2	7,3	7,30	50	50	50	50	50,00
8	28,5	28,3	28,4	28,1	28,83	7,1	7,2	7,0	7,1	7,10	50	50	50	50	50,00

B. Media Nasi Sisa

Hari	Suhu (°C)					pH					Kelembaban (%)				
	1	2	3	4	Rata- Rata	1	2	3	4	Rata-Rata	1	2	3	4	Rata-rata
1	27,8	27,5	27,6	27,4	27,58	6,5	6,6	6,4	6,5	6,53	60	60	60	60	60,00
2	28,1	28,0	27,9	27,8	27,95	6,7	6,8	6,6	6,7	6,70	60	60	60	60	60,00

3	28,5	28,2	28,3	28,1	28,28	7,0	7,1	6,9	7,0	7,00	50	50	50	50	50,00
4	29,0	28,7	28,9	28,6	28,80	7,3	7,4	7,2	7,3	7,30	50	50	50	50	50,00
5	29,2	29,1	29,0	28,8	29,03	7,4	7,5	7,3	7,4	7,40	40	40	40	40	40,00
6	29,4	29,2	29,3	29,1	29,25	7,5	7,6	7,4	7,5	7,50	40	40	40	40	40,00
7	29,0	28,9	29,0	28,7	28,90	7,2	7,3	7,4	7,2	7,28	30	30	30	30	30,00
8	28,6	28,4	28,3	28,2	28,38	7,0	7,1	7,0	7,0	7,03	30	30	30	30	30,00

C. Media Campuran (Ampas tahu+nasi sisa)

Hari	Suhu (°C)					pH					Kelembaban (%)				
	1	2	3	4	Rata- Rata	1	2	3	4	Rata-Rata	1	2	3	4	Rata-rata
1	27,6	27,8	27,5	27,7	27,65	6,9	6,8	6,9	6,9	6,88	90	90	80	80	85,00
2	28,2	28,4	28,3	28,0	28,23	7,1	7,0	7,1	7,1	7,08	80	80	80	80	80,00
3	28,6	28,7	28,5	28,4	28,55	7,3	7,2	7,3	7,3	7,28	80	80	70	70	75,00
4	29,1	29,3	29,0	29,2	29,15	7,5	7,4	7,5	7,5	7,48	70	70	70	70	70,00
5	29,3	29,5	29,2	29,4	29,35	7,6	7,5	7,6	7,6	7,58	60	60	60	60	60,00
6	29,5	29,7	29,3	29,6	29,53	7,7	7,6	7,7	7,7	7,68	60	60	50	50	55,00
7	29,0	29,2	28,9	29,0	29,03	7,4	7,3	7,4	7,4	7,38	50	50	50	50	50,00
8	28,5	28,6	28,4	28,5	28,50	7,2	7,1	7,2	7,2	7,18	50	50	50	50	50,00

Lampiran 2

DOKUMENTASI PENELITIAN



Persiapan alat dan bahan



Penimbangan masing-masing media sampah organik sebanyak 2000 gr



Pemindahan media sampah organik ke masing-masing bak/kotak perlakuan



Penimbangan Maggot *Black Soldier Fly* sebanyak 120 gr untuk masing-masing bak/kotak perlakuan



Memasukkan Maggot *Black Soldier Fly* yang sudah ditimbang ke masing-masing bak/kotak perlakuan yang sudah berisi media sampah organik



Melakukan pengecekan suhu, kelembaban, dan pH pada masing-masing bak/kotak perlakuan selama 8 hari



Pada hari ke-8 melakukan pemisahan maggot dengan media sampah organik dan menimbang berat masing-masing maggot pada bak/kotak perlakuan



Lampiran 3

OUTPUT UJI STATISTIK

Jenis Sampah

Case Processing Summary							
Jenis Sampah		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Berat Akhir Maggot	Ampas Tahu	4	100.0%	0	.0%	4	100.0%
	Nasi Sisa	4	100.0%	0	.0%	4	100.0%
	Campuran Ampas tahu dan Nasi sisa	4	100.0%	0	.0%	4	100.0%
Pertambahan Maggot	Berat Ampas Tahu	4	100.0%	0	.0%	4	100.0%
	Nasi Sisa	4	100.0%	0	.0%	4	100.0%
	Campuran Ampas tahu dan Nasi sisa	4	100.0%	0	.0%	4	100.0%

Descriptives						
		Jenis Sampah		Statistic	Std. Error	
Berat Maggot	Akhir	Ampas Tahu	Mean		822.550	3.3622
			95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	811.850	
				Upper Bound	833.250	
			5% Trimmed Mean		822.522	
			Median		822.300	
			Variance		45.217	
			Std. Deviation		6.7243	

		Minimum		815.1	
		Maximum		830.5	
		Range		15.4	
		Interquartile Range		13.0	
		Skewness		.167	1.014
		Kurtosis		-1.724	2.619
	Nasi Sisa	Mean		407.200	59.8035
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	216.879	
			Upper Bound	597.521	
		5% Trimmed Mean		402.461	
		Median		364.550	
		Variance		1.431E4	
		Std. Deviation		1.1961E2	
		Minimum		322.6	
		Maximum		577.1	
		Range		254.5	
		Interquartile Range		211.0	
		Skewness		1.452	1.014
		Kurtosis		1.679	2.619
	Campuran Ampas tahu dan Nasi sisa	Mean		500.300	46.6306
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	351.901	
			Upper Bound	648.699	
		5% Trimmed Mean		504.306	
		Median		536.350	
		Variance		8.698E3	

		Std. Deviation		93.2612	
		Minimum		362.2	
		Maximum		566.3	
		Range		204.1	
		Interquartile Range		156.0	
		Skewness		-1.845	1.014
		Kurtosis		3.535	2.619
Pertambahan Berat Maggot	Ampas Tahu	Mean		702.550	3.3622
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	691.850	
			Upper Bound	713.250	
		5% Trimmed Mean		702.522	
		Median		702.300	
		Variance		45.217	
		Std. Deviation		6.7243	
		Minimum		695.1	
		Maximum		710.5	
		Range		15.4	
		Interquartile Range		13.0	
		Skewness		.167	1.014
		Kurtosis		-1.724	2.619
	Nasi Sisa	Mean		287.200	59.8035
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	96.879	
			Upper Bound	477.521	
		5% Trimmed Mean		282.461	
		Median		244.550	

		Variance		1.431E4	
		Std. Deviation		1.1961E2	
		Minimum		202.6	
		Maximum		457.1	
		Range		254.5	
		Interquartile Range		211.0	
		Skewness		1.452	1.014
		Kurtosis		1.679	2.619
	Campuran Ampas tahu dan Nasi sisa	Mean		380.275	46.6252
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	231.893	
			Upper Bound	528.657	
		5% Trimmed Mean		384.278	
		Median		416.300	
		Variance		8.696E3	
		Std. Deviation		93.2504	
		Minimum		242.2	
		Maximum		446.3	
		Range		204.1	
		Interquartile Range		156.0	
		Skewness		-1.845	1.014
		Kurtosis		3.532	2.619

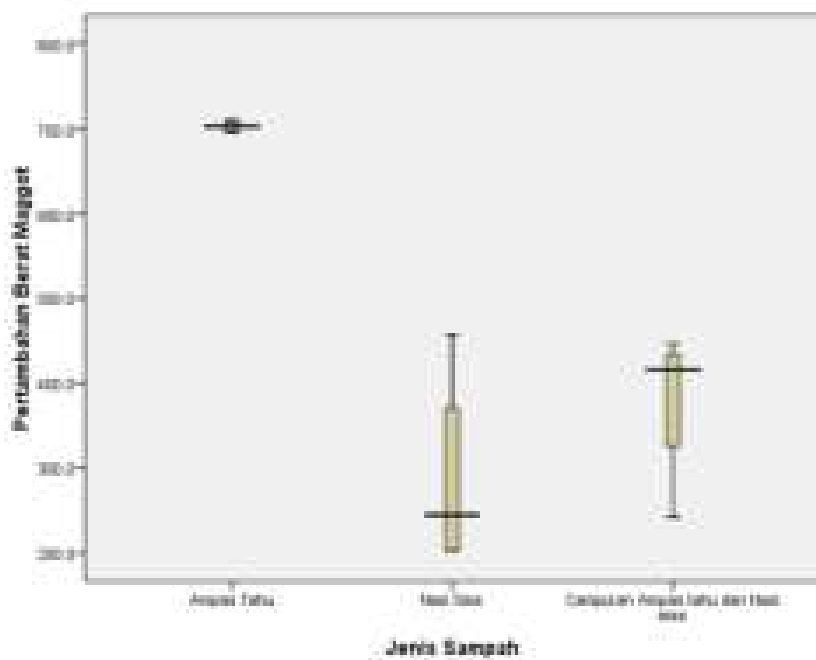
Percentiles

			Percentiles						
			5	10	25	50	75	90	95
Weighted Average(Definition 1)	Berat Akhir Ampas Tahu	Nasi Sisa	815.100	815.100	816.175	822.300	829.175	.	.
		Campuran Ampas tahu dan Nasi sisa	322.600	322.600	323.000	364.550	534.050	.	.
			362.200	362.200	404.300	536.350	560.250	.	.
	Pertambahan Berat Maggot	Ampas Tahu	695.100	695.100	696.175	702.300	709.175	.	.
		Nasi Sisa	202.600	202.600	203.000	244.550	414.050	.	.
		Campuran Ampas tahu dan Nasi sisa	242.200	242.200	284.275	416.300	440.250	.	.
	Tukey's Hinges Berat Maggot	Ampas Tahu			817.250	822.300	827.850		
		Nasi Sisa			323.400	364.550	491.000		
		Campuran Ampas tahu dan Nasi sisa			446.400	536.350	554.200		
	Pertambahan Berat Maggot	Ampas Tahu			697.250	702.300	707.850		
		Nasi Sisa			203.400	244.550	371.000		
		Campuran Ampas tahu dan Nasi sisa			326.350	416.300	434.200		

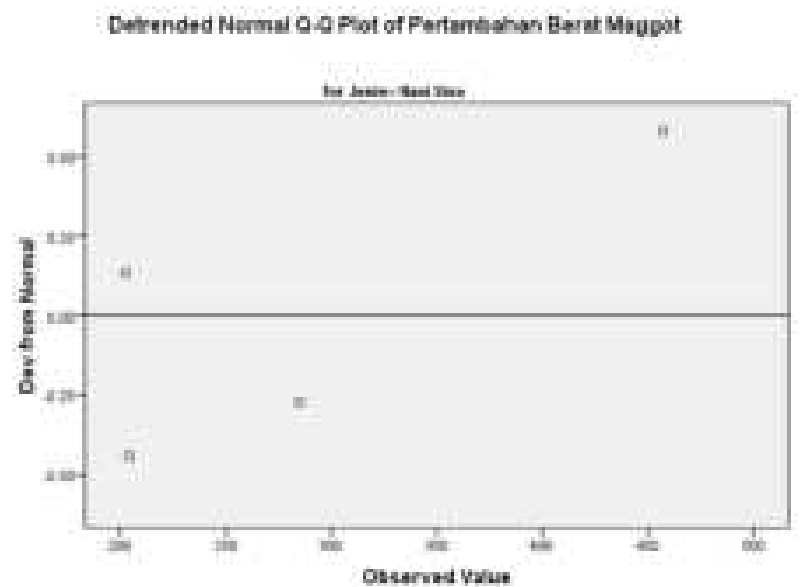
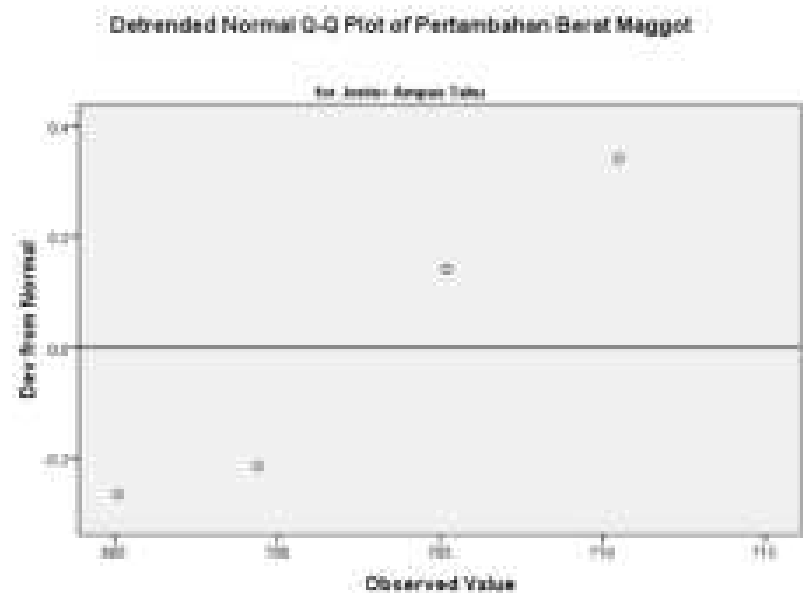
Tests of Normality

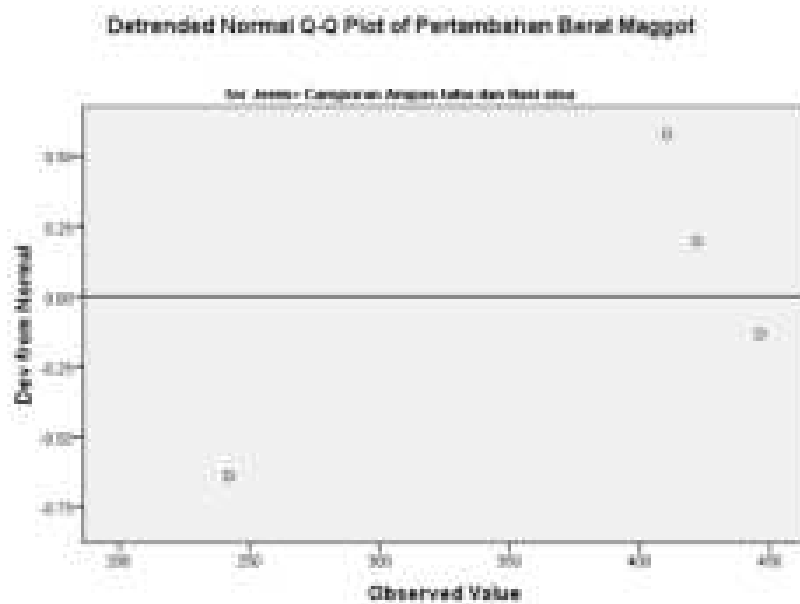
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berat Akhir Maggot	Ampas Tahu	.180	4	.	.983	4	.921
	Nasi Sisa	.258	4	.	.826	4	.159
	Campuran Ampas tahu dan Nasi sisa	.377	4	.	.775	4	.064
Pertambahan Berat Maggot	Berat Ampas Tahu	.180	4	.	.983	4	.921
	Nasi Sisa	.258	4	.	.826	4	.159
	Campuran Ampas tahu dan Nasi sisa	.377	4	.	.775	4	.065

Pertambahan Berat Maggot

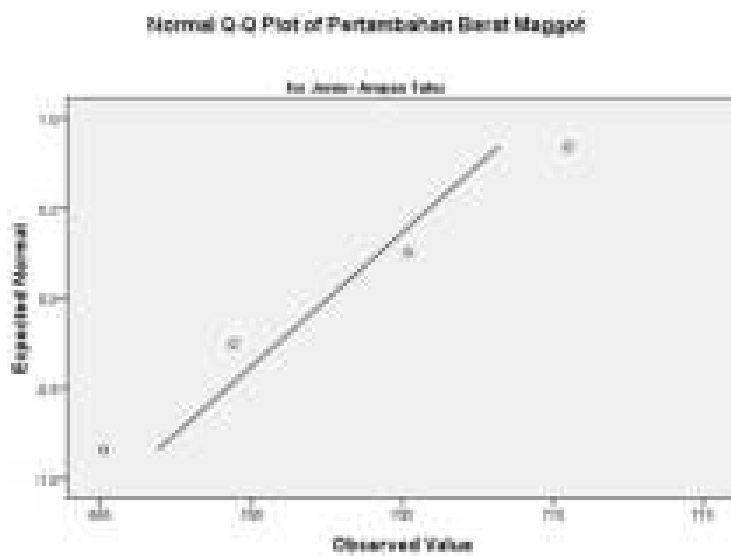


Detrended Normal Q-Q Plots

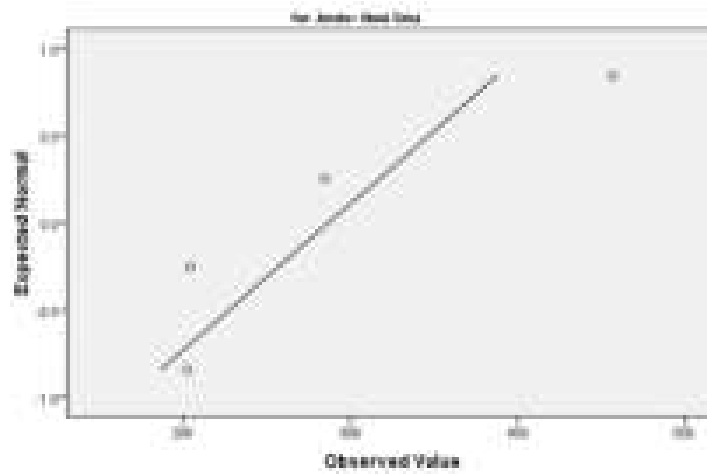




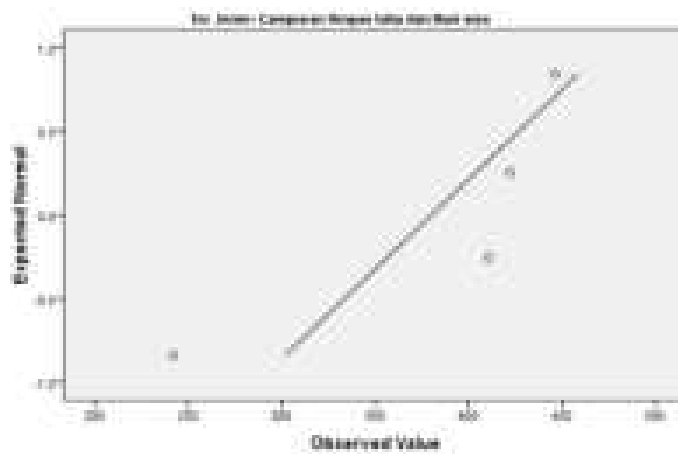
Normal Q-Q Plots



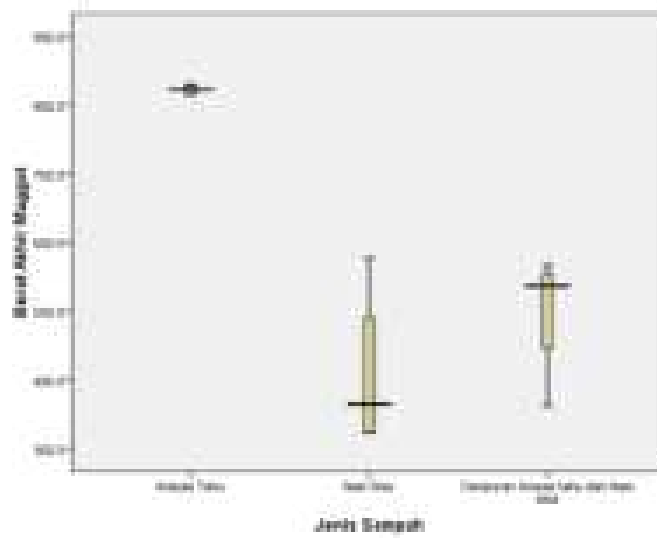
Normal Q-Q Plot of Pertambahan Berat Maggot



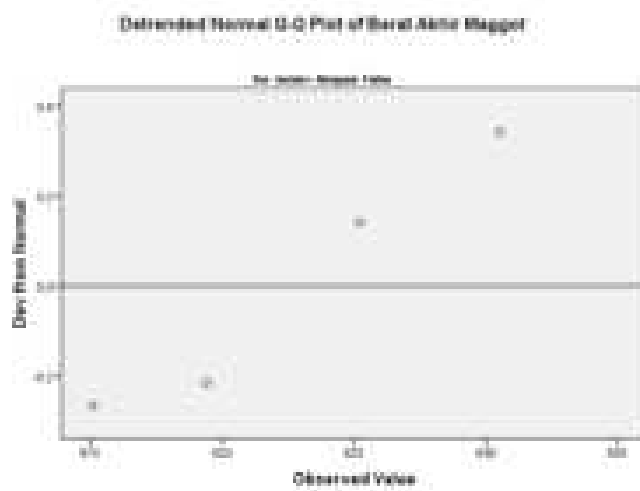
Normal Q-Q Plot of Pertambahan Berat Maggot



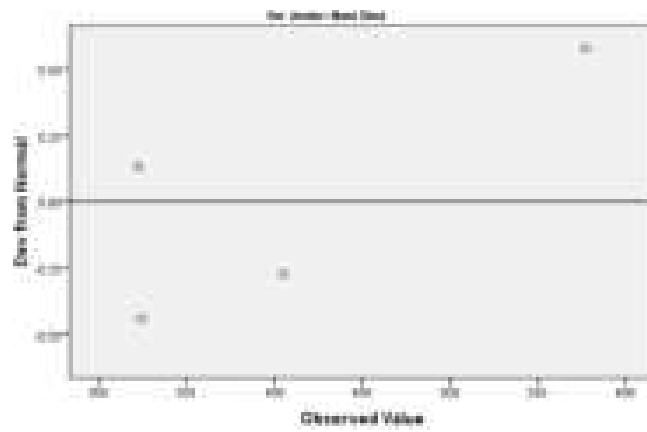
Berat Akhir Maggot



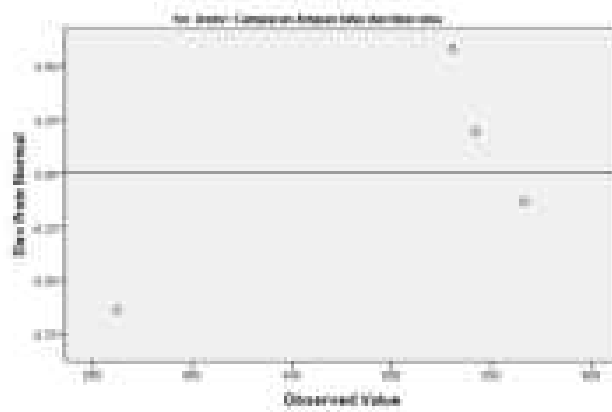
Detrended Normal Q-Q Plots



Detrended Normal Q-Q Plot of Sand Ache Meggot

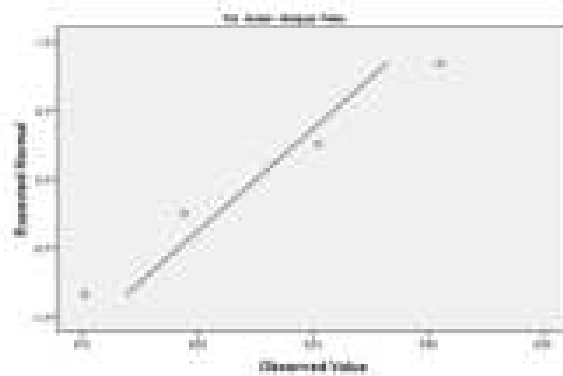


Detrended Normal Q-Q Plot of Sand Ache Meggot

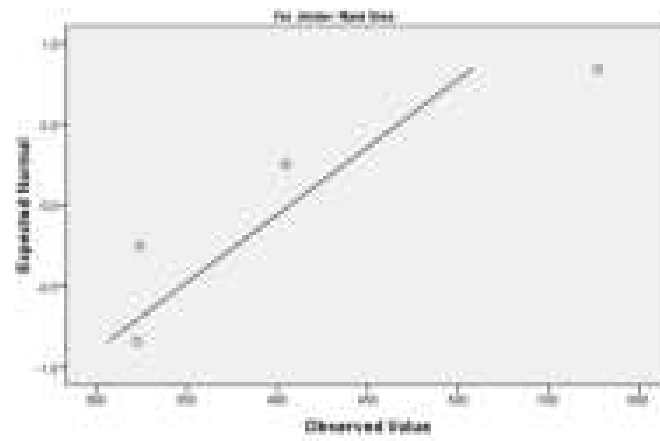


Normal Q-Q Plots

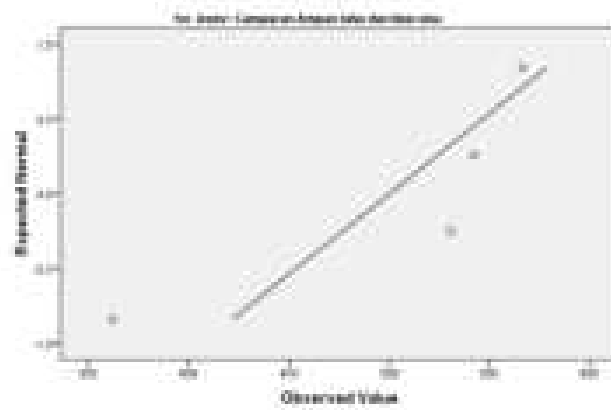
Normal Q-Q Plot of Sand Ache Meggot



Normal Q-Q Plot of Berat Akhir Maggot



Normal Q-Q Plot of Berat Akhir Maggot



Oneway

Notes

Output Created	19-Jul-2025 23:04:43	
Comments		
Input	Data	E:\imin\SPSS MAGGOT.sav
	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	12
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each analysis are based on cases with no missing data for any variable in the analysis.
Syntax	ONEWAY Akhir BY Jenis /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY /MISSING ANALYSIS /POSTHOC=BONFERRONI ALPHA(0.05).	
Resources	Processor Time	00:00:00.047
	Elapsed Time	00:00:00.031

Descriptives

Berat Akhir Maggot								
					95% Confidence Interval for Mean			
			Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
	N	Mean						
Ampas Tahu	4	822.550	6.7243	3.3622	811.850	833.250	815.1	830.5
Nasi Sisa	4	407.200	119.6069	59.8035	216.879	597.521	322.6	577.1
Campuran Ampas tahu dan Nasi sisa	4	500.300	93.2612	46.6306	351.901	648.699	362.2	566.3
Total	12	576.683	202.0764	58.3344	448.290	705.077	322.6	830.5

Test of Homogeneity of Variances

Berat Akhir Maggot

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.032	2	9	.098

ANOVA

Berat Akhir Maggot

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	380037.727	2	190018.863	24.733	.000
Within Groups	69146.050	9	7682.894		
Total	449183.777	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

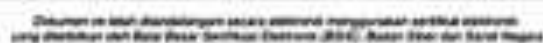
Berat Akhir Maggot

Bonferroni

(I) Jenis Sampah	(J) Jenis Sampah	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Ampas Tahu	Nasi Sisa	415.3500*	61.9794	.000	233.544	597.156
	Campuran Ampas tahu dan Nasi sisa	322.2500*	61.9794	.002	140.444	504.056
Nasi Sisa	Ampas Tahu	-415.3500*	61.9794	.000	-597.156	-233.544
	Campuran Ampas tahu dan Nasi sisa	-93.1000	61.9794	.502	-274.906	88.706
Campuran Ampas tahu dan Nasi sisa	Ampas Tahu	-322.2500*	61.9794	.002	-504.056	-140.444
	Nasi Sisa	93.1000	61.9794	.502	-88.706	274.906

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Surat Izin Penelitian



Surat Peminjaman Alat Labor

[illegible]

SURAT PERMOHONAN PEMINJAMAN ALAT PENELITIAN

Padang, 23 Mei 2025

Hai : Izin Peminjaman alat/bahan di Laboratorium

Kepada Yth :

Bapak/Ibu Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Padang

Di

Padang

Dengan hormat,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : AGUS IRINA RAHANI

NIM : 211210556

Alamat : Jl. Teknologi IV samping Komplek Wibawa Masini

Jahat Penelitian : Pemanfaatan Sampah Ampas Tahu dan Nasi Sisa Sebagai Media
Pertumbuhan Maggot Black Soldier Fly

Dengan ini mengajukan permohonan kepada Bapak/Ibu untuk dapat melakukan peminjaman alat/bahan di Laboratorium Kesehatan Lingkungan (Alat-alat penelitian terlampir) dari bulan Mei 2025 s/d Juni 2025 dan segala sesuatu yang menyebabkan kerusakan atau kehilangan alat menjadi tanggung jawab saya.

Demikian surat permohonan ini saya sampaikan, semoga Bapak/Ibu berkenan. Atas perhatian Bapak/Ibu saya ucapkan terima kasih.

Pertimbang



M. S. M. M. K. M.
NIP. 194203231997031003

Hormat saya,

Pencatit



Agus Irina Rahani
NIM.211210556

SURAT PERMOHONAN PEMINJAMAN ALAT PENELITIAN

LAMPIRAN

FORM DAFTAR ALAT PENELITIAN

No	Alat	Jumlah
1.	Sol Sol Tester	1
2.	Thermometer	1

Pembimbing



Nicholas RKM, M.Kes
NIP. 193203231997031003

Peneliti



Milrahina Rahmi
NIM.211210556

Lampiran 6

Lembar Konsultasi Pembimbing



Kementerian Kesehatan
Politeknik Kesehatan
 Jalan Lingkar Luar Dalam, Blok B, Lantai 1
 Gedung, Sekeloa Selatan 1, Jakarta
 12131
 Telp. (021) 5714111
 Email: info@poltekkes-pk.go.id

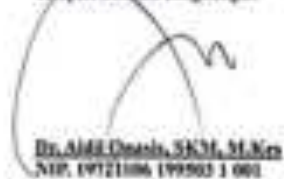
PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN JURUSAN KESTIHATAN LINGKUNGAN

KEMENKES POLITEKES PADJANG

Nama : Mila Irina Rahmi
 NIM : 211210138
 Pembimbing Utama : Mahara, SKM, M.Kes
 Judul : Perencanaan Sampah Organik Ampas Tahu dan Nasi Sisa Sebagai Media Pertumbuhan Maggot Black Soldier Fly

No.	Tanggal	Kegiatan atau Sesi Pembimbing	Tanda tangan
1.	23 Juni 2023	Konsultasi BAB IV	
2.	24 Juni 2023	Perbaikan Tujuan Khusus, Definisi Operasional, Hipotesis, Hasil	
3.	25 Juli 2023	Konsultasi Tujuan Khusus, Definisi Operasional, Hipotesis, Hasil	
4.	26 Juni 2023	Perbaikan Skala Uraian pada DO	
5.	30 Juni 2023	Konsultasi BAB V	
6.	01 Juli 2023	Tambahan Perbandingan Penelitian	
7.	02 Juli 2023	Konsultasi BAB V	
8.	03 Juli 2023	Konsultasi Kesimpulan Isi dan Arit	

Menyetujui,
 Ketua Prodi Sarjana
 Terapan Sanitasi Lingkungan


 Dr. Ajah Diansah, SKM, M.Kes
 NIDP. 19721106 199503 1 001

Kementerian Kesehatan telah menerbitkan dan atau grafikasi dalam bentuk apapun. Jika terdapat pemalsuan atau grafikasi akan dikenakan sanksi sesuai Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 12/2019 tentang Penyelenggaraan Sistem Informasi Kesehatan. Untuk verifikasi keaslian tanda tangan elektronik, silakan unggah dokumen pada laman <https://ita.kemkes.go.id/verifikasi>



PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN JURUSAN KESHIATAN LINGKUNGAN
KEMENES POLTEKES PADANG

Nama : Milla Irina Rahel
NIM : 211200356
Pembimbing Pendamping : Endi Nur, SKM, M.Kes
Judul : Penanganan Sampah Organik Ampas Tahu dan Hasil Sisa Sebagai Media Perbanyakan Maggot Black Soldier Fly

No.	Tanggal	Kegiatan atau Seres Pembimbing	Tanda tangan
1.	23 Juni 2023	Konsultasi BAB IV	
2.	24 Juni 2023	Perbaikan Tabel Hasil	
3.	25 Juli 2023	Konsultasi BAB IV, BAB V	
4.	26 Juni 2023	Tambahan Pembahasan, Perbaikan Pendahuluan	
5.	30 Juni 2023	Konsultasi BAB V	
6.	01 Juli 2023	Perbaikan Lampiran	
7.	03 Juli 2023	Konsultasi BAB V	
8.	04 Juli 2023	Konsultasi Kesimpulan Isi dan Ane	

Menyusul,

 Ketua Prodi Sarjana
 Terapan Sanitasi Lingkungan


Dr. Alif Omerin, SKM, M.Kes
 NIP. 19721104 199503 1 001

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

11%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- | | | |
|--|---|-----------|
| <div style="background-color: #ff0000; color: white; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 5px 0;">1</div> | <p>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</p> <p>Publication</p> | <p>3%</p> |
| <div style="background-color: #ff00ff; color: white; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 5px 0;">2</div> | <p>M. Deni Arifin, Farida Fathul, Firia Tsani Farda, Liman Liman. "PENGARUH PERSENTASE ANTARA AMPAS TAHU DAN LIMBAH IKAN SEBAGAI MEDIA TUMBUH MAGGOT (Black Soldier Fly)", Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals), 2024</p> <p>Publication</p> | <p>2%</p> |
| <div style="background-color: #0000ff; color: white; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 5px 0;">3</div> | <p>repository.radenintan.ac.id</p> <p>Internet Source</p> | <p>1%</p> |
| <div style="background-color: #008080; color: white; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 5px 0;">4</div> | <p>www.docstoc.com</p> <p>Internet Source</p> | <p>1%</p> |
| <div style="background-color: #008000; color: white; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 5px 0;">5</div> | <p>123dok.com</p> <p>Internet Source</p> | <p>1%</p> |
| <div style="background-color: #808000; color: white; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 5px 0;">6</div> | <p>research-report.umm.ac.id</p> <p>Internet Source</p> | <p>1%</p> |