

SKRIPSI

**VARIASI JENIS PAKAN
TERHADAP PENINGKATAN BERAT MAGGOT BSF
DAN REDUKSI SAMPAH ORGANIK
DI KANDANG MAGGOT JOGJA**



INTAN USADANING TYAS
P71332324084

**PRODI SANITASI LINGKUNGAN PROGRAM SARJANA TERAPAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLTEKKES KEMENKES YOGYAKARTA
TAHUN 2025**

SKRIPSI

**VARIASI JENIS PAKAN
TERHADAP PENINGKATAN BERAT MAGGOT BSF
DAN REDUKSI SAMPAH ORGANIK
DI KANDANG MAGGOT JOGJA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan Kesehatan Lingkungan



**Kemenkes
Poltekkes Yogyakarta**

INTAN USADANING TYAS
P71332324084

**PRODI SANITASI LINGKUNGAN PROGRAM SARJANA TERAPAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLTEKKES KEMENKES YOGYAKARTA
TAHUN 2025**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

SKRIPSI

**VARIASI JENIS PAKAN
TERHADAP PENINGKATAN BERAT MAGGOT BSF
DAN REDUKSI SAMPAH ORGANIK
DI KANDANG MAGGOT JOGJA**

*VARIATION OF FEED TYPES ON THE GROWTH OF BSF MAGGOT WEIGHT
AND REDUCTION OF ORGANIC WASTE
AT KANDANG MAGGOT JOGJA*

Disusun oleh:

INTAN USADANING TYAS

P71332324084

telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal:

02 Oktober 2025

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr. Sri Puji Ganefati, SKM., M.Kes.
NIP 196311101988032001

Pembimbing Pendamping,



Drs. Adib Suyanto, M.Si.
NIP 196409271992031001

Yogyakarta, 14 Oktober 2025

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan



Dr. Bambang Suwerda, S.ST., M.Si. ✓
NIP 196907091994031002

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**VARIASI JENIS PAKAN
TERHADAP PENINGKATAN BERAT MAGGOT BSF
DAN REDUKSI SAMPAH ORGANIK
DI KANDANG MAGGOT JOGJA**

Disusun oleh:

INTAN USADANING TYAS

NIM P71332324084


Telah dipertahankan dalam seminar di depan Dewan Penguji

Pada tanggal: 10 Oktober 2025

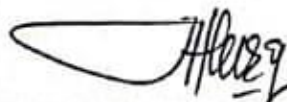


Kemenkes
SUSUNAN DEWAN PENGUJI


Ketua,
Dr. Bambang Suwerda, S.ST., M.Si.
NIP 196907091994031002


(.....


Anggota,
Dr. Sri Puji Ganefati, SKM., M.Kes.
NIP 196311101988032001

(.....


Anggota,
Drs. Adib Suyanto, M.Si.
NIP 196409271992031001

(.....


Yogyakarta, 14 Oktober 2025
Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan

Dr. Bambang Suwerda, S.ST., M.Si.
NIP 196907091994031002

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Intan Usadaning Tyas

NIM : P71332324084

Tanda Tangan :



Tanggal : 2 Oktober 2025

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Intan Usadaning Tyas
NIM : P71332324084
Program Studi : Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan
Jurusan : Kesehatan Lingkungan

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

“Variasi Jenis Pakan terhadap Peningkatan Berat Maggot BSF dan Reduksi Sampah Organik di Kandang Maggot Jogja”

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta.....
Pada tanggal : 2..Oktober..2025.....

Yang menyatakan



(Intan Usadaning Tyas)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik. Skripsi ini berjudul “Variasi Jenis Pakan terhadap Peningkatan Berat Maggot BSF dan Reduksi Sampah Organik di Kandang Maggot Jogja”.

Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Kesehatan Lingkungan pada Program Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Skripsi ini terwujud atas bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dan pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Iswanto, S.Pd., M.Kes., Direktur Poltekkes Kemenkes Yogyakarta;
 2. Dr. Bambang Suwerda, S.ST., M.Si., Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta dan selaku Dosen Penguji;
 3. Dr. Sri Puji Ganefati, SKM., M.Kes., Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan Skripsi;
 4. Drs. Adib Suyanto, M.Si., Dosen Pembimbing Kedua yang membantu memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyelesaikan Skripsi;
 5. Bapak dan Ibu Dosen dan Staf Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta yang telah memberikan arahan dan bantuan;
 6. Pengelola Kandang Maggot Jogja yang telah mengizinkan dan membantu dalam pengambilan data di lokasi penelitian.
 7. Bapak Kuswono, S.Pd.SD. dan Ibu Nurnaningsih, S.Pd.SD. tersayang serta keluarga yang selalu memberikan bantuan moril maupun materil selama proses penyusunan Skripsi ini;
 8. Teman-teman Kelas RPL Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan yang telah menemani dan memberikan motivasi dalam penyusunan Skripsi ini
- Semoga mendapat balasan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna baik bagi segi penyusunan, bahasa, maupun penulisannya. Semoga Skripsi ini dapat menambah wawasan para pembaca dan bisa bermanfaat untuk perkembangan dan peningkatan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, 14 April 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	v
HALAMAN PUBLIKASI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
E. Ruang Lingkup	6
F. Keaslian Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Landasan Teori	9
B. Kerangka Konsep	22
C. Hipotesis	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
A. Jenis dan Desain Penelitian	24
B. Populasi dan Sampel Penelitian	25
C. Waktu dan Tempat Penelitian	26
D. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	26

E. Hubungan Antar Variabel Penelitian.....	31
F. Instrumen dan Bahan Peneleitian.....	31
G. Prosedur Penelitian.....	32
H. Manajemen Data	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
A. Hasil	37
B. Pembahasan.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
A. Kesimpulan	63
B. Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN.....	69

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Keaslian Penelitian.....	6
Tabel 2. Jenis dan Desain Penelitian.....	24
Tabel 3. Suhu Media Pertumbuhan Maggot BSF.....	43
Tabel 4. pH Media Pertumbuhan Maggot BSF.....	44
Tabel 5. Kelembaban Media Pertumbuhan Maggot BSF.....	45
Tabel 6. Uji Normalitas Shapiro-Wilk.....	48
Tabel 7. Uji Homogenitas.....	49
Tabel 8. Uji <i>One Way Anova</i>	50
Tabel 9. Uji LSD.....	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Siklus Hidup Maggot BSF	15
Gambar 2. Kerangka Konsep	22
Gambar 3. Hubungan Antar Variabel Penelitian	31
Gambar 4. Peta Wilayah Lokasi Penelitian.....	37
Gambar 5. Lokasi Penelitian di Kandang Maggot Jogja.....	38
Gambar 6. Struktur Kepengurusan di Kandang Maggot Jogja	39
Gambar 7. Grafik Suhu Ruang Budidaya Maggot BSF	40
Gambar 8. Grafik Kelembaban Ruang Budidaya Maggot BSF	41
Gambar 9. Grafik Intensitas Cahaya Ruang Budidaya Maggot BSF	42
Gambar 10. Grafik Rata-Rata Reduksi Sampah Organik	46
Gambar 11. Grafik Rata-Rata Pertumbuhan Berat Maggot BSF	47
Gambar 12. Peneliti sedang menghaluskan sampah organik sebagai pakan Maggot BSF	75
Gambar 13. Pakan Maggot BSF yang telah dihaluskan.....	75
Gambar 14. Peneliti membagi variasi pakan menjadi 3 kelompok.....	76
Gambar 15. Penimbangan berat awal variasi pakan dan menghomogenkan variasi pakan.....	76
Gambar 16. Penimbangan berat awal variasi pakan	77
Gambar 17. Peneliti menambahkan Maggot BSF yang telah ditimbang ke dalam media budidaya.....	77
Gambar 18. Peneliti melakukan pengukuran kondisi fisik (pH, suhu, kelembaban) media budidaya Maggot BSF setiap hari selama periode 10 hari.....	78
Gambar 19. Peneliti melakukan pengukuran kondisi fisik (suhu, kelembaban, intensitas cahaya) ruang budidaya Maggot BSF setiap hari selama periode 10 hari.....	78
Gambar 20. Pertumbuhan Maggot BSF	79
Gambar 21. Peneliti melakukan pengukuran berat akhir Maggot BSF dan residu sampah organik.....	79

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. <i>Ethical Clearance</i>	70
Lampiran 2. Rekapitulasi Reduksi Sampah Organik oleh Maggot BSF	71
Lampiran 3. Rekapitulasi Berat Maggot BSF.....	72
Lampiran 4. Tabel Kondisi Fisik Media Pertumbuhan Maggot BSF	73
Lampiran 5. Hasil Pengukuran Kondisi Fisik Ruangan Budidaya Maggot BSF	74
Lampiran 6. Dokumentasi Kegiatan.....	75

DAFTAR SINGKATAN

BSF	: <i>Black Soldier Fly</i>
KLHK	: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
LSD	: <i>Least Significant Different</i>
SIPSN	: Sistem Informasi Pengolahan Sampah Nasional
SPSS	: <i>Statistical Package for the Social Science</i>
TPS	: Tempat Pembuangan Sampah

**VARIATION OF FEED TYPES ON THE GROWTH OF BSF MAGGOT
WEIGHT AND REDUCTION OF ORGANIC WASTE
AT KANDANG MAGGOT JOGJA**

Intan Usadaning Tyas¹, Sri Puji Ganefati², Adib Suyanto³
¹²³Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
Jalan Tata Bumi No. 3 Banyuraden, Gamping, Sleman
Email: intanusadaning@gmail.com

ABSTRACT

Background: *The problem of organic waste in Yogyakarta City continues to increase along with the growth of household activities. Organic waste, which accounts for 59.91% of the total waste generation, requires an efficient and environmentally friendly management solution. One of the emerging innovations is the bioconversion method using Black Soldier Fly (BSF) larvae or maggots, which are capable of decomposing organic waste into biomass with economic value. This study was conducted at Kandang Maggot Jogja, which serves as a community-based model for organic waste management in urban Yogyakarta. The location was selected because it has adequate processing facilities, a well-organized waste sorting system, and a consistent supply of diverse organic materials.*

Objective: *This study aimed to determine the effect of feed variation on organic waste reduction and the weight gain of BSF maggots.*

Method: *The research used a pre-test post-test group design with three treatments: (1) 500 g of food waste + 500 g of finely chopped vegetables, (2) 500 g of food waste + 500 g of finely chopped fruits, and (3) 500 g of vegetables + 500 g of finely chopped fruits.*

Results: *The One Way ANOVA test showed significant differences among treatments ($p < 0.001$). The combination of food waste and vegetables produced the most optimal results, achieving an 86% reduction in organic waste and a 2605% increase in maggot weight.*

Conclusion: *The feed variation of food waste and vegetables is the most effective in enhancing bioconversion efficiency and can serve as a sustainable model for organic waste management in urban areas.*

Keywords: *BSF maggot, feed variation, organic waste reduction, bioconversion, Kandang Maggot Jogja.*

VARIASI JENIS PAKAN TERHADAP PENINGKATAN BERAT MAGGOT BSF DAN REDUKSI SAMPAH ORGANIK DI KANDANG MAGGOT JOGJA

Intan Usadaning Tyas¹, Sri Puji Ganefati², Adib Suyanto³
¹²³Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
Jalan Tata Bumi No. 3 Banyuraden, Gamping, Sleman
Email: intanusadaning@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Permasalahan sampah organik di Kota Yogyakarta terus meningkat seiring dengan peningkatan aktivitas rumah tangga. Sampah organik yang mendominasi hingga 59,91% dari total timbulan memerlukan solusi pengelolaan yang efisien dan ramah lingkungan. Salah satu inovasi yang berkembang adalah metode biokonversi menggunakan larva *Black Soldier Fly* (BSF) atau maggot yang mampu menguraikan limbah organik menjadi biomassa bernilai ekonomi. Penelitian ini dilaksanakan di Kandang Maggot Jogja karena lokasi tersebut telah menjadi percontohan pengelolaan sampah organik berbasis masyarakat di wilayah perkotaan Yogyakarta, dengan dukungan sarana pengolahan, sistem pemilahan limbah yang baik, serta ketersediaan sumber bahan organik yang beragam dan konsisten.

Tujuan: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi pakan terhadap reduksi sampah organik dan peningkatan berat maggot BSF.

Metode: Desain penelitian menggunakan *pre-test post-test group design* dengan tiga perlakuan, yaitu: (1) 500 g sisa makanan + 500 g sayuran halus, (2) 500 g sisa makanan + 500 g buah halus, dan (3) 500 g sayuran + 500 g buah halus.

Hasil: Hasil uji *One Way* ANOVA menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar perlakuan ($p < 0,001$). Kombinasi pakan sisa makanan dan sayuran halus memberikan hasil paling optimal dengan reduksi sampah sebesar 86% dan peningkatan berat maggot sebesar 2605%.

Kesimpulan: variasi pakan tersebut paling efektif untuk mendukung efisiensi biokonversi dan dapat dijadikan model pengelolaan sampah organik berkelanjutan di kawasan perkotaan.

Kata kunci: maggot BSF, variasi pakan, reduksi sampah organik, biokonversi, Kandang Maggot Jogja.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, isu sampah telah menjadi permasalahan nasional, sehingga diperlukan pengelolaan yang menyeluruh dan terpadu dari awal hingga akhir proses. Pengelolaan yang baik tidak hanya bermanfaat secara ekonomi, tetapi juga mendukung kesehatan masyarakat, menjaga kelestarian lingkungan, serta membentuk perilaku yang lebih peduli terhadap sampah. Seiring adanya peningkatan jumlah penduduk serta perubahan pola konsumsi masyarakat juga menyebabkan peningkatan volume, variasi, dan karakteristik sampah yang semakin beragam.

Permasalahan sampah kerap terjadi dan menjadi permasalahan yang kompleks di berbagai wilayah, termasuk di DI Yogyakarta. Menurut data SIPSN (Sistem Informasi Pengolahan Sampah Nasional) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), timbulan sampah di Provinsi DI Yogyakarta pada tahun 2024 sebesar 372 ribu ton. Komposisinya didominasi oleh sampah sisa makanan sebesar 59,91% dan sampah plastik sebesar 19,29%. Sedangkan dari sisi sumber sampah, sampah terbanyak berasal dari rumah tangga dengan prosentasi sekitar 54,29%.

Permasalahan sampah, khususnya sampah organik dapat diselesaikan dengan benar apabila pengelolaannya juga benar. Penelitian oleh Singh (2020)

menunjukkan bahwa pengomposan adalah salah satu cara paling efektif untuk mengelola sampah organik. Metode ini mampu mengurangi volume limbah organik hingga 60% dalam waktu yang cukup singkat.

Pengolahan sampah organik yang sedang gencar dilakukan saat ini bertujuan untuk mengubah sampah organik menjadi bioenergi dengan memanfaatkan budidaya maggot BSF (*Black Soldier Fly*) sebagai pakan ternak atau ikan (Afkar et al., 2020). *Black Soldier Fly* memiliki kemampuan tinggi dalam mengonsumsi sampah organik, sehingga sering dimanfaatkan sebagai agen dekomposisi alami (Sri Widyastuti & Sardin, 2021).

Salah satu tempat pengelolaan sampah berbasis biokonversi di DI Yogyakarta adalah Kandang Maggot Jogja. Penggunaan maggot dalam pengelolaan sampah organik dapat membantu mengurangi volume sampah yang dibuang ke Tempat Pembuangan Sampah (TPS). Proses ini tidak hanya mengurangi volume sampah secara signifikan, tetapi juga mendukung prinsip ekonomi sirkular dengan memanfaatkan limbah sebagai sumber daya yang berguna. (Windianingsih & Kahar, 2023).

Keberhasilan budidaya maggot sangat dipengaruhi oleh bentuk pakan yang diberikan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Najib Rahman Gumanti et al, 2024), kombinasi pakan pada perlakuan P1 yang terdiri dari dedak dan usus ayam (50%:50%) serta P3 yang mencampurkan dedak, usus ayam, dan limbah sayur (50%:25%:25%) menunjukkan pertumbuhan maggot yang paling optimal. Untuk memastikan pemberian pakan yang efektif dan

efisien, diperlukan variasi pakan yang tepat bagi maggot (Theodoridis & Kraemer, 2021).

Studi pendahuluan dilakukan oleh penulis di Kandang Maggot Jogja pada tanggal 5 Februari 2024 dengan metode wawancara langsung kepada pengelola kelompok peduli lingkungan Kandang Maggot Jogja. Dalam wawancara tersebut, diperoleh informasi bahwa kelompok ini memiliki peran aktif dalam upaya pengelolaan sampah organik dengan cara mengumpulkan limbah dari berbagai sumber, termasuk rumah sakit dan hotel di sekitar Yogyakarta. Jenis sampah organik yang dikumpulkan meliputi sisa nasi, sayur basi, berbagai jenis sayuran, buah-buahan yang tidak layak konsumsi, serta limbah daging. Sampah tersebut kemudian dimanfaatkan sebagai pakan bagi larva *Black Soldier Fly* (BSF) atau maggot dalam bentuk utuh dan diberikan kepada Maggot BSF dengan berat yang beragam setiap perlakuan.

Pengelola kelompok peduli lingkungan Kandang Maggot Jogja juga mengatakan bahwa sampah organik utuh yang langsung digunakan sebagai pakan sering kali kurang optimal karena teksturnya yang kasar, tidak homogen, dan berat yang beragam sehingga memengaruhi efisiensi konsumsi maggot dari segi waktu. Pengolahan sampah organik di Kandang Maggot Jogja yang dibutuhkan sebagai pakan maggot membutuhkan waktu selama 14-21 hari untuk mereduksi sampah dan menghasilkan banyak residu.

Dalam penelitian ini, pemberian pakan dilakukan menggunakan pendekatan *batch feeding* selama keseluruhan periode pemeliharaan maggot (10 hari). Berdasarkan prinsip biokonversi yang dijelaskan oleh Kahar dkk. (2020),

penelitian ini menetapkan rasio adaptif 10:1 (1.000 g pakan : 100 g maggot) sebagai perlakuan eksperimen. Rasio ini diharapkan cukup untuk mendukung pertumbuhan maggot dengan variasi pakan yang memiliki bentuk lebih halus sehingga mudah dicerna oleh maggot BSF dan ditentukan beratnya setiap perlakuan, yaitu 1000 gram untuk sekali pemberian pakan.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik untuk meneliti “Variasi Jenis Pakan terhadap Peningkatan Berat Maggot BSF dan Reduksi Sampah Organik di Kandang Maggot Jogja”. Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan berbagai variasi pakan yang bertekstur halus dan berat sama. Variasi pakan ini diharapkan dapat mengurangi, bahkan menghilangkan residu maggot BSF.

B. Rumusan Masalah

Apakah variasi jenis pakan dapat meningkatkan berat maggot BSF dan mereduksi sampah organik di Kandang Maggot Jogja?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Diketuinya pengaruh variasi jenis pakan terhadap peningkatan berat Maggot BSF dan reduksi sampah organik di Kandang Maggot Jogja.

2. Tujuan Khusus

- a. Diketuinya variasi pakan 500 gram sampah sisa makanan dan 500 gram sampah sayuran halus terhadap peningkatan berat 100 gram maggot BSF dan reduksi sampah organik di Kandang Maggot Jogja.

- b. Diketuainya variasi pakan 500 gram sampah sisa makanan dan 500 gram sampah buah halus terhadap peningkatan berat 100 gram maggot BSF dan reduksi sampah organik di Kandang Maggot Jogja.
- c. Diketuainya pakan 500 gram sampah sayuran dan 500 gram sampah buah halus terhadap terhadap peningkatan berat 100 gram maggot BSF dan reduksi sampah organik di Kandang Maggot Jogja.
- d. Diketuainya variasi jenis pakan efektif dari sampah organik terhadap peningkatan berat 100 gram maggot BSF dan reduksi sampah organik di Kandang Maggot Jogja.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Sebagai pengembangan ilmu pengetahuan Kesehatan Lingkungan melalui uji efektivitas sebagai pengolahan sampah organik.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Kandang Maggot Jogja

Sebagai salah satu referensi komunitas atau institusi lain untuk menerapkan pengolahan sampah dengan maggot BSF.

b. Bagi Jurusan Kesehatan Lingkungan

Menambah studi literatur di bidang pengolahan sampah tentang variasi sampah organik untuk pakan maggot BSF.

c. Bagi Penulis

Menambah dan mengembangkan ilmu pengetahuan serta keterampilan yang diperoleh pada saat perkuliahan di bidang pengolahan sampah organik untuk pengolahan pakan maggot BSF.

E. Ruang Lingkup

1. Lingkup Keilmuan

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup ilmu Kesehatan Lingkungan, khususnya dalam bidang Penyehatan Tanah dan Pengolahan Sampah.

2. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah berat tereduksi sampah organik oleh Maggot BSF dan peningkatan berat Maggot BSF. Sumber sampah yang digunakan berasal dari limbah organik yang terkumpul di Kandang Maggot Jogja dengan jenis yang sama.

3. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan September 2025.

4. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kandang Maggot Jogja.

F. Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No	Judul dan Nama Peneliti	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
1.	Pengaruh Pemberian Jenis Pakan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Larva Maggot <i>Black Soldier Fly</i> (BSF) (Baiq Rohmi Yuliana et al, 2024).	Kedua penelitian bertujuan untuk memanfaatkan sampah organik secara optimal dengan mengolahnya menjadi pakan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Penelitian Yuliana berfokus pada pemberian jenis pakan dedak, usus ayam, dan limbah sayur. ➤ Penelitian ini berfokus pada pemberian jenis

No	Judul dan Nama Peneliti	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
		maggot menggunakan media pakan yang bervariasi.	pakan kombinasi sisa makanan, buah, dan sayur yang dihaluskan.
2.	Pengolahan Sampah Organik Pasar dengan Menggunakan Media <i>Larva Black Soldier Flies</i> (BSF) (Sri Widyastuti & Sardin, 2021).	Kedua penelitian menggunakan sampah organik basah (buah, sayur, sisa makanan) sebagai media pakan untuk maggot.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Penelitian Widyastuti menggunakan teknik pengomposan dengan perlakuan berbeda: penjemuran, penambahan telur BSF, dan kompos starter. ➤ Penelitian ini menggunakan teknik penghalusan pakan sebelum pakan diberikan kepada maggot.
3.	Pemanfaatan Mesin Penghancur Sampah Organik untuk Memproduksi Pakan Bagi Maggot (Awang Surya, 2020)	Kedua penelitian mengolah pakan maggot agar lebih halus dan mudah dikonsumsi.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Penelitian Awang membandingkan efektivitas mesin penghancur dengan metode manual dalam produksi pakan. ➤ Penelitian ini meneliti pengaruh variasi pakan halus terhadap pengurangan berat sampah dan penambahan berat maggot
4.	Pengaruh Campuran Media Pakan terhadap Pertumbuhan Maggot <i>Black Soldier Fly</i> (BSF) (Najib Rahman Gumanti et al, 2024).	Kedua penelitian menguji pengaruh campuran media pakan terhadap pertumbuhan Maggot BSF.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Penelitian Najib berfokus pada pertumbuhan maggot (berat dan ukuran) dari campuran media pakan. ➤ Penelitian ini berfokus pada eksperimen pakan terbaik untuk penguraian sampah dan pertumbuhan maggot
5.	Penyediaan Alat Penghancur Sampah Organik agar Maggot	Kedua penelitian menggunakan	➤ Penelitian Chamidy menggunakan alat

No	Judul dan Nama Peneliti	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
	<p>Lebih Maksimal Mengolah Sampah Menjadi Pupuk Kompos (Harita Nurwahyu Chamidy et al, 2023).</p>	<p>prinsip pakan halus sebagai media pakan maggot.</p>	<p>penghancur (mesin pembubur) untuk mempersiapkan media pakan maggot. ➤ Penelitian ini menentukan kombinasi pakan halus terbaik untuk mereduksi sampah secara efisien dan menambah bobot maggot</p>

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Sampah Organik

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008, sampah didefinisikan sebagai sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat dan dibedakan menjadi dua jenis, sampah anorganik dan sampah organik. Sampah organik merupakan limbah yang berasal dari bahan biologis yang dapat terurai secara alami. Limbah ini meliputi sisa makanan, dedaunan, ranting, kotoran hewan, serta berbagai jenis limbah dari aktivitas pertanian. (Nur Ismirawati et al., 2024).

Sampah organik umumnya mengandung senyawa yang dapat terurai oleh mikroorganisme, seperti sisa makanan, karton, kain, karet, kulit, sampah halaman, dan lainnya. Biasanya, sampah organik memiliki warna hijau atau coklat dan bentuknya tidak teratur. (Rima Dias Ramadhani et al., 2021). Sampah ini tergolong sampah yang ramah lingkungan karena dapat diurai oleh bakteri secara alami dan berlangsungnya cepat (Hasibuan & Dalimunthe, 2020).

Berdasarkan jenisnya, terdapat dua macam sampah organik. Jenis-jenis sampah organik antara lain:

a. Sampah Organik Basah

Sampah organik basah merupakan jenis sampah organik yang memiliki kandungan air cukup tinggi. Contoh dari sampah ini antara lain sisa sayuran, kulit pisang, buah yang membusuk, kulit bawang, dan sejenisnya (Muchlisinalahuddin & Kesuma, 2020). Karena kadar air yang tinggi, sampah organik basah mudah mengalami pembusukan, sehingga dapat menimbulkan bau tidak sedap.

b. Sampah Organik Kering

Sampah organik kering merupakan jenis sampah organik yang memiliki kadar air rendah. Contohnya meliputi kayu, ranting pohon, serta daun-daun kering (Muchlisinalahuddin & Kesuma, 2020). Sebagian besar sampah organik kering sulit untuk didaur ulang, sehingga sering dimusnahkan dengan cara dibakar.

2. Pengelolaan Sampah Organik

Sampah organik yang diolah dengan tepat, dapat memberikan manfaat untuk makhluk hidup dan lingkungan. Manfaat sampah organik, antara lain (Aini et al., 2023):

a. Diolah Menjadi Pupuk

Sampah organik, seperti sisa sayuran, buah-buahan, dan makanan, dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk pembuatan pupuk kompos.

b. Menyuburkan Tanah dengan Pengolahan Langsung

Sampah organik yang dikubur di dalam tanah akan mengalami pembusukan dan menghasilkan unsur hara yang bermanfaat bagi kesuburan tanah, sehingga tanaman dapat tumbuh lebih sehat.

c. Dimanfaatkan sebagai Pakan Ternak

Sampah organik dapat digunakan sebagai pakan untuk berbagai jenis ternak, seperti sapi, kambing, ayam, dan ikan. Kandungan nutrisinya yang tinggi berkontribusi pada pertumbuhan hewan ternak yang lebih sehat.

d. Pembuatan Biogas dan Sumber Energi

Beberapa jenis sampah organik, seperti limbah tahu, tempe, dan kotoran hewan, dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku biogas dan energi listrik. Proses ini dilakukan dengan memasukkan sampah organik ke dalam wadah tertutup yang telah diberi air, kemudian diaduk untuk mempercepat pembentukan gas.

e. Diolah Menjadi Kerajinan Tangan

Beberapa jenis sampah organik dapat diolah menjadi produk kerajinan. Misalnya, eceng gondok dapat dikeringkan dan dijadikan bahan untuk membuat tas, sementara batok kelapa dapat dimanfaatkan sebagai peralatan rumah tangga, seperti cangkir dan mangkok kecil.

Beberapa teknologi dapat dilakukan untuk mmengolah sampah organik (Jatmiko, 2022):

1) *Sanitary landfill*

Sanitary landfill adalah metode pembuangan akhir sampah yang dirancang bersaniter dan terbuka. Tempat ini didesain untuk mencegah pencemaran lingkungan dengan menggunakan lapisan dasar kedap air, sistem pemipaan untuk gas metana, saluran khusus untuk mengelola air lindi, serta lapisan tanah yang ditata secara sistematis. Dengan desain ini, polusi tanah dan air dapat dicegah, serta mengurangi bau menyengat sehingga bebas dari gangguan lalat.

2) Digister Anaerob

Digister anaerob merupakan salah satu teknik pengolahan sampah organik yang dilakukan di dalam wadah yang tertutup. Proses pengolahan sampah organik ini akan menghasilkan biogas yang dapat dimanfaatkan untuk dijadikan bahan bakar alternatif. Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses dekomposisi bahan-bahan organik oleh mikroorganisme tanpa adanya udara. Sampah organik yang dapat digunakan sebagai bahan biogas, misalnya kotoran hewan, kotoran manusia, dan limbah domestik.

3) Briket Sampah

Briket biasanya dibuat dari bahan seperti ranting dan batok kelapa. Proses pertama dalam pembuatannya adalah pembakaran, yang bertujuan mengubah ranting atau batok kelapa menjadi arang. Perubahan ini mempermudah proses penghancuran hingga menjadi bubuk. Bubuk arang kemudian dicampur dengan adonan daun,

menggunakan perbandingan 83% bubuk arang dan 13% adonan daun. Adonan daun berfungsi sebagai perekat agar bubuk dapat dibentuk. Setelah itu, campuran dicetak menggunakan wadah yang sudah disiapkan.

4) *Composting*

Composting atau yang disebut juga dengan pengomposan merupakan proses perubahan sampah organik menjadi produk lain yang menyerupai humus melalui mekanisme biologis dengan bantuan mikroorganisme. Jenis sampah organik yang umum digunakan dalam proses ini meliputi dedaunan, rumput, limbah organik dari industri, serta limbah rumah tangga. Sementara itu, terdapat beberapa jenis sampah organik yang sulit terurai selama proses pengomposan, seperti tulang, tanduk, dan rambut (Catur, 2019). Prinsip utama dari pengomposan adalah menurunkan rasio karbon terhadap nitrogen (C/N) dalam sampah organik hingga mencapai keseimbangan yang sesuai dengan tanah.

5) Biokonversi menggunakan larva *Hermetia illucens* atau *Black Soldier Fly* (BSF)

Menurut Mabruroh et al. (2022), biokonversi adalah suatu metode penguraian sampah organik menjadi metana melalui proses fermentasi yang berlangsung tanpa oksigen dan melibatkan organisme hidup, seperti jamur, bakteri, dan larva. Biokonversi menggunakan larva *Hermetia illucens* atau *Black Soldier Fly* merupakan metode inovatif

dan berkelanjutan untuk mengurangi akumulasi sampah organik. Dalam metode ini, larva akan menyerap nutrisi dari sampah organik dan mengubahnya menjadi biomassa. Larva *Black Soldier Fly* (BSF) mampu menguraikan sampah organik yang berasal dari tumbuhan, hewan, serta kotoran manusia sebagai sumber makanannya (Kletari Salsabila, 2023).

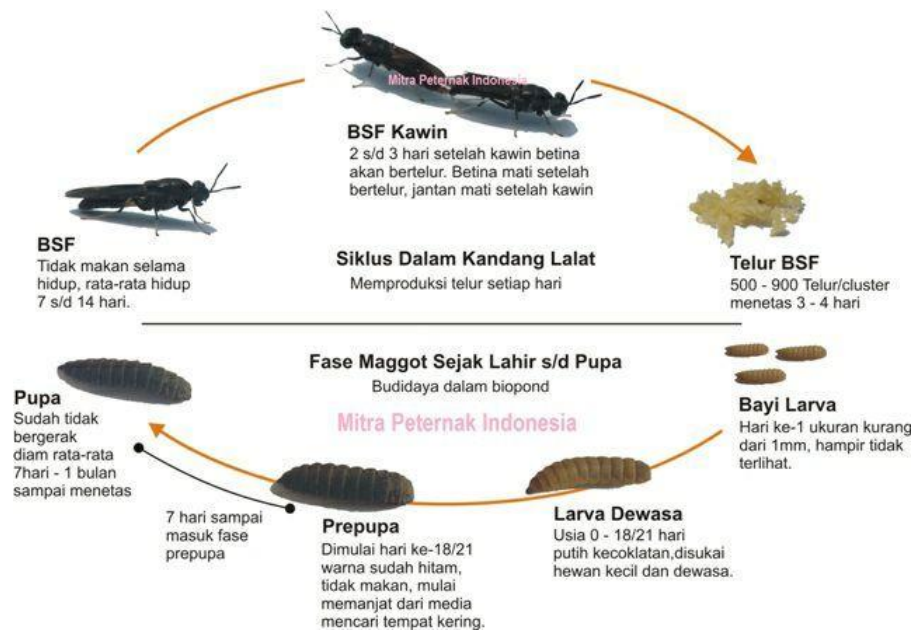
3. Maggot (*Larva Black Soldier Fly*)

a. Pengertian Maggot dan Klasifikasinya

Black Soldier Fly (BSF) atau *Hermetia illucens* dalam bahasa Latin, adalah spesies lalat yang termasuk dalam ordo *Diptera* dan famili *Stratiomyidae*, dengan genus *Hermetia*. *Diptera* merupakan kelompok serangga dengan tingkat reproduksi yang sangat tinggi, siklus hidup yang singkat, pertumbuhan yang cepat, serta kemampuan mengonsumsi berbagai jenis bahan organik. Lalat ini berasal dari daerah tropis dan memiliki kemampuan yang sangat efektif dalam mengurai bahan organik (Sri Widyastuti dan Sardin, 2021).

Maggot merupakan larva yang berasal dari telur lalat *Black Soldier Fly* (BSF) dan merupakan fase kedua dalam siklus hidupnya, setelah telur dan sebelum memasuki tahap pupa. Pertumbuhan maggot ditandai dengan adanya perubahan ukuran baik pada panjang maupun berat. (Moehamad Aman et al., 2023). Sepanjang hidupnya, lalat ini hanya bertelur sekali dengan jumlah sekitar 320 hingga 620 butir (Arveni, Dwi, & Pasymi, 2022). Siklus hidup maggot *Black Soldier Fly* (BSF) meliputi tahapan

larva, larva dewasa, prepupa, pupa, dan lalat dewasa, dengan keseluruhan proses berlangsung selama 41 hari. (Putri et al., 2023).



Gambar 1. Siklus Hidup Maggot BSF

Sumber: Rahmad Cahyono Fadhlil Wahyuni et al. (2021)

Siklus hidup lalat BSF mengalami metamorfosis sempurna dengan beberapa tahapan (Raihan, 2022):

1) Fase Telur

Lalat BSF betina mampu menghasilkan sekitar 300 hingga 500 telur dalam satu kali bertelur. Telur-telur ini diletakkan di tempat yang gelap, biasanya di celah atau lubang di sekitar sampah organik yang telah membusuk, seperti kotoran hewan atau sayuran yang sudah membusuk, yang nantinya akan menjadi sumber makanan bagi larva atau *baby maggot*. Telur BSF memiliki bentuk oval, berwarna kekuningan,

dengan ukuran sekitar 0,04 inci (kurang dari 1 mm) dan berat sekitar 1–2 µg.

2) Fase Larva

Setelah menetas, telur akan berkembang menjadi maggot instar satu dan terus mengalami pertumbuhan hingga mencapai instar enam dalam rentang waktu sekitar 22 hingga 24 hari, dengan rata-rata durasi pertumbuhan antara 18 hingga 21 hari. Larva BSF yang baru menetas, dikenal sebagai *baby maggot*, memiliki ukuran yang sangat kecil dan bersifat fotofobia. Selama masa pertumbuhannya, larva BSF mengalami lima tahap pergantian kulit atau instar. Warna larva awalnya putih krem, kemudian berubah menjadi coklat kehitaman pada tahap instar terakhir (Barros-Cordeiro et al. dalam Wahyuni, 2021).

3) Fase Pupa

Larva BSF yang telah mencapai tahap akhir pergantian kulit (instar) akan berpindah ke tempat yang lebih kering. Pada fase prepupa, bagian mulut larva mengalami perubahan dan berfungsi sebagai alat gerak untuk bermigrasi. Warna tubuhnya berubah menjadi coklat tua hingga abu-abu arang, dan larva akan bergerak menuju lingkungan yang kering, terlindung, serta memiliki tekstur mirip humus (Fauzi dan Luthfia, 2019). Selama fase ini, larva mengurangi konsumsi makanan dan lebih fokus pada proses perubahan bentuk menjadi pupa. Pada fase pupa, kulit larva menjadi lebih keras dibandingkan dengan fase sebelumnya, yang dikenal sebagai puparium, yaitu tahapan transisi dari

larva menuju pupa. Dari segi ukuran, pupa tetap sama dengan fase sebelumnya, yaitu prepupa yang telah pasif, tidak bergerak, dan memiliki warna coklat kehitaman.

4) Fase Dewasa

Lalat *Black Soldier Fly* (BSF) memiliki ukuran tubuh sekitar 12–20 mm dengan lebar sayap berkisar antara 8–14 mm. Lalat BSF dewasa memiliki warna hitam pada bagian atas tubuhnya, sedangkan bagian bawahnya berwarna putih. Serangga ini juga dilengkapi dengan tiga segmen antena yang panjangnya dua kali lebih besar dari kepala. Lalat BSF dewasa tidak memerlukan makanan, tetapi hanya membutuhkan sumber air dan lingkungan yang lembab untuk bertahan hidup. Fase kehidupan lalat dewasa berfokus pada reproduksi, di mana proses kawin dimulai setelah lalat berumur dua hari.

4. Pengelolaan Sampah Organik untuk Maggot

Sampah organik dapat dimanfaatkan untuk pembuatan kompos serta sebagai pakan dalam budidaya ulat atau maggot lalat BSF (*Black Soldier Fly*) (Salman dkk., 2020). Kompos berfungsi sebagai pupuk untuk menyuburkan tanaman, sementara maggot kaya akan protein sehingga dapat digunakan sebagai pakan ikan dan unggas untuk mendukung pertumbuhan mereka (Miftahuddin dkk., 2022). Jenis sampah organik yang paling sesuai untuk diolah menjadi kompos dan pakan maggot adalah sisa sayuran, daun, serta kulit buah. Setelah dilakukan pemilahan, sampah organik perlu dipotong agar lebih mudah dicerna oleh mikroba dalam proses pengomposan serta

mempermudah maggot dalam mengonsumsi sampah organik (Khaer, A., Budirman, B., & Andini, M., 2022).

BSF (*Hermetia Illucens*) adalah sejenis lalat berwarna hitam yang larvanya (maggot) mampu mendegradasi sampah organik. Maggot atau belatung yang dihasilkan dari telur lalat hitam (BSF) sangat aktif memakan sampah organik. (Cahyo et al., 2023). *Black Soldier Fly* merupakan serangga yang tidak bersifat hama dan memiliki risiko lebih rendah dalam menyebarkan penyakit dibandingkan dengan jenis lalat lainnya (Raihan, 2022). Lalat yang juga dikenal sebagai *Hermetia illucens* ini merupakan spesies yang hidup di daerah tropis dan berperan dalam penguraian materi organik.

Menurut Jatmiko (2022), larva *Black Soldier Fly* mampu bertahan dalam lingkungan ekstrem, seperti sampah yang mengandung asam, amonia, atau alkohol. Larva *Black Soldier Fly*, yang dikenal sebagai maggot, memakan sampah organik sebagai sumber makanan. Kemampuannya dalam menguraikan sampah organik didukung oleh keberadaan beberapa bakteri di saluran pencernaannya (Nofiyanti et al., 2021). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Mabruroh (2022), maggot mengandung protein sekitar 45-50% dan lemak antara 24-30%.

Pengolahan sampah organik menggunakan larva BSF dapat mengurangi limbah organik hingga 56% (Mutiarani dkk., 2023). Jika dibandingkan dengan jenis larva lainnya, larva BSF memiliki kemampuan lebih efektif dalam menguraikan sampah organik dalam jumlah besar dan

dalam waktu yang lebih singkat (Bayu, Nurjazuli, dan Suhartono, 2021). Sebanyak 1,5–2 kg larva BSF mampu mengolah sampah hingga 3–4 kg per hari. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa rasio jumlah larva terhadap jumlah sampah yang terurai adalah 1:2 per hari (Piyantina, Dinda, dan Setyo, 2020).

Menurut Fakhrieza et al (2023), pertumbuhan maggot dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, seperti suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya, serta ditentukan oleh kualitas dan jumlah pakan yang diberikan.

a. Suhu

Suhu memiliki peran penting dalam siklus hidup BSF. Ketika suhu lebih hangat atau melebihi 30°C, lalat dewasa menjadi lebih aktif dan produktif. Suhu ideal bagi larva untuk tumbuh dan berkembang adalah 30°C. Namun, jika suhu mencapai 36°C, pupa tidak dapat bertahan hidup, sehingga gagal menetas menjadi lalat dewasa. Selain itu, larva dan pupa BSF yang dipelihara pada suhu 27°C membutuhkan waktu empat hari lebih lama untuk berkembang dibandingkan pada suhu 30°C (Tomberlin, 2009). Berdasarkan penelitian Raihan, larva *Hermetia illucens* yang dikembangkan pada media dengan suhu 27°C mengalami pertumbuhan lebih lambat dibandingkan dengan larva yang dipelihara pada suhu 30°C. Sementara itu, pada media dengan suhu 36°C, tidak ada larva yang mampu bertahan hidup (2022).

b. pH

pH media yang ideal untuk pertumbuhan maggot berada dalam rentang 6,5–7,5. Selain itu, kondisi media yang lembab tetapi tidak terlalu basah (tidak berair) lebih mendukung perkembangan maggot (Septiawati et al., 2021).

c. Kelembaban

Kelembaban juga memainkan peran penting. Kelembaban media antara 60% hingga 90% dianggap optimal untuk pertumbuhan maggot, karena memudahkan larva mencerna pakan. Tingkat kelembaban yang lebih tinggi dapat mempercepat dekomposisi sampah organik, karena larva membutuhkan kelembaban untuk mempermudah konsumsi dan proses degradasi. Namun, jika kelembaban melebihi 85%, kondisi anaerob dapat terbentuk, sehingga menghambat proses dekomposisi (Defriatno et al., 2023).

d. Pencahayaan

Intensitas cahaya merupakan faktor yang perlu diperhatikan dalam budidaya larva BSF, meskipun bukan faktor utama dalam pertumbuhannya. Larva BSF cenderung menghindari lingkungan yang terang dan lebih memilih area yang teduh serta terlindung dari sinar matahari. Kondisi ini dapat memengaruhi efektivitas larva BSF dalam menguraikan sampah organik (Raihan, 2022). Jika sumber makanan larva BSF terkena cahaya, larva akan berpindah ke bagian yang lebih dalam dari

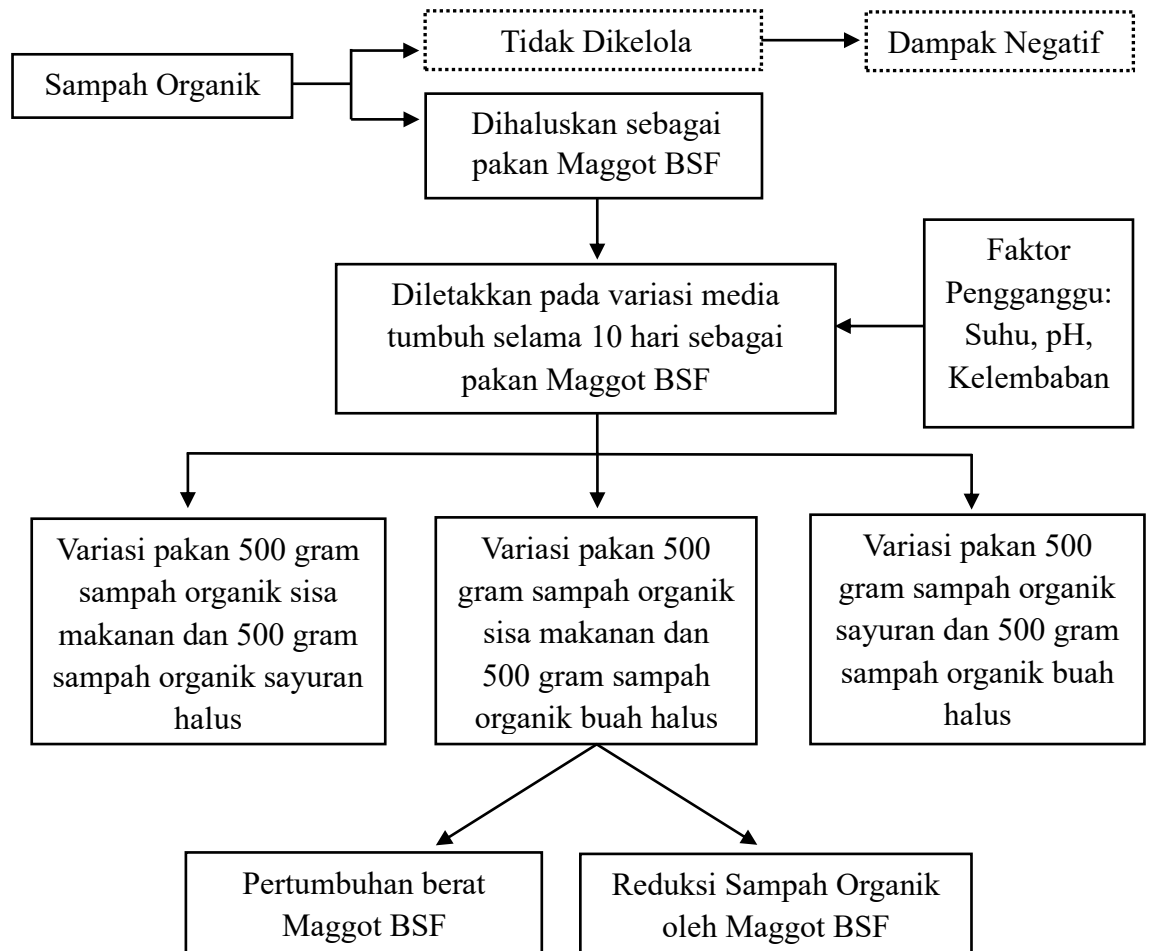
sumber makanan untuk menghindari paparan cahaya (Aline dan Kahar, 2023).

e. Pakan Maggot

Media pakan yang digunakan sangat berpengaruh terhadap keberhasilan hidup maggot (Sholahuddin et al., 2021). Maggot BSF bersifat polifag, artinya dapat memperoleh energi dan nutrisi dari berbagai jenis limbah, termasuk limbah sayuran, buah, makanan, bangkai hewan, serta limbah rumah tangga. Oleh karena itu, jenis dan campuran media pakan sangat memengaruhi pertumbuhan maggot BSF, terutama berdasarkan kandungan organik dalam limbah yang digunakan, seperti limbah dengan kadar protein tinggi (Najib et al, 2024). Karena perbedaan karakteristik limbah yang diberikan kepada larva BSF, laju dekomposisi pun dapat bervariasi. Menurut (Dormans et al. dalam Wahyuni, 2021), pakan yang efektif untuk maggot BSF memiliki beberapa karakteristik utama:

- 1) Kelembaban pakan harus memadai, dengan kadar air berkisar antara 60% hingga 90%.
- 2) Pakan dengan kandungan protein dan karbohidrat yang tinggi mendukung pertumbuhan maggot BSF secara optimal.
- 3) Karena maggot BSF tidak memiliki mulut untuk mengunyah, mereka lebih mudah menyerap nutrisi jika pakan tersedia dalam bentuk potongan kecil atau tekstur bubuk.

B. Kerangka Konsep



Keterangan:

: Variabel yang tidak diteliti

: Variabel yang diteliti

Gambar 2. Kerangka Konsep

C. Hipotesis

1. Hipotesis Mayor

Ada pengaruh variasi jenis pakan terhadap peningkatan berat Maggot BSF dan reduksi sampah organik di Kandang Maggot Jogja.

2. Hipotesis Minor

a. Ada pengaruh variasi pakan 500 gram sampah sisa makanan dan 500 gram sampah sayuran halus terhadap peningkatan berat 100 gram Maggot BSF dan reduksi sampah organik di Kandang Maggot Jogja.

b. Ada pengaruh variasi pakan 500 gram sampah sisa makanan dan 500 gram sampah buah halus terhadap peningkatan berat 100 gram Maggot BSF dan reduksi sampah organik di Kandang Maggot Jogja.

c. Ada pengaruh variasi pakan 500 gram sampah sayuran dan 500 gram sampah buah halus terhadap peningkatan berat 100 gram Maggot BSF dan reduksi sampah organik di Kandang Maggot Jogja.

d. Ada variasi pakan efektif dari sampah organik terhadap peningkatan berat 100 gram Maggot BSF dan reduksi sampah organik di Kandang Maggot Jogja.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *quasi-eksperimental* atau eksperimen semua yang bertujuan untuk membandingkan variasi media pakan halus terhadap peningkatan berat Maggot BSF dan reduksi sampah organik di Kandang Maggot Jogja tanpa melakukan randomisasi penuh terhadap subjek penelitian.

2. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan *pre-test post-test group design*. Sebelum perlakuan, dilakukan pengukuran awal sebagai *pre-test* untuk mengetahui kondisi awal berat maggot dan berat sampah. *Post-test* dilakukan dengan menghitung berat Maggot BSF setelah diberikan variasi pakan halus dan berat reduksi sampah organik dan. Berikut desain penelitian yang digunakan:

Tabel 2. Jenis dan Desain Penelitian

	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Kelompok Eksperimen (Baskom 1)	O ₁	X ₁	O ₁ '
Kelompok Eksperimen (Baskom 2)	O ₂	X ₂	O ₂ '
Kelompok Eksperimen (Baskom 3)	O ₃	X ₃	O ₃ '

Keterangan:

- O_1, O_2, O_3 : Pengukuran awal berat maggot BSF dan berat sampah organik sebelum diberi perlakuan. (*pre-test*)
- X_1 : Perlakuan I, yaitu pemberian 500 gram sampah sisa makanan + 500 gram sampah sayuran halus kepada 100 gram maggot BSF pada **Baskom 1**.
- X_2 : Perlakuan II, yaitu pemberian 500 gram sampah sisa makanan + 500 gram sampah buah halus kepada 100 gram maggot BSF pada **Baskom 2**.
- X_3 : Perlakuan III, yaitu pemberian 500 gram sampah sayuran + 500 gram sampah buah halus kepada 100 gram maggot BSF pada **Baskom 3**.
- O_1', O_2', O_3' : Pengukuran akhir berat maggot dan sisa sampah organik setelah 7 hari perlakuan untuk mengetahui jumlah sampah yang tereduksi dan pertumbuhan berat maggot. (*post-test*)

Jumlah pengulangan dalam penelitian ini ditetapkan sebanyak 5 kali untuk setiap kelompok perlakuan, dengan mempertimbangkan efisiensi waktu, alat, dan tenaga, serta mengacu pada standar desain percobaan yang disarankan oleh Sudjana (2005) dan Gasperz (1991). Pengulangan sebanyak 5 kali dianggap memadai untuk memperoleh hasil yang dapat diuji secara statistik, sebagaimana juga digunakan dalam penelitian terdahulu terkait maggot BSF (Yuliana et al., 2024; Gumanti et al., 2023).

B. Subyek Penelitian

Subyek dalam penelitian ini adalah larva *Black Soldier Fly* (BSF) atau yang lebih dikenal sebagai maggot BSF, yang digunakan sebagai agen biokonversi untuk menguraikan sampah organik. Dalam penelitian ini, sebanyak 100 gram maggot BSF digunakan pada masing-masing kelompok eksperimen. Setiap kelompok eksperimen diberi perlakuan berupa variasi jenis pakan sampah organik halus

dengan 5 kali pengulangan. Sehingga keseluruhan subyek penelitian berjumlah 1500 gram Maggot BSF.

C. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu

- a. Tahap persiapan : Januari — Juli 2025
- b. Tahap pelaksanaan : Juli — September 2025
- c. Tahap penyelesaian : Oktober 2025

2. Tempat

Penelitian dilaksanakan di Kandang Maggot Jogja.

D. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

1. Variabel Bebas

Dalam penelitian ini, variabel bebas yang digunakan adalah variasi pakan sampah organik yang diberikan pada Maggot BSF. Variabel ini berperan sebagai faktor utama yang diuji untuk mengetahui pengaruhnya terhadap waktu yang dibutuhkan maggot BSF untuk menghabiskan pakannya. Sampah organik yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari berbagai variasi jenis dan berat yang masing-masing diberikan ke dalam wadah eksperimen yang berisi Maggot BSF dengan jumlah tetap, yaitu 100 gram per perlakuan.

Satuan : Gram

Skala : Nominal

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah reduksi sampah organik dan peningkatan berat Maggot BSF. Berat sampah dan berat Maggot BSF diukur

pada hari terakhir setelah satu kali pemberian pakan dari instar awal hingga instar akhir atau fase prepupa selama periode waktu 10 hari. Semakin besar reduksi sampah organik dan peningkatan berat Maggot BSF, maka semakin tinggi efektivitas Maggot BSF dalam mengurai sampah organik.

Satuan : Gram

Skala : Ratio

3. Variabel Pengganggu

a. Suhu Ruangan Budidaya Maggot BSF

Suhu ruangan budidaya Maggot BSF dikendalikan sebagai derajat panas udara di sekitar wadah pemeliharaan larva BSF yang dapat memberikan pengaruh langsung terhadap kestabilan media. Suhu ruangan budidaya Maggot BSF diukur setiap hari menggunakan termometer digital/thermo-hygrometer yang ditempatkan di sekitar area penelitian. Hasil pengukuran dinyatakan dalam satuan derajat Celsius ($^{\circ}\text{C}$). Suhu merupakan faktor lingkungan utama yang memengaruhi metabolisme larva BSF. Rentang suhu lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan larva BSF adalah 27–33 $^{\circ}\text{C}$, sementara suhu di atas 36 $^{\circ}\text{C}$ dapat menghambat bahkan mematikan larva (Fakhrieza et al., 2023). Pemantauan ini bertujuan untuk memastikan suhu lingkungan tetap berada dalam rentang optimal. Jika terjadi penyimpangan, dilakukan penempatan di area teduh.

b. Kelembaban Ruangan Budidaya Maggot BSF

Kelembaban ruangan budidaya Maggot BSF dikendalikan karena kadar uap air yang terdapat di udara sekitar lokasi penelitian dapat memengaruhi

kondisi media maupun aktivitas larva BSF. Tingkat kelembaban lingkungan dipantau setiap hari menggunakan thermo-hygrometer yang ditempatkan di sekitar wadah pemeliharaan larva. Hasil pengukuran dinyatakan dalam satuan persentase (%).

Kelembaban lingkungan berperan penting karena udara yang terlalu kering dapat mempercepat penguapan air dari media, sehingga tekstur pakan menjadi keras dan sulit dikonsumsi larva. Sebaliknya, kelembaban yang terlalu tinggi dapat membuat media menjadi lebih basah dan berpotensi menurunkan kualitas substrat, bahkan memicu pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan. Menurut Saleha et al., (2023), kelembaban ideal untuk pertumbuhan larva BSF berada pada kisaran 60–90%.

c. Intensitas Cahaya Ruangan Budidaya Maggot BSF

Variabel ini dikendalikan karena Maggot BSF bersifat fotofobia, yaitu cenderung menghindari paparan cahaya langsung. Paparan cahaya yang terlalu terang dan terus-menerus dapat mengurangi aktivitas makan larva karena larva menjadi stres, sehingga berdampak pada efektivitas proses degradasi sampah organik. Untuk itu, intensitas cahaya di lingkungan penelitian perlu dikendalikan agar sesuai dengan kebutuhan larva.

Berdasarkan hasil kajian literatur (Tahamtani et al., 2021; Nayak et al., 2023), intensitas cahaya optimal bagi larva BSF berada pada kondisi redup, yaitu sekitar 100–200 lux. Jika intensitas cahaya melebihi 200 lux, dilakukan penyesuaian seperti penggunaan penutup atau penghalang

cahaya untuk menjaga lingkungan tetap gelap sebagian. Pengukuran dilakukan setiap hari untuk memantau tingkat pencahayaan di lingkungan maggot.

d. pH Media Pertumbuhan Maggot BSF

Variabel ini dikendalikan karena keasaman (pH) media pertumbuhan Maggot BSF berkembang memengaruhi efektivitas proses reduksi sampah. Rentang pH yang ideal untuk pertumbuhan dan aktivitas konsumsi Maggot BSF adalah antara 6,5 – 7,5 (Septiawati et al., 2021). Jika pH media terlalu rendah (terlalu asam) atau terlalu tinggi (basa), maka konsumsi sampah oleh Maggot BSF akan menurun, sehingga memperlambat proses dekomposisi dan reduksi sampah organik. Untuk menjaga pH tetap dalam kisaran optimal, dilakukan pengukuran harian menggunakan pH meter digital. Alat ini digunakan dengan cara menempatkannya langsung pada sampel media pakan Maggot BSF sedalam 3 cm.

e. Suhu Media Pertumbuhan Maggot BSF

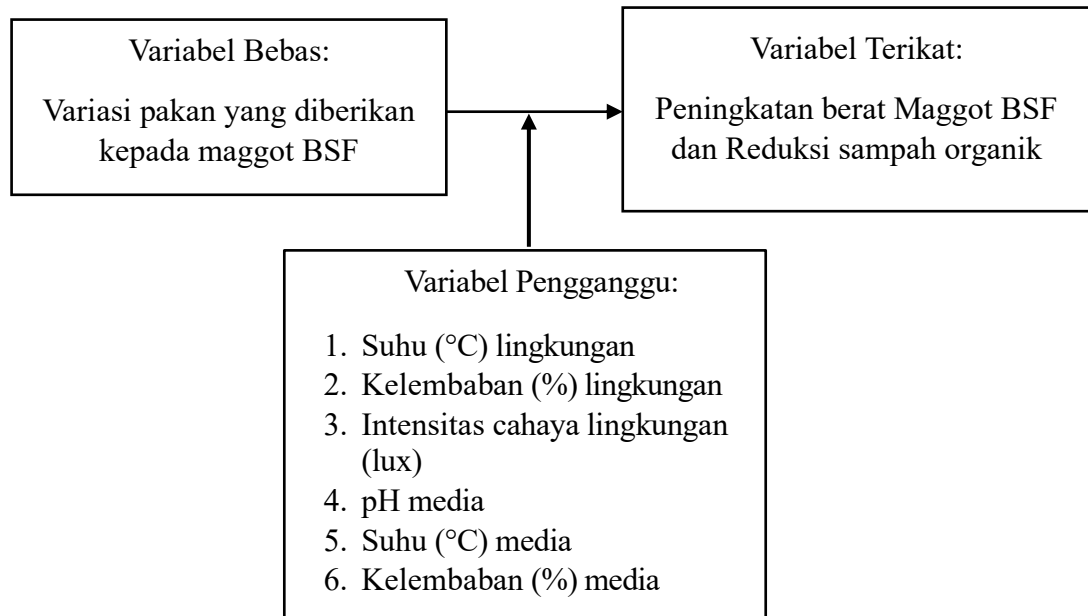
Variabel ini dikendalikan karena suhu memiliki peran penting dalam mendukung proses metabolisme, pertumbuhan, dan aktivitas konsumsi pakan oleh Maggot BSF. Suhu optimal untuk pertumbuhan dan efisiensi reduksi sampah oleh Maggot BSF berada dalam kisaran 28°C hingga 35°C. Suhu yang terlalu tinggi (>36°C) dapat menyebabkan stres termal hingga kematian pada larva, sedangkan suhu yang terlalu rendah (<25°C) dapat memperlambat metabolisme dan aktivitas larva, sehingga

menghambat proses dekomposisi sampah organik (Tomberlin et al., 2009; Raihan, 2022). Pengukuran suhu dilakukan setiap hari pada waktu yang sama menggunakan termometer digital yang ditempatkan di media penelitian. Apabila suhu melebihi batas 35°C, dilakukan penyesuaian lingkungan seperti peninggian ventilasi, penambahan air, atau pemberian peneduh untuk menurunkan suhu. Jika suhu terlalu rendah, wadah dapat dipindahkan ke area dengan paparan cahaya lebih tinggi atau suhu ruangan dinaikkan agar mencapai kisaran optimal.

f. Kelembaban Media Pertumbuhan Maggot BSF

Variabel kelembaban dikendalikan dengan cara pengukuran dan penyesuaian rutin terhadap kondisi media sampah organik. Tingkat kelembaban yang optimal berada pada kisaran 60%–90% (Defriatno et al., 2023). Jika kelembaban terlalu tinggi (>90%), media menjadi terlalu basah, berisiko mengalami pembusukan secara anaerob. Sebaliknya, kelembaban yang terlalu rendah (<60%) menyebabkan media menjadi kering, sehingga sulit dicerna oleh Maggot. Digunakan hygrometer digital yang ditempatkan langsung pada media sampah. Pengukuran dilakukan setiap hari, dan jika diperlukan, kelembaban disesuaikan dengan menambahkan air atau mengurangi kadar air pada media.

E. Hubungan Antar Variabel Penelitian



Gambar 3. Hubungan Antar Variabel Penelitian

F. Instrumen dan Bahan Peneleitian

1. Instrumen Penelitian
 - a. Blender
 - b. Pisau
 - c. Baskom 15 buah
 - d. Ember
 - e. Sekop
 - f. Timbangan analitik
 - g. Termometer digital

- h. pH meter digital
 - i. Hygrometer digital
 - j. Lux meter
 - k. Label dan alat tulis
 - l. Alat dokumentasi
2. Bahan Penelitian
- a. Bibit Maggot BSF
 - b. Sampah organik

G. Prosedur Penelitian

1. Pra-Penelitian

a. Studi Literatur

Mengumpulkan referensi dari jurnal, buku, dan penelitian sebelumnya terkait pengolahan sampah organik menggunakan Maggot BSF.

b. Perizinan

Mengajukan permohonan izin kepada pengelola Kandang Maggot Jogja sebagai langkah awal dalam pelaksanaan penelitian, guna memastikan kelancaran proses serta memperoleh dukungan dan akses yang diperlukan.

c. Studi Pendahuluan

Melakukan observasi dan wawancara pendahuluan kepada Kandang Maggot Jogja.

2. Penelitian

- a. Membagi kelompok eksperimen menjadi 3 kelompok, yaitu:

- 1) Kelompok 1 (X_1): Masukkan 500 gram sampah organik sisa makanan halus + 500 gram sampah organik sayuran halus + 100 gr Maggot BSF ke dalam **Baskom 1**.
 - 2) Kelompok 2 (X_2): Masukkan 500 gram sampah organik sisa makanan halus + 500 gram sampah organik buah halus + 100 gr Maggot BSF ke dalam **Baskom 2**.
 - 3) Kelompok 3 (X_3): Masukkan 500 gram sampah organik sayuran halus + 500 gram sampah organik buah halus + 100 gr Maggot BSF ke dalam **Baskom 3**.
- b. Mengukur faktor lingkungan (suhu, pH, kelembaban, intensitas cahaya).
 - c. Mengamati setiap kelompok setiap hari untuk melihat proses reduksi sampah.
 - d. Mencatat berat sampah tereduksi oleh Maggot BSF setiap harinya selama periode 10 hari.
 - e. Mencatat berat akhir Maggot BSF setelah periode 10 hari.
3. Pasca-Penelitian
 - a. Menganalisis data hasil pengukuran pada setiap kelompok
 - b. Menginterpretasi hasil
 - c. Menyusun laporan penelitian
 - d. Mengevaluasi dan memberi Kesimpulan

H. Manajemen Data

Pengumpulan data dilakukan secara primer, diperoleh dari hasil pengamatan dan perhitungan pada lokasi penelitian yang dilakukan di Kandang Maggot Jogja.

Data yang didapatkan dari hasil pemeriksaan sampel dianalisis secara deskriptif serta analitik.

1. Pengumpulan Data

a. Data Primer

Pengukuran dilakukan dengan mencatat berat sampah organik yang belum tereduksi oleh maggot BSF setiap harinya menggunakan timbangan digital.

b. Data Lingkungan

Data lingkungan mencakup suhu, kelembaban, pH media, dan intensitas cahaya yang dapat memengaruhi reduksi sampah oleh Maggot BSF. Data lingkungan diukur dengan melakukan pengamatan dan pengukuran menggunakan alat.

2. Penyimpanan Data

a. Data hasil pengukuran dicatat dalam lembar observasi dan dimasukkan ke dalam Microsoft Excel untuk memudahkan pengolahan.

b. Data kemudian diekspor ke SPSS untuk analisis statistik lebih lanjut.

3. Pengolahan Data

a. Data *Cleaning*

Memeriksa kelengkapan dan keakuratan data sebelum dianalisis.

b. Data *Coding*

Memberikan kode pada masing-masing variabel

c. Transformasi Data

Data yang diperoleh dinyatakan dalam bentuk persentase Analisis Data

d. Analisis Deskriptif

Data deskriptif dihitung menggunakan SPSS untuk melihat rata-rata, standar deviasi, minimum, dan maksimum dari data lama waktu maggot BSF pada saat dilakukan perlakuan. Kemudian dijelaskan secara deskriptif mengenai hasil pemeriksaan tersebut.

e. Uji Normalitas

Data yang diperoleh diolah menggunakan program SPSS 26.0 Data tersebut diuji normalitas datanya terlebih dahulu dengan uji Shapiro-Wilk untuk mengetahui apakah data setiap variabel penelitian terdistribusi secara normal atau tidak. Data berdistribusi normal jika nilai signifikan yaitu $\rho \geq \alpha$ (0.05) sedangkan data tidak berdistribusi normal jika nilai signifikan yaitu $\rho < \alpha$ (0.05).

f. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menentukan apakah data penelitian memiliki varians yang seragam atau tidak. Jika data berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama atau bersifat homogen, maka analisis dapat dilanjutkan dengan uji Anova.

g. Uji Annova

Uji annova dilakukan untuk menguji perbedaan signifikan masing-masing kelompok. Apabila data tidak berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Multiple Comparassion (LSD)*. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok dengan hasil yang dianalisis berdasarkan hipotesis

sementara. Kesimpulan ditarik berdasarkan nilai signifikansi (sig) yang diperoleh, guna menentukan penerimaan atau penolakan hipotesis. Jika nilai sig $\rho \geq \alpha$ (0,05), maka H_0 diterima, sedangkan jika nilai sig $\rho < \alpha$ (0,05), maka H_0 ditolak.

I. Etika Penelitian

Ethical Clearance Pada penelitian ini diperoleh dengan cara mengajukan kepada komite etik Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

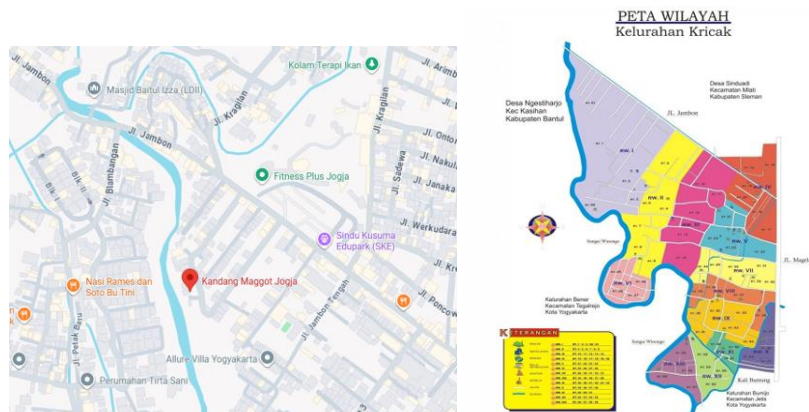
A. Hasil

1. Data Umum

a. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Jalan Jambon V RT 061 RW 001, Kelurahan Kricak. Di wilayah ini berdiri Kandang Maggot Jogja yang berperan dalam pengolahan sampah organik sebagai alternatif setelah penutupan TPA Regional Piyungan. Pengelolaan sampah organik tersebut terutama difokuskan pada limbah rumah tangga yang berasal dari warga Kelurahan Kricak dengan jumlah penduduk sebanyak 13.306 jiwa yang terdiri dari 3 kampung, yaitu:

- 1) Kampung Bangunrejo- 4 RW
- 2) Kampung Kricak kidul- 3 RW
- 3) Kampung Jatimulyo- 6 RW



Gambar 4. Peta Wilayah Lokasi Penelitian

Kandang Maggot Jogja terletak sekitar 6 km ke arah barat laut dari pusat pemerintahan Kota Yogyakarta. Luas wilayah 82 hektar, dengan batas wilayah:

Utara : Kalurahan Sinduadi (Kabupaten Sleman)

Timur : Kelurahan Karangwaru

Selatan : Kelurahan Bumijo (Kemantren Jetis)

Barat : Kelurahan Bener (Kemantren Tegalrejo)

Kandang Maggot Jogja berada di salah satu gang/ruas Jalan Jambon di lingkungan Jatimulyo. Lokasi ini juga dekat sempadan aliran Sungai Winongo dan sebelumnya terdapat titik pembuangan sampah informal sebelum difasilitasi pengolahan organik. Kini terdapat beberapa bangunan pendukung: kandang lalat (untuk maggot), rumah biopond, bangunan untuk material sampah organik, dan ruang pembelajaran.



Gambar 5. Lokasi Penelitian di Kandang Maggot Jogja

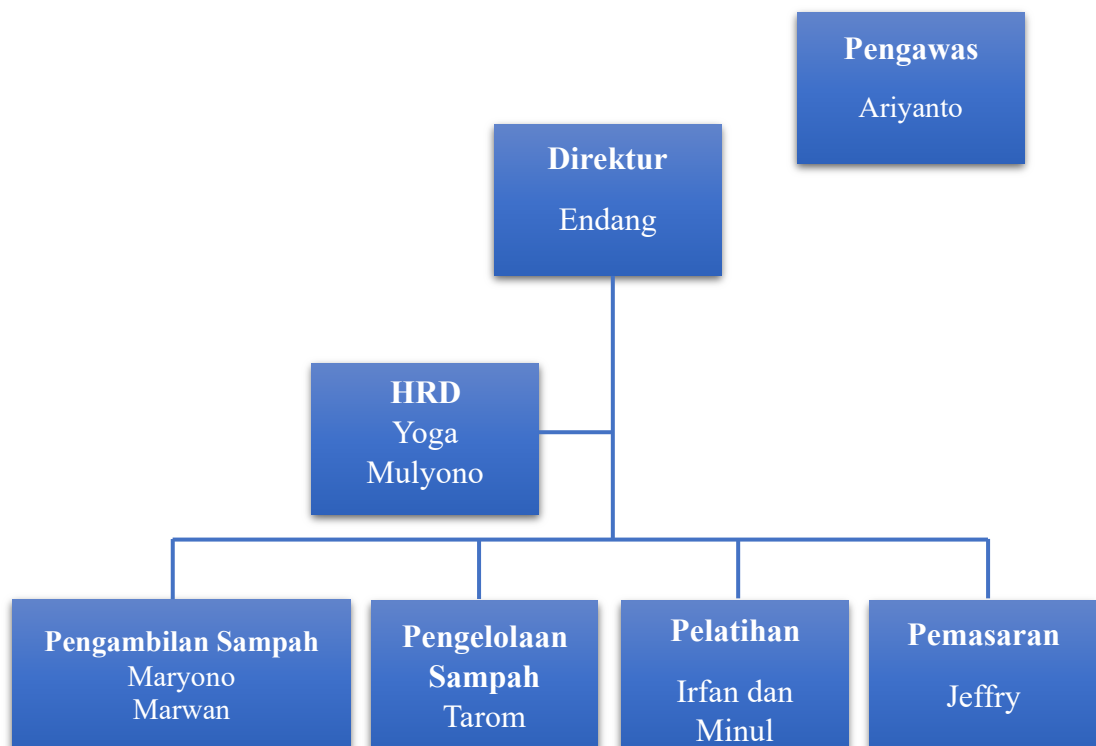
Terdapat dua jenis sampah yang dikelola di Kandang Maggot Jogja, yaitu sampah anorganik dan sampah organik. Sampah anorganik berasal dari beberapa pengepul di sekitar lokasi yang disetorkan setiap harinya di Kandang Maggot Jogja, sedangkan sampah organik berasal dari berbagai

sumber, termasuk rumah sakit dan hotel di sekitar Yogyakarta. Jenis sampah organik yang dikumpulkan meliputi sisa nasi, sayur basi, berbagai jenis sayuran, buah-buahan yang tidak layak konsumsi, serta limbah daging. Sampah organik tersebut dikelola oleh Kandang Maggot dengan metode biokonversi oleh Maggot BSF yang dijadikan sebagai pakan Maggot BSF.

b. Struktur Kepengurusan Kandang Maggot Jogja

KMJ dikelola secara mandiri oleh masyarakat, khususnya Forum Komunikasi Winongo Asri (FKWA), dengan dukungan pemerintah kelurahan dan instansi kota.

Berikut struktur organisasi dari Kandang Maggot Jogja:



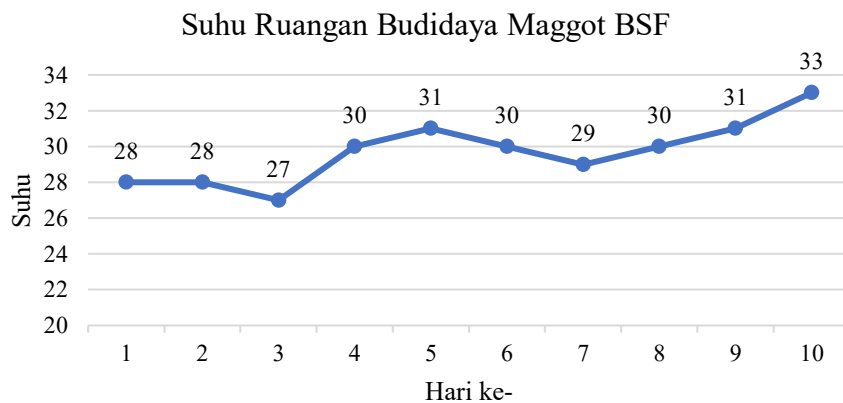
Gambar 6. Struktur Kepengurusan di Kandang Maggot Jogja

2. Data Khusus

a. Kondisi Fisik Ruangan Budidaya Maggot BSF

Selama proses penelitian, parameter lingkungan yang diamati meliputi suhu, kelembaban, dan pencahayaan. Pengukuran dilakukan menggunakan thermohygrometer dan lux meter yang ditempatkan di bagian tengah area penelitian selama 10 hari pengamatan. Hasil pengukuran suhu, kelembaban, dan pencahayaan lingkungan ditampilkan dalam grafik berikut.

1) Suhu Ruangan Budidaya Maggot BSF

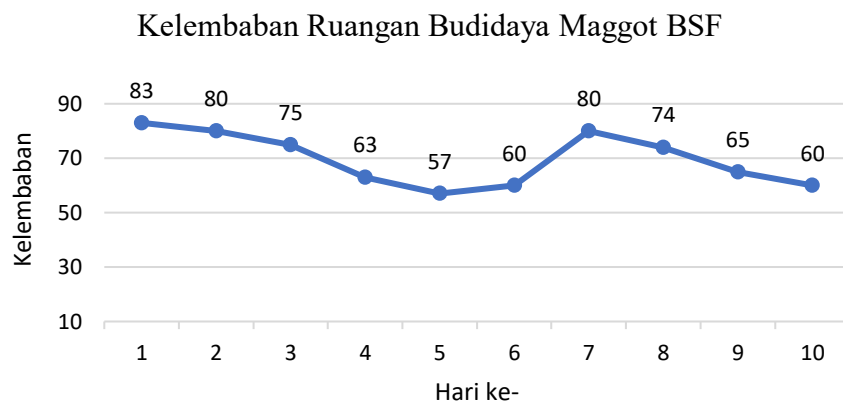


Gambar 7. Grafik Suhu Ruangan Budidaya Maggot BSF

Berdasarkan Gambar 7, hasil pengukuran suhu ruangan budidaya Maggot BSF cenderung mengalami fluktuasi dengan tren peningkatan dari awal hingga akhir pengamatan. Suhu terendah tercatat pada hari ke-3 sebesar 27°C, sedangkan suhu tertinggi tercatat pada hari ke-10 sebesar 33°C. Pola menunjukkan kecenderungan kenaikan suhu seiring berjalannya waktu, meskipun terdapat beberapa penurunan kecil di

pertengahan periode pengamatan. Suhu ideal ruangan untuk pertumbuhan Maggot BSF adalah 27–33°C (Fakhrieza et al., 2023), sehingga suhu ruangan budidaya Maggot BSF masih tergolong ideal dan tidak terjadi penyimpangan.

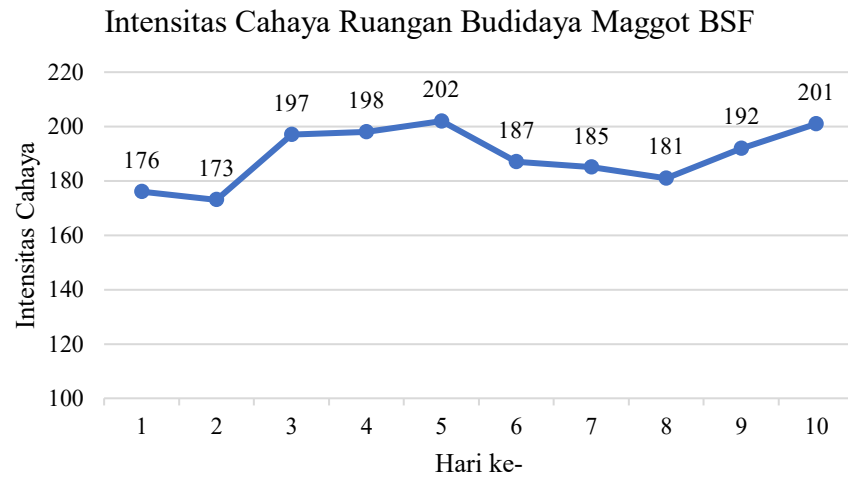
2) Kelembaban Ruangan Budidaya Maggot BSF



Gambar 8. Grafik Kelembaban Ruangan Budidaya Maggot BSF

Hasil pengukuran kelembaban ruangan budidaya Maggot BSF pada Gambar 8 menunjukkan adanya fluktuasi sepanjang periode pengamatan. Kelembaban ideal untuk pertumbuhan larva Maggot BSF adalah 60–90% (Saleha et al., 2023). Kelembaban awal yang tinggi di atas 80% mengalami penurunan signifikan hingga mencapai titik terendah pada hari ke-5. Meskipun sempat meningkat kembali ke angka 80% pada hari ke-7, kelembaban kemudian kembali menurun hingga berada di kisaran 60% pada akhir pengamatan. Pola ini menunjukkan bahwa kondisi kelembaban tidak stabil dan cenderung menurun seiring waktu, tetapi masih berada dalam rentang kelembaban yang ideal.

3) Intensitas Cahaya Ruangan Budidaya Maggot BSF



Gambar 9. Grafik Intensitas Cahaya Ruangan Budidaya Maggot BSF

Hasil pengukuran intensitas cahaya ruangan budidaya Maggot BSF pada Gambar 9 menunjukkan bahwa pencahayaan mengalami fluktuasi naik-turun selama periode pengamatan. Peningkatan signifikan terlihat pada hari ke-3 sampai ke-5, sedangkan penurunan paling rendah tercatat pada hari ke-8. Secara keseluruhan, meskipun terdapat dinamika, pencahayaan cenderung kembali stabil pada kisaran 200 lux di akhir pengamatan. Hasil pengukuran tersebut masih berada dalam kondisi yang ideal karena intensitas cahaya ruangan budidaya Maggot BSF yang ideal berkisar pada 100–200 lux (Tahamtani et al., 2021; Nayak et al., 2023).

b. Kondisi Media Budidaya Maggot BSF

Kondisi media budidaya Maggot BSF yang dimaksud mencakup suhu, pH, dan kelembaban. Pengukuran parameter tersebut dilakukan setiap hari

pada masing-masing replikasi dan sumber sampah dengan menggunakan Soil Survey Instrument pada kedalaman sekitar 3 cm. Data hasil pengukuran suhu, pH, dan kelembaban kemudian ditampilkan dalam bentuk grafik berikut.

1) Suhu Media Pertumbuhan Maggot BSF

Tabel 3. Suhu Media Pertumbuhan Maggot BSF

No.	Baskom 1 (°C)	Baskom 2 (°C)	Baskom 3 (°C)
1.	28	30	30
2.	28	30	29
3.	27	29	27
4.	30	31	30
5.	31	33	31
6.	30	28	30
7.	29	29	28
8.	30	31	29
9.	31	30	30
10.	33	30	32

Berdasarkan Tabel 3, suhu media budidaya Maggot BSF pada tiga baskom (Baskom 1, Baskom 2, dan Baskom 3) selama 10 hari pengamatan terlihat adanya fluktuasi suhu dengan kecenderungan meningkat di akhir periode. Pada awal pengamatan, suhu media berada pada kisaran 28–30°C. Hari ke-3 sempat mengalami penurunan, terutama pada Baskom 1 (27°C) dan Baskom 3 (sekitar 27°C), sementara Baskom 2 masih bertahan pada 29°C.

Memasuki hari ke-4 hingga ke-5, suhu meningkat cukup signifikan, terutama di Baskom 2 yang mencapai puncak pada 33°C. Namun, pada hari ke-6 suhu kembali turun, terutama di Baskom 2 yang anjlok hingga 28°C. Selanjutnya, pada hari ke-7 hingga hari ke-10 suhu media kembali stabil dengan tren naik, di mana pada akhir pengamatan

(hari ke-10) suhu tertinggi tercatat pada Baskom 1 (33°C), disusul Baskom 3 (sekitar 32°C), sementara Baskom 2 relatif stabil di angka 30°C. Secara umum, grafik menunjukkan bahwa suhu media pertumbuhan Maggot BSF cenderung berfluktuasi namun tetap berada dalam rentang ideal untuk aktivitas maggot, yakni antara 27–33°C (Tomberlin et al., 2009; Raihan, 2022).

2) pH Media Pertumbuhan Maggot BSF

Tabel 4. pH Media Pertumbuhan Maggot BSF

No.	Baskom 1	Baskom 2	Baskom 3
1.	5,5	4,8	5,1
2.	5,8	5,2	5,4
3.	6,2	5,5	5,9
4.	6,5	5,8	6,3
5.	6,8	6,3	6,6
6.	7	6,2	6,4
7.	7,1	6,7	6,8
8.	7,4	7	6,7
9.	7,6	6,9	6,9
10.	7,7	7,2	7,4

Hasil pengamatan pH media pertumbuhan Maggot BSF pada Tabel 4 menunjukkan ketiga baskom mengalami peningkatan bertahap dari hari pertama hingga hari ke-10. Pada hari pertama, pH media masih relatif rendah, yaitu berada pada kisaran 4,8–5,6. Seiring berjalannya waktu, nilai pH terus mengalami kenaikan setiap harinya. Hingga hari ke-5, pH media mencapai sekitar 6,2–6,8 pada ketiga baskom. Hal ini menunjukkan adanya perubahan kondisi media yang semakin mendekati netral.

Memasuki hari ke-6 sampai hari ke-10, pH media terus

meningkat hingga mencapai kisaran 7,0–7,6. Pada akhir pengamatan, Baskom 1 terlihat memiliki pH paling tinggi dan lebih stabil dibandingkan Baskom 2 dan Baskom 3. Secara umum, ketiga baskom menunjukkan pola peningkatan pH yang hampir sama, hanya berbeda pada kecepatan kenaikannya. Hasil tersebut masih tergolong ke dalam kategori ideal untuk pertumbuhan Maggot yang berkisar pada pH 6,5–7,5 (Septiawati et al., 2021).

3) Kelembaban Media Pertumbuhan Maggot BSF

Tabel 5. Kelembaban Media Pertumbuhan Maggot BSF

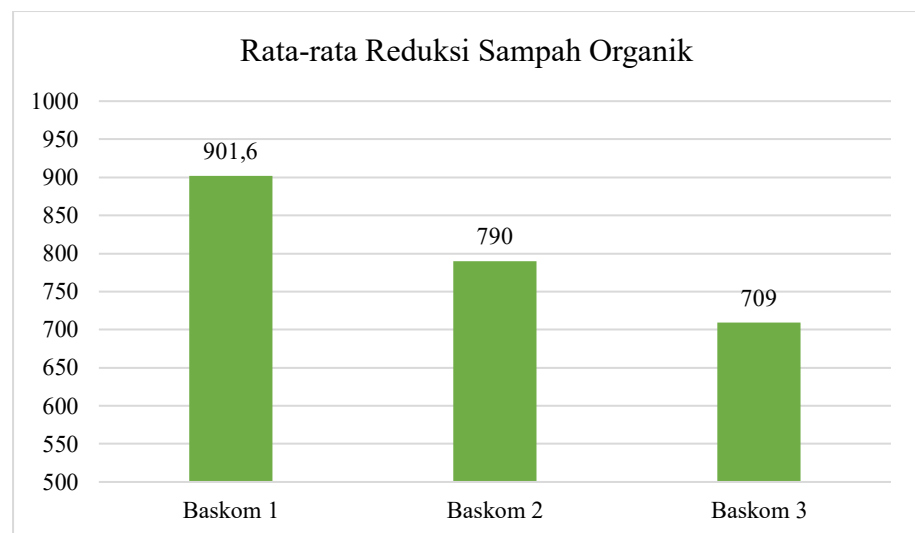
No.	Baskom 1	Baskom 2	Baskom 3
1.	88	90	91
2.	91	92	92
3.	87	88	86
4.	83	77	79
5.	80	65	68
6.	75	62	62
7.	70	60	56
8.	72	54	48
9.	69	51	43
10.	66	47	39

Berdasarkan Tabel 5, hasil pengukuran kelembaban pada ketiga baskom menunjukkan pola penurunan seiring berjalannya waktu. Pada hari pertama, kelembaban awal di semua baskom relatif sama, yaitu sekitar 90%. Namun, sejak hari ke-3 mulai terlihat perbedaan.

Baskom 1 menunjukkan penurunan kelembaban yang lebih lambat, dari sekitar 90% menjadi 66% pada hari ke-10. Sebaliknya, Baskom 2 dan Baskom 3 mengalami penurunan yang lebih cepat. Pada hari ke-10, kelembaban Baskom 2 turun menjadi 48%, sedangkan Baskom 3 lebih rendah lagi, yaitu 39%. Kelembaban media

pertumbuhan Maggot BSF pada Baskom 2 dan Baskom 3 tidak ideal karena kelembabannya terlalu rendah, sedangkan kelembaban ideal untuk media pertumbuhan Maggot BSF berkisar pada 60–90% (Defriatno et al, 2023), sehingga dilakukan sedikit penambahan air pada media agar media tidak kering.

c. Reduksi Sampah Organik



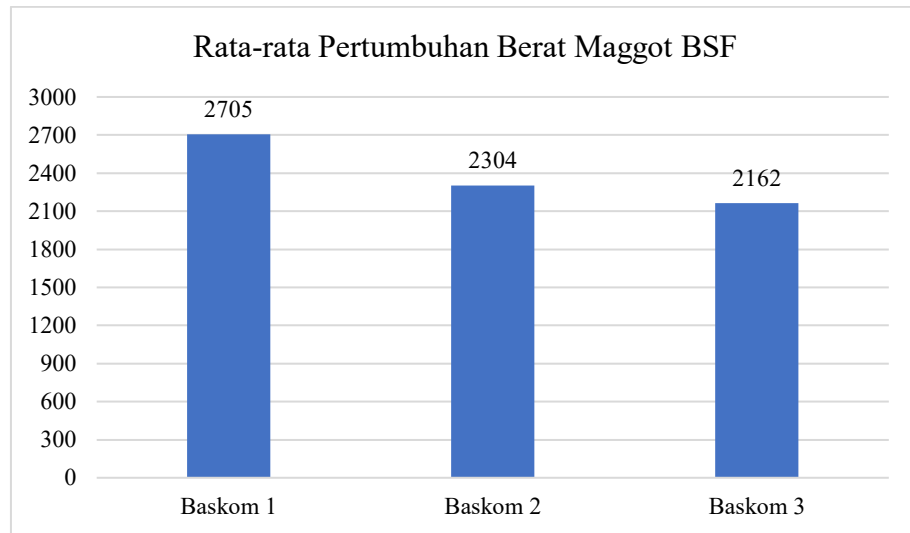
Gambar 10. Grafik Rata-Rata Reduksi Sampah Organik

Gambar 13 menunjukkan terdapat perbedaan reduksi sampah yang signifikan antara masing-masing variasi wadah (Baskom 1, Baskom 2, dan Baskom 3). Rata-rata reduksi sampah pada Baskom 1 sebesar 901,6 gram, sedangkan pada Baskom 2 sebesar 790 gram, dan pada Baskom 3 sebesar 706 gram.

Reduksi sampah paling sedikit terdapat pada Baskom 3, sedangkan reduksi sampah paling banyak terdapat pada Baskom 1. Adapun hasil tersebut menunjukkan bahwa variasi wadah berpengaruh terhadap

efektivitas reduksi sampah organik, di mana Baskom 1 memiliki kinerja paling optimal dalam mereduksi sampah, diikuti oleh Baskom 3, kemudian Baskom 2.

d. Berat Akhir Maggot BSF



Gambar 11. Grafik Rata-Rata Pertumbuhan Berat Maggot BSF

Gambar 14 hasil pengamatan menunjukkan terdapat perbedaan berat akhir larva BSF pada masing-masing variasi wadah (Baskom 1, Baskom 2, dan Baskom 3). Rata-rata berat akhir larva pada Baskom 1 mencapai 2705 gram, sedangkan pada Baskom 2 rata-ratanya sebesar 2304 gram, dan pada Baskom 3 sebesar 2104 gram.

Berat akhir larva paling rendah terdapat pada Baskom 3, sedangkan yang paling tinggi terdapat pada Baskom 1. Hasil tersebut menunjukkan bahwa variasi wadah berpengaruh terhadap pertumbuhan larva BSF, di mana Baskom 1 memberikan hasil paling optimal dalam meningkatkan berat larva, diikuti oleh Baskom 2, kemudian Baskom 3. Adapun diagram batang dari masing-masing kelompok eksperimen dapat dilihat sebagai

berikut.

e. Hasil Uji Statistik

1) Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data memiliki distribusi normal atau tidak. Distribusi normal menjadi salah satu syarat dalam pelaksanaan uji Anova. Karena jumlah sampel kurang dari 100, maka uji normalitas menggunakan metode *Shapiro-Wilk*. Adapun hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* sebagai berikut:

Tabel 6. Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

Variation		Test of Normality		
		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Reduksi Sampah (g)	Baskom 1	0,923	5	0,551
	Baskom 2	0,944	5	0,692
	Baskom 3	0,974	5	0,899
Berat Akhir Maggot (g)	Baskom 1	0,994	5	0,992
	Baskom 2	0,961	5	0,818
	Baskom 3	0,996	5	0,996

Berdasarkan Tabel 6 uji normalitas, diperoleh hasil bahwa pada variabel Reduksi Sampah dengan perlakuan Baskom 1 didapatkan nilai *p-value* sebesar $0,551 > 0,05$, pada Baskom 2 sebesar $0,692 > 0,05$, dan pada Baskom 3 sebesar $0,899 > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh kelompok pada variabel reduksi sampah berdistribusi normal.

Sementara itu, pada variabel Berat Akhir Maggot, diperoleh nilai *p-value* sebesar $0,992 > 0,05$ pada Baskom 1, sebesar $0,818 > 0,05$ pada Baskom 2, dan sebesar $0,996 > 0,05$ pada Baskom 3. Dengan demikian, seluruh kelompok pada variabel berat akhir maggot juga berdistribusi

normal. Secara keseluruhan, data penelitian ini memenuhi asumsi normalitas karena seluruh nilai *p-value* pada uji *Shapiro-Wilk* lebih besar dari 0,05. Data pada ketiga kelompok berdistribusi normal sehingga memenuhi asumsi untuk dilakukan analisis parametrik menggunakan uji homogenitas dan ANOVA

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas berfungsi untuk mengetahui apakah data penelitian memiliki varians yang sama atau tidak. Jika data berdistribusi normal serta memiliki varians yang seragam atau homogen, maka analisis dapat dilanjutkan dengan uji Anova. Hasil dari uji homogenitas tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Reduksi Sampah Organik (g)	0,55	2	12	.947
Berat Akhir Maggot (g)	0,18	2	12	.983

Hasil uji homogenitas varians dengan Levene Test pada Tabel 7 menunjukkan bahwa variabel reduksi sampah organik (g) memiliki *p-value* sebesar 0,947, sedangkan variabel berat akhir maggot (g) memiliki *p-value* sebesar 0,983. Kedua data tersebut memiliki *p-value* > 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data dari kedua variabel bersifat homogen atau memiliki varians yang sama.

3) Uji *One Way Anova*

Pengujian *One Way Anova* dilakukan jika data dikatakan normal dengan

derajat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Hasil pengujian menggunakan *One Way Anova* sebagai berikut:

Tabel 8. Uji One Way Anova

ANOVA				
	df (between groups)	df (within groups)	F	Sig.
Reduksi Sampah Organik (g)	2	12	328.015	.000
Berat Akhir Maggot (g)	2	12	2261.002	.000

Berdasarkan hasil uji ANOVA pada Tabel 8 menunjukkan variabel reduksi sampah organik (g) menunjukkan nilai F hitung sebesar 328,015 dengan *p-value* 0,000 ($< 0,05$). Hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan terhadap reduksi sampah organik.

Sementara itu, pada variabel berat akhir maggot (g) diperoleh nilai F hitung sebesar 2261,002 dengan *p-value* 0,000 ($< 0,05$). Hasil ini juga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan terhadap berat akhir maggot.

4) Uji LSD (*Least Significant Different*)

Setelah duji menggunakan *One Way Anova*, selanjutnya dilakukan uji *Post Hoc Multiple Comparisons* untuk mengetahui perbedaan antarkelompok perlakuan, sehingga dapat diketahui variasi yang paling efektif dalam penurunan reduksi sampah organik dan peningkatan berat Maggot BSD.

Hasil pengujian LSD sebagai berikut:

Tabel 9. Uji LSD

Multiple Comparisons

<i>Dependent Variable: Reduksi Sampah Organik (g)</i>				
LSD				
(I) Variasi Pakan	(J) Variasi Pakan	Mean Difference (I-J)	Sig.	Keterangan
Baskom 1	Baskom 2	111.600	.000	Signifikan
	Baskom 3	195.600	.000	Signifikan
Baskom 2	Baskom 1	-111.600	.000	Signifikan
	Baskom 3	84.000	.000	Signifikan
Baskom 3	Baskom 1	-195.600	.000	Signifikan
	Baskom 2	-84.000	.000	Signifikan
<i>Dependent Variable: Berat Akhir Maggot (g)</i>				
LSD				
Baskom 1	Baskom 2	401.000	.000	Signifikan
	Baskom 3	600.600	.000	Signifikan
Baskom 2	Baskom 1	-401.000	.000	Signifikan
	Baskom 3	199.600	.000	Signifikan
Baskom 3	Baskom 1	-600,600	.000	Signifikan
	Baskom 2	-199.600	.000	Signifikan

Hasil uji *Multiple Comparisons* (LSD) pada Tabel 9 menunjukkan bahwa pada variabel reduksi sampah organik (g) terdapat perbedaan yang signifikan antara semua kelompok perlakuan. Baskom 1 berbeda nyata dengan Baskom 2 dan Baskom 3. Demikian juga Baskom 2 berbeda signifikan dengan Baskom 1 dan Baskom 3. Begitu pula Baskom 3 menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap Baskom 1 maupun Baskom 2. Hal ini menegaskan bahwa variasi pakan yang digunakan memberikan pengaruh yang nyata terhadap reduksi sampah organik.

Pada variabel berat akhir maggot (g), hasil uji LSD juga memperlihatkan adanya perbedaan yang signifikan di antara semua kelompok perlakuan. Baskom 1 berbeda nyata dengan Baskom 2 dan

Baskom 3. Selain itu, Baskom 2 berbeda signifikan dengan Baskom 3. Dengan demikian, variasi pakan yang diberikan berpengaruh nyata terhadap berat akhir maggot yang dihasilkan.

B. Pembahasan

Variasi pakan yang diberikan pada penelitian ini terbukti memengaruhi efektivitas reduksi sampah organik serta pertumbuhan biomassa larva *Black Soldier Fly* (BSF). Berdasarkan hasil penelitian, Baskom 1 dengan campuran sisa makanan dan sayuran menghasilkan reduksi sampah paling tinggi, yaitu 901,6 gram atau sekitar 71,5%, serta berat akhir larva sebesar 2705 g. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan Baskom 2 (sisa makanan + buah) dengan reduksi 790 g (62,7%) dan berat maggot 2304 g, maupun Baskom 3 (sayuran + buah) 61 dengan reduksi 706 g (56,0%) dan berat maggot 2104 g. Selain kandungan nutrisi, tekstur dan homogenitas pakan yang dihaluskan berperan besar terhadap efektivitas biokonversi sampah organik oleh larva BSF. Pada penelitian ini, seluruh variasi pakan diolah menjadi bentuk halus sebelum diberikan kepada larva, sehingga sampah mudah tereduksi dan berat Maggot BSF meningkat.

1. Reduksi Sampah Organik

Reduksi sampah organik pada penelitian ini diperoleh dari selisih antara berat awal sampah organik pada hari pertama dengan berat akhir pada hari kesepuluh. Reduksi sampah organik menunjukkan hasil berbeda pada tiap variasi pakan. Baskom 1 (sisa makanan + sayuran) memberikan reduksi tertinggi yaitu 901,6 g, diikuti oleh Baskom 2 (sisa makanan + buah) sebesar

790 g, dan yang terendah Baskom 3 (sayuran + buah) sebesar 706 g. Tingginya reduksi pada Baskom 1 diduga karena kandungan nutrisi sisa makanan yang lebih beragam, mencakup karbohidrat, protein, dan lemak, sehingga lebih cepat diuraikan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Sementara itu, campuran sayuran dan buah yang memiliki kadar air lebih tinggi dan protein rendah menghasilkan reduksi lebih rendah. Hal ini sejalan dengan Gumanti et al. (2024) yang menyatakan bahwa kandungan protein dalam substrat sangat menentukan efisiensi reduksi sampah organik.

Selain kandungan nutrisi, tekstur dan homogenitas pakan yang dihaluskan berperan besar terhadap efektivitas biokonversi sampah organik oleh larva BSF. Pada penelitian ini, seluruh variasi pakan diolah menjadi bentuk halus sebelum diberikan kepada larva, sehingga larva dapat dengan mudah mengonsumsi dan mencerna bahan pakan. Namun, tingkat keberhasilan biokonversi masih menunjukkan perbedaan yang nyata antarperlakuan, yang menandakan bahwa tekstur pakan halus saja belum cukup, melainkan harus didukung oleh komposisi bahan dan keseimbangan kadar air yang sesuai.

Pakan pada Baskom 1 (sisa makanan + sayuran) memiliki tekstur paling ideal dengan tekstur lembut, lembap, dan homogen. Campuran ini menciptakan media yang mudah diurai dan memiliki kelembapan seimbang, tidak terlalu kering maupun terlalu basah. Tekstur pakan yang halus memperbesar luas permukaan kontak antara enzim pencernaan larva dan substrat, sehingga mempercepat proses hidrolisis senyawa organik kompleks

seperti karbohidrat, protein, dan lemak. Menurut Dortmans et al. (2021), semakin halus ukuran partikel pakan, semakin cepat pula proses biokonversi, karena partikel kecil memungkinkan difusi oksigen dan aktivitas mikroorganisme berjalan lebih efektif. Kondisi ini terbukti meningkatkan aktivitas amilase dan protease larva BSF yang berperan penting dalam memecah pati dan protein menjadi senyawa sederhana.

Sementara itu, pakan pada Baskom 2 (sisa makanan + buah) memiliki tekstur yang juga halus, tetapi lebih lembek dan memiliki kadar air tinggi akibat kandungan air dari buah. Tekstur lembek ini menyebabkan media menjadi lebih becek dan cepat terfermentasi, sehingga pH cenderung menurun akibat aktivitas mikroba fermentatif. Kondisi ini kurang mendukung aktivitas makan larva karena larva BSF lebih aktif pada media semi-padat dengan kelembapan sedang (60–70%). Menurut Defriatno et al, (2023), media yang terlalu basah dan asam dapat menurunkan ketersediaan oksigen dan memperlambat proses degradasi aerobik, sehingga efisiensi reduksi menurun meskipun pakan dihaluskan. Begitu pula dengan Baskom 3 (sayuran+buah) yang memiliki kadar air tinggi dan protein rendah.

Menurut Bayu et al, (2021), kelembaban media yang terlalu rendah dapat menurunkan efisiensi konsumsi pakan oleh larva karena tekstur sampah menjadi lebih kering. Kelembaban yang cukup tinggi pada awal pemeliharaan juga berfungsi menjaga media tetap lembap dan gembur, sehingga larva mudah bergerak dan memperoleh pakan secara merata. Sebaliknya, penurunan kelembaban pada akhir masa pemeliharaan membantu

mengurangi kadar air media, mempercepat proses pengeringan residu, dan menekan pertumbuhan mikroba pembusuk yang berlebihan. Menurut Singh et al. (2022), rentang kelembapan relatif 60–70% dianggap paling ideal untuk fase pertumbuhan aktif larva BSF, sedangkan kondisi 80–90% diperlukan hanya pada tahap awal untuk mendukung daya tetas dan perkembangan awal larva.

Kondisi ini sejalan dengan temuan pada penelitian ini, di mana kelembapan media yang menurun pada beberapa perlakuan turut memengaruhi tingkat reduksi sampah. Selain itu, Raihan (2022) menjelaskan bahwa kemampuan larva BSF dalam mereduksi sampah organik dapat mencapai 2 hingga 5 kali lipat dari berat tubuhnya. Fakta ini mendukung hasil penelitian, karena pada perlakuan dengan kandungan nutrisi lebih baik, reduksi sampah organik relatif lebih tinggi seiring dengan penambahan bobot larva yang lebih besar.

Intensitas cahaya ruangan budidaya Maggot BSF cenderung stabil pada kisaran 200 lux di akhir pengamatan. Nilai ini masih berada dalam kondisi yang ideal, karena menurut Tahamtani, et al. (2021) dan Nayak, et al. (2023), intensitas cahaya optimal untuk budidaya maggot BSF berkisar antara 100–200 lux.

Maggot BSF bersifat fotofobia atau cenderung menghindari cahaya terang, sehingga pencahayaan yang terlalu tinggi dapat menurunkan aktivitas makan larva dan menyebabkan stres lingkungan. Ruangan budidaya maggot berada dalam kondisi redup jika intensitas kurang dari 200 lux yang

mendukung aktivitas makan dan pergerakan larva secara optimal di permukaan media. Kondisi ini juga mengurangi kehilangan air akibat evaporasi berlebih, sehingga membantu menjaga kelembapan media tetap stabil.

Suhu media dan ruangan budidaya Maggot BSF pada ruang budidaya berada dalam kisaran 27–33°C. Suhu tersebut masih berada dalam rentang ideal bagi pertumbuhan dan aktivitas metabolik larva Maggot BSF. Menurut Fakhrieza, et al. (2023), suhu optimal untuk pertumbuhan larva Maggot BSF berkisar antara 27–36°C, di mana proses metabolisme, konsumsi pakan, dan konversi bahan organik berlangsung paling efisien. Pada kisaran ini, laju pencernaan substrat meningkat karena aktivitas enzim pencernaan bekerja maksimal, sehingga reduksi sampah organik menjadi lebih cepat.

Suhu yang relatif stabil juga menunjukkan bahwa kondisi ruang budidaya di lokasi penelitian mampu menyediakan lingkungan termal yang sesuai untuk siklus hidup larva BSF. Suhu yang terlalu tinggi (>36°C) dapat menyebabkan stres panas, dehidrasi, bahkan kematian larva, sedangkan suhu yang terlalu rendah (<25°C) dapat memperlambat aktivitas makan dan pertumbuhan. Oleh karena itu, kestabilan suhu antara 27–33°C menunjukkan bahwa ventilasi ruangan dan ketebalan media di setiap wadah cukup baik dalam menjaga keseimbangan panas yang dihasilkan dari proses dekomposisi organik. Hal ini sejalan dengan temuan Diener, et al. (2011) yang menjelaskan bahwa suhu media dipengaruhi oleh aktivitas biologis larva serta desain wadah dan tingkat aerasi, sehingga pengelolaan lingkungan menjadi

faktor penting dalam mempertahankan kondisi optimal bagi biokonversi.

Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa reduksi sampah organik tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah larva yang ada, tetapi juga oleh kualitas nutrisi pakan dan kondisi media. Variasi sisa makanan dan sayuran pada Baskom 1 terbukti menjadi kombinasi terbaik dalam meningkatkan efektivitas reduksi sampah organik oleh larva BSF.

2. Berat Larva BSF

Selama penelitian, dilakukan pengamatan terhadap tiga variasi pakan, yaitu campuran sisa makanan dan sayuran (Baskom 1), campuran sisa makanan dan buah (Baskom 2), serta campuran sayuran dan buah (Baskom 3). Pada akhir penelitian, yaitu hari kesepuluh, larva BSF dipisahkan dari media menggunakan ayakan untuk dilakukan penimbangan.

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan berat larva pada semua kelompok perlakuan. Baskom 1 menghasilkan reduksi sampah paling tinggi dengan rata-rata 901,6 g serta berat akhir maggot 2705 g. Baskom 2 menghasilkan reduksi sampah 790 g dengan berat maggot 2304 g. Sedangkan Baskom 3 menghasilkan reduksi paling rendah yaitu 706 g dengan berat maggot 2104 g.

Perbedaan ini dapat dijelaskan melalui kandungan nutrisi dari masing-masing pakan. Sisa makanan umumnya memiliki kandungan nutrisi yang lebih beragam, seperti protein dari sisa lauk, karbohidrat dari nasi, serta lemak dari minyak atau bumbu masakan. Kombinasi dengan sayuran menambah serat, vitamin, dan mineral sehingga lebih seimbang untuk pertumbuhan

maggot. Sementara itu, campuran buah dan sayuran cenderung tinggi kadar air dan gula, namun relatif rendah protein dan lemak sehingga tidak seefektif variasi yang melibatkan sisa makanan.

Najib et al. (2024) juga menyatakan bahwa substrat dengan kandungan nutrisi lebih berimbang mampu meningkatkan bobot maggot secara signifikan. Variasi pakan dengan komposisi nutrisi lebih lengkap, khususnya yang melibatkan sisa makanan, mampu meningkatkan pertumbuhan biomassa larva BSF. Pertambahan berat larva yang lebih besar juga berkorelasi positif dengan tingkat reduksi sampah organik yang lebih tinggi, sehingga menjadikan kombinasi sisa makanan dan sayuran sebagai pakan yang paling efektif.

Aktivitas makan maggot selama penelitian menunjukkan tingkat konsumsi yang sangat tinggi, mencerminkan sifat kerakusan alami larva BSF terhadap bahan organik. Dalam fase pertumbuhannya yang paling aktif, maggot mampu mengonsumsi pakan secara terus-menerus hampir tanpa jeda. Menurut Aditya (2020), larva BSF dikenal memiliki nafsu makan yang luar biasa karena fase larva merupakan masa penimbunan energi sebelum berubah menjadi pupa. Kerakusan ini membuat maggot mampu mengurai sampah dalam jumlah besar dalam waktu singkat, terutama pada hari-hari awal penelitian ketika ketersediaan pakan masih melimpah dan kondisi media masih lembap serta kaya nutrisi.

Fenomena ini juga terlihat pada peningkatan suhu media pada hari-hari awal pengamatan, yang menandakan intensitas metabolisme tinggi akibat

proses konsumsi pakan secara masif. Aktivitas makan yang rakus tersebut tidak hanya mempercepat proses reduksi sampah organik, tetapi juga mendukung peningkatan biomassa larva secara signifikan. Dengan kata lain, semakin rakus larva mengonsumsi pakan, semakin cepat pula konversi bahan organik menjadi massa tubuh maggot dan residu kering yang lebih sedikit. Sifat kerakusan ini menjadi keunggulan utama maggot BSF sebagai agen biokonversi, karena mampu meminimalkan timbulan sampah organik rumah tangga dalam waktu relatif singkat dan tanpa menghasilkan bau yang menyengat seperti proses penguraian alami.

Peningkatan berat Maggot BSF juga didukung oleh kondisi fisik ruangan budidaya Maggot BSF dan kondisi fisik pertumbuhan Maggot BSF. Suhu media pertumbuhan Maggot BSF yang diamati selama penelitian berada pada kisaran 27–33°C, suhu tersebut masih termasuk rentang optimal bagi kehidupan larva BSF. Menurut Diah (2023), larva BSF dapat tumbuh baik pada suhu 27–30°C dan tidak mampu bertahan hidup jika suhu melebihi 36°C. Pada penelitian ini, suhu media cenderung meningkat pada hari-hari awal, terutama hari kedua, yang diduga akibat aktivitas metabolisme larva. Hal ini sejalan dengan pendapat Aditya (2020) bahwa larva BSF mengeluarkan energi dalam jumlah besar ketika aktif mengonsumsi sampah organik sehingga menyebabkan suhu media meningkat. Selanjutnya, pada hari ketujuh hingga hari kesembilan, suhu mulai menurun, yang menunjukkan bahwa aktivitas makan larva sudah berkurang karena memasuki fase prepupa.

Selain itu, pH media juga mengalami perubahan selama penelitian.

Pada awal pengamatan pH berkisar 4,8–5,6 (cenderung asam), kemudian meningkat secara bertahap hingga mencapai 7,0–7,6 pada akhir pengamatan. Peningkatan pH ini diduga berasal dari proses metabolisme larva yang menghasilkan amonia serta aktivitas mikroorganisme pengurai. Menurut Septiawati et al. (2021), kondisi media dengan pH netral lebih ideal bagi larva karena dapat memperlancar proses dekomposisi dan meningkatkan aktivitas konsumsi pakan.

Kelembaban media juga menunjukkan tren penurunan, dari kondisi awal sekitar 90% menjadi 39–66% pada akhir pengamatan. Menurut Aline dan Kahar (2023), media pakan larva BSF harus berada pada kondisi lembab dengan kadar air sekitar 60–90% agar konsumsi pakan tetap optimal. Nilai kelembaban yang menurun pada penelitian ini dapat disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang menghasilkan panas sehingga mempercepat penguapan air dari media.

Dengan demikian, kondisi media penelitian ini secara umum masih berada pada kisaran yang mendukung pertumbuhan larva BSF, meskipun terjadi dinamika suhu, pH, dan kelembaban sepanjang periode pengamatan. Suhu yang optimal, perubahan pH menuju netral, serta kelembaban yang tetap terjaga dalam batas toleransi menunjukkan bahwa media pakan masih layak sebagai substrat pertumbuhan maggot BSF.

Sementara itu, kelembaban ruangan budidaya Maggot BSF selama penelitian berada pada kisaran 60–90%, dengan kecenderungan menurun seiring berjalannya waktu. Kondisi ini sejalan dengan pendapat Saleha, et al.

(2023), yang menyatakan bahwa kelembapan tinggi diperlukan pada fase awal pertumbuhan larva untuk mencegah pengeringan media dan mendukung proses penyerapan nutrisi oleh maggot muda. Pada fase selanjutnya, ketika larva telah berkembang dan ukuran tubuh meningkat, maggot memiliki kemampuan beradaptasi dengan kelembapan yang lebih rendah karena lapisan kutikulanya telah menebal sehingga dapat menahan kehilangan air tubuh.

Selain menunjukkan efektivitas metode biokonversi dalam mengurangi sampah organik rumah tangga, penelitian ini juga memberikan gambaran tentang faktor fisik ruangan budidaya Maggot BSF yang berpengaruh terhadap keberhasilan proses tersebut. Meskipun demikian, beberapa keterbatasan dalam rancangan penelitian masih dapat memengaruhi hasil, terutama yang berkaitan dengan skala percobaan dan kondisi media budidaya Maggot BSF.

1. Keberhasilan Penelitian

Penelitian ini berhasil menunjukkan capaian penting dalam penerapan teknologi biokonversi berbasis maggot BSF. Larva BSF terbukti efektif dalam mereduksi sampah organik, dengan efisiensi reduksi tertinggi mencapai 901,6 gram pada variasi pakan sisa makanan dan sayuran. Hasil ini menunjukkan potensi besar BSF dalam mendukung pengelolaan sampah organik secara ramah lingkungan. Penelitian ini berhasil membuktikan hubungan positif antara komposisi nutrisi pakan dengan pertumbuhan biomassa larva. Pakan dengan keseimbangan protein, lemak, dan serat yang baik terbukti meningkatkan berat maggot secara signifikan.

Kondisi media selama penelitian juga berada dalam kisaran optimal bagi pertumbuhan larva, dengan suhu 27–33°C, pH meningkat menuju netral (7,0–7,6), dan kelembapan media 39–66% pada akhir pengamatan. Stabilitas ini menunjukkan bahwa sistem sederhana tanpa alat pengendali lingkungan pun dapat mendukung keberhasilan biokonversi jika pengelolaan media dilakukan dengan baik.

2. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan terkait skala wadah percobaan yang relatif kecil, yaitu menggunakan baskom sebagai media biokonversi. Ukuran baskom yang terbatas menyebabkan volume sampah organik dan jumlah larva yang dapat digunakan juga terbatas, sehingga proses degradasi dan dinamika suhu media tidak sepenuhnya mencerminkan kondisi pada skala produksi yang lebih besar. Pada wadah kecil, suhu dan kelembapan media cenderung lebih cepat berubah akibat aktivitas metabolisme larva maupun penguapan air dari permukaan media. Hal ini dapat memengaruhi kestabilan lingkungan mikro tempat larva tumbuh, terutama pada fase pertumbuhan aktif ketika konsumsi pakan berlangsung intensif.

Selain itu, skala kecil juga membatasi ruang gerak larva, sehingga distribusi pakan dan oksigen di dalam media tidak merata. Menurut Putra et al. (2022), pada sistem biokonversi berskala kecil, kepadatan larva yang tinggi dapat menimbulkan kompetisi ruang dan pakan yang berdampak pada variasi pertumbuhan antarindividu.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Adanya variasi pakan terhadap reduksi sampah organik dan peningkatan berat maggot BSF di Kandang Maggot Jogja
2. Ada pengaruh variasi pakan 500 gram sampah sisa makanan dan 500 gram sampah sayuran halus terhadap reduksi sampah organik sebanyak 86% dan peningkatan berat maggot BSF sebanyak 2605%.
3. Ada pengaruh variasi pakan 500 gram sampah sisa makanan dan 500 gram sampah buah halus terhadap reduksi sampah organik sebanyak 82,6% dan peningkatan berat maggot sebanyak 2204%.
4. Ada pengaruh variasi pakan 500 gram sampah sayuran dan 500 gram sampah buah halus terhadap reduksi sampah organik sebanyak 80,6% dan meningkatkan berat maggot BSF sebanyak 2004%.
5. Ada variasi pakan efektif dari sampah organik terhadap reduksi sampah organik dan peningkatan berat 100 gr maggot BSF, yaitu variasi Baskom 1.
6. Penelitian skala kecil dengan baskom sebagai media biokonversi memiliki keterbatasan dalam menggambarkan kondisi sebenarnya pada skala produksi yang lebih besar.

B. Saran

1. Bagi peternak Maggot BSF di Kandang Maggot Jogja
Disarankan untuk memanfaatkan variasi pakan berbasis kombinasi sampah organik yang paling efektif yaitu campuran 500 gram sisa makanan dan 500

gram sayuran halus untuk proses reduksi sampah dan peningkatan berat Maggot BSF.

2. Bagi peneliti Larva Maggot BSF

Disarankan meningkatkan skala penelitian dengan menggunakan wadah biokonversi berkapasitas lebih besar agar kondisi fisik seperti suhu, kelembapan, dan distribusi pakan lebih stabil serta menyerupai kondisi nyata pada skala produksi komunal atau industri.

DAFTAR PUSTAKA

- (SIPSN), S. I. (2024). Grafik komposisi sampah berdasarkan jenis sampah. Jakarta: Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Retrieved from <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- Afkar, et al., 2020. "Budidaya Maggot BSF (*Black Soldier Fly*) Sebagai Pakan Alternatif Ikan Lele (*Clarias Batracus*) di Desa Candipari, Sidoarjo pada Program Holistik Pembinaan Dan Pemberdayaan Desa (Php2D)", *Journal of Science and Social Development*, Vol. 3, Hal. 10-16
- Aini, K. N., Abdirahman, R. Z., Aini, N., Ghofur, A., Wulandari, W. D., Lestari, F. K., & Putri, D. T. (2023). "Nusantara Community Empowerment Review: Studi Pemanfaatan Sampah Organik untuk Perkembangbiakan Maggot di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Desa Trosobo." *NCER*, 1(1), 1–6. <https://journal.unusida.ac.id/index.php/ncer/>
- Alifah Zahra Nailal Izzah, Diana Ayu Mulandari, Dwi Andini Putri, Filzah Nagita, & Dedi Rimantho. (2023). "Analisis Pemberian Pakan Berbeda terhadap Kandungan Maggot (*Hermetia illucens*). *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dsan Pendidikan Vokasi Pertanian*", 4(1), 326–331. <https://doi.org/10.47687/snppvp.v4i1.655>
- Arveni, N., Dwi, F., & Pasymi. (2022). "Kinerja Maggot dalam Pendegradasian Sampah Organik: Pengaruh Rasio Maggot-Sampah," Universitas Bung Hatta, (19), hal. 2–5.
- Bayu, C. P., Nurjazuli, & Suhartono. (2021). "Pengaruh Luas Penampang Wadah terhadap Besarnya Reduksi Volume Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Larva Lalat BSF (*Black Soldier Fly*)," *Jurnal Sehat Mandiri*, 16(2), hal. 99–108. doi: <https://10.33761/jsm.v16i2.474>.
- Cahyo, H., Sri Wiyanti, D., Ria Uripi, C. (2023). "Optimalisasi Pengelolaan Sampah Dalam Upaya Peningkatan Pendapatan Melalui Budidaya Magot." <https://doi.org/10.56681/wikuacity.v2i2.132>
- Catur, P. (2019). Pengelolaan Sampah. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Chamidy, H. (2023). Penyediaan Alat Penghancur Sampah Organik agar Maggot Lebih Maksimal Mengolah Sampah Menjadi Pupuk Kompos. *E-DIMAS: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 14(3), 443-449.
- D. Novianti, "Review: Kondisi Lingkungan Ideal untuk Budi Daya *Black Soldier Fly* (BSF)," *Cakrawala*, vol. 17, no. 2, pp. 195–206, 2023, <https://doi:10.32781/cakrawala.v17i2.575>

- Defriatno, M. E., Rikhmasari, D. N. ., & Aswan, M. S. . (2025). Analisis Kondisi Kelembaban dan Suhu Optimum untuk Pertumbuhan Maggot dalam Proses Penguraian Sampah Organik: *Analysis of Optimum Humidity and Temperature Conditions for Maggot Growth in the Organic Waste Decomposition Process. Jurnal Engineering*, 7(1), 24–31. <https://doi.org/10.22437/jurnalengineering.v7i1.41266>.
- Diener, S., Zurbrügg, C., & Tockner, K. (2009). *Conversion of organic material by black soldier fly larvae –establishing optimal feeding rates. Waste Management & Research*. 27: 603-610. [https://doi:10.1177/07342442X09103838](https://doi.org/10.1177/07342442X09103838).
- Gasperz, V. (1991). *Metode Perancangan Percobaan*. Jakarta: Gramedia.
- Gumanti, N.R., Nadhra, M., Azeli, S.P., Pratama, S.F. & Razak, A. (2024). Pengaruh campuran media pakan terhadap pertumbuhan maggot *Black Soldier Fly* (BSF). *Jurnal Biologi dan Sains Lingkungan*, 2(1), pp.28-35.
- Harahap FS, H Walida, BA Dalimunthe, A Rauf, SH Sidabuke dan R Hasibuan. (2020). Penggunaan Kompos Sampah Kota dalam Upaya Merehabilitasi Tanah Sawah Terdegradasi di Desa Aras Kabu, Kecamatan Berangin, Kabupaten Deli Serdang. *AGRINULA: Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan*. 3(1): 19-27. <http://dx.doi.org/10.36490/agri.v3i1.85>.
- Hidup, K. L. (2020). Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional 2021.
- Ismirati, Nur., dkk. (2024). Reduksi Sampah Organik: Budi Daya Magot. *Tahta Media Group*. ISBN: 978-623-147-640-1.
- Jatmiko, M. T. (2022). Pengaruh Jenis Media Pakan terhadap Pertumbuhan Larva *Hermetia Illucens* dalam Proses Reduksi Sampah Organik. *Universitas Lampung*.
- Khaer, A., Budirman, B., & Andini, M. (2022). Efektifitas Pemanfaatan Larva Lalat Tentara Hitam (*Hermetia Llucons*) Dalam Mengolah Sampah Rumah Tangga Menjadi Kompos. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, 17(1), 11-21. <https://doi.org/10.32382/medkes.v17i1.2665>.
- Kletari Salsabila, D. M. (2023). Komparasi Biokonversi Sampah Menggunakan Maggot (*Black Soldier Fly*) terhadap Jumlah Sampah Organik di Kecamatan Gondangrejo Kabupaten Karanganyar Tahun 2023. *Poltekkes Kemenkes Semarang*.
- Mabruroh, A., N. Praswati, H.K. Sina dan D.M. Pangaribowo. (2022). Pengolahan Sampah Organik melalui Budidaya Maggot BSF Organik. *Jurnal Empati (Edukasi Masyarakat, Pengabdian Dan Bakti)*. Vol. 3, no. 1, pp 34-37. <https://doi:10.26753/empati.v3i1.742>

- Moehamad Aman, M., Hasyim, R.A., Ruswati, A.E., Khairani, C., Maulana, A. Fatkurrohman, B.B. (2023). Optimalisasi Sampah Organik untuk Budidaya Maggot Sebagai Penanggulangan Pencemaran Lingkungan Di Desa Candiretno, Kecamatan Secang, Kabupaten Magelang', *Journal of Innovation in Community Empowerment (JICE)*, 5(1), pp. 45–52. <http://dx.doi.org/10.30989/jice.v5i1.851>
- Monita, L. Et Al. (2017). Pengolahan Sampah Organik Perkotaan menggunakan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal Of Natural Resources And Environmental Management)*, 7(3), Pp. 227–234. <https://doi.org/10.19081/jpsl.2017.7.3.227>
- Montgomery, D. C. (2008). *Design and Analysis of Experiments* (7th ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Muchlisinalahuddin, R., & Kesuma, D. S. (2020). Tempat Pembakaran Sampah Organik Ramah Lingkungan. *Rang Teknik Journal*, 3(1), 131–138. <https://doi.org/10.31869/rjt.v3i1.1680>.
- Raihan, M. A. (2022). Potensi Maggot sebagai Pengurai Limbah Organik. *Universitas Islam Indonesia Yogyakarta*.
- Rima, D. R. et al. (2021). Optimasi Akurasi Metode Convolutional Network untuk Identifikasi Jenis Sampah. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 5(2), hal. 312–318. <https://doi: 10.29207/resti.v5i2.2754>.
- Rony Kurniawan, Angga Setiawan, & Rahmat Wijaya. (2024). Perancangan Mesin Bubur Sampah Organik dan Pemilah Sampah Plastik Kapasitas 180 Kg/Jam. *V-MAC (Virtual of Mechanical Engineering Article)*, 9(1), 1-6. <https://doi.org/10.36526/v-mac.v9i1.3437>
- Rukmini, P., Luthfiana Rozak, D., & Winarso, S. (2020). Pengolahan Sampah Organik untuk Budidaya Maggot *Black Soldier Fly* (BSF). *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat UNDIP*, 250–253.
- Salman, S., Ukhrawi, L. M., & Azim, M. (2020). Budidaya Maggot Lalat Black Soldier Flies (BSF) sebagai Pakan Ternak. *Jurnal Gema Ngabdi*, 2(1), 7–11. <https://doi.org/10.29303/jgn.v2i1.40>
- Septiawati, R., Astriani, D., & Ariffianto, M. (2021). Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat melalui Pengembangan Potensi Lokal Budidaya *Black Soldier Fly* (Maggot) di Desa Sukaratu Karawang. *AlKharaj: Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah*, 3(2), 219–229. <https://doi.org/10.47467/alkharaj.v3i2.339>

- Sholahuddin, S., Wijayanti, R., Supriyadi, S., & Subagiya, S. (2021). Potensi Maggot (*Black Soldier Fly*) sebagai Pakan Ternak di Desa Miri Kecamatan Kismantoro Wonogiri. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 5(2), 161. <https://doi.org/10.20961/prima.v5i2.45033>
- Sudjana, N. (2005). *Desain dan Analisis Eksperimen*. Bandung: Tarsito.
- Surya, A. (2020). Pemanfaatan Mesin Penghancur Sampah Organik untuk Memproduksi Pakan Bagi Maggot. *Journal of Mechanical Engineering Manufactures Materials and Energy*, 4(1), 31–39. <https://doi.org/10.31289/jmemme.v4i1.3744>
- Wahyuni, Ratna Kumala Dewi, Fajar Ardiansyah, and Rahmad Cahyono Fadhlil. 2021. Maggot BSF: Kualitas Fisik Dan Kimianya. Lamongan: *Litbang Pemas Unisla*.
- Widyastuti, S., & Sardin. (2021). Pengolahan Sampah Organik Pasar dengan Menggunakan Media Larva *Black Soldier Flies* (BSF). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 19(1), 1–13. <http://dx.doi.org/10.36456/waktu.v19i01.3240>
- Windianingsih, A. M., & Kahar, K. (2023). Pemanfaatan Maggot (*Balck Soldier Fly*) dalam Pengolahan Sampah Organik. *Lontara Journal of Health Science and Technology*, 4(1), 56–66. <https://doi.org/10.53861/lontarariset.v4i1.362>
- Yuliana, B.R., Hartini, H. & Putra, A.M., (2024). Pengaruh pemberian jenis pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan larva maggot *Black Soldier Fly* (BSF). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 2(2), pp.1-10. Available at: <http://doi.org/10.29408/jtl.v2i2.28796>.
- Theodoridis, T., & Kraemer, J. (2021). Buku Saku Maggot. <https://sindangjaya.desa.id/desa/upload/dokumen/Buku-Saku-Rumah-Maggot.pdf>
- Zainuddin, Z., & Dzikrulloh, D. (2020). Analisis Manajemen Pengelolaan Bisnis Budidaya Magot Perspektif Ekonomi Islam. *Madinah: Jurnal Studi Islam*, 7(2), 230-238. <https://doi.org/10.58518/madinah.v7i2.1434>

LAMPIRAN

Lampiran 1. *Ethical Clearance*

Kementerian Kesehatan
Poltekkes Yogyakarta
Komite Etik Penelitian Kesehatan

📍 Jalan Tata Bumi No. 3, Banyuraden, Gamping,
 Sleman, D.I. Yogyakarta 55293

☎️ (0274) 617601

🌐 <https://poltekkesjogja.ac.id>

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"

No.DP.04.03/e-KEPK.1/1126/2025

Protokol penelitian versi 1 yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama : INTAN USADANING TYAS
Principal In Investigator

Nama Institusi : Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
Name of the Institution

Dengan judul:
Title

"Variasi Pakan Sampah Organik terhadap Penurunan Berat Sampah Organik dan Peningkatan Berat Maggot BSF"

"Variation of Organic Waste Feed on the Reduction of Organic Waste Weight and the Increase of BSF Maggot Weight"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 23 September 2025 sampai dengan tanggal 23 September 2026.

This declaration of ethics applies during the period September 23, 2025 until September 23, 2026.



September 23, 2025
 Chairperson,



Dr. drg. Wiworo Haryani, M.Kes.

Lampiran 2. Rekapitulasi Reduksi Sampah Organik oleh Maggot BSF

Lembar Rekapitulasi Reduksi Sampah Organik oleh Maggot BSF

No.	Variasi	Replikasi	Berat Awal Sampah (gram)	Berat Akhir Sampah (gram)	Reduksi Sampah (gram)
1.	Baskom 1	1	1000	95	895
		2	1000	80	920
		3	1000	110	890
		4	1000	95	905
		5	1000	120	898
Rata-rata reduksi sampah					901,6
2.	Baskom 2	1	1000	220	780
		2	1000	200	800
		3	1000	195	805
		4	1000	210	790
		5	1000	225	775
Rata-rata reduksi sampah					790
3.	Baskom 3	1	1000	260	690
		2	1000	285	705
		3	1000	265	720
		4	1000	215	700
		5	1000	240	715
Rata-rata reduksi sampah					706

Lampiran 3. Rekapitulasi Berat Maggot BSF

Lembar Rekapitulasi Berat Maggot BSF

No.	Variasi	Replikasi	Berat Awal Larva BSF (gram)	Berat Akhir Larva BSF (gram)	Rata-rata (gram)
1.	Baskom 1	1	100	2698	2705
		2	100	2711	
		3	100	2724	
		4	100	2686	
		5	100	2707	
2.	Baskom 2	1	100	2294	2304
		2	100	2315	
		3	100	2287	
		4	100	2322	
		5	100	2303	
3.	Baskom 3	1	100	2097	2104
		2	100	2112	
		3	100	2085	
		4	100	2121	
		5	100	2106	

Lampiran 4. Tabel Kondisi Fisik Media Pertumbuhan Maggot BSF

Lembar Kondisi Fisik Media Pertumbuhan Maggot BSF

Hasil Pengukuran									
Hari	pH			Suhu (°C)			Kelembapan (%)		
Baskom	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1.	5,5	4,8	5,1	28	30	30	88	90	91
2.	5,8	5,2	5,4	28	30	29	91	92	92
3.	6,2	5,5	5,9	27	29	27	87	88	86
4.	6,5	5,8	6,3	30	31	30	83	77	79
5.	6,8	6,3	6,6	31	33	31	80	65	68
6.	7	6,2	6,4	30	28	30	75	62	62
7.	7,1	6,7	6,8	29	29	28	70	60	56
8.	7,4	7	6,7	30	31	29	72	54	48
9.	7,6	6,9	6,9	31	30	30	69	51	43
10.	7,7	7,2	7,4	33	30	32	66	47	39

Lampiran 5. Hasil Pengukuran Kondisi Fisik Ruangan Budidaya Maggot BSF

Hari	Pencahayaan (lux)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1.	176	28	83
2.	173	28	80
3.	197	27	75
4.	198	30	63
5.	202	31	57
6.	187	30	60
7.	185	29	80
8.	181	30	74
9.	192	31	65
10.	201	33	60

Lampiran 6. Dokumentasi Kegiatan



Gambar 12. Peneliti sedang menghaluskan sampah organik sebagai pakan Maggot BSF



Gambar 13. Pakan Maggot BSF yang telah dihaluskan



Gambar 14. Peneliti membagi variasi pakan menjadi 3 kelompok



Gambar 15. Penimbangan berat awal variasi pakan dan mengomogenkan variasi pakan



Gambar 16. Penimbangan berat awal variasi pakan



Gambar 17. Peneliti menambahkan Maggot BSF yang telah ditimbang ke dalam media budidaya



Gambar 18. Peneliti melakukan pengukuran kondisi fisik (pH, suhu, kelembaban) media budidaya Maggot BSF setiap hari selama periode 10 hari



Gambar 19. Peneliti melakukan pengukuran kondisi fisik (suhu, kelembaban, intensitas cahaya) ruangan budidaya Maggot BSF setiap hari selama periode 10 hari



Gambar 20. Pertumbuhan Maggot BSF



Gambar 21. Peneliti melakukan pengukuran berat akhir Maggot BSF dan residu sampah organik