

SKRIPSI

**KEMAMPUAN MAGGOT (*BLACK SOLDIER FLY*) SEBAGAI SOLUSI
PENGURANGAN SAMPAH ORGANIK PADA SAYUR-SAYURAN
BUAH-BUAHAN DAN SISA DAGING
DI PASAR TAHUN 2025**



ROSANDRA YENDITA RAHMA

211210569

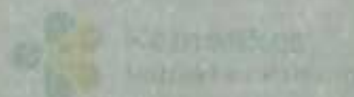
**PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KEMENKES POLTEKKES PADANG**

2025

SKRIPSI

**KEMAMPUAN MAGGOT (*BLACK SOLDIER FLY*) SEBAGAI SOLUSI
PENGURANGAN SAMPAH ORGANIK PADA SAYUR-SAYURAN
BUAH-BUAHAN DAN SISA DAGING
DI PASAR TAHUN 2025**

Dibuatkan ke Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan
Kemenkes Poltekkes Padang sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan



ROSANDRA YENDITA RAHMA

NIM 211210569

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

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi: Penerapan Mlaggar (Mack Scatter Fly) sebagai solusi pengendalian serupak cangkuk pada layur-ca /utari buah-buahan dan -ca dengan di pasar tahun 2023

Dianalisis oleh:

Nama: Rendiha Amdia Hafira

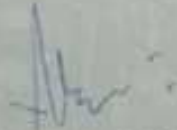
NIM: 211210066

Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal

Tanggal: 07 Juni 2023

Meny: 2023

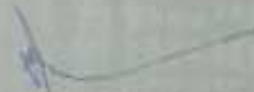
Pembimbing Utama



H. Awella Gusli, S. Pd, M. Si

NIP. 196708021990032002

Pembimbing Pendamping

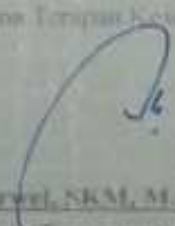


Awaliudin, S. Sns, M. Pd

NIP. 1960081071981021004

Pada tanggal: 03 Juli 2023

Ketua Prodi Sarjana Terapan Kesehatan Lingkungan



Darwel, SKM, M. Epid

NIP. 196009091420041012

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

Kemampuan Maggot (*Black Soldier Fly*) Sebagai Sumber Penguraian Sampah Organik Pada Sistem *bio-culture* Buah-Buahan (dari Sisa Daging) Di Panti Nunggal Tahun 2025

Dibaca Oleh

NAMA Rosatira Yendira Khatma
NIM 251251050

Telah dipertahankan dalam seminar di depan Dewan Pengaji
Pada tanggal 08 Juli 2025

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua,

Basyki Arjo Semp, SKM, Mkes

NIP. 19607111 (7803) 009

Anggota,

Afridius, ST, M.Si

NIP. 19780910 (2007511) 010

Anggota,

Elly Analia Gento, S.Pd, M.Si

NIP. 19670802 (1990012) 007

Anggota,

Awaludin, S.Sos, M.Pd

NIP. 19600810 (1983021) 003

Padang, 08 Juli 2025

Ketua Prodi Sarjana Terapan Kesehatan Lingkungan

Daryel, SKM, MLEpid

NIP. 198009091420041012

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama Lengkap : Rosandra Yendira Rahma

NIM : 211210569

Tempat/Tanggal lahir : Tanah Keras, 08 Oktober 2003

Tahun Masuk : 2021

Nama PA : Afridon, ST., M. Kes

Nama Pembimbing Utama : Hj. Asalia Gresi, S.Pd., M.Si

Nama Pembimbing Pendamping : Awaluddin, S. Sos., M. Pd

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan hasil Karya Ilmiah saya, yang berjudul:

Kemampuan *Maggot Black Soldier Fly* sebagai solusi pengurangan sampah organik pada sayur-sayuran, buah-buahan dan sisa daging di pasar tahun 2025.

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, 25 Juli 2025

Yang Menyatakan



(Rosandra Yendira Rahma)

NIM. 211210569

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya tulis penulis sendiri. Dan semua sumber yang dikutip maupun
dirujuk telah benar-benar disajikan dengan benar.

Nama : Rosandra Yendita Rahma
NIM : 211210569

Tanda Tangan

A red rectangular stamp with the text "1000" and "METERAI TEMPEL" is visible. Overlaid on the stamp is a handwritten signature in black ink. Below the stamp, the text "ROSANDRA YENDITA RAHMA" and "211210569" are printed.

ROSANDRA YENDITA RAHMA
211210569

Tanggal
30 Juli 2025

**Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan, Jurusan kesehatan
Lingkungan, Kemenkes Poltekkes Padang, Skripsi Juli 2025**

Rosandra Yendita Rahma

**Kemampuan Maggot *Black Soldier Fly* Sebagai Solusi Pengurangan Sampah
Organik Pada Sayur-sayuran, Buah-buahan dan sisa Daging Di Pasar
Tahun 2025**

ABSTRAK

Sampah organik adalah jenis sampah yang dapat membusuk, dan terurai kembali, berbagai cara sudah dilakukan untuk mengurangi tumpukan sampah. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan kembali sampah organik yang ada. Pemanfaatan sampah organik ini membutuhkan hewan pengurai yang salah satunya adalah *Black Soldier Fly* atau dalam bahasa latin *Hermetia illucens*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan Maggot *Black Soldier Fly* dalam mengurangi sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa makanan.

Penelitian ini bersifat eksperimen yang dilakukan selama 12 hari dengan menggunakan sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa daging dengan masing-masing sampah sebanyak 2000 gram. Varian sampah menggunakan 4 pengulangan dengan memanfaatkan Maggot *Black Soldier Fly* sebanyak 150 gram serta dilakukan pemeriksaan secara teratur terhadap suhu, pH, dan Kelembaban.

Berdasarkan hasil penelitian Maggot *Black Soldier Fly* pada pengurangan sampah organik setelah 12 hari, terdapat persentase tertinggi pada sampah buah-buahan sebesar 173%, dan persentase terendah yaitu pada sampah sisa daging sebesar 86%, dari hasil uji anova didapatkan bahwa ada perbedaan yang signifikan terhadap berat Maggot *Black Soldier Fly* sebagai pengurangan sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa daging, pada penurunan berat sampah setelah diuraikan oleh Maggot *Black Soldier Fly*, sampah buah-buahan lebih efektif dengan persentase 85%, pada hasil uji anova di dapatkan ada perbedaan secara nyata pada sampah buah-buahan dengan sampah sayur-sayuran.

Sebaiknya Maggot *Black Soldier Fly* menggunakan jenis sampah buah-buahan pada saat pengurangan sampah karena memiliki tekstur yang lunak dan banyak mengandung vitamin, pH dan kelembaban yang stabil, selain itu kandungan protein nutrisi pada sampah buah-buahan lebih tinggi.

**vi + 53 halaman + 9 gambar + 35 Daftar Pustaka (2008-2025)
+ 6 Tabel, 6 Lampiran**

Kata Kunci : Maggot *Black Soldier Fly*, Sampah Organik, Sampah buah-buahan

Bachelor of Applied Environmental Sanitation Study Program, Department of Environmental Health, Ministry of Health Poltekkes Padang, Thesis July 2025

Rosandra Yendita Rahma

The Ability of Black Soldier Fly Maggots as a Solution for Reducing Organic Waste from Vegetables, Fruits, and Meat Residues in Nanggalo Market in 2025

ABSTRACTS

Organic waste is a type of waste that can decompose and break down. Various methods have been implemented to reduce waste piles. One of them is by reusing organic waste. The utilization of this organic waste requires decomposer animals, one of which is the Black Soldier Fly or in Latin, *Hermetia illucens*. The aim of this research is to determine the ability of Black Soldier Fly maggots in reducing vegetable waste, fruit waste, and food scraps.

This study is experimental and was conducted over 12 days using 2000 grams each of vegetable waste, fruit waste, and meat scraps. The waste variants used 4 repetitions utilizing 150 grams of Black Soldier Fly maggots, and regular checks were conducted on temperature, pH, and humidity. Based on the research results, the Black Soldier Fly maggots were effective in reducing organic waste after 12 days.

The highest percentage is found in fruit waste at 173%, and the lowest percentage is in meat waste at 86%. From the ANOVA test results, it was found that there is no significant difference in the weight of Black Soldier Fly maggots as a reduction of vegetable waste, fruit waste, and meat scraps. In terms of waste reduction after being decomposed by Black Soldier Fly maggots, fruit waste is more effective with a percentage of 85%.

The ANOVA test results show a significant difference between fruit waste and vegetable waste. It is advisable to use fruit waste for the reduction process because it has a soft texture and contains a lot of vitamins, stable pH and moisture, and the protein content in fruit waste is higher.

vi + 53 pages + 9 figures + 35 Bibliography (2008-2025)

+ 6 Ttables, 6 appendices

Keywords : Maggot *Black Soldier Fly*, Organic Waste, Fruit Waste.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“Kemampuan Maggot (*Black Soldier Fly*) sebagai solusi pengurangan sampah organik pada sayur-sayuran, buah-buahan dan sisa daging di pasar”**

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

Selama proses pembuatan Skripsi ini penulis tidak terlepas dari peran dan dukungan berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Hj Awalia Gusti, S. Pd, M. Si selaku Pembimbing Utama dan Bapak Awaluddin, S. Sos, M. Pd selaku Pembimbing Pendamping yang telah mengarahkan, membimbing, dan memberikan masukan dengan penuh kesabaran dan perhatian dalam pembuatan Skripsi ini. Serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini:

1. Ibu Renidayati, S.Kp, M.Kep, Sp.Jiwa selaku Direktur Kemenkes Poltekkes Padang.
2. Ibu Hj. Awalia Gusti, S.Pd, M.Si selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Padang.
3. Bapak Darwel, SKM, M, Epid selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Padang.
4. Bapak Afridon, ST, M.Si selaku Pembimbing Akademik
5. Bapak/Ibu Dosen dan Staf Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Padang yang telah membimbing dan membantu selama perkuliahan di Jurusan Kesehatan Kemenkes Poltekkes Padang
6. Kepada Papa, Mama dan Saudari yang selalu memberikan motivasi dan semangat bagi penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini sebaik

mungkin.

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

Padang, Juli 2025

Rosandra Yendita Rahma

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Ruang Lingkup Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Sampah.....	9
B. Sampah Organik.....	10
C. Sumber-Sumber Sampah Organik.....	10
D. Teknik Pengolahan Sampah Organik	11
E. Maggot <i>Black Soldier Fly</i>	11
F. Proses Budidaya Maggot <i>Black Soldier Fly</i>	19
G. <i>Black Soldier Fly</i> Sebagai Pengurai Sampah Organik	20
H. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Dekomposisi Sampah.....	21
I. Kerangka Teori.....	24
J. Kerangka Konsep	25
K. Definisi Operasional.....	26
L. Hipotesis.....	28
BAB III METODE PENELITIAN	30
A. Jenis Penelitian	29
B. Waktu Dan Tempat Penelitian	29
C. Objek Penelitian	29
D. Teknik Pengumpulan Data	32
E. Analisis Data	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
A. Hasil Penelitian	35
B. Pembahasan	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
A. Kesimpulan	56
B. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Siklus Hidup <i>Black Soldier Fly</i>	14
Gambar 2. Telur <i>Black Soldier Fly</i>	15
Gambar 3. Larva <i>Black Soldier Fly</i>	16
Gambar 4. Pre pupa <i>Black Soldier Fly</i>	17
Gambar 5. Pupa <i>Black Soldier Fly</i>	17
Gambar 6. Lalat <i>Black Soldier Fly</i>	18
Gambar 7. Grafik 1 Suhu sayur-sayuran.....	39
Gambar 8. Grafik 1 Suhu buah-buahan.....	40
Gambar 9. Grafik 1 Suhu sisa daging.....	41
Gambar 10. Grafik 1 pH sayur-sayuran.....	42
Gambar 11. Grafik 1 pH buah-buahan.....	42
Gambar 12. Grafik 1 pH sisa daging.....	43
Gambar 13. Grafik 1 Kelembaban sayur-sayuran.....	44
Gambar 14. Grafik 1 Kelembaban buah-buahan.....	45
Gambar 15. Grafik 1 Kelembaban sisa daging.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 1 C/N Rasio Beberapa Bahan Organik	23
Tabel 2 Definisi Operasioan	27
Tabel 3 Prosedur Pengulangan	33
Tabel 4 Berat Maggot Black Soldier Fly	36
Tabel 5 Berat Sampah	37
Tabel 6 Uji Anova Kemampuan Maggot	38

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Alat dan bahan penelitian
- Lampiran 2 : Hasil Observasi
- Lampiran 3 : Dokumentasi Alat dan Bahan
- Lampiran 4 : Output SPSS
- Lampiran 5 : Surat Izin penelitian
- Lampiran 6 : Manual Book alat soiltester

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sampah menjadi salah satu isu lingkungan yang mendapatkan perhatian serius. Timbulan sampah yang semakin banyak, seiring sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk yang semakin besar akan menjadi masalah yang serius bagi lingkungan, terutama bagi kesehatan. Jika tidak dikelola dengan baik akan menjadi ancaman serius bagi kehidupan masyarakat. Indonesia merupakan produsen sampah ke lima di dunia setelah Brasil. Keberadaan sampah di Indonesia masih banyak belum diolah dan hanya ditampung di tempat pembuangan akhir sampah (TPA). Mayoritas TPA masih bersifat penampungan sampah terbuka (open dumping) yang sangat membahayakan bagi lingkungan dan Kesehatan.¹

Menurut UU No 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan proses alam yang berbentuk padat atau semi padat berupa zat organik dan anorganik bersifat dapat terurai dan tidak dapat terurai dengan baik.² Banyaknya aktivitas yang dilakukan pada kegiatan sehari-hari menimbulkan suatu bahan sisa yang tidak dapat diinginkan lagi. Bahan sisa tersebut apabila dibiarkan menimbun begitu saja tanpa adanya penanganan yang tepat dapat menyebabkan masalah yang serius bagi lingkungan. Bahan sisa itulah yang biasa disebut dengan sampah. Menurut *World Health Organization* (WHO), sampah organik merupakan komponen signifikan dari total limbah yang di hasilkan Indonesia, dengan pasar tradisional menjadi salah satu penyumbang utama, penumpukan sampah organik yang tidak terkelolah dengan baik dapat menyebabkan masalah lingkungan, seperti pencemaran air tanah, emisi gas rumah kaca, dan penyebaran penyakit.³ sampah organik merupakan sampah basah atau sampah sisa makanan yang tergolong mudah terurai oleh proses alam.⁴

Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), timbulan sampah nasional pada tahun 2023 diperkirakan mencapai 41 Juta ton/tahun, Dari total tersebut dapat di uraikan bahwa pengurangan sampah sebanyak 13.48% dengan berat sampah 5,4 Juta (ton/tahun) dan penanganan sampah sebanyak 46.92% dengan berat sampah 18,8 Juta (ton/tahun), Dari total tersebut, sekitar 60.4% atau 24,3 Juta (ton/tahun) berhasil dikelola dengan baik sementaraanya sebanyak 39.6% atau 15,9 Juta (ton/tahun) belum terkelola dengan baik.⁵ Timbulan sampah di Sumatera Barat mencapai 868,161 ton/tahun.

Provinsi Sumatera Barat mempunyai 18 Kota/Kabupaten, Kota Padang adalah salah satu penghasil sampah terbesar di Sumatera Barat yaitu mencapai 236,296 ton/tahun dan Kota Sawah Lunto penghasil sampah terendah yaitu mencapai 6,926 ton/tahun, sedangkan untuk kecamatan Nanggalo timbulan sampah yang di hasilkan mencapai 30 ton per hari dengan jumlah penduduk nya mencapai 60,023 jiwa, di kota padang ada 16 pasar yang sudah terdaftar di Dinas Perdagangan yang masih berjalan hingga saat ini salah satu contoh yaitu pasar nanggalo yang telah berdiri sejak tahun 1986 dengan jumlah pedagang mencapai 408 pedagang, berdasarkan informasi yang diperoleh dari tenaga pengelola pasar masih banyak para pedagang yang membuang sampah sembarangan bahkan timbulan sampah bisa mencapai 3-5 ton/hari sampah yang di angkut dari TPS pasar ke tempat penampungan akhir (TPA) terangkut 3-4 ton/hari, selain sampah pasar masih banyak masyarakat sekitar yang membuang sampah mereka ke TPS pasar dan ini menimbulkan sampah yang ada di TPS pasar tidak terkelola dengan baik dikarenakan sampah yang di angkut ke TPA memiliki batas pengangkutan, jadi sampah yang tesa di TPS pasar harus segera di cari solusi untuk mengurangi timbulan sampahnya karna itu peneliti menyarankan untuk menjadikan Maggot Black Soldier Fly sebagai solusi untuk mengurangi sampah tersebut.

Sebagian itu sudah ada beberapa wilayah yang menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* sebagai solusi mengurangi sampah organik yang

ada di rumah tangga salah satu nya ada di wilayah sorong, Papua barat daya, yang dimana pada saat itu di tahun 2022 salah seorang warga dengan kegiatan sehari-harinya mengumpulkan sampah organik hingga mengelolah dengan memanfaatkan Maggot *Black Soldier Fly* sebagai pengurai dari sampah organik, dengan berat sampah yang di hasilkan dengan mengumpulkan sampah organik dari 200 rumah dalam sehari dan menghasilkan sampah organik sebanyak 500 kg, volume yang cukup besar untuk mengurangi beban sampah di tempat pembuangan akhir (TPA) sampah setidaknya ada 24 *biopond* berupa kotak yang diletakkan di dalam rumah produksi untuk menampung Maggot yang dibudidayakan. Setiap *biopond* berisi maggot dan bisa mengurai sampah organik hingga 20 kg karna itu dengan ada nya Maggot ini setidaknya dapat membantu menurunkan berat sampah yang tidak terkelola dengan baik dan sebagian besar lagi di wilayah Pemalang, Jawa Tengah, Semarang, Jawa Tengah, Bojonegoro, Jawa Timur, Probolinggo, Jawa Timur, yang menjadikan Maggot sebagai solusi pengurangan sampah organik di wilayah tersebut.⁶

Komposisi sampah berdasarkan sumbernya di Provinsi Sumatera Barat yang paling banyak yaitu sampah rumah tangga sebesar 971 ton, pasar 235 ton, fasilitas publik 96 ton, perniagaan 42 ton, perkantoran 61 ton, dan kawasan 38 ton.⁵

Sumber penghasil sampah yang cukup besar salah satunya adalah pasar, pasar adalah pusat aktivitas jual beli barang-barang kebutuhan sehari-hari bagi masyarakat, sehingga menghasilkan timbulan sampah. Karakteristik sampah di pasar pada umumnya didominasi oleh jenis sampah organik yang mudah mengalami penguraian menyebabkan timbulnya bau dan estetika yang kurang baik.⁷ Banyaknya sampah sayuran yang dihasilkan pasar seperti kol, wortel, kangkung, bayam, sawi dan lainnya maka perlunya dilakukan pengelolaan sampah.⁸ Pengelolaan sampah yang saat ini banyak diterapkan di beberapa kota di Indonesia masih terbatas pada (Pengumpulan, Pengangkutan, dan Pembuangan). Sampah di kumpulkan dari sumbernya, kemudian diangkut ke Tempat

Pembuangan Sampah (TPS) dan akhirnya dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA).⁹ Hal tersebut menandakan bahwa pengelolaan sampah khususnya sampah organik sangat perlu untuk dilakukan, apabila tidak ditangani, permasalahan sampah akan terus memburuk, seperti terjadinya pencemaran tanah dan pencemaran air. Oleh karena itu, sebagai penghasil sampah, manusia memiliki peran paling utama dalam pengelolaan sampah organik.¹⁰

Pengelolaan sampah organik dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya Pengelolaan sampah organik melalui budidaya Maggot *Black Soldier Fly* merupakan salah satu teknologi biokonversi yang mampu mengatasi permasalahan sampah dalam upaya pengurangan sampah organik. Salah satu jenis serangga yang memiliki kemampuan dalam merombak sampah organik. Kemampuan *Black Soldier Fly* dalam mendekomposisi sampah organik telah diketahui lebih baik dibandingkan dengan cacing tanah. Larva *Black Soldier Fly* mampu menurunkan sampah organik hingga 80%.¹¹

Menurut Harlystiarini, serangga kaya protein seperti *Black Soldier Fly* dapat digunakan sebagai pengganti pada setiap tahap metamorfosis. Lalat ini mudah dibesarkan dan berkembang biak, bagus untuk pola makan, dan dapat tumbuh di sampah.¹² Lalat tentara hitam tidak menyebarkan penyakit atau hama. Larva *Black Soldier Fly* mudah dan cepat dibuat dan memberikan 40% hingga 50% protein dan asam amino yang diperlukan. Mereka juga dapat digunakan sebagai pengganti tepung hewani dan ikan dalam pakan ternak. Kadar lemak tepung larva *Black Soldier Fly* sangat tinggi dibandingkan dengan kandungan lemak pakan ternak yang hanya 5,59%, atau 27,36%.¹³

Setiap harinya, seekor larva BSF dapat memakan 40-60 mg makanan. Jika larva yang dipelihara berjumlah 20.000 ekor, bobot sampah yang dibutuhkan adalah 0,8-1,2 kg per hari. Dalam sebulan, larva *Black Soldier Fly* dapat menghabiskan 24-30 kg sampah organik.¹⁴ Siklus hidup *Black Soldier Fly* melewati lima fase, yaitu dewasa, telur, larva, prepupa

dan pupa. Fase larva (Maggot) bertindak agen biokonversi mampu mengubah sampah organik menjadi protein dalam tubuh larva dimanfaatkan menjadi pakan ternak.¹⁵

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Putra Yongki dan Ade Ariesmayana (2020) mengenai kemampuan penguraian sampah organik menggunakan Maggot *Black Soldier Fly* di Pasar Rau Trade Center. Maggot pengurai sampah sayuran meningkat sebanyak 50 gram menjadi 150 gram dari berat awal 100 gram, sedangkan maggot pengurai sampah daging meningkat sebanyak 60 gram menjadi 160 gram dari berat awal 100 gram. Dengan demikian bisa disimpulkan bahwa dengan 100 gram maggot mampu mengurai sampah organik dari jenis sayur, buah serta daging sebanyak 250 gram dengan waktu 7 hari (1 minggu).¹⁶ untuk itu perlunya dilakukan penelitian dengan penambahan berat maggot yaitu seberat 150 gram dengan pengulangan 4 kali dan masing-masing pengulangan ditambahkan berat sampah organik sebanyak 2.000 gram untuk melihat persentase kemampuan Maggot *Black Soldier Fly* terhadap pengurangan sampah organik.

Maggot juga dapat mengurangi sampah organik termasuk daging secara efektif, dengan peningkatan berat maggot yang signifikan selama proses tersebut Maggot atau Larva *Black Soldier Fly* merupakan jenis larva yang sangat aktif memakan berbagai bahan organik seperti buah-buahan, sayuran, sampah pasar, sampah dapur, limbah ikan, serta kotoran hewan ternak. Pemanfaatan Maggot sebagai pengurai sampah juga telah dilakukan oleh negara-negara berkembang lainnya. Kemampuan mendegradasi sampah larva *Black Soldier Fly* lebih baik dibanding serangga lainnya. Lalat *Black Soldier Fly* tidak teridentifikasi sebagai vektor penyakit, baik masih dalam bentuk larva maupun ketika sudah menjadi lalat dewasa juga dapat mereduksi kontaminasi limbah terhadap bakteri patogenik *Escherichia coli*.¹⁷ Tempat yang didiami *Black Soldier Fly* biasanya dihindari oleh lalat rumah. Dengan demikian, hampir mustahil serangga ini berkeliaran ke tempat yang terkontaminasi sumber

penyakit.¹⁴

Pemanfaatan Maggot *Black Soldier Fly* sebagai pengurai sampah organik yang sangat efektif dan bermanfaat dalam mengatasi masalah sampah. Maggot *Black Soldier Fly* sebagai pengurai sampah organik pada sayur-sayuran, buah-buahan dan sisa daging, mampu mengolah sampah dalam waktu yang lebih cepat dan biaya sangat murah. Hasil penguraian sampah organik oleh Maggot *Black Soldier Fly* akan menghasilkan kasgot yang merupakan pupuk organik yang berkualitas bagus. Dengan begitu, pengolahan sampah organik dengan Maggot *Black Soldier Fly* dapat dijadikan nilai ekonomi. Selain hasil penguraian sampah organik yang berupa pupuk berkualitas tinggi, Maggot *Black Soldier Fly* dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak karena kandungan proteinnya tinggi, sehingga memiliki nilai ekonomi yang tinggi.¹⁸

Maka karena itu peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai pemanfaatan Maggot *Black Soldier Fly* sebagai solusi pengurangan sampah organik, pada sayur-sayuran, buah-buahan, dan sisa daging di pasar.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “bagaimana Kemampuan Maggot *Black Soldier Fly* sebagai solusi pengurangan sampah organik, pada sayur-sayuran, buah-buahan, dan sisa daging di pasar tahun 2025?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui Kemampuan Maggot *Black Soldier Fly* sebagai solusi pengurangan sampah organik, pada sayur-sayuran, buah-buahan, dan sisa daging di pasar nanggalo.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui perbedaan kemampuan Maggot *Black Soldier Fly* sebagai pengurangan sayur-sayuran (bayam, kangkung, sawi, brokoli, tomat, kembang kol), sampah buah-buahan (semangka, jeruk, pisang, salak, nanas, melon), dan sisa daging (daging ayam, daging ikan) dalam waktu 12 hari.
- b. Untuk mengetahui perbedaan berat Maggot *Black Soldier Fly* sebelum dan sesudah mengurangi sampah sayur-sayuran (bayam, kangkung, sawi, brokoli, tomat, kembang kol), sampah buah-buahan (semangka, jeruk, pisang, salak, nanas, melon), dan sisa daging (daging ayam, daging ikan) dalam waktu 12 hari.
- c. Untuk mengetahui perbedaan berat sampah sayur-sayuran (bayam, kangkung, sawi, brokoli, tomat, kembang kol), sampah buah-buahan (semangka, jeruk, pisang, salak, nanas, melon), dan sisa daging (daging ayam, daging ikan) sebelum dan sesudah diuraikan oleh Maggot *Black Soldier Fly* dalam waktu 12 hari.
- d. Untuk mengetahui suhu, pH, dan kelembaban selama proses pengurangan sayur-sayuran (bayam, kangkung, sawi, brokoli, tomat, kembang kol), sampah buah-buahan (semangka, jeruk, pisang, salak, nanas, melon), dan sisa daging (daging ayam, daging ikan) oleh Maggot *Black Soldier Fly* dalam waktu 12 hari.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Ilmu Pengetahuan

Hasil penelitian ini dapat menambah ilmu pengetahuan dalam penyehatan tanah dan kemampuan Maggot *Black Soldier Fly* sebagai solusi pengurangan sampah organik, pada sayur-sayuran, buah-buahan, dan sisa daging di pasar nanggalo.

2. Bagi Peneliti

Penelitian ini bermanfaat untuk mengembangkan pengetahuan sebagai aplikasi dari teori mata kuliah kesehatan lingkungan.

Penelitian ini dapat dijadikan referensi terkait topik yang sama bagi peneliti lain.

3. Bagi Jurusan Kesehatan Lingkungan

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

E. Ruang Lingkup Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel dependen (Sampah Sayur-sayuran, buah-buahan, sisa daging) dan variable independent (Maggot *Black Soldier Fly*) dengan jenis penelitian eksperimen atau *Pre Experiment* dengan desain penelitian *One Group pre-post Test Design*. Penelitian ini dilakukan di Usaha Mandiri Maggot BSF Jl. Kampung Koto, Gurun Laweh, Kecamatan Nanggalo Kota Padang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sampah

1. Pengertian Sampah

Sampah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga), menurut Undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, yang dimaksud sampah adalah limbah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Limbah ini dihasilkan manusia setiap melakukan aktivitas sehari-hari. Sampah memiliki beberapa klasifikasi berdasarkan sifat maupun bentuknya, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan proses alam yang berbentuk padat atau semi padat berupa zat organik dan anorganik bersifat dapat terurai dan tidak dapat terurai dengan baik.¹

Menurut *World Health Organization* (WHO) menyebutkan bahwa sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari aktivitas manusia serta tidak terjadi dengan sendirinya. Pada saat ini sampah adalah masalah serius yang sedang kita hadapi. Sampah rumah tangga merupakan penghasil sampah terbesar setiap harinya, baik sampah organik, sampah anorganik dan sampah B3.¹⁹

2. Jenis-Jenis Sampah

Berdasarkan asalnya, sampah padat tergolong menjadi 2 (dua) yaitu sebagai berikut:²⁰

- a. Sampah Organik adalah jenis sampah yang sebagian besar tersusun oleh senyawa organik terdiri dari bahan-bahan penyusun tumbuhan dan hewan yang diambil dari alam atau dihasilkan dari kegiatan pertanian, perikanan atau yang lain, sampah organik

merupakan sampah yang berasal dari makhluk hidup dan dapat terurai secara alami dengan bakteri. Misalnya, sisa makanan, daun kering, sayuran, dan lain-lain.²⁰

- b. Sampah anorganik, yaitu jenis sampah yang tersusun oleh senyawa anorganik. Sebagian zat anorganik secara keseluruhan tidak dapat diuraikan oleh alam, Misalnya botol plastik, kertas bekas, karton, kaleng bekas, dan Hal yang terpenting dari sampah anorganik ini ialah dapat dijadikan bahan bakar, yang sifatnya tidak dapat diperbaharui atau dalam istilah poplurnya yaitu tidak terbarukan.²⁰

B. Sampah Organik

Sampah organik adalah jenis sampah yang terbuat dari bahan-bahan yang berasal dari makhluk hidup, seperti tumbuhan dan hewan, dan sampah organik juga berasal dari tumbuh-tumbuhan dan mudah mengalami daur ulang, sampah organik umumnya mudah terurai secara alami karena mengandung komponen-komponen organik, seperti karbohidrat, lemak, protein, dan lignin, sampah organik disebut sebagai sampah ramah lingkungan, bahkan sampah tersebut bisa diolah kembali menjadi sesuatu yang bermanfaat bila dikelola dengan tepat, namun, sampah jika tidak dikelola dengan benar akan menimbulkan penyakit dan bau yang kurang sedap hasil dari pembusukan sampah organik.²¹

Sampah organik dibedakan menjadi dua jenis, yaitu sampah organik basah dan organik kering, sampah organik basah memiliki kandungan air yang tinggi dan lebih cepat membusuk, contohnya termasuk sisa makanan, kulit buah, dan sayuran busuk, sedangkan sampah organik kering memiliki kandungan air yang rendah, seperti dedaunan kering, ranting pohon, dan potongan kayu.²¹

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. Tiap sampah organik mempunyai karakteristik kandungan nitrogen dan karbon yang berbeda-beda, terutama pada kandungan nitrogen dan C-organiknya. adapun sumber sampah yaitu :²²

1. Sampah Rumah Tangga

Sampah organik dihasilkan dari aktivitas sehari-hari di rumah tangga, termasuk sisa makanan, kulit buah, sayuran busuk, dan limbah dapur lainnya, sampah rumah tangga memberikan kontribusi terbesar terhadap timbunan sampah di daerah perkotaan, dengan proporsi mencapai 75% berupa sampah organik

2. Sampah Pertanian

Sampah pertanian berasal dari sisa hasil kegiatan pertanian. Diantaranya sampah sisa jerami, sekam padi, gulma, batang jagung, tongkol jagung, semua bagian vegetative tanaman, batang pisang, sabut kelapa, dan lainnya. Sampah pertanian biasanya memiliki C/N rasio relative mendekati C/N rasio tanah sehingga proses pengomposan dari limbah/sampah hasil dari pertanian cenderung lebih mudah dan lebih cepat dibandingkan dengan pengomposan bahan lainnya.

3. Sampah Peternakan

Hewan ternak seperti sapi, kambing, dan ayam menghasilkan kotoran dalam bentuk padat dan cair. Ternak dewasa seperti kuda, sapi, dan kerbau dapat memproduksi kotoran rata-rata 3 kg/hari; domba dan kambing sekitar 0,5 kg/hari; dan ayam 200 g/hari. Diperkirakan kotoran ternak basah mencapai 57,88 juta ton basah atau sekitar 28,94 juta ton kering.

4. Sampah Industri

Industri yang tergolong dalam industri rumah tangga, seperti industri pembuatan tahu dan industri perkayuan, menghasilkan limbah-limbah organik yang merupakan sisa hasil proses produksi. Limbah

organik tersebut sebenarnya masih bisa dimanfaatkan kembali agar tidak mencemari lingkungan.

D. Teknik Pengolahan Sampah Organik

Pengolahan sampah organik yaitu salah satunya pengomposan. Pengomposan adalah suatu cara pengolahan sampah organik dengan memanfaatkan aktifitas bakteri untuk mengubah sampah menjadi kompos (proses pematangan). Proses komposting ini merupakan proses dengan memanfaatkan proses biologis oleh mikroba-mikroba dengan mendekomposisi sampah (terutama sampah organik yang basah) menjadi kompos. Pada dasarnya semua bahan-bahan padat dapat dikomposkan, seperti sampah rumah tangga, sampah-sampah pasar/kota, kertas, kotoran/limbah peternakan, limbah-limbah pertanian, limbah-limbah dan sebagainya.²³

Kompos merupakan salah satu pupuk organik yang digunakan pada pertanian untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Pengomposan dapat memperbaiki sifat fisik dan mikrobiologi tanah. Kompos memiliki kandungan unsur hara seperti nitrogen dan fosfat dalam bentuk senyawa kompleks argon, protein, dan humat yang sulit diserap tanaman.²³

Pengomposan adalah proses perombakan (dekomposisi) bahan-bahan organik dengan memanfaatkan peran atau aktivitas mikroorganisme. Melalui proses tersebut, bahan-bahan organik akan diubah menjadi pupuk kompos yang kaya dengan unsur-unsur hara baik makro ataupun mikro yang sangat diperlukan oleh tanaman.²³

E. Maggot Black Soldier Fly

Maggot *Black Soldier Fly* adalah larva dari lalat *Black Soldier Fly*, yang merupakan fase kedua dalam siklus hidupnya setelah telur menetas. Lalat ini termasuk dalam famili Stratiomyidae dan dikenal karena kemampuannya dalam mengurai bahan organik. Maggot ini berfungsi sebagai agen dekomposer, mengkonsumsi berbagai jenis sampah

organik, termasuk sisa makanan dan limbah pertanian, untuk tumbuh dan berkembang, warna tubuhnya yang dominan hitam. Panjang tubuhnya secara keseluruhan anatar 18-20 mm dengan rentang sayap 8-14 mm. Di belakang abdomen terdapat alat kelamin yang membedakan jantan dengan betina.

Proses pencarian pasangan dan reproduksi pada BSF biasanya dimulai 48 jam setelah keluar dari kepompong. Setelah pembuahan, BSF jantan akan mati, sementara betina akan mencari tempat untuk bertelur. Tempat yang ideal adalah celah-celah sempit yang kering, lembab, dan dekat dengan sumber makanan untuk larvanya. Lalat dewasa tidak memiliki bagian mulut yang fungsional, karena lalat dewasa hanya beraktivitas untuk kawin dan bereproduksi sepanjang hidupnya. Kebutuhan nutrisi lalat dewasa tergantung pada kandungan lemak yang disimpan saat masa pupa. Ketika simpanan lemak habis, maka lalat akan mati.

1. Klasifikasi

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

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

Ordo Diptera merupakan ordo keempat terbanyak dikonsumsi oleh manusia. Ordo ini memiliki 16 famili, Diptera merupakan kelompok serangga yang memiliki kapasitas reproduksi terbesar, siklus hidup tersingkat, kecepatan pertumbuhan yang tinggi, dan

dapat mengonsumsi pakan yang variatif dari jenis materi organik. Serangga merupakan sumber zat seng terbaik dengan rentang nilai sebesar 61,6 hingga 340,5 mg/kg berat kering.²⁰

2. Siklus Hidup



Gambar 1. Siklus Hidup *Black Soldier Fly*

Sumber : KKN-T IPB, 2021

Black Soldier Fly (BSF) mengalami lima tahapan pada siklus hidup yaitu telur, larva atau Maggot, selanjutnya berkembang menjadi prepupa, tahapan dari prepupa menjadi pupa akhirnya menjadi lalat.

a. Telur

Telur lalat *Black Soldier Fly* dapat menetas setelah 3 sampai 6 hari, sama dengan hasil penelitian oleh (Fauzi & Sari, 2018). Larva *Black Soldier Fly* bertelur ditempat gelap, berupa lubang atau gelembung yang berada diaatas ataupun disekitar material yang sudah membusuk seperti limbah sampah. Telur *Black Soldier Fly* berbentuk oval dengan warna kekuningan.

Telur *Black Soldier Fly* bersifat agak lengket, lembek dan sulit lepas walaupun sudah dibilas dengan air. Suhu optimum bagi telur *Black Soldier Fly* adalah antara 28- 35°C, jika suhu kurang dari 25°C telur akan menetas lebih dari 4 hari, bahkan

bisa sampai 2-3 minggu, kemudian telur akan mati pada suhu 20°C dan lebih dari 40°C. Jika kelembaban dibawah 30%, telur mongering dan embrio di dalamnya akan segera mati (Hartono,2021). Selain itu, telur *Black Soldier Fly* juga tidak bisa disimpan di tempat yang tidak ada oksigen dan Hadar karbondioksida tinggi.



Gambar 2. Telur *Black Soldier Fly*

Sumber: S.Hardini, A.Gandhy, 2021

b. Tahap Larva (Maggot)

Larva *Black Soldier Fly* atau yang lebih dikenal dengan maggot Afkar (2020) merupakan stadium terpanjang dalam siklus hidupnya dan stadium larva berlangsung 3-4 minggu.²⁰ Fase larva yang baru menetas memiliki tubuh yang sangat kecil. Larva lebih dominan didaerah gelap atau keruh, dimana mereka lebih aktif dan kurang cahaya. Larva yang menetas optimal bertahan hidup pada suhu 28-35°C dan kelembaban 60- 70%.²⁴

Pada umur satu minggu, larva jauh lebih toleransi dan dapat mentolerir suhu yang lebih rendah. Jika nutrisi tersedia cukup untuk larva, larva muda dapat bertahan hidup dibawah 20°C dan diatas 45°C, tetapi larva BSF tumbuh lebih cepat pada suhu 30- 36°C. larva yang menetas segera menemukan tempat lembab dimana mereka dapat memakan bahan organik yang telah membusuk. Pada tahap larva muda akan sangat sensitif terhadap faktor eksternal antara lain tingkat kelembaban suhu,

oksigen yang rendah, adanya jamur, memiliki kandungan air dan bahan beracun. Ketahanannya terhadap faktor eksternal meningkat Ketika larva berumur sekitar satu minggu. Pada tahap ini yang sering digunakan sebagai kelompok larva lalat tentara hitam sebagai dekompost.



Gambar 3. Larva *Black Soldier Fly*

Sumber : Buku Rahasia Budidaya Black Soldier Fly (BSF)

c. Tahap Pre-Pupa

Fase prepupa yaitu maggot yang sudah berumur diantara 18-21. Maggot juga akan keluar dari media yang basa dan mencari tempat yang kering untuk proses menjadi pupa. Sesuai pernyataan,²⁴ menyatakan bahwa tahap larva, maggot terus makan hingga mendekati tahap prakepompong untuk menghemat makanan, karena pada tahap prakempompong maggot tidak makan dan meninggalkan sumber makanan. Selama dari proses perpupa ke pupa membutuhkan waktu 7 hari. Tahap ini berlangsung 6-7 hari dan setelah itu pupa berubah bermetamorfosis menjadi lalat tentara hitam dewasa.²⁴ Menurut Sipayung (2015), mengatakan bahwa tahap dimana fase ini dalam keadaan pasif dan diam. Saat larva menjadi kepompong, bagian mulut *Black Soldier Fly* yang disebut labrum, membengkok paruh elang, kemudian berfungsi sebagai pengait.



Gambar 4 pre pupa Black Soldier

Sumber : S-Hardini ,A. Gandhi, 2021

d. Pupa

Tahap pupa 100 % dicapai pada hari ke-24 setelah menetas. Tahapan pupa berlangsung selama 8 hari. Pada tahap ini, serangga akan bermetamorfosis menjadi serangga dewasa. Karakter yang cukup menonjol pada fase pupa adalah warna semakin gelap dan mulai memudar (tidak berkilau). Delapan hari kemudian atau pada hari ke-32, pupa mulai bermetamorfosis menjadi serangga (imago), pupa merupakan fase ujung dari pertumbuhan maggot atau dapat dikatakan sebagai fase kepompong. Butuh waktu antara 2 hingga 3 minggu bagi pupa untuk berubah menjadi lalat dewasa atau maggot.²⁰



Sumber 5.Pupa Black Soldier Fly

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

e. Lalat

Setelah melewati fase perkembangan dari telur sampai menjadi pupa, tahap selanjutnya adalah pertumbuhan menjadi lalat BSF. Pada fase ini, lalat maggot dewasa menghabiskan waktunya hanya untuk kawin dengan tujuan bereproduksi dan lalat BSF dewasa tidak mencari makanan karena sumber makanannya berasal dari lemak yang keluar dari dalam tubuhnya sendiri dengan beragam manfaat yang diperoleh, budidaya maggot dapat dijadikan sebagai ladang bisnis sampingan karena tidak memerlukan perlakuan atau teknis khusus dalam merawatnya. Siapapun bisa mengembangkan budidaya maggot termasuk peternak karena dapat menekan pengeluaran untuk membeli pakan ternak yang berkualitas. Selain bisa dijadikan pakan ternak, maggot dapat dapat dijual sehingga menambah pemasukan. Keuntungan yang didapatkan bisa berlipat dari upaya ini. keuntungan secara finansial juga bisa didapatkan dengan mengembangkan maggot sebagai bisnis.²⁵



Gambar 6. Lalat *Black Soldier Fly*

Sumber: DINAS PERTANIAN 2023

3. Habitat

Maggot dari lalat *Black Soldier Fly* (BSF), yang memiliki nama ilmiah *Hermetia illucens*, memiliki habitat yang sangat spesifik dan ideal untuk pertumbuhannya. Berikut adalah beberapa aspek penting terkait habitat maggot BSF: Kondisi Lingkungan Suhu Maggot BSF tumbuh optimal pada suhu antara 24°C hingga 30°C. Suhu di bawah 24°C dapat memperlambat metabolisme dan pertumbuhan, sementara suhu di atas 30°C dapat memaksa maggot untuk mencari tempat yang lebih dingin. Kelembaban lingkungan sangat penting, dengan kadar air dalam sumber makanan sebaiknya antara 60% hingga 90%. Sumber makanan yang lembab akan lebih mudah dicerna oleh maggot. Cahaya Maggot *Black Soldier Fly* menghindari cahaya langsung dan lebih suka lingkungan yang teduh. Jika sumber makanan terkena sinar matahari, maggot akan berpindah ke lapisan yang lebih dalam untuk menghindari cahaya tersebut.

Maggot *Black Soldier Fly* dapat ditemukan di wilayah subtropis dan tropis, dengan sebaran dari 40° lintang utara hingga 45° lintang selatan. Hal ini menunjukkan bahwa mereka dapat beradaptasi dengan baik di berbagai iklim hangat di seluruh dunia. Larva BSF dikenal mampu mendegradasi berbagai jenis limbah organik, termasuk sampah dapur, sayuran, dan limbah agroindustri. Proses pencernaan mereka didukung oleh bakteri selulolitik dalam usus yang membantu mengubah limbah menjadi protein dan lemak berkualitas tinggi. Habitat Maggot *Black Soldier Fly* tidak hanya mendukung pertumbuhannya tetapi juga berkontribusi pada pengolahan limbah organik secara efisien. Dengan kemampuan mereka untuk mengubah limbah menjadi biomassa yang kaya nutrisi, Maggot *Black Soldier Fly* menjadi pilihan menarik dalam pengelolaan limbah dan sebagai sumber pakan ternak.²⁶

4. Makanan

Larva *Black Soldier Fly* dapat mengonsumsi berbagai makanan dengan variasi rasa yang bervariasi. Larva *Black Soldier Fly* dapat diberi berbagai macam pakan, diantaranya adalah sampah dapur, buah-buahan, sayuran, hati, limbah ikan, limbah perkotaan, limbah manusia, dan kotoran hewan. Fleksibilitas dari pakan larva *Black Soldier Fly* dapat menjadi serangga yang ideal dalam memproduksi protein. Namun perbedaan pakan dapat mempengaruhi proses perkembangan dari larva *Black Soldier Fly*.²⁶

Kebutuhan nutrisi lalat dewasa dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah kandungan lemak yang disimpan saat masa pupa. Pada saat simpanan lemak habis, maka lalat akan mati. Lama hidup *H. illucens* dewasa berkisar antara 1 dan 2 minggu bergantung pada pakan larva dan juga pakan tambahan pada tahapan dewasa tersebut.²⁷

F. Proses Budidaya Maggot *Black Soldier Fly*

Menurut Solekha, dkk proses pembudidayaan Maggot *Black Soldier Fly* dapat menggunakan cara sebagai berikut:²⁸

1. Pembuatan Biopon
 - a. Membuat rak biopon dengan ukuran tinggi 145 cm Panjang 150 cm dan lebar 77 cm
 - b. Setiap rak di susun 3 tingkatan untuk menghemat tempat
 - c. Biopon memiliki Panjang 150 cm dengan lebar 77 cm dan tinggi 15 cm, dengan kapasitas 20 kg maggot
2. Pembuatan kandang lalat
 - a. Pembuatan kandang dengan luas 100 cm
 - b. Kandang lalat kemudian di tutup menggunakan waring yang memiliki lubang yang kecil
 - c. Kandang lalat memiliki kapasitas sebanyak 1000 ekor lalat

- d. Di dalam kandang lalat terdapat papan atau kayu untuk lalat berkembang biak

3. Tahapan Budidaya Maggot

- a. Siapkan bibit maggot yang berupa telur maggot sebanyak 250 gram diletakkan dalam nampan atau papan. Kemudian pantau suhu agar tidak terlalu tinggi / rendah suhu optimal 27°C-38°C Lama waktu inkubasi agar telur menetas sekitar 2- 4 hari.
- b. Telur maggot yang sudah menjadi larva dan telah berumur 6 hari siap dipindahkan ke biopond.
- c. Pemberian pakan larva maggot 2 kali sehari 7–10 kg/hari dengan menggunakan sampah organik yang telah difermentasi selama 2–3 hari.
- d. Penyotiran maggot berdasarkan dengan warna yang dilakukan di dalam kandang lalat, maggot yang berwarna hitam siap untuk dipanen agar dapat dijadikan pakan ternak atau di biakkan kembali.

G. *Black Soldier Fly* Sebagai Pengurai Sampah Organik

Pemanfaatan larva dari lalat jenis *Black Soldier Fly* sebagai organisme pengurai sampah organik merupakan suatu terobosan untuk mengolah sampah organik. Adapun keuntungan dalam penggunaan teknologi *Black Soldier Fly* adalah dapat membantu menurunkan jumlah sampah organik mencapai 80%, karena sampah organik menjadi makanan bagi larva *Black Soldier Fly*.²⁹

Lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) atau *Black Soldier Fly* merupakan salah satu serangga pengurai yang mampu mendekomposisi berbagai macam jenis sampah organik, di antaranya adalah kotoran hewan, sisa sayuran yang telah membusuk, sisa buah-buahan, residu limbah pabrik tahu, dan limbah organik lainnya yang sulit untuk dicerna seperti ampas kopi.¹⁰

Kemampuan larva *Black Soldier Fly* mendekomposisi bahan organik juga dilaporkan lebih baik dibandingkan cacing tanah (Sastro, 2016). Biokonversi yang dilakukan oleh *Black Soldier Fly* juga dilaporkan dapat mengurangi limbah organik mencapai 56% (Suciati & Faruq, 2017). Selain itu, larva *Black Soldier Fly* tidak berperan sebagai vektor penyakit dan relatif aman bagi kesehatan manusia (Wardhana, 2016).

Larva *Black Soldier Fly* juga dilaporkan dapat dijadikan sebagai pakan bagi hewan ternak daratan maupun perairan. Kandungan nutrisinya yang tinggi dimanfaatkan peternak sebagai sumber bahan pakan hewan ternak. Maggot dari lalat *Black Soldier Fly* merupakan sumber protein hewani dengan kadar karbohidrat kurang dari 0,05%, kadar protein Maggot berkisar antara 25,22 % – 41,22 %, kadar lemak antara 0,73 – 1,02 %, kadar air antara 64,86 – 74,44 %, dan kadar abu antara 2,88 – 4,65 % (Azir dkk, 2017). Larva *Black Soldier Fly* memiliki kandungan protein sebesar 40-50%, termasuk kandungan asam amino esensial yang dapat dimanfaatkan sebagai pengganti tepung ikan untuk ransum ternak (Mawaddah dkk., 2018). Kandungan asam amino paling banyak pada larva *Black Soldier Fly* di antaranya adalah metionin dan lisin masing-masing sebesar 9,05 dan 22,3 g/kg (berat kering) (Veldkamp et al., 2012). Kandungan nutrisi yang ada dalam tubuh serangga salah satunya ditentukan oleh media tumbuh yang dipakai pada saat proses budidaya (Jintasataporn, 2012).

H. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Dekomposisi Sampah

Menurut Budianta (2013). Faktor-faktor yang mempengaruhi proses dekomposisi sampah antara lain:

a. Rasio C/N

C/N rasio merupakan perbandingan antara unsur karbon dan nitrogen. C/N rasio dalam proses pengomposan menentukan kecepatan pengurai sampah organik. C/N rasio yang terlalu tinggi akan menghambat laju proses dekomposisi. Pada C/N tinggi, mikroorganisme tidak berkembang dengan optimal akibat kekurangan

nitrogen. Sebaliknya, C/N rasio yang terlalu rendah berisiko akan kehilangan nitrogen dalam bentuk amonia.³⁰

C/N sampah organik sebagai bahan baku kompos sebaiknya sekitar 25-35. Jika sampah organik terdiri dari berbagai macam jenis, artinya terdapat beberapa macam C/N rasio. Karena itu, selama proses dekomposisi perlu dilakukan pengandukan secara berkala yang bertujuan untuk menurunkan C/N rasio agar mikroorganisme dapat bekerja secara maksimal.³¹

Tabel 1. C/N Rasio Beberapa Bahan Organik

Bahan Organik	C/N Rasio
Kotoran ayam	28,12
Tapak dara	23,21
Eceng gondok	19,92
Kayu apu	13,18
Limbah ikan	3,12
Jerami gandum	80-130
Jerami padi	80-130
Ampas tebu	110-120
Jerami jagung	50-60

Tabel 2. C/N Rasio Beberapa Bahan Organik

Sesbania sp.	17,9
Serbuk gergaji	500
Limbah sayuran	11-27

Sumber :Utomo, 2018

b. Ukuran Partikel

Permukaan area yang lebih luas akan meningkatkan kontak antara mikroba dengan bahan dan proses dekomposisi akan berjalan lebih cepat. Ukuran partikel juga menentukan besarnya ruang antar bahan (porositas). Untuk meningkatkan luas permukaan dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel bahan tersebut.³⁰

c. Aerasi

Aerasi ditentukan oleh porositas dan kandungan air bahan (kelembaban). Apabila aerasi terhambat, maka akan terjadi proses anaerob yang akan menghasilkan bau yang tidak sedap. Aerasi dapat ditingkatkan dengan melakukan pembalikan atau mengalirkan udara di dalam tumpukan kompos.³⁰

d. Porositas

Porositas adalah ruang diantara partikel di dalam tumpukan kompos. Porositas dihitung dengan mengukur volume rongga dibagi dengan volume total. Rongga rongga ini akan diisi oleh air dan udara. Udara akan mensuplai oksigen untuk proses pengomposan. Apabila rongga dijenuhi oleh air, maka pasokan oksigen akan berkurang dan proses pengomposan juga akan terganggu.³⁰

e. Kelembaban

Larva *Black Soldier Fly* tidak memiliki mulut untuk mengunyah, maka media atau pakan yang ideal harus memiliki kelembaban yang cukup antara 60 %-90 % agar mudah dicerna oleh larva BSF.³⁰

f. Suhu

Pertumbuhan larva *Black Soldier Fly* dipengaruhi mutu lingkungan hidupnya antara lain suhu pada kandang, kelembaban media, dan kadar pH media. Larva *Black Soldier Fly* akan mati pada

lingkungan dengan suhu dibawah 7°C dan diatas 45°C. Suhu ideal untuk larva memaksimalkan proses pertumbuhan antara 30°C-36°C dengan suhu optimum untuk mengkonsumsi makanan adalah 35°C.³⁰

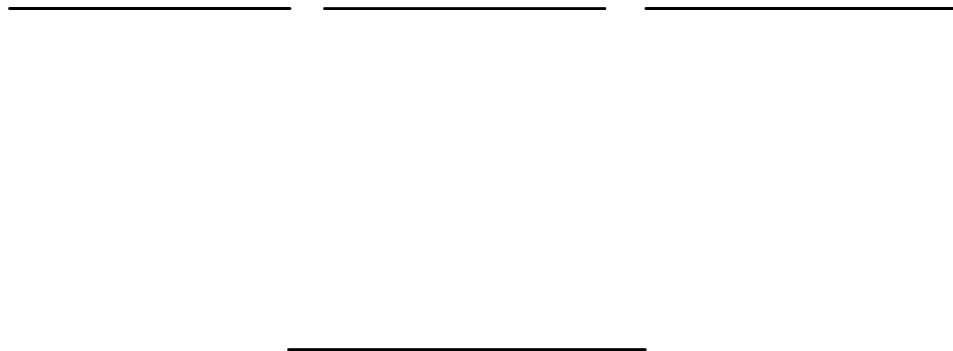
g, pH

Kadar pH pada media atau pakan yang dapat mempengaruhi ketersediaan nutrisi untuk larva *Black Soldier Fly* dimana media atau pakan dengan nilai pH 6.0-10.0 menghasilkan bobot akhir larva yang lebih berat dari pakan dengan nilai pH lebih rendah.³⁰

h. Kandungan Hara

Kandungan P dan K juga penting dalam proses pengomposan dan bisanya terdapat di dalam kompos dari peternakan. Hara ini akan dimanfaatkan oleh mikroba selama proses pengomposan.³⁰

I. Kerangka Teori



Gambar 7 kerangka teori

Sumber : *Salsabila Nur Fauziah, 2020*

J. Kerangka Konsep

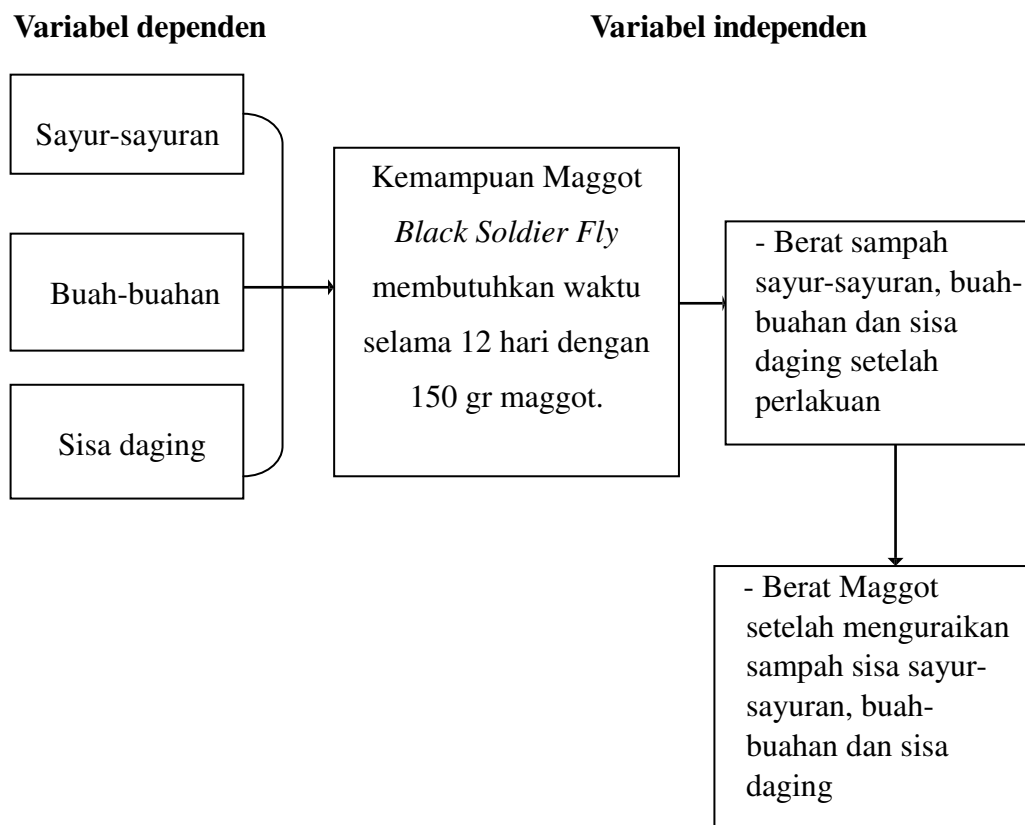
Variabel dalam penelitian ini adalah :

1. Variabel dependen

Variabel dependen merupakan variabel yang dapat dikendalikan, dalam hal ini adalah variasi sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa daging, suhu, pH, dan kelembaban.

2. Variabel independen

Variabel independen merupakan variabel yang akan diteliti, dalam hal ini adalah kemampuan Maggot *Black Soldier Fly* sebagai solusi pengurangan sampah organik, pada sayur-sayuran, buah-buahan, dan sisa daging di pasar nanggalo.



Gambar 8 Kerangka konsep

K. O (Definisi operasional)

No	Variabel	Difinisi Operaional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Kemampuan Maggot <i>Black Soldier Fly</i>	Maggot membutuhkan waktu selama 12 hari dengan berat 150 gr untuk mengurangi berat sampah organik	Timbangan	Pengukuran	gr	Rasio
2.	Sampah sayur-Sayuran, Buah-Buahan Dan sisa daging	Sisa sampah organik yang di buang dari kegiatan pasar dan dihitung berdasarkan berat sampah Sebelum dan sesudah Direduksi yang nantinya sisa sampah dijadikan sebagai kasgot	Timbangan	Pengukuran	gr	Rasio
3.	Perbedaan Berat Maggot <i>Black Soldier Fly</i>	Perbedaan berat Maggot <i>Black Soldier Fly</i> setelah mengurangi sampah sayur-sayuran, buah-buahan, dan sisa Daging di pasar.	Timbangan	Pengukuran	perbedaan berat sampah sebelum dan sesudah 1. $P < 0.05$, maka H_0 ditolak, artinya ada perlakuan oleh kemampuan maggot BSF. 2. $P > 0.05$, maka H_0 diterima, artinya tidak ada perbedaan	Ordinal
4.	Suhu	Temperatur dalam sampah yang telah diberi Maggot <i>Black Soldier Fly</i> dengan Suhu optimal untuk pertumbuhan larva BSF berkisar antara 30°C hingga 36°C. Suhu yang terlalu rendah atau tinggi dapat menghambat	Thermometer	Diukur	°C	Interval

	pertumbuhan dan bahkan membunuh larva				
5. pH	Skala yang menunjukkan tingkat keasamaan dalam sampah yang telah diberi Maggot Black Soldier Fly, karna itu pemantauan terhadap PH penting karena dapat mempengaruhi proses dekomposisi dan kesehatan mikroba di media budidaya. pH yang stabil (sekitar 7) menunjukkan lingkungan yang baik untuk pertumbuhan larva	Soiltester	Diukur	PH	Interval
6. Kelembaban	Kelembaban yang ideal adalah sekitar 60-70%. Kelembaban terlalu tinggi dapat menyebabkan media menjadi berbau busuk, memicu pertumbuhan jamur. Kelembaban yang terlalu rendah membuat maggot kehilangan cairan tubuh dan memperlambat metabolisme.	Soiltester	Diukur	%	Interval

L. Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini, yaitu apakah terdapat perbedaan sampah organik pada sisa sayur-sayuran, buah-buahan dan sisa daging setelah diuraikan *Maggot Black Soldier Fly* sebagai solusi pengurangan sampah organik pada sayur-sayuran, buah-buahan dan sisa daging di pasar nanggalo.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah *Pre Experiment* dengan desain penelitian *One Group pre-post Test Design* untuk mengetahui Kemampuan Maggot *Black Soldier Fly* sebagai solusi pengurangan sampah organik pada sayur-sayuran, buah-buahan dan sisa daging di pasar nanggalo.

B. Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Usaha Mandiri Maggot BSF, Jl. Kampung Koto. Kecamatan Nanggalo, Kota Padang. Waktu penelitian dimulai bulan Mei-Juni 2025.

C. Objek Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Maggot *Black Soldier Fly* dengan pemanfaatan maggot sebanyak 150 gr dan sampah organik sebanyak 2000 gr dengan perlakuan sampah sayur-sayuran, buah-buahan, dan sisa daging untuk masing-masing wadah perlakuan dengan 4 pengulangan.

D. Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

a. Data Primer

Data primer diperoleh melalui hasil penelitian dan pengamatan langsung yang dilakukan oleh peneliti di Usaha Mandiri Maggot BSF Jl. Kampung Koto, Gurun Laweh, Kecamatan Nanggalo, Kota Padang.

b. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh melalui jurnal artikel dan buku yang berkaitan dengan penelitian berbagai sumber.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen atau alat yang digunakan dalam melakukan pengukuran pada kompos adalah sebagai berikut :

- a. Thermometer untuk pengukuran suhu
- b. Soiltester untuk pengukuran kelembaban dan pH

E. Prosedur Penelitian

1. Alat Penelitian

- a. Bak plastik 12 buah
- b. Sarung tangan
- c. Masker
- d. Pisau
- e. Karung
- f. Timbangan
- g. Timbangan analitik
- h. Termometer
- i. Soil tester
- j. Alat tulis

2. Bahan Penelitian

- a. Jumlah total Maggot *Black Soldier Fly* 1,800 gr.
- b. Jumlah total sampah sayur-sayuran 8000 gr.
- c. Jumlah total sampah buah-buahan 8000 gr.
- d. Jumlah total sisa daging 8000 gr.

3. Prosedur Penelitian

a. Penentuan Pengulangan

Menurut Ir. Kemas Ali Hanafia Tahun 1993 pada halaman 6-7 tentang rancangan percobaan teori dan aplikasi di jelaskan bahwa jumlah pengulangan di anggap telah cukup baik apabila memenuhi persamaan berikut : ³²

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

$$(3-1)(r-1) \geq 15$$

$$2(r-1) \geq 15$$

$$2r - 2 \geq 15$$

$$2r \geq 15 + 2$$

$$2r \geq 17$$

$$r \geq 9 \text{ pengulangan}$$

Dimana t = jumlah perlakuan

r = jumlah ulangan

Namun 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 tergantung pada hal tersebut, secara umum dapat dikemukakan bahwa jumlah r ulangan dapat dibuat sekecil mungkin selagi percobaan dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya. Sehingga diperoleh jumlah ulangan $r = 4$ di lapangan dan $r = 3$ di rumah kaca/di dalam ruangan. Maka dari itu peneliti menggunakan 4 X pengulangan pada penelitian ini karena penelitian ini dilakukan di lapangan/di luar ruangan.

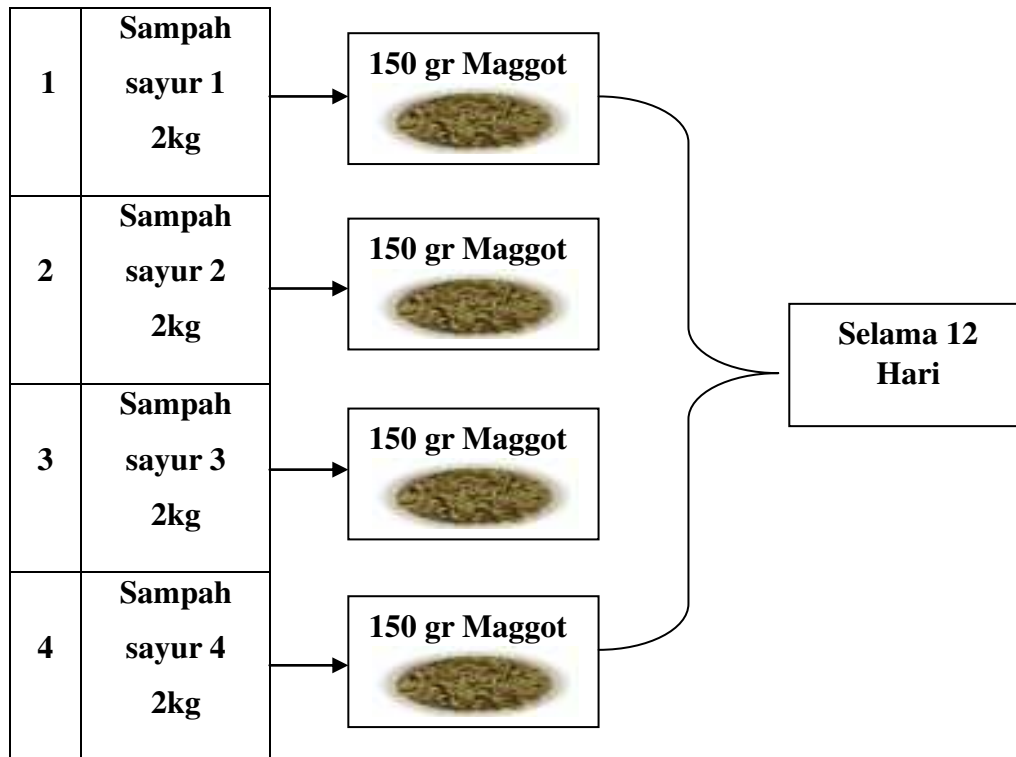
b. Prosedur Pengulangan

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Siapkan sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan dan sampah sisa daging yang akan digunakan ditempat yang terpisah.
3. Pakai alat pelindung diri seperti sarung tangan dan masker.
4. Potong sampah organik sampai ukuran kecil.
5. Lakukan Penimbangan sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan dan sisa daging sebanyak 2 kg untuk 4 kali pengulangan di masing masing wadah.
6. Siapkan Maggot *Black Soldier Fly* yang berumur 7 hari, lalu ditimbang sebanyak 150 gr untuk masing-masing wadah.
7. Maggot *Black Soldier Fly* yang telah ditimbang di masukkan kedalam wadah sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan dan sisa daging.
8. Melakukan Penimbangan dari berat sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan dan sisa daging yang telah di kurangi oleh Maggot *Black Soldier Fly* selama setiap hari.
9. Melakukan Penimbangan Berat Maggot *Black Soldier Fly* setelah mengurangi sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan dan sisa daging selama setiap hari.
10. Lakukan pemeriksaan suhu, pH dan kelembaban selama waktu penelitian yaitu 12 hari dengan melakukan pemeriksaan setiap harinya.
11. Catata hasil yang didapatkan

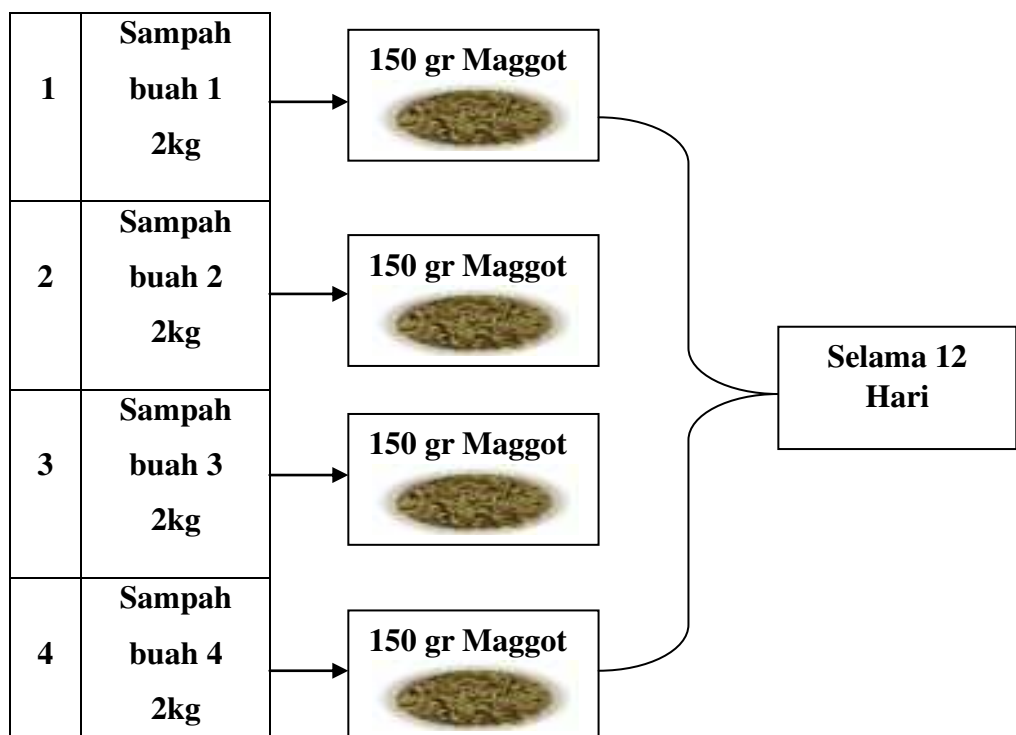
Berikut gambaran dari Skema Prosedur Pengulangan:

Gambaran Prosedur Pengulangan

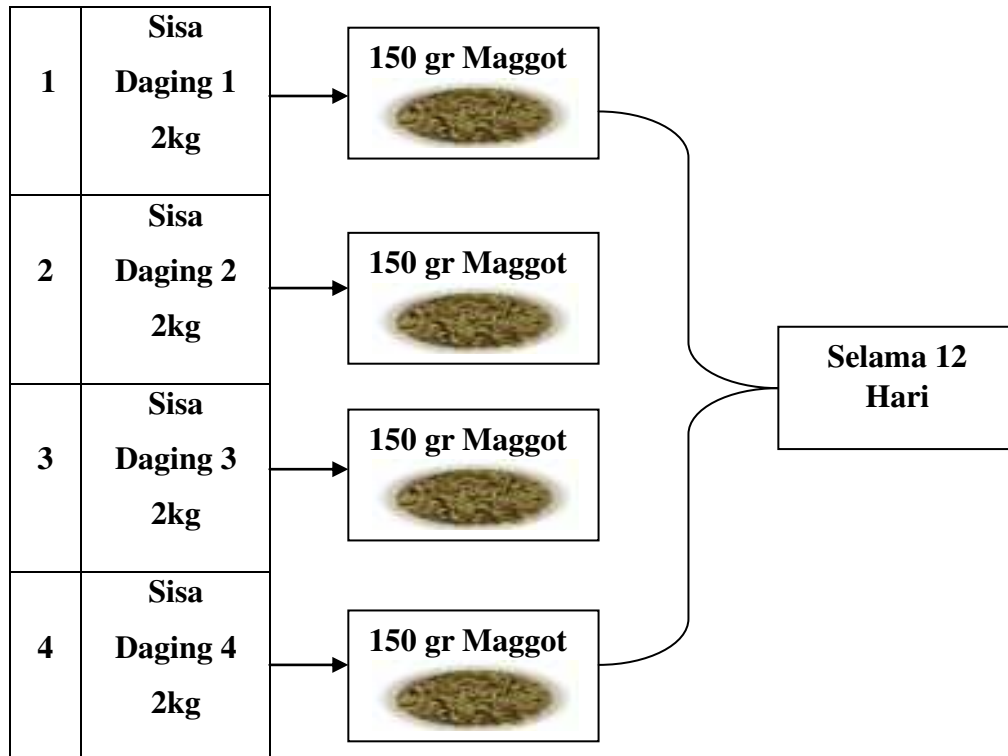
1. Sampah Sayur-sayuran



2. Sampah Buah-buahan



3. Sampah Sisa Daging



F. Analisis Data

Pada analisis data, hasil pengolahan data menggunakan uji Anova one way untuk mengetahui perbedaan berat Maggot *Black Soldier Fly* setelah mengurangi sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sampah sisa daging.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Organisme yang berperan dalam proses biokonversi adalah larva serangga *Black Soldier Fly* (BSF). Maggot *Black Soldier Fly* mampu menguraikan sampah organik secara signifikan dalam waktu 12 hari. Maggot *Black Soldier Fly* setelah menetas akan langsung memakan sampah organik yang diberikan. Maggot *Black Soldier Fly* dapat mengurangi sampah organik dengan tingkat reduksi sampah mencapai 72%.³³

Maggot *Black Soldier Fly* dalam penelitian ini didapatkan dari tempat budidaya Maggot yang berlokasi di Usaha Mandiri Maggot BSF, Jl. Kampung Koto, Kecamatan Nanggalo, Kota Padang. Maggot yang digunakan adalah Maggot yang berumur 7 hari, dikarenakan yang berumur 7 hari biasanya sudah melewati fase kritis awal kehidupan, sehingga lebih stabil dan tahan terhadap stres lingkungan dibandingkan Maggot yang lebih muda penelitian ini menggunakan 3 jenis sampah yang berbeda yaitu sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa daging yang diambil dari penjual sayur-sayuran, buah-buahan dan sisa daging di Pasar Nanggalo. Bahan yang digunakan mudah didapat dan tidak dipergunakan lagi. Sampah dikumpulkan, setelah itu dilakukan proses pemilahan untuk memisahkan sampah yang dapat digunakan atau tidak dapat digunakan.

Total berat Maggot yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1.800 gr dengan 4 kali pengulangan, untuk masing-masing pengulangan sebanyak 150 gr dengan jenis sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan dan sisa daging, kemudian untuk sampah yang telah dipersiapkan dimasukkan ke dalam satu wadah dan disatukan dengan Maggot *Black Soldier Fly* yang berumur 7 hari.

Kemudian dilakukan pemeriksaan selama 12 hari, Setelah itu Maggot yang awalnya kecil menjadi besar karna perkembangan dalam

pertumbuhannya setelah mengurangi sampah organik, untuk hari terakhir maggot sudah tumbuh besar dan ada juga yang telah menjadi prepupa yang mana perubahan warna menjadi hitam dan nanti nya akan menjadi pupa dan di akhir akan menjadi lalat dewasa, setelah itu kita melakukan pemeriksaan suhu, pH, dan kelembaban pada setiap wadah tersebut. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perbedaan Kemampuan Maggot Black Soldier Fly sebagai pengurangan Sampah Sayur-sayuran, Sampah Buah-buahan dan Sisa daging

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan perbedaan kemampuan Maggot Black Soldier Fly sebagai pengurangan sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa daging yang didapatkan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Perbedaan Kemampuan Maggot *Black Soldier Fly* Mengurangi Sampah Sayur-Sayuran, Sampah Buah-Buahan, dan Sisa daging

Jenis Sampah	Rata-rata Berat sampah awal	Rata-rata Berat sampah akhir	Rata-rata pengurangan	Persentase Pengurangan (%)
Sampah Sayur-sayuran	2000 gr	420 gr	1580 gr	79 %
Sampah Buah-buahan	2000 gr	290 gr	1710 gr	85 %
Sisa Daging	2000 gr	540 gr	1460 gr	73 %

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa dalam perbedaan kemampuan Maggot Black Soldier Fly dalam mengurangi sampah organik pada sayur-sayuran, buah-buahan dan sisa daging, terlihat

persentase tertinggi terletak pada sampah buah-buahan yaitu 85% dan persentase terendah terdapat pada sisa daging yaitu 73%.

2. Perbedaan Berat Maggot *Black Soldier Fly* sebagai pengurangan Sampah Sayur-sayuran, Sampah Buah-buahan dan Sisa daging

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada perbedaan kemampuan Maggot *Black Soldier Fly* sebagai pengurangan sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa daging dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Berat Maggot Black Soldier Fly sebagai pengurangan Sampah Sayur-sayuran, Sampah Buah-buahan dan Sisa daging

Jenis Sampah	Bak Pengulangan	Berat Maggot (gr)		Penambahan berat selama 12 hari (gr)	Persentase (%)
		Sebelum	Sesudah		
Sampah Sayur-sayuran	1	150	340	190	126
	2	150	350	200	133
	3	150	350	200	133
	4	150	310	160	106
Sampah Buah-buahan	1	150	410	260	173
	2	150	400	250	166
	3	150	400	250	166
	4	150	410	260	173
Sisa Daging	1	150	300	150	100
	2	150	290	140	93
	3	150	280	130	86
	4	150	300	150	100

Berdasarkan tabel 3 dapat dilihat bahwa berat Maggot *Black Soldier Fly* pada pengurangan sampah organik setelah 12 hari, terdapat persentase tertinggi pada sampah bak sampah buah-buahan 1 dan 2

sebesar 173%, dan persentase terendah yaitu pada bak sampah daging 3 sebesar 86%.

3. Perbedaan Berat Sampah Sayur-Sayuran, Sampah Buah-Buahan, dan Sisa daging setelah dikurangi oleh Maggot *Black Soldier Fly*

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan perbedaan berat sampah organik setelah dikurangi oleh Maggot *Black Soldier Fly* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. Perbedaan Berat Sampah Sayur-Sayuran, Sampah Buah-Buahan, dan Sisa daging Maggot *Black Soldier Fly*

Jenis Sampah	Bak Pengulangan	Berat Sampah (gr)		Pengurangan berat selama 12 hari (gr)	Persentase (%)
		Sebelum	Sesudah		
Sampah Sayur-sayuran	1	2000	420	1580	79
	2	2000	420	1580	79
	3	2000	420	1580	79
	4	2000	420	1580	79
Sampah Buah-buahan	1	2000	290	1710	85
	2	2000	350	1650	82
	3	2000	350	1650	82
	4	2000	290	1710	85
Sisa Daging	1	2000	500	1500	75
	2	2000	520	1480	74
	3	2000	540	1460	73
	4	2000	500	1500	75

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat bahwa pengurangan sampah organik setelah 12 hari oleh Maggot *Black Soldier Fly* persentase

tertinggi pada bak sampah buah buahan 1 dan 4 sebesar 85% dan persentase terendah yaitu pada bak sisa daging 3 sebesar 73%.

Tabel 5. Pengurangan Sampah Sayur-Sayuran, Sampah Buah-Buahan, dan Sisa Daging oleh Maggot *Black Soldier Fly*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	69090.909	2	34545.455	62.810	.000
Within Groups	4400.000	8	550.000		
Total	73490.909	10			

Berdasarkan tabel 5 didapatkan nilai $P = .000 (< 0,05)$ dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak yaitu ada perbedaan yang signifikan terhadap berat sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa makanan setelah diuraikan oleh Maggot *Black Soldier Fly*.

Tabel 6. Perbedaan Pada Pengurangan Sampah Sayur-Sayuran, Sampah Buah-Buahan, dan Sisa daging oleh Maggot *Black Soldier Fly*

(I) Berat Sampah	(J) Berat Sampah	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Sampah Sayur Sayuran	Sampah Buah buahan	100.000*	16.583	.000	61.76	138.24
	Sisa Daging	-100.000*	17.912	.001	-141.30	-58.70
Sampah Buah buahan	Sampah Sayur Sayuran	-100.000*	16.583	.000	-138.24	-61.76
	Sisa Daging	-200.000*	17.912	.000	-241.30	-158.70
Sisa Daging	Sampah Sayur Sayuran	100.000*	17.912	.001	58.70	141.30
	Sampah Buah buahan	200.000*	17.912	.000	158.70	241.30

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

Berdasarkan tabel 6 analisis lebih lanjut menggunakan uji *Multiple Comparisons Bonferroni* menunjukkan bahwa nilai Mean Difference (I-J) adalah sebesar 100.000 artinya kelompok yang ada perbedaan secara nyata pada sampah sayur-sayuran dengan sisa daging.

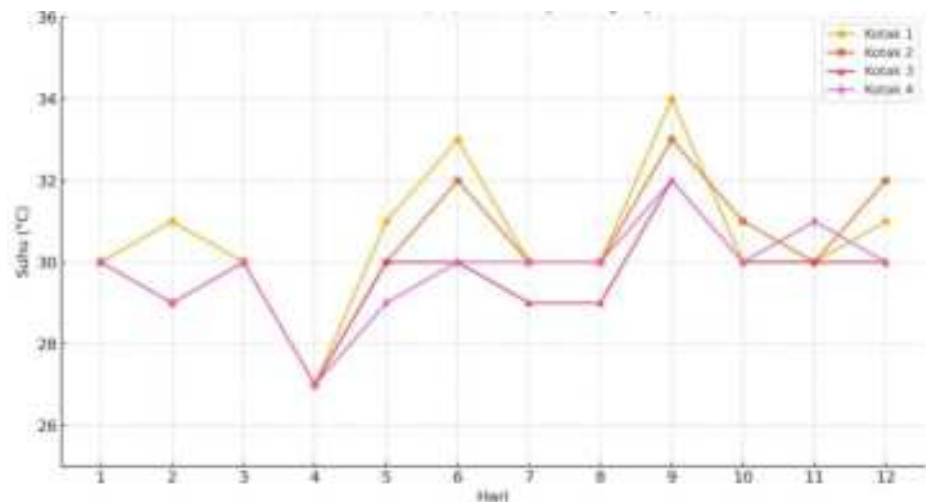
4. Hasil Pengukuran Suhu, pH, dan Kelembaban Selama Proses Pengurangan Sampah Sayur-sayuran, Sampah Buah-Buahan, dan Sisa Daging oleh Maggot *Black Soldier Fly*

Pada penelitian ini telah dilakukan pengukuran beberapa parameter yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup Maggot *Black Soldier Fly* yaitu pada pemeriksaan suhu, pH dan kelembaban yang telah dilakukan pada penelitian selama 12 hari dan diperoleh data dari setiap perlakuan sebagai berikut :

a. Suhu

1). Suhu Sampah Sayur-Sayuran

Grafik 1. Suhu Sampah Sayur-sayuran selama proses pengurangan oleh Maggot *Black Soldier Fly*



Berdasarkan grafik 1 hasil pengamatan selama Maggot *Black Soldier Fly* dalam mengurangi sampah sayur-sayuran oleh selama 12 hari diperoleh hasil pengamatan terhadap rata rata parameter suhu sampah sayur-sayuran yaitu 30 C.

suhu terendah dalam proses penguraian sampah sayur-sayuran oleh Maggot *Black Soldier Fly* adalah 27 C dan suhu tertinggi adalah sebesar 34 C

2) Suhu Sampah Buah-Buahan

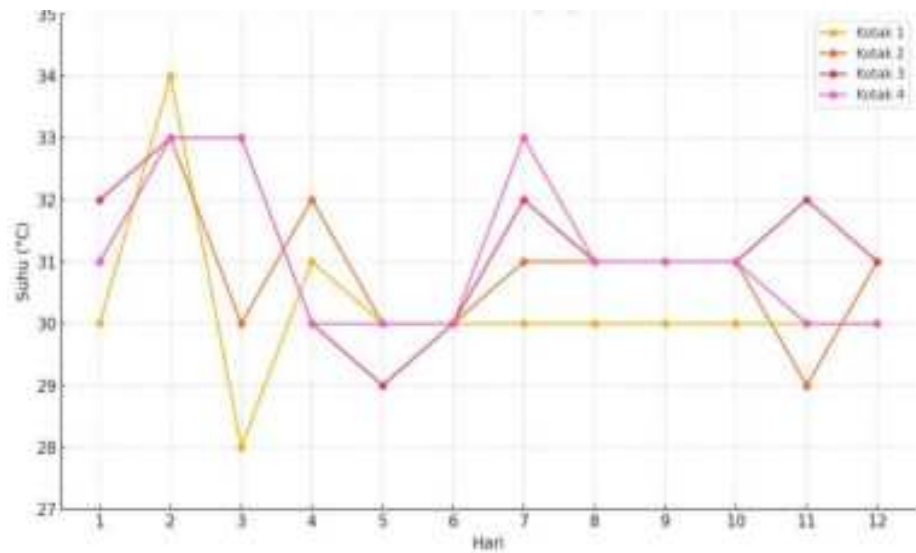
Grafik 2. Suhu Sampah Buah-Buahan Selama Proses pengurangan oleh Maggot *Black Soldier Fly*



Berdasarkan grafik 2 hasil pengamatan selama Maggot *Black Soldier Fly* dalam mengurangi sampah buah-buahan selama 12 hari diperoleh hasil pengamatan terhadap rata-rata parameter suhu sampah buah-buahan yaitu 30 C Suhu terendah dalam proses penguraian sampah buah-buahan oleh Maggot *Black Soldier Fly* adalah 27 C dan suhu tertinggi adalah sebesar 33 C

3) Suhu Sisa Daging

Grafik 3. Suhu Sisa Daging Selama Proses Pengurangan oleh *Maggot Black Soldier Fly*

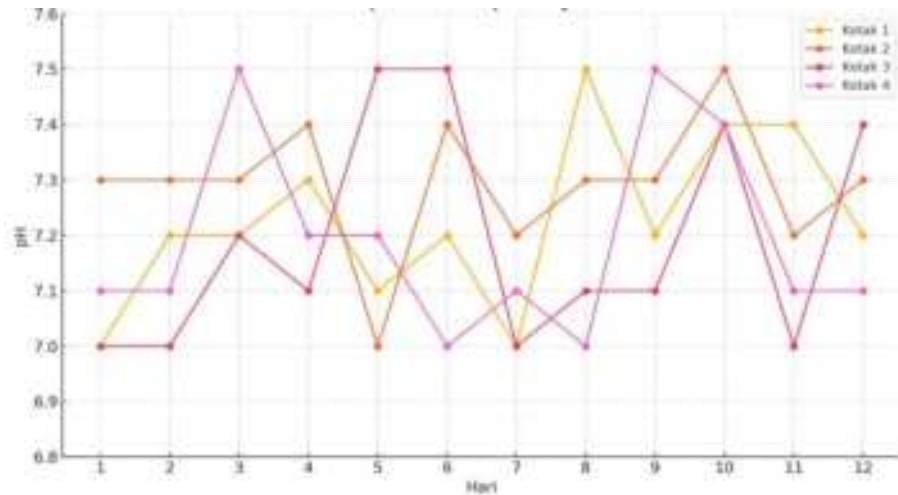


Berdasarkan grafik 3 hasil pengamatan selama *Maggot Black Soldier Fly* dalam mengurangi sampah buah-buahan selama 12 hari diperoleh hasil pengamatan terhadap rata-rata parameter suhu Sisa daging yaitu 30 C Suhu terendah dalam proses penguraian Sisa daging oleh *Maggot Black Soldier Fly* adalah 28 C dan suhu tertinggi adalah sebesar 34 C

b. pH

1) Sampah Sayur-sayuran

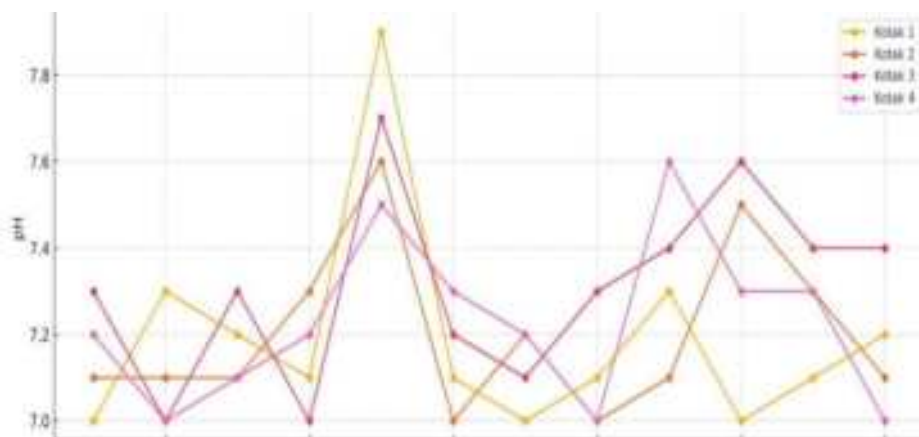
Grafik 4. pH Sampah Sayur-sayuran Selama Proses Pengurangan oleh Maggot *Black Soldier Fly*



Berdasarkan grafik 4 hasil pengamatan selama Maggot *Black Soldier Fly* dalam mengurangi sampah Sayur-sayuran selama 12 hari diperoleh hasil pengamatan terhadap rata-rata parameter pH Sampah Sayur-sayuran yaitu 7,1 dimana terjadi kenaikan dan penurunan pH disetiap hari pengukuran.

2) Sampah Buah-Buahan

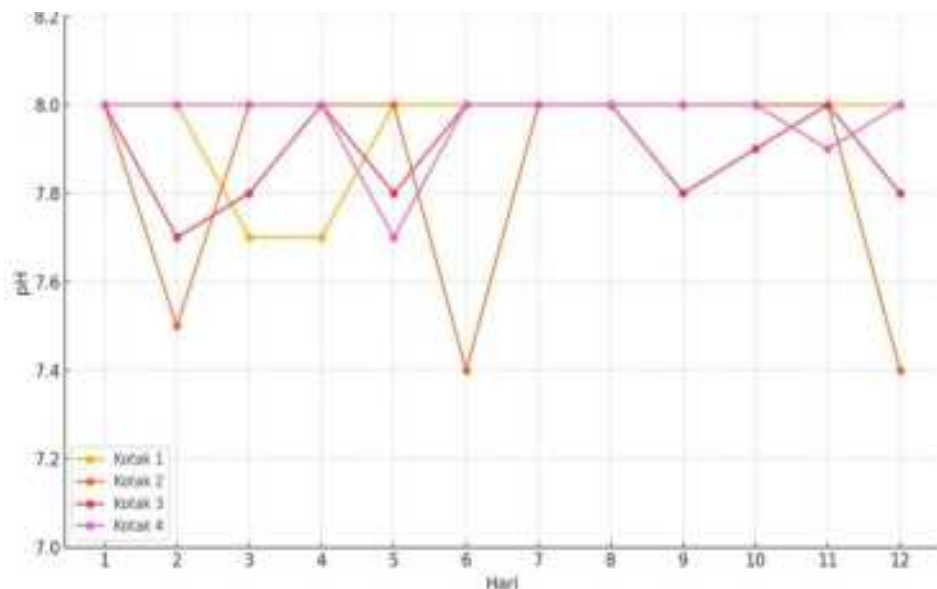
Grafik 5. pH Sampah Buah-Buahan Selama Proses Pengurangan oleh Maggot *Black Soldier Fly*



Berdasarkan grafik 5 hasil pengamatan selama Maggot *Black Soldier Fly* dalam mengurangi sampah Buah-buahan selama 12 hari diperoleh hasil pengamatan terhadap rata-rata parameter pH Sampah Buah-buahan yaitu 7,1 dimana terjadi kenaikan dan penurunan pH disetiap hari pengukuran.

3) Sisa Daging

Grafik 6. pH Sisa Daging Selama Proses Pengurangan oleh Maggot *Black Soldier Fly*

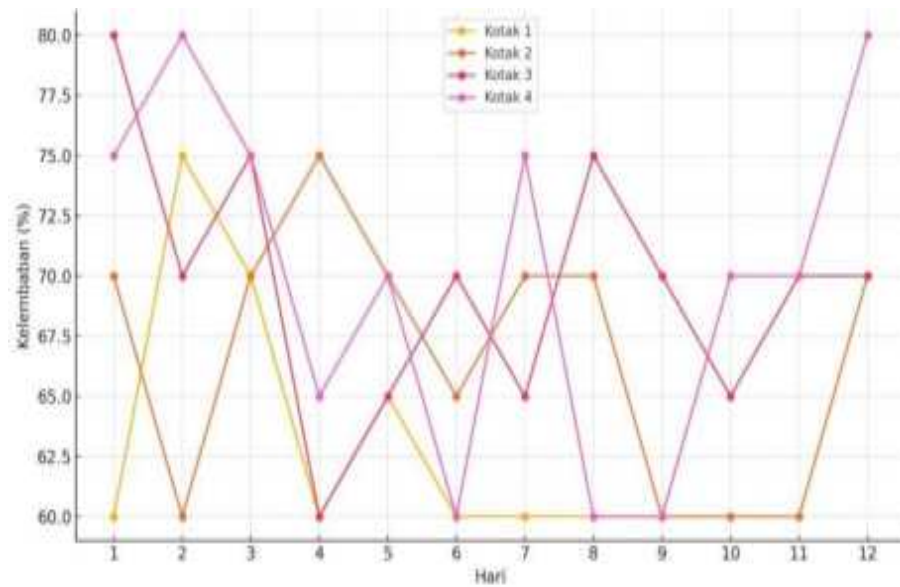


Berdasarkan grafik 6 hasil pengamatan selama Maggot *Black Soldier Fly* dalam mengurangi Sisa Daging selama 12 hari diperoleh hasil pengamatan terhadap rata-rata parameter pH Sisa Daging yaitu 8 dimana terjadi kenaikan dan penurunan pH disetiap hari pengukuran.

c. Kelembaban

1) Sampah Sayur-Sayuran

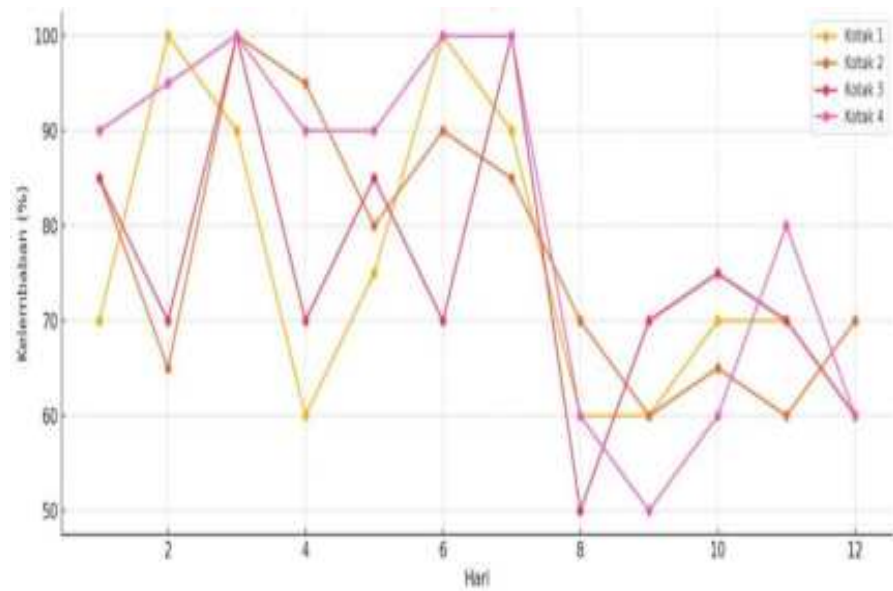
Grafik 7. Kelembaban Sampah Sayur-sayuran Selama Proses Pengurangan oleh Maggot *Black Soldier Fly*



Berdasarkan grafik 7 hasil pengamatan selama Maggot *Black Soldier Fly* dalam mengurangi sampah sampah sayur-sayuran selama 12 hari diperoleh hasil pengamatan terhadap rata-rata parameter kelembaban sampah sayur-sayuran dengan kadar air sebesar 70% Kelembaban mengalami penurunan pada hari ke -9 yaitu 60% hari ke-12 Kelembaban mengalami kenaikan yaitu 80%

2) Sampah Buah-Buahan

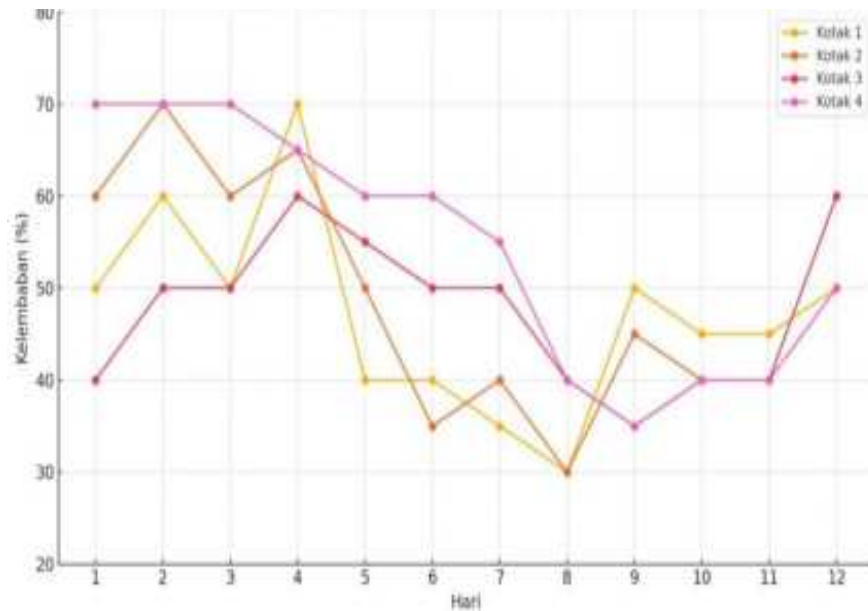
Grafik 8. Kelembaban Sampah Buah-buahan Selama Proses Pengurangan oleh Maggot *Black Soldier Fly*



Berdasarkan grafik 8 hasil pengamatan selama Maggot *Black Soldier Fly* dalam mengurangi sampah sampah buah-buahan selama 12 hari diperoleh hasil pengamatan terhadap rata-rata parameter kelembaban sampah buah-buahan dengan kadar air sebesar 70%. Kelembaban mengalami penurunan pada hari ke -8 yaitu 50%. Kadar air terendah dalam proses penguraian sampah oleh Maggot *Black Soldier Fly* adalah sebesar 50% dan kadar air tertinggi adalah sebesar 100%.

3) Sisa Daging

Grafik 9. Kelembaban Sisa Daging Selama Proses Pengurangan oleh Maggot *Black Soldier Fly*



Berdasarkan grafik 9 hasil pengamatan selama Maggot *Black Soldier Fly* dalam mengurangi Sisa daging selama 12 hari diperoleh hasil pengamatan terhadap rata-rata parameter kelembaban Sisa daging dengan kadar air sebesar 50%. Kelembaban mengalami penurunan pada hari ke -7 yaitu 35%. Kadar air terendah dalam proses penguraian sampah oleh Maggot *Black Soldier Fly* adalah sebesar 35% dan kadar air tertinggi adalah sebesar 70%.

B. Pembahasan

Dari hasil penelitian Maggot *Black Soldier Fly* sebagai pengurangan sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa daging hasil penelitian sebagai berikut:

1. Kemampuan Maggot Black Soldier Fly Sebagai solusi pengurangan sampah organik pada sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan dan sisa daging

Pada penelitian ini dapat dikatakan bahwa ada perbedaan yang signifikan terhadap berat Maggot Black Soldier Fly sebagai pengurangan sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan dan sisa daging dengan nilai $p = .000 (<0.05)$. Ada perbedaan yang signifikan terhadap berat Maggot, Hasil pengurangan sampah buah-buahan mencapai 173% dengan persentase terendah mencapai 86% dengan nilai $p = (<0.05)$ yang artinya ada perbedaan secara nyata pada sampah sayur-sayuran dengan sampah buah-buahan.

Pada buku saku Maggot (2021) fleksibilitas dari pakan Maggot *Black Soldier Fly* dapat menjadi serangga yang ideal dalam memproduksi protein. Namun perbedaan pakan dapat mempengaruhi proses perkembangan dari Maggot *Black Soldier Fly*. Maka dibutuhkan formulasi yang tepat dalam pemberian pakan terhadap Maggot *Black Soldier Fly* agar memaksimalkan produksi dan efisiensi. Kebutuhan nutrisi pada makanan juga harus diperhatikan, bahan-bahan yang kaya protein dan karbohidrat dapat menghasilkan pertumbuhan yang baik bagi larva.³⁴

Dapat disimpulkan bahwa Maggot *Black Soldier Fly* pada buah-buahan cepat diuraikan karena pada buah-buahan memiliki tekstur yang lembut, pH dan kelembaban yang stabil, selain itu kandungan protein nutrisi pada sampah buah-buahan lebih tinggi dan kaya akan vitamin. Pada proses penguraian sampah sayur-sayuran dan sisa daging mempunyai tekstur yang kasar dan kelembaban yang tinggi sehingga Maggot yang terdapat didalam wadah keluar dari sumber makanan.

Walaupun Makanan Maggot dari sampah organik, tapi Maggot sendiri tidak menularkan penyakit kepada manusia maupun hewan peliharaan. Maggot yang didapatkan dari pengolahan sampah organik baik yang masih hidup maupun yang sudah mati (kering) dapat dimanfaatkan semuanya. Pada fase larva, prepupa dan pupa *Black Soldier Fly* dapat dijadikan pakan hewan ternak, karena mengandung protein yang dibutuhkan oleh kebanyakan hewan ternak. Larva berukuran kecil dapat dijadikan pakan ikan dengan cara diberikan langsung dalam keadaan hidup. Sementara itu larva yang lebih besar, prepupa, dan pupa dapat dijadikan pakan unggas seperti burung dan ayam.

2. Berat Maggot *Black Soldier Fly*

Dari hasil penelitian Maggot *Black Soldier Fly* dalam mengurangi sampah organik didapatkan perbedaan yaitu Maggot pada sampah buah-buahan lebih berat dibandingkan berat Maggot Pada sayur-sayuran dan sisa daging dengan persentase 173%.

Sampah Buah-buahan yang didapatkan dari hasil buangan pasar memiliki buah yang mudah untuk di konsumsi oleh maggot dengan ukuran partikel buah yang lunak dan ber air, ukuran partikel buah juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi karna larva tidak memiliki bagian mulut untuk mengunyah, maka nutrisi akan mudah diserap jika substratnya berupa bagian bagian kecil atau bahkan dalam bentuk cair.³⁵

Pada penelitian yang telah peneliti lakukan Maggot pada sampah buah-buahan lebih berat dibandingkan sampah sayur-sayuran dan sisa daging, Maggot dapat mengurangi sampah dengan baik karna memiliki kadar air dan tekstur yang lembab, Selain itu, jika suhu pada media terlalu panas, Maggot akan keluar dari sumber makanannya untuk mencari tempat yang lebih dingin.³⁴

Maka dari itu untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dalam pengurangan sampah oleh Maggot *Black Soldier Fly* menggunakan jenis sampah buah-buahan dikarenakan sampah buah banyak mengandung

vitamin dan baik untuk pertumbuhan maggot serta menyesuaikan suhu media dan ruangan pada Maggot menguraikan sampah organik.

3. Berat Sampah Sayur-sayuran, sampah Buah-buahan, dan Sisa Daging

Dari hasil penelitian selama 12 hari terdapat perbedaan berat sampah yang diuraikan oleh Maggot *Black Soldier Fly*, bahwa sampah buah-buahan lebih banyak diuraikan dibandingkan sampah sayur-sayuran dan sisa daging. Sampah Buah-buahan lebih efektif dengan persentase 72%.

Sampah Buah-buahan yang didapatkan dari hasil buangan pasar memiliki buah yang mudah untuk di konsumsi oleh maggot dengan ukuran partikel buah yang lunak dan ber air, ukuran partikel buah juga menjadi salah satu factor yang mempengaruhi karna larva tidak memiliki bagian mulut untuk mengunyah, maka nutrisi akan mudah diserap jika substratnya berupa bagian bagian kecil atau bahkan dalam bentuk cair.³

Berdasarkan hasil tersebut sampah buah-buahan dan sampah sayur-sayuran lebih efektif dibandingkan sampah sisa daging karena tingkat penguraian sampah sayur-sayuran dan sampah buah-buahan sudah sesuai standar diuraikan yaitu 79%. Faktor yang menyebabkan penurunan berat sampah sisa daging lebih rendah dari pada berat sampah sayur-sayuran dan sampah buah-buahan dikarenakan kelembaban yang tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan jamur dan bakteri patogen yang berbahaya bagi maggot sehingga dapat menjadi penghambat dan tidak dapat bekerja dengan baik untuk Maggot *Black Soldier Fly* dalam menguraikan sampah akibat genangan air yang terdapat pada wadah.³⁰

Maka dari itu, untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan sampah sayur sayuran dan sampah buah-buahan dalam penguraian sampah organik oleh Maggot *Black Soldier Fly*. Selain itu, ukuran partikel sampah perlu diperhatikan, sebaiknya sampah yang akan digunakan dicacah

terlebih dahulu agar Maggot *Black Soldier Fly* dapat menguraikan sampah dengan baik.³⁰

4. Suhu, pH dan Kelembaban

a. Suhu

Berdasarkan hasil penelitian terjadi perubahan suhu selama proses Maggot *Black Soldier Fly* dalam mengurangi sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan dan sisa daging. Perubahan suhu paling terlihat pada proses pengurangan Sampah buah-buahan dengan suhu terendah 27 °C dan suhu tertinggi 33 °C.

Berdasarkan buku teori yang dikemukakan oleh Leanza Media production GmbH dalam buku Eawag *Black Soldier Fly* merupakan alat asli dari benua Amerika dan sudah tersebar hampir di seluruh dunia antara 45° LU - 40° LS. *Black Soldier Fly* juga ditemukan di Indonesia, tepatnya di daerah Maluku dan Irian Jaya sebagai salah satu ekosistem alami *Black Soldier Fly*. Suhu optimum pertumbuhan *Black Soldier Fly* adalah antara 30°C-36°C. Larva BSF tidak dapat bertahan pada suhu kurang dari 7°C dan suhu lebih dari 45°C. Jika terlalu panas, larva akan keluar dari sumber makanannya untuk mencari tempat yang lebih dingin. Jika terlalu dingin, metabolisme larva akan melambat. Akibatnya, larva makan lebih sedikit sehingga pertumbuhannya pun menjadi lambat.²⁶

Suhu merupakan aspek yang penting dalam proses penguraian karena dengan suhu yang stabil dan tidak langsung terkena sinar matahari maka maggot *Black Soldier Fly* akan dapat mengurai sampah lebih cepat dibandingkan dengan keadaan suhu yang dingin sehingga menyebabkan proses penguraian menjadi lambat.

b. pH

Berdasarkan data hasil penelitian parameter perubahan pH selama Maggot *Black Soldier Fly* mengurangkan sampah, pH sampah sayur-sayuran dan buah-buahan yang diuraikan oleh Maggot *Black Soldier Fly* yaitu dengan rata-rata sebesar 7,1. Sedangkan sisa makanan yang diuraikan oleh Maggot *Black Soldier Fly* dari hari ke-1 sampai hari ke-12 memiliki pH yang stabil yaitu 8.

Menurut Rifful (2011) dalam Skripsi Ramadhan (2020), pengamatan pH berfungsi sebagai indikator proses dekomposisi sampah. Mikroba akan bekerja pada keadaan pH netral sampai sedikit asam, dengan kisaran pH antara 5,5 sampai 8. Selama tahap awal proses dekomposisi, akan terbentuk asam-asam organik. Kondisi asam ini akan mendorong pertumbuhan jamur dan akan mendekomposisi lignin dan selulosa pada bahan sampah organik. Selama proses mendekomposisi sampah berlangsung, asam-asam organik tersebut akan menjadi netral dan kompos menjadi matang biasanya mencapai pH 6-8.

Pada penelitian ini seluruh pH pada sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan dan sisa daging yang dikurangi oleh Maggot *Black Soldier Fly* memenuhi persyaratan, hal ini sesuai teori yang dikemukakan oleh (Rifful 2011) bahwa kompos menjadi matang biasanya mencapai pH 6-8.

c. Kelembaban

Berdasarkan hasil penelitian pengukuran kelembaban selama proses Maggot *Black Soldier Fly* dalam mengurangkan sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa daging memiliki kelembaban kisaran 30-100%. Pada Sampah buah-buahan dari hari ke-1 sampai hari ke-12 memiliki kelembaban yang stabil sebesar 100% karena sampah buah-buahan memiliki kandungan protein dan vitamin yang baik, Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) membutuhkan kelembaban media yang cukup tinggi untuk pertumbuhan dan penguraian sampah yang optimal, umumnya antara 60% hingga 80%, Kelembaban 100% pada sampah

buah berarti media sangat basah, bahkan cenderung tergenang air, kondisi lingkungan juga sangat berpengaruh terhadap kelembaban pada sampah buah hingga mencapai 100%, faktor-faktor lingkungan seperti suhu, curah hujan, ventilasi, dan pengelolaan sampah dapat menyebabkan kadar air pada sampah buah menjadi sangat tinggi atau bahkan jenuh (100% kelembaban)

Menurut Leanza Mediaproductio GmbH dalam buku Eawag larva umumnya sangat toleran terhadap jenis makanannya. Namun, tetap penting untuk memastikan bahwa sampah organik yang ada dapat dicerna oleh larva. Sebagian besar bahan organik kandungan air sebanyak 60% sampai 90% dan dengan ukuran partikel yang spesifik pasti akan dicerna.³³

Dapat disimpulkan bahwa, suhu, pH, dan kelembaban sangat mempengaruhi Maggot *Black Soldier Fly* dalam proses penguraian sampah organik. Maka dari itu, kondisi lingkungan dan sumber makanan yang optimal bagi larva perlu diperhatikan agar pertumbuhan Maggot dapat tumbuh dengan baik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perbedaan kemampuan Maggot *Black Soldier Fly* dalam mengurangi sampah organik terlihat persentase tertinggi terletak pada sampah buah-buahan yaitu 85% dan persentase terendah terdapat pada sisa daging yaitu 73%.
2. Berat Maggot *Black Soldier Fly* sebagai pengurangan sampah organik terjadi peningkatan yang signifikan pada sampah buah-buahan dengan presentase 173% dan persentase terendah pada sampah sisa daging yaitu 86%.
3. Berat sampah setelah diuraikan oleh Maggot *Black Soldier Fly* terjadi peningkatan yang signifikan pada sampah buah-buahan dengan persentase 85% dan dan persentase terendah pada sampah sisa daging yaitu 73%.
4. Hasil pengukuran selama 12 hari yaitu suhu berkisar 27-33° C, pH pada sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa daging yaitu 7-8. Serta kelembaban berkisaran 30-100 %.

B. Saran

1. Pada peneliti selanjutnya sebaiknya selalu memperhatikan suhu, pH, dan kelembaban agar Maggot *Black Soldier Fly* dapat menguraikan sampah organik dengan optimal.
2. Pada peneliti selanjutnya bisa melakukan penelitian dengan jenis sampah dengan jumlah maggot dan metode berbeda.
3. Pada penelit selanjutnya dapat melakukan tahap pengolahan sisa sampah organik atau kasgot yang diolah menjadi kompos dan pembudidayaan Maggot sendiri sehingga dapat bernilai ekonomis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Legislasi Dpr. Laporan Hasil Pemantauan Dan Peninjauan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah. Published Online 2023:124.
2. Uu/18/2008. Uu No.18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah. *Cell*. 2008;151(4):1-46.
3. Kasya Ym, Putri Fe, Siregar Sa. Efektivitas Larva Maggot (Lalat Tentara Hitam/ Black Soldier Fly) Sebagai Pengurai Sampah Organik Rumah Tangga. *J Ilmu Kedokt Dan Kesehat*. 2023;10(8):2563-2570. Doi:10.33024/Jikk.V10i8.10306
4. Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2021 Tentang Pengelolaan Sampah Pada Bank Sampah. *Angew Chemie Int Ed* 6(11), 951–952. Published Online 2021:1-268.
5. Sipsn. Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah.
6. Yuvensius. Budi Daya Maggot Solusi Atasi Sampah Organik Di Sorong.
7. Wicaksono A, Pratama Y, Halomoan N, Lingkungan Jt, Teknik F. Sampah Pasar Sederhana. 2017;Xx(X):1-9.
8. Diana A, Bani R, Hendriarianti E, Hardianto), Prodi), Lingkungan T. Optimasi Pewadahan Dan Pengangkutan Sampah Di Pasar Karangploso Kabupaten Malang Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Sig). Published Online 1994.
9. Chandau Hr. *Kajian Keragaan Sampah Organik Pasar Tradisional Dan Potensi Pemanfaatannya Sebagai Kompos Di Kota Bandar Lampung*.
10. Yulianingsih I, Yani I. Efektivitas Larva Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens* L.) Dalam Pengomposan Sampah Organik. *Filogeni J Mhs Biol*. 2023;3(3):149-153. Doi:10.24252/Filogeni.V3i3.35501
11. Firdausy Ma, Mizwar A, Firmansyah M, Fazriansyah M. Pemanfaatan Larva Blackxsoldier Fly (*Hermetia Illucens*) Sebagai Pereduksi Sampah Organik Dengan Variasi Jenis Sampah Dan Frekuensi Feeding Utilizationxof Black Soldier Fly Larvae (*Hermetia Illucens*) As Organic

Waste Reduction With variations In Waste Type. *Jukung J Tek Lingkungan*. 2021;7(2):120-130.

12. Harlystiarini. Pemanfaatan Tepung Larva Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) Sebagai Sumber Protein Pengganti Tepung Ikan Pada Ransum Puyuh Petelur (*Cortunix Cortunix Japonica*). Published Online 2017.
13. Anita, Dkk. *Perilaku Konsumen*. Bali : Intelektual Manifes Media; 2023.
14. Tribowo H. *Rahasia Sukses Budidaya Black Soldier Fly (Bsf)*.; 2019.
15. Satrio Mukti R, Risky Widyana A, Pradnya Rahmadani Z, Lukman A, Oktanella Y. Optimalisasi Metode Pembudidayaan Maggot Black Soldier Fly Di Desa Tambakasri Kecamatan Tajinan. *J Innov Appl Technol*. 2021;7(2):1277-1282. Doi:10.21776/Ub.Jiat.2021.006.02.9
16. Nurhidayati. *Pengolahan Sampah Organik Untuk Budidaya Bsf*.; 2020.
17. Sipayung Pye. Pemanfaatan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) Sebagai Salah Satu Teknologi Reduksi Sampah Utilization Of The Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) Larvae As A Technology Option For Urban Solid Waste Reduction. *Tugas Akhir Jur Tek Lingkungan*. Published Online 2015:130.
18. Raya. *Beternak Maggot Bsf*. Pt Agromedia Pustaka; 2021.
19. Yuwana Sip, Adlan Mfas. Edukasi Pengelolaan Dan Pemilahan Sampah Organik Dan Anorganik Di Desa Pecalongan Bondowoso. *Fordicate*. 2021;1(1):61-69. Doi:10.35957/Fordicate.V1i1.1707
20. Putra Y, Ariesmayana A. Efektifitas Penguraian Sampah Organik Maggot (Bsf). *Jurnal*. 2020;3(1):11-24.
21. Marlina A, Sari An, Dkk. Edukasi Mengenai Pentingnya Pemilahan Serta Pengolahan Sampah Untuk Mengurangi Dampak Negatif Terhadap Lingkungan. Published Online 2023. Doi:https://doi.org/10.52989/Darmabakti.V4i1.108
22. 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. 2014;4.
23. Widarti Bn, Dkk. Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku Pada Pembuatan

- Kompos Dari Kubis Dan Kulit Pisang. *J Integr Proses*. 2015;5(2):75-80.
24. Nugrahani Il, Fathul F, Tantalo S. Pengaruh Berbagai Media Terhadap Suhu Media Dan Produksi Maggot. *Penambahan Natrium Benzoat Dan Kalium Sorbat Dan Kecepatan Pengadukan Sebagai Upaya Penghambatan Reaksi Inversi Pada Nira Tebu*. 2018;2(April):32-37.
 25. Herlinda S, Pujiastuti Y, Irsan C, Et Al. *Pengantar Ekologi Serangga*.; 2021.
 26. Yuwono As, Mentari Pd. *Penggunaan Larva (Maggot) Black Soldier Fly (Bsf) Dalam Pengolahan Limbah Organik*.; 2018.
 27. Solekha R, Bukhori Fnfp, Af'idah Sw, Fitri L, Ramadani Ah. Pelatihan Budidaya Maggot Dengan Memanfaatkan Sampah Organik Hasil Pemilahan Di Kelurahan Blimbing, Lamongan. *I-Com Indones Community J*. 2022;2(3):794-803. Doi:10.33379/Icom.V2i3.2001
 28. Elsaday B. *Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Metode Larva Black Soldier Terbang (Bsf)Di Kota Medan Tahun 2021*. 2021.
 29. Giffari Fr, Susanto A, Putra Re, Permana Ad. Periode Hidup Dan Potensi Reproduksi Lalat Tentara Hitam (*Hermetia Illucens*) Linnaeus (*Diptera: Stratyomyidae*) Pada Substrat Kulit Pisang. *Agrikultura*. 2021;32(2):158.
 30. Lindawati L, Gameli Cr, Wijayantono W, Marza F, Afridon A. Efektivitas Maggot Black Soldier Fly Sebagai Pengurai Sampah Sayur-Sayuran, Sampah Buah-Buahan Dan Sisa Makanan Tahun 2023. *J Media Penelit Dan Pengemb Kesehat*. 2023;33(Vol.33 No. 1):33-42.
 31. Mulyono. *Membuat Mikroorganisme Lokal (Mol) & Kompos Dari Sampah Rumah Tangga*.; 2016.
 32. Hanafi Ka. *Rancangan Percobaan Teori Dan Aplikasi Jumlah Pengulangan*.; 1993.
 33. Leanza Mediaproduktion Gmbh. *Proses Pengolahan Sampah Organik Dengan Black Soldier Fly (Bsf)*.; 2021.
 34. Gde A Agung. *Buku_Panduan_Pembudidayaan_Maggot*.; 2021.
 35. Nur I. Analisis Peberian Limbah Buah Buahan Pepaya Dan Magga Terhadap Pertumbuhan Maggot Bsf. Published Online 2025.

<https://Manggalajournal.Org/Index.Php/Besiru/Article/View/841>

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Alat dan bahan penelitian

1. Alat Penelitian

- a. Bak plastik 12 buah
- b. Sarung tangan
- c. Masker
- d. Pisau
- e. Karung
- f. Timbangan analitik
- g. Timbangan
- h. Termometer
- i. Soil tester
- j. Alat tulis

2. Bahan Penelitian

- a. Jumlah total Maggot *Black Soldier Fly* 1.800gr didapatkan dari usaha mandiri Maggot *Black Soldier Fly* Padang.
- b. Jumlah total sampah sayur-sayuran 8.000 gr.
- c. Jumlah total sampah buah-buahan 8.000 gr.
- d. Jumlah total sisa daging 8.000 gr.

LAMPIRAN 2

Hasil Observasi

1. Penguraian Sampah Organik Menggunakan Maggot

Jenis Sampah		Berat Sampah + Maggot	Hari ke											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sayur	1	2150	2130	2000	1920	1800	1700	1500	1270	1160	990	920	790	760
	2	2150	2130	2100	1940	1810	1710	1520	1280	1170	1000	930	800	770
	3	2150	2130	2100	1930	1800	1710	1540	1290	1170	1000	930	800	770
	4	2150	2130	2100	1930	1810	1700	1500	1250	1150	980	900	760	730
Buah	1	2150	2130	2120	2105	1980	1880	1630	1100	980	940	870	710	700
	2	2150	2140	2120	2005	1982	1880	1640	1150	990	950	880	780	750
	3	2150	2130	2120	2000	1950	1870	1670	1170	990	950	890	780	750
	4	2150	2135	2115	2005	1950	1875	1600	1100	980	940	870	730	700
Daging	1	2150	2130	2000	1850	1750	1650	1520	1370	1180	1000	950	840	800
	2	2150	2130	2000	1890	1800	1700	1590	1380	1280	1110	970	860	810
	3	2150	2130	2000	1870	1790	1690	1580	1400	1330	1170	980	970	820
	4	2150	2130	2000	1890	1790	1680	1530	1370	1270	1110	870	850	800

2. Berat Sampah

Jenis Sampah		Berat Sampah	Berat Sampah											
			Hari ke											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sayur	1	2000	1952	1820	1725	1590	1475	1260	1015	890	705	620	471	420
	2	2000	1951	1916	1739	1592	1475	1268	1011	894	707	620	472	420
	3	2000	1951	1915	1730	1581	1419	1270	1013	891	706	630	474	420
	4	2000	1955	1924	1741	1608	1485	1272	1009	896	713	620	467	420
Buah	1	2000	1946	1926	1789	1742	1620	1348	1196	952	592	500	318	290
	2	2000	1957	1928	1792	1748	1625	1364	1203	982	611	520	349	350
	3	2000	1947	1927	1788	1715	1606	1330	1172	933	592	491	348	350
	4	2000	1951	1921	1789	1712	1615	1388	1266	1054	632	520	339	290
Daging	1	2000	1955	1824	1666	1548	1435	1292	1129	846	683	670	550	500
	2	2000	1956	1826	1664	1562	1440	1305	1156	892	730	680	510	520
	3	2000	1956	1828	1684	1596	1485	1253	1092	921	720	700	690	540
	4	2000	1955	1824	1701	1588	1465	1302	1130	1017	844	591	561	500

3. Berat Maggot

Jenis Sampah		Berat Maggot	Berat Maggot											
			Hari ke											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sayur	1	150	178	180	195	210	225	240	255	270	285	300	319	340
	2	150	179	184	201	218	235	252	269	276	293	310	328	350
	3	150	179	185	200	219	234	251	270	277	294	300	326	350
	4	150	175	176	189	202	215	228	241	254	267	280	293	310
Buah	1	150	184	194	216	238	260	282	304	326	348	370	392	410
	2	150	183	192	213	234	255	276	297	318	339	360	381	400
	3	150	183	193	212	235	254	277	298	317	338	359	382	400
	4	150	184	194	216	238	260	282	304	326	348	370	391	410
Daging	1	150	175	176	189	202	215	228	241	254	267	280	290	300
	2	150	174	174	186	198	210	222	234	246	258	270	280	290
	3	150	174	172	183	194	205	216	227	238	249	260	270	280
	4	150	175	176	189	202	215	228	240	253	266	279	289	300

4. Berat Maggot setelah Menguraikan Sampah Organik

Jenis Sampah	Blok	Berat Awal Maggot + Sampah	Berat Akhir Maggot + Sampah	Berat Awal Maggot (gr)	Berat Akhir Maggot (gr)	Penambahan berat Maggot (gr)
Sayur	1	2150	760	150	340	190
	2		770	150	350	200
	3		770	150	350	200
	4		730	150	310	160
Buah	1	2150	700	150	410	260
	2		750	150	400	250
	3		750	150	400	250
	4		700	150	410	260
Daging	1	2150	800	150	300	150
	2		810	150	290	140
	3		820	150	280	130
	4		800	150	300	150

5. Berat Sampah setelah diuraikan oleh Maggot

Jenis Sampah	Blok	Berat Awal Maggot + Sampah	Berat Akhir Maggot + Sampah	Berat Awal Sampah (gr)	Penurunan Berat Sampah (gr)
Sayur	1	2150	760	2000	420
	2		770	2000	420
	3		770	2000	420
	4		730	2000	420
Buah	1	2150	700	2000	290
	2		750	2000	350
	3		750	2000	350
	4		700	2000	290
Daging	1	2150	800	2000	500
	2		810	2000	520
	3		820	2000	540
	4		800	2000	500

6. Data Kondisi Fisik Pengelolaan Sampah Sisa sayur

Hari	Hasil Pengukuran											
	pH				Suhu (°C)				Kelembaban (%)			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	7	7,3	7	7,1	30	30	30	30	60	70	80	75
2	7,2	7,3	7	7,1	31	29	29	29	75	60	70	80
3	7,2	7,3	7,2	7,5	30	30	30	30	70	70	75	75
4	7,3	7,4	7,1	7,2	27	27	27	27	60	75	60	65
5	7,1	7	7,5	7,2	31	30	30	29	65	70	65	70
6	7,2	7,4	7,5	7	33	32	30	30	60	65	70	60
7	7	7,2	7	7,1	30	30	29	30	60	70	65	75
8	7,5	7,3	7,1	7	30	30	29	30	60	70	75	60
9	7,2	7,3	7,1	7,5	34	33	32	32	60	60	70	60
10	7,4	7,5	7,4	7,4	30	31	30	30	70	60	65	70
11	7,4	7,2	7	7,1	30	30	30	31	70	60	70	70
12	7,2	7,3	7,4	7,1	31	32	30	30	70	70	70	80

7. Data Kondisi Fisik Pengelolaan Sampah Sisa buah

Hari	Hasil Pengukuran											
	pH				Suhu (°C)				Kelembaban (%)			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	7	7,1	7,3	7,2	27	27	27	27	70	85	85	90
2	7,3	7,1	7	7	29	28	27	27	100	65	70	95
3	7,2	7,1	7,3	7,1	31	30	30	30	90	100	100	100
4	7,1	7,3	7	7,2	27	28	27	27	90	60	95	70
5	7,9	7,6	7,7	7,5	33	30	29	28	75	80	85	90
6	7,1	7	7,2	7,3	30	31	29	29	100	90	70	100
7	7	7,2	7,1	7,2	30	31	28	29	90	85	100	100
8	7,1	7	7,3	7	32	32	33	32	60	70	50	60
9	7,3	7,1	7,4	7,6	30	30	30	30	60	60	70	50
10	7	7,5	7,6	7,3	30	30	31	31	70	65	75	60
11	7,1	7,3	7,4	7,3	30	30	30	30	70	60	70	80
12	7,2	7,1	7,4	7	30	31	30	30	60	70	60	60

8. Data Kondisi Fisik Pengelolaan Sampah Sisa Daging

Hari	Hasil Pengukuran											
	pH				Suhu (°C)				Kelembaban (%)			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	8	8	8	8	30	31	32	31	50	60	40	70
2	8	7,5	7,7	8	34	33	33	33	60	70	50	70
3	7,7	8	7,8	8	28	30	33	33	50	60	50	70
4	7,7	8	8	8	31	32	30	30	70	65	60	65
5	8	8	7,8	7,7	30	30	29	30	40	50	55	60
6	8	7,4	8	8	30	30	30	30	40	35	50	60
7	8	8	8	8	30	31	32	33	35	40	50	55
8	8	8	8	8	30	31	30	30	40	30	40	50
9	8	8	7,8	8	31	30	31	31	50	45	35	40
10	8	8	7,9	8	30	31	32	30	45	40	40	35
11	8	8	8	7,9	30	29	31	32	50	45	60	40
12	8	7,4	7,8	8	30	31	32	30	50	40	60	50

1. Alat

Timbangan



Timbangan digital



Bak Plastik



Soil tester meter



Handscoon



Termometer



2. Bahan

Sampah Sayur-sayuran



Sampah Buah-buah



Maggot Bsf



Sisa sampah daging



3. Proses Penelitian

Pengumpulan sampah daging



Pengumpulan sampah sayur



Penimbangan sampah sayur



Penimbangan sisa daging



Penimbangan sampah buah



Penimbangan berat Maggot



Kondisi fisik sisa daging selama proses penguraian



Kondisi fisik sampah sayur proses penguraian



Kondisi fisik sampah buah selama proses penguraian



Pengukuran suhu



Pengukuran kelembaban dan Ph



Pencatatan hasil pengukuran



Pemisahan Maggot *Black Soldier Fly* dengan Sampah



LAMPIRAN 4

Output SPSS

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		12
Normal Parameters ^a	Mean	.0000000
	Std. Deviation	45.77613511
Most Extreme Differences	Absolute	.316
	Positive	.316
	Negative	-.219
Kolmogorov-Smirnov Z		1.093
Asymp. Sig. (2-tailed)		.183

a. Test distribution is Normal.

Berat Maggot

Test of Homogeneity of Variances

Pengulangan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.983	2	9	.193

2. Berat Maggot

Oneway

Descriptives

Berat Maggot								
					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
Sampah sayur sayuran	4	337.50	18.930	9.465	307.38	367.62	310	350
sampah buah buahan	4	405.00	5.774	2.887	395.81	414.19	400	410
sisa daging	4	292.50	9.574	4.787	277.27	307.73	280	300
Total	12	345.00	49.635	14.328	313.46	376.54	280	410

ANOVA

Wadah Pengulangan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	155.182	2	77.591	56.430	.000
Within Groups	11.000	8	1.375		
Total	166.182	10			

Post Hoc Tests

Wadah Pengulangan

LSD

(I) Kemampuan	(J) Kemampuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Sampah Sayur sayuran	Sampah Buah buahan	-4.500*	.829	.001	-6.41	-2.59
	Sisa Daging	5.000*	.896	.001	2.93	7.07
Sampah Buah buahan	Sampah Sayur sayuran	4.500*	.829	.001	2.59	6.41
	Sisa Daging	9.500*	.896	.000	7.43	11.57
Sisa Daging	Sampah Sayur sayuran	-5.000*	.896	.001	-7.07	-2.93
	Sampah Buah buahan	-9.500*	.896	.000	-11.57	-7.43

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

Homogeneous Subsets

Berat Maggot

Maggot	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Tukey HSD ^a	sisa daging	4	292.50	
	Sampah sayur sayuran	4	337.50	
	sampah buah buahan	4		405.00
	Sig.	1.000	1.000	1.000
Duncan ^a	sisa daging	4	292.50	
	Sampah sayur sayuran	4	337.50	
	sampah buah buahan	4		405.00
	Sig.	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

2. Berat Sampah

Test of Homogeneity of Variances

Pengulangan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
40.500	2	9	.000

Oneway

Descriptives

Berat Sampah								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Sampah sayur sayuran	4	420.00	.000	.000	420.00	420.00	420	420
sampah buah buahan	4	320.00	34.641	17.321	264.88	375.12	290	350
sisadaging	4	515.00	19.149	9.574	484.53	545.47	500	540
Total	12	418.33	85.688	24.736	363.89	472.78	290	540

ANOVA

Wadah Pengulangan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	69090.909	2	34545.455	62.810	.000
Within Groups	4400.000	8	550.000		
Total	73490.909	10			

Post Hoc Tests

(I) Berat Sampah	(J) Berat Sampah	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Sampah Sayur Sayuran	Sampah Buah buahan	100.000 [*]	16.583	.000	61.76	138.24
	Sisa Daging	-100.000 [*]	17.912	.001	-141.30	-58.70
Sampah Buah buahan	Sampah Sayur Sayuran	-100.000 [*]	16.583	.000	-138.24	-61.76
	Sisa Daging	-200.000 [*]	17.912	.000	-241.30	-158.70
Sisa Daging	Sampah Sayur Sayuran	100.000 [*]	17.912	.001	58.70	141.30
	Sampah Buah buahan	200.000 [*]	17.912	.000	158.70	241.30

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

Berat Sampah

		N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Tukey HSD ^a	Maggot				
	sampah buah buahan	4	320.00		
	Sampah sayur sayuran	4		420.00	
	sisa daging	4			515.00
	Sig.		1.000	1.000	1.000
Duncan ^a	sampah buah buahan	4	320.00		
	Sampah sayur sayuran	4		420.00	
	sisa daging	4			515.00
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

3.Kemampuan Maggot Black Soldier Fly

Oneway

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	23515.909	2	11757.955	68.410	.000
Within Groups	1375.000	8	171.875		
Total	24890.909	10			

Post Hoc Tests

		Mean			95% Confidence Interval	
(I) Maggot	(J) Maggot	Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
Sampah Sayur sayuran	Sampah Buah buahan	-67.500 [*]	9.270	.000	-88.88	-46.12
	Sisa Daging	47.500 [*]	10.013	.001	24.41	70.59
Sampah Buah buahan	Sampah Sayur sayuran	67.500 [*]	9.270	.000	46.12	88.88
	Sisa Daging	115.000 [*]	10.013	.000	91.91	138.09
Sisa Daging	Sampah Sayur sayuran	-47.500 [*]	10.013	.001	-70.59	-24.41
	Sampah Buah buahan	-115.000 [*]	10.013	.000	-138.09	-91.91

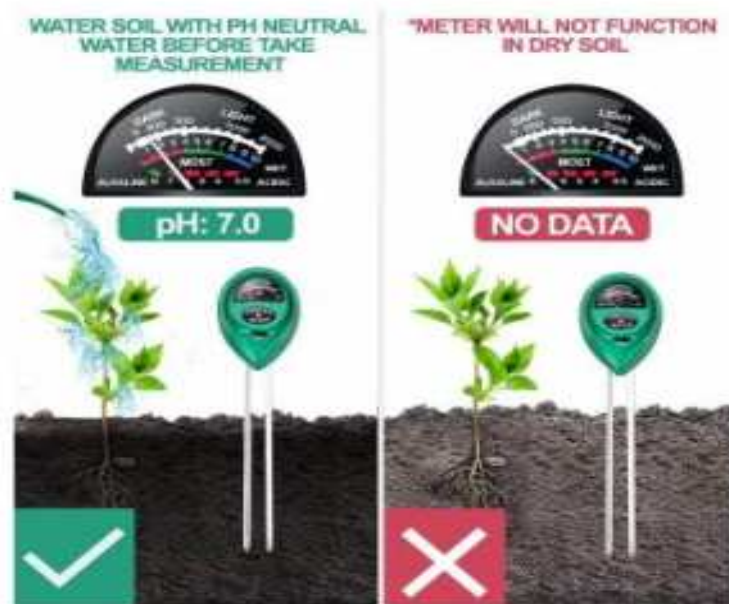
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Descriptives

Berat Sampah								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Sampah sayur sayuran	4	79.00	.000	.000	79.00	79.00	79	79
sampah buah buahan	4	83.50	1.732	.866	80.74	86.26	82	85
sisa daging	4	74.25	.957	.479	72.73	75.77	73	75
Total	12	78.92	4.078	1.177	76.33	81.51	73	85

Lampiran 5 Manual Book Alat Soiltester





Kisaran pH: 3.5-8 Ph (3.5-6.5 ASAM, 7 NORMAL, 7-8 ALKALI)

Kisaran Kelembaban: 1-10 (1-3 KERING, 4-7 NORMAL, 8-10 BASAH)

Cahaya Relatif: 0-2000 lux (0-200 RENDAH, 200-500 RENDAH +, 500-1000 NORMAL 1000-2000 TINGGI)

Ukuran: 6 x 28 x 5 cm [2.36 x 11 x 2 "] **Panjang probe:** 18 cm [7.1 "]

Diameter probe tembaga: ukuran 4.8mm

Diameter probe aluminium: ukuran 5.1mm

Jarak antar probe: 1.2 cm

ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- 1

Lindawati Lindawati, Cahyani Rahmi Gameli, Wijayantono Wijayantono, R. Firwandri Marza, Afridon Afridon. "EFEKTIVITAS MAGGOT BLACK SOLDIER FLY SEBAGAI PENGURAI SAMPAH SAYUR-SAYURAN, SAMPAH BUAH-BUAHAN, DAN SISA MAKANAN TAHUN 2023", Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2023

Publication

6%
- 2

berkas.dpr.go.id

Internet Source

1%
- 3

Submitted to Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang

Student Paper

1%
- 4

Submitted to Universitas Muhammadiyah Palembang

Student Paper

1%
- 5

Meci Miftahi Izati, Afridon Afridon, Irmawartini Irmawartini, Darwel Darwel, Wijayantono Wijayantono. "Efektifitas Maggot Black Soldier Fly terhadap Kualitas Kompos Tahun 2024", Jurnal Kesehatan Lingkungan Mandiri, 2024

Publication

1%
- 6

proceedings.uinsgd.ac.id

Internet Source

1%