

TUGAS AKHIR
ANALISIS KUALITAS FISIK DAN KANDUNGAN
NUTRISI MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY* (BSF)
SERTA KASGOT DENGAN MEDIA SAMPAH
ORGANIK

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan**



ARDHA PRAMUDYA NUGRAHA
20513275

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2024

TUGAS AKHIR
ANALISIS KUALITAS FISIK DAN KANDUNGAN
NUTRISI MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY* (BSF)
SERTA KASGOT DENGAN MEDIA SAMPAH
ORGANIK

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



ARDHA PRAMUDYA NUGRAHA
20513275

Disetujui,
Dosen Pembimbing



Fajri Mulva Iresha, S.T., M.T., Ph.D.

NIK. 155130507

Tanggal: 23 Oktober 2024

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII



Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res.Eng.), Ph.D.

NIK. 045130401

Tanggal: 23 Oktober 2024

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS KUALITAS FISIK DAN KANDUNGAN NUTRISI MAGGOT
***BLACK SOLDIER FLY* (BSF) SERTA KASGOT DENGAN MEDIA**
SAMPAH ORGANIK

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Rabu

Tanggal : 23 Oktober 2024

Disusun Oleh:

ARDHA PRAMUDYA NUGRAHA

20513275

Tim Penguji:

Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D.

( ^{22/10} ₂₄)

Fina Binazir Maziya, S.T., M.T.

()

Dewi Wulandari, S.Hut., M.Agr., Ph.D.

()

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Tulisan ini merupakan hasil orisinil dan belum pernah diajukan untuk tujuan mendapatkan gelar akademik di Universitas Islam Indonesia atau lembaga pendidikan tinggi lainnya.
2. Karya ini merupakan produk dari pemikiran, perumusan, dan penelitian saya sendiri, dengan panduan dan bimbingan dari Dosen Pembimbing, tanpa melibatkan pihak lain.
3. Dalam tulisan ini, tidak ada penggunaan karya atau pandangan orang lain kecuali jika diakui secara jelas dalam teks dengan menyebutkan nama penulisnya dan mengikutsertakannya dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di masa mendatang terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 26 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,



Ardha Pramudya Nugraha

NIM: 20513275

PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. atas rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis memiliki kesempatan untuk menyelesaikan penelitian tugas akhir yang berjudul “Analisis Kualitas Fisik dan Kandungan Nutrisi Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) serta Kasgot dengan Media Sampah Organik” dengan baik.

Begitu banyak bimbingan, petunjuk, dorongan dan bantuan baik secara moral maupun material. Serta doa restu dari semua pihak yang telah penulis dapatkan selama dalam penyelesaian Tugas Akhir. Maka dengan segala kerendahan hati, perkenankan penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini;
2. Kedua orang tua dan keluarga yang tiada henti memberikan dukungan dan doa yang membuat penulis bisa sampai dititik ini;
3. Bapak Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan saran, bimbingan dan juga penilaian kepada penulis mulai dari penyusunan proposal hingga penyelesaian tugas akhir ini;
4. Dosen dan staff teknik lingkungan Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat terhadap penulis hingga penulis dapat sampai dititik terakhir dimasa perkuliahan;
5. Hatta Gutama, S.T. yang senantiasa membantu dan memberikan saran penulis dalam penyusunan tugas akhir serta membantu menjalankan sistem akuaponik;

6. Teman-teman teknik lingkungan Universitas Islam Indonesia angkatan 2020 yang telah memberikan semangat dalam membantu penulis selama proses perkuliahan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pengelolaan sampah menggunakan maggot *black soldier fly*. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan, oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Akhir kata, penulis meminta maaf sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang dirugikan oleh penulis akibat ucapan maupun perbuatan penulis yang kurang berkenan secara langsung maupun tidak langsung.

Yogyakarta, 26 Agustus 2024



Ardha Pramudya Nugraha

ABSTRAK

Sampah organik merupakan salah satu penyumbang sampah terbesar di Indonesia. Alternatif untuk mengatasi permasalahan sampah organik yaitu dengan menggunakan maggot *Black Soldier Fly* (BSF) sebagai pengurai sampah organik dan mengubahnya menjadi kandungan nutrisi seperti protein yang berkualitas tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik seperti panjang, lebar, berat dan berat biomassa dan kandungan protein pada maggot *Black Soldier Fly* (BSF) serta kandungan nitrogen, fosfor, kalium, c-organik dan Rasio c/n pada kasgot. Sumber sampah yang digunakan pada penelitian ini yaitu sampah organik pasar (sayur dan buah), sampah restoran (sisa makanan) dan dedak padi sebagai pakan kontrol. Metode pengujian protein pada maggot menggunakan metode kjedahl dan dibandingkan dengan SNI 8173.3:2015. Sedangkan, untuk metode pengujian pada kandungan nutrisi kasgot seperti nitrogen menggunakan metode kjedahl, fosfor menggunakan metode bray, kalium menggunakan metode pengabuan basah, c-organik menggunakan metode Walkley & Black. Pengujian kandungan nutrisi pada kasgot dianalisis dan dibandingkan dengan SNI 7763:2018. Hasil pengujian yang telah dilakukan, kualitas fisik panjang maggot BSF dari ketiga reaktor memiliki kisaran panjang 2.22 ± 0.25 cm/maggot, indeks lebar tubuh maggot BSF dari ketiga reaktor memiliki kisaran lebar 0.26 ± 0.09 cm/maggot, berat tubuh maggot BSF dari ketiga reaktor memiliki kisaran berat 0.253 ± 0.006 gram/maggot dan berat biomassa dari ketiga reaktor memiliki kisaran 561 ± 133 gram. Kandungan protein maggot pada ketiga reaktor mendapatkan kisaran $44.56\% \pm 38.69\%$. Kandungan nutrisi kasgot pada ketiga reaktor tidak semua telah memenuhi baku mutu dari SNI 7763:2018. Kandungan nutrisi yang tidak memenuhi baku mutu yaitu kandungan fosfor dari ketiga reaktor yang mendapatkan hasil dibawah baku mutu minimum 2%.

Kata kunci : Kandungan Nutrisi, Kualitas Fisik, Maggot BSF, Sampah Organik.

ABSTRACT

Organic waste is one of the largest contributors to waste in Indonesia. An alternative solution to address the issue of organic waste is the use of Black Soldier Fly (BSF) maggots as decomposers, converting organic waste into high-quality nutritional content, such as protein. This study aims to determine the physical qualities, including length, width, weight, and biomass weight, as well as the nutritional content, such as protein in BSF maggots, and the nutritional content of nitrogen, phosphorus, potassium, organic carbon, and C/N ratio in BSF residue (frass). The organic waste sources used in this study are market waste (vegetables and fruits), restaurant waste (food scraps), and rice bran as the control feed. The protein testing method for maggots uses the Kjeldahl method and is compared to SNI 8173.3:2015. Meanwhile, for testing the nutritional content of the frass, nitrogen is tested using the Kjeldahl method, phosphorus using the Bray method, potassium using the wet ashing method, and organic carbon using the Walkley & Black method. The nutrient content of the frass is analyzed and compared with SNI 7763:2018. The test results showed that the physical quality, such as the length index of BSF maggots from the three reactors, had an average length of 2.22 ± 0.25 cm/maggot. The width index of BSF maggots from the three reactors had an average width of 0.26 ± 0.09 cm/maggot, the body weight of BSF maggots from the three reactors averaged 0.253 ± 0.006 grams/maggot, and the biomass weight from the three reactors averaged 561 ± 133 grams. The protein content of maggots from the three reactors averaged $44.56\% \pm 38.69\%$. The nutritional content of the frass from the three reactors did not all meet the quality standards of SNI 7763:2018. The nutrient content that did not meet the minimum quality standard was phosphorus from the three reactors, which had results below the minimum standard of 2%.

Keywords: Nutritional Content, Physical Quality, BSF Maggot, Organic Waste.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	iv
PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	i
DAFTAR TABEL.....	ii
DAFTAR LAMPIRAN	iii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengertian Sampah Organik	6
2.2 Sampah Restoran	6
2.3 Sampah Pasar	7
2.4 Dedak	7
2.5 <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).....	8
2.6 Siklus Hidup <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).....	8
2.7 Kandungan Nutrisi Maggot.....	10

2.8	Kasgot.....	10
2.9	Kandungan Nutrisi Kasgot	11
2.10	Penelitian Terkait kualitas fisik dan nutrisi.....	12
BAB III METODE PENELITIAN		15
3.1	Waktu dan Lokasi	15
3.2	Alat dan Bahan	16
3.3	Diagram Alir Penelitian	17
3.4	Metode Pengumpulan Data	18
3.4.1	Data Primer	18
3.4.2	Data Sekunder	18
3.5	Tahapan Penelitian	18
3.5.1	Reaktor Budidaya Maggot BSF	18
3.5.2	Perlakuan Sampel	20
3.6	Metode Analisa Data	21
3.6.1	Pengujian pada Maggot BSF	21
3.6.2	Pengujian pada Kasgot	25
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA		32
4.1	Pengujian pada Maggot BSF	32
4.1.1	Kualitas Fisik Maggot BSF	32
4.1.2	Kandungan Nutrisi pada Maggot BSF	37
4.2	Pengujian pada Kasgot	39
4.2.1	Kandungan Nutrisi Kasgot	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran.....	45

DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hidup Maggot BSF	9
Gambar 3.1 Lokasi Pengujian	15
Gambar 3.2 Diagram Alir Prosedur Analisa Data.....	17
Gambar 3.3 Reaktor Budidaya Maggot ; (a) Reaktor Dedak ; (b) Reaktor Sampah Restoran ; (c) Reaktor Sampah Pasar	19
Gambar 3.4 Diagram Alir Pengukuran Kualitas Fisik Maggot BSF	22
Gambar 3.5 Diagram Alir Pengukuran Berat Biomassa Maggot BSF	23
Gambar 3.6 Diagram Alir Pengamatan Kandungan Protein	24
Gambar 3.7 Diagram Alir Pengujian Destruksi Nitrogen Kasgot.....	26
Gambar 3.8 Diagram Alir Pembuatan Peraksi P Pekat.....	27
Gambar 3.9 Diagram Alir Pembuatan Pereaksi Pewarna P	27
Gambar 3.10 Diagram Alir Pengujian Fosfor Kasgot.....	28
Gambar 3.11 Diagram Alir Pengujian Kalium Kasgot	29
Gambar 3.12 Diagram Alir Pengujian C-Organik Kasgot	30
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Panjang Maggot BSF	32
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Lebar Maggot BSF	33
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Berat Maggot BSF	34
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Berat Biomassa Maggot BSF	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	13
Tabel 3.1 Alat-Alat Penelitian.....	16
Tabel 3.2 Bahan-Bahan Penelitian	16
Tabel 3.3 Perlakuan Setiap Reaktor	20
Tabel 4.1 Pengukuran Suhu Media	36
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kandungan Protein Maggot BSF	38
Tabel 4.3 Hasil Analisa Kandungan Nutrisi Kasgot	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran.1 Hasil Perhitungan Kualitas Fisik Maggot BSF	51
Lampiran.2 Hasil Perhitungan Kandungan Nutrisi Maggot BSF	53
Lampiran.3 Hasil Pengukuran Media Tumbuh	54
Lampiran.4 Hasil Perhitungan Kandungan Nutrisi Kasgot.....	54
Lampiran.5 Dokumentasi Penelitian	56

DAFTAR NOTASI

BSF	: <i>Black Sodier Fly</i>
CM	: Sentimeter
K	: Kalium
Kasgot	: Bekas Maggot (Sisa Pencernaan Maggot)
Kg	: Kilogram
N	: Nitrogen
P	: Fosfor
SNI	: Standar Nasional Indonesia

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah organik merupakan salah satu penyumbang sampah terbesar di Indonesia. Sampah organik merupakan sampah yang bersumber dari organisme hidup yang dapat terurai secara alami (Ramachandra dan Bachamanda, 2007). Berdasarkan data dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2023, timbulan sampah organik menjadi komposisi penyumbang sampah terbesar yaitu 41.7% yang berasal dari sisa makanan. Dalam data SIPSN melampirkan bahwa Kota Yogyakarta termasuk dari salah satu kota penyumbang sampah organik terbesar yaitu mencapai 50.86%.

Berdasarkan data dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2023, Jumlah timbulan sampah yang tidak dikelola mencapai 33.08%. Menurut Putri dan Mirwan (2023) sampah organik yang tidak dikelola dengan baik dapat memberikan dampak buruk bagi lingkungan. Sampah organik tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan gas rumah kaca dan bau menyengat di TPA (Novianto *et al.*, 2022). Sampah organik seperti sisa makanan, sayur-sayuran dan buah-buahan mengalami kenaikan setiap harinya sehingga perlu adanya alternatif pengolahan yang sesuai untuk mengurangi volume timbulan (Nirmala *et al.*, 2022).

Pengolahan sampah organik dengan menggunakan serangga dan berbagai jenis larva lalat dapat dijadikan sebagai alternatif untuk mengelola sampah organik (Hasana, 2022). Pengolahan sampah organik dengan menggunakan maggot *Black Soldier Fly* (BSF) atau lalat tentara hitam merupakan alternatif yang memiliki potensi besar sebagai pengurai sampah organik (Novianto *et al.*, 2022). Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) memiliki kemampuan untuk merduksi, serta cocok untuk dikembangbiakan karena aman dan mudah dikembangbiakan di semua kondisi

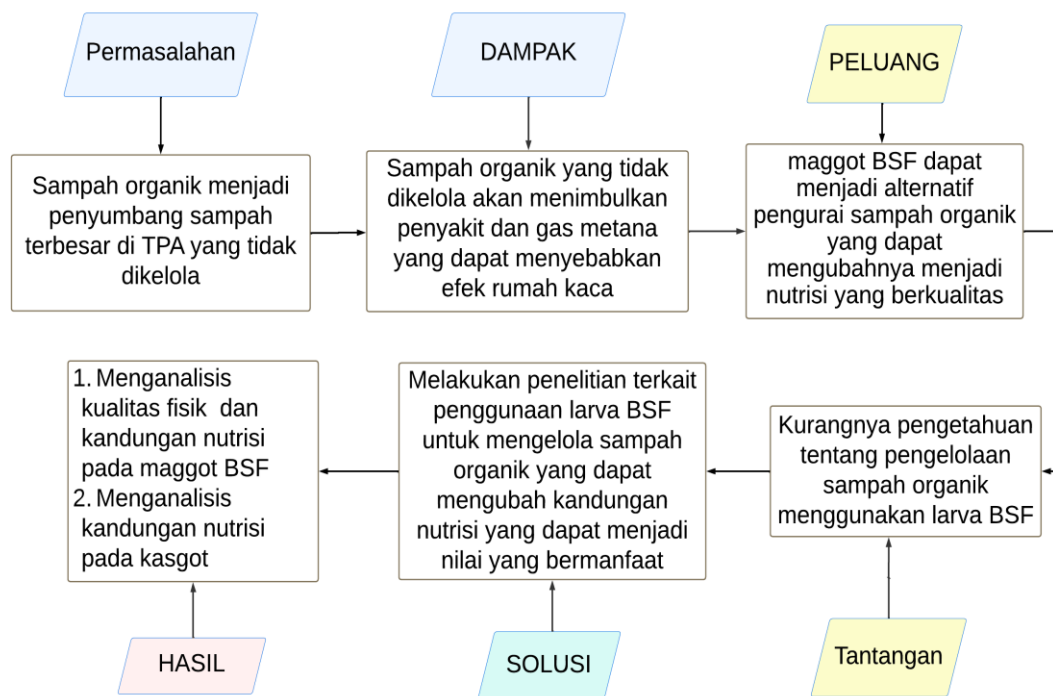
(Widyastuti dan Sardin., 2022). Menurut Monita *et al.* (2017) masih banyak masyarakat yang belum mengetahui tentang pengolahan sampah organik dengan menggunakan maggot *Black Soldier Fly* (BSF) untuk mengurai sampah organik dapat menjadi alternatif untuk mengurangi permasalahan pengolahan sampah organik di TPA.

Maggot BSF mampu mencerna beragam jenis sampah organik seperti sisa makanan, limbah pertanian, dan limbah lainnya, kemudian mengubahnya menjadi kandungan nutrisi seperti protein yang berkualitas tinggi (Gabler, 2014). Kandungan protein yang tinggi pada maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dapat mempengaruhi kualitas fisik maggot dan cocok dijadikan sebagai pakan ternak (Soraya *et al.*, 2023). Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) telah terbukti memiliki kapabilitas dalam memproses sisa-sisa makanan dan limbah organik, serta mengurangi beratnya dan menghasilkan produk penguraian yang memiliki nilai manfaat (Oemar *et al.*, 2023). Maggot yang berhasil mengurai sampah akan menghasilkan residu yang dikenal sebagai kasgot yang dapat digunakan sebagai pupuk organik padat yang memiliki kandungan nutrisi yang dibutuhkan tanaman seperti nitrogen, fosfor, kalium dan c-organik (Agustin *et al.*, 2023).

Menurut hasil penelitian dari Monita *et al.* (2017) maggot memiliki kandungan nutrisi seperti protein sebesar 31.44-33.88%. Penelitian lain menyebutkan bahwa maggot BSF memiliki hasil bobot dan panjang maggot yang didapatkan yaitu 914.5 g dan 14.86 mm dan kandungan nutrisi seperti protein sebesar 55.13% (Soraya *et al.*, 2021). Penelitian pada kasgot maggot dengan pemberian pakan sampah nasi, sayur, maupun buah mendapatkan kandungan C-organik lebih dari 15%, rasio C/N kurang dari 25, nilai total hara NPK lebih dari 2% (Agustin *et al.*, 2023).

Bedasarkan permasalahan diatas, penulis mencoba melakukan penelitian pengolahan sampah organik yang berbeda dengan menggunakan maggot *Black Soldier Fly* (BSF) yang digantung pada alat akuaponik. Penggunaan alat akuaponik tidak mempengaruhi hasil pengujian dari kualitas fisik dan kandungan nutrisi pada maggot BSF dan kasgot. Namun, dengan adanya reaktor tempat budidaya maggot pada alat akuaponik dapat mempengaruhi dari kualitas air pada bak air dan tumbuhan air. Sampah organik yang dijadikan sebagai media pertumbuhan maggot

Black Soldier Fly yaitu sampah pasar (sayur-sayuran dan buah-buahan) dan sampah restoran (sisa makanan). Parameter perbandingan yang dianalisis pada maggot *Black Soldier Fly* yaitu parameter fisik (panjang, lebar, berat dan berat biomassa) dan kandungan nutrisi (protein) pada maggot *Black Soldier Fly*. Selain itu, parameter perbandingan yang dianalisis untuk kasgot yaitu kandungan nutrisi (nitrogen, fosfor, kalium, c-organik dan rasio c/n).



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir Penelitian

1.2 Rumusan Masalah

Dalam hal ini, permasalahan yang akan analisis melalui pembahasan yaitu :

1. Bagaimana kualitas fisik dan kandungan nutrisi dari maggot BSF yang dibudidayakan menggunakan sampah organik?
2. Bagaimana kandungan nutrisi kasgot dari maggot BSF yang dibudidayakan menggunakan sampah organik?

1.3 Tujuan Penelitian

Terdapat tujuan dari penelitian, antara lain :

1. Menganalisis kualitas fisik dan kandungan nutrisi dari maggot bsf dengan media budidaya menggunakan sampah organik.
2. Menganalisis kandungan nutrisi kasgot dengan media budidaya menggunakan sampah organik.

1.4 Manfaat Penelitian

Terdapat beberapa manfaat, antara lain :

1. Memberikan informasi dan solusi dalam mengatasi permasalahan pengolahan sampah organik dengan menggunakan maggot BSF sebagai pengurai sampah organik.
2. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan perbandingan untuk pengembangan budidaya maggot BSF pada alat akuaponik dengan pemanfaatan sampah organik seperti sampah restoran (sisa makanan) dan sampah pasar (sayur dan buah) dan dedak padi secara efisien dan berkelanjutan, dengan fokus pada kualitas fisik dan kandungan nutrisi pada maggot BSF serta kasgot.

1.5 Ruang Lingkup

Batasan pada penelitian ini, antara lain :

1. Objek penelitian ini menggunakan maggot *Black Soldier Fly* (BSF) sebagai pengurai sampah organik.
2. Sumber sampah yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari sampah pasar yang diambil dari Pasar Pakem yang berlokasi di Jl. Kaliurang No.Km.17, Pakemgede, Pakembinangun, Kec. Pakem, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Selain itu sampah restoran (sisa makanan) yang digunakan yaitu sampah sisa makanan dari rumah makan padang dan dedak padi yang dibeli melalui toko tumbuhan terdekat.

3. maggot *Black Soldier Fly* (BSF) berasal dari omah maggot jogja, dibudidaya dari tahap usia maggot (2-5 hari). Maggot yang digunakan yaitu 5 gram untuk 4 kg sampah organik pada setiap reaktor. Pengamatan percobaan ini dilakukan selama 21 hari dengan pemantauan setiap hari.
4. Parameter yang diuji :
 - a. Analisis kualitas fisik dan kandungan nutrisi pada maggot *Black Soldier Fly* (BSF) .
 - b. Analisis kandungan nutrisi pada kasgot dari maggot *Black Soldier Fly* (BSF) .

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sampah Organik

Sampah organik adalah sampah yang berasal dari sisa-sisa makhluk hidup seperti daun, ranting, sisa makanan, dan lain-lain, yang dapat terurai secara alami (Widodo *et al.*, 2017). Sampah organik merupakan sampah dari bahan-bahan organik dan sifatnya cepat membusuk (Ramachandra dan Bachamanda, 2007). Menurut Novianto *et al.* (2022) Sampah organik yang tidak dikelola dengan tepat akan memiliki dampak bau menyengat di TPA. Dengan melakukan pemilihan sampah organik di sumbernya memiliki manfaat untuk mempermudah proses pengolahan dan mempermudah untuk memanfaatkannya (Setiawan *et al.*, 2021). Salah satu metode inovatif untuk memanfaatkan sampah organik adalah dengan menggunakannya sebagai pakan untuk maggot Black Soldier Fly yang mampu mengubah sampah organik menjadi protein dan lemak yang berguna untuk pakan ternak atau produk lainnya (Utami *et al.*, 2021).

2.2 Sampah Restoran

Sampah restoran adalah limbah yang dihasilkan dari kegiatan operasional restoran, termasuk sisa makanan dan bahan baku dihasilkan dari proses penyajian dan konsumsi makanan (Purnomo *et al.*, 2018). Sampah sisa makanan menurut *Food Agriculture Organization* (FAO) adalah sampah yang dihasilkan dari proses pembuatan makanan ataupun dari kegiatan makan yang berhubungan dengan perilaku penjual dan konsumennya. Menurut Suwandi *et al.* (2020) sampah organik merupakan komponen utama dari sampah restoran dan memerlukan penanganan yang tepat untuk mengurangi dampak lingkungan. Sampah makanan yang dihasilkan restoran cenderung memiliki karakteristik organik yang mudah terurai, namun jika tidak dikelola dengan baik, akan menimbulkan masalah lingkungan

seperti emisi gas rumah kaca dan pencemaran air tanah (Suharjito *et al.*, 2021). Berdasarkan data dari portal SIPSN (Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional) tahun 2023, komposisi sampah yang berasal dari sampah sisa makanan pada Kota Yogyakarta menyumbang sampah sebesar 52.86%.

2.3 Sampah Pasar

Sampah pasar adalah sampah yang dihasilkan dari aktivitas yang ada seperti jual beli antara pedagang dan pengunjung atau pembeli yang menyebabkan timbunan sampah setiap harinya (Panggabean, 2008). Menurut Lestari *et al.* (2016) sebagian besar sampah pasar terdiri dari sampah organik seperti buah-buahan dan sayur-sayuran yang tidak terjual. Menurut Nursalam *et al.* (2019) pemilahan yang efektif dapat membantu mengurangi volume sampah yang masuk ke tempat pembuangan akhir (TPA) dan meningkatkan efisiensi daur ulang. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Yogyakarta, terdapat 27 pasar tradisional yang beroperasi di Yogyakarta dan data dari portal SIPSN (Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional) tahun 2023, sumber sampah yang berasal dari pasar pada Kota Yogyakarta menyumbang sampah sebesar 52.52%.

2.4 Dedak

Dedak padi merupakan limbah sisa penggilingan padi yang berasal dari pengolahan padi menjadi beras. Dedak padi memiliki kualitas berbeda tergantung dari jenis padi (Rihi dan Sudarma, 2021). Dedak padi memiliki kualitas nutrisi yang baik memiliki tekstur halus, kadar sekam yang rendah dan berwarna coklat (Chwenta *et al.*, 2022). Dedak padi adalah sumber protein yang baik untuk maggot BSF karena kaya akan protein dan lemak (Rohman, 2015). Selain memiliki kualitas yang baik, dedak padi memiliki ketersediaan yang cukup melimpah, sehingga banyak yang menjadikan dedak padi sebagai pakan ternak (Arief *et al.*, 2012).

2.5 *Black Soldier Fly* (BSF)

Black Soldier Fly (BSF) atau lalat tentara hitam memiliki nama latin *Hermetia illucens* merupakan kelas serangga, family *Stratiomyidae* dan spesies dari *Hermetia illucens* (Qowasmi, 2023). *Black Soldier Fly* (BSF) adalah lalat yang berasal dari benua amerika dan telah menyebar di Indonesia (Maulana dan Sulistyowati, 2021). Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) banyak ditemukan di Indonesia, karena di Indonesia memiliki suhu yang optimal untuk pertumbuhan maggot BSF berkisar antara 30°C-36°C (Novianto *et al.*, 2022). Maggot BSF memiliki kemampuan sebagai agen dekomposter untuk mengurai sampah organik dengan kemampuan mencerna sampah organik dengan pengurangan bahan organik sebesar 65.5% hingga 78.9% per hari (Wahyuni *et al.*, 2021).

2.6 Siklus Hidup *Black Soldier Fly* (BSF)

Black Soldier Fly (BSF) mengalami metamorfosis dalam siklus hidupnya. Faktor suhu, kualitas dan jumlah makanan dapat mempengaruhi siklus hidup dari *Black Soldier Fly* (Izzatusholekha *et al.*, 2022). Siklus hidup *Black Soldier Fly* memiliki 5 fase yaitu fase telur, larva, prepupa, pupa dan BSF dewasa (Melta, 2015). Metamorfosis *Black Soldier Fly* berlangsung dalam waktu 40-43 hari, tergantung dari kondisi lingkungan dan pemberian media pakan (Putra dan Ariesmayana, 2020). Menurut Hasana (2022) fase-fase pada setiap tahapan maggot sebagai berikut :

A. Fase Telur

Lalat betina BSF yang sehat memiliki kapasitas untuk menghasilkan jumlah telur yang bervariasi, yakni berkisar antara 500-900 butir. Telur BSF memiliki ukuran sekitar 0.04 inci, dengan berat antara 1-2 µg. Bentuknya oval, berwarna kekuningan dan bertekstur sedikit lengket.

B. Fase Larva

Larva BSF mulai memakan sumber organik yang ditemukan setelah menetas dari telurnya, biasanya larva berukuran panjang sekitar 27 mm dan lebar 6 mm. Warna yang biasa ditemukan pada fase larva ini yaitu berupa warna putih pucat dan memiliki kepala kecil berwarna hitam.

C. Fase Prepupa

Pada pra-pupa biasanya maggot pada fase ini meninggalkan media dan mencari lokasi kering untuk berlindung. Tahap prapupa memerlukan waktu kurang lebih tujuh hari untuk berkembang menjadi tahap pupa.

D. Fase Pupa

Fase ini berlangsung sekitar 7-14 hari sampai menetas menjadi fase lalat. Dalam fase ini, pupa tidak makan dan tetap tidak bergerak, sementara tubuhnya mengalami perubahan internal yang kompleks untuk menjadi dewasa.

E. Fase Lalat

Pada Fase lalat BSF ini, lalat BSF tidak makan melainkan hanya memanfaatkan cadangan energi yang disimpan selama fase maggot. Fase lalat BSF dewasa menyerupai tawon, berwarna hitam, dan memiliki panjang 15 hingga 20 mm. BSF dewasa hanya hidup beberapa hari atau seminggu



Gambar 2.1 Siklus Hidup Maggot BSF

2.7 Kandungan Nutrisi Maggot

Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) merupakan serangga yang mengandung kandungan nutrisi seperti protein. Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) mampu mencerna sampah organik menjadi kandungan nutrisi yang memiliki kualitas yang baik (Gabler, 2014). Kandungan nutrisi pada maggot BSF dapat mempengaruhi kualitas fisik seperti panjang, lebar dan berat pada pertumbuhan maggot BSF (Soraya *et al.*, 2023). Menurut Faradila *et al.* (2023) Kandungan nutrisi seperti protein yang tinggi pada maggot *Black Soldier Fly* (BSF) memiliki kandungan protein sebesar 40% yang dapat bermanfaat untuk bidang peternakan karena dapat dijadikan sebagai sumber gizi dan pertumbuhan yang baik untuk hewan ternak.

2.8 Kasgot

Kasgot atau *Black Soldier Fly Maggote Frass* adalah sisa pencernaan yang dihasilkan oleh maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Kasgot dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah atau media tanam (Putri, 2020). Kasgot atau sisa pencernaan dari maggot ini mengandung berbagai nutrisi yang baik dan dibutuhkan oleh tanaman, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium (Triwijayani *et al.*, 2023).

Pupuk organik yang berasal dari kasgot memiliki kelebihan daripada pupuk organik lainnya, proses pembuatan yang mudah dan bebas dari cemaran mikroba berbahaya (Kardinan dan Kirana, 2018). Proses pembuatan pupuk organik yang berasal dari maggot BSF memiliki keunggulan yang lebih cepat dibandingkan dengan pupuk organik lainnya (Purwanto *et al.*, 2023). Pupuk organik yang bersumber dari pupuk kandang dan pupuk hijau sebagai hasil fermentasi bahan organik memiliki proses pengomposan yang lebih lama dengan penambahan aktivator membutuhkan waktu antara 4–8 minggu untuk menghasilkan kompos (Aeni dan Fatkhuloh, 2021). Pemanfaatan kasgot sebagai pupuk organik merupakan solusi yang berkelanjutan dalam mendukung pertanian yang lebih ramah lingkungan (Mulyaningsih, 2024).

2.9 Kandungan Nutrisi Kasgot

Kasgot, atau *Black Soldier Fly Maggote Frass*, adalah residu yang dihasilkan setelah maggot mencerna bahan organik. Kandungan nutrisi seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang dibutuhkan oleh tumbuhan dapat ditemukan dalam kotoran atau feses larva lalat jenis BSF (Setiawan *et al.*, 2024). Kasgot memiliki kandungan nutrisi yang bermanfaat sebagai pupuk organik padat (Lalander *et al.*, 2018). Berikut adalah beberapa kandungan nutrisi utama dalam kasgot:

1. Nitrogen

Nitrogen adalah salah satu unsur hara makro yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Ketersediaan nitrogen mempengaruhi proses fotosintesis pada daun karena nitrogen akan meningkatkan klorofil dalam daun yang membuat pasokan makan pada daun yang akan mempercepat metabolisme tubuhnya (Hidayah *et al.*, 2023).

2. Fosfor

Fosfor adalah unsur hara makro yang penting untuk berbagai fungsi biologis dalam tanaman, termasuk pembentukan DNA, RNA, dan ATP (Oviyanti *et al.*, 2016). Fungsi fosfor dalam Pupuk Organik yaitu fosfor mendukung pembentukan akar yang kuat, bunga, dan buah (Rangkuti *et al.*, 2017)

3. Kalium

Kalium adalah unsur hara makro yang penting untuk berbagai proses fisiologis dalam tanaman, termasuk regulasi air, fotosintesis, dan sintesis protein. Kandungan Kalium (K) memiliki manfaat terhadap pembentukan dan pengembangan bunga dan buah, meningkatkan ukuran, rasa, dan kandungan gula buah (Marschner, 2012).

4. C-Organik

C-Organik merujuk pada kandungan karbon yang terdapat dalam bahan organik. Ini merupakan komponen utama dari bahan organik tanah yang berperan dalam struktur dan kesuburan tanah. Bahan organik yang tinggi kandungan karbonnya membantu meningkatkan kesuburan tanah dalam jangka panjang (Fauzi *et al.*, 2022).

5. Rasio C/N

Rasio C/N merupakan perbandingan antara c-organik dengan nitrogen dalam kasgot. Menurut Agustin *et al.* (2023) rasio c/n yang tinggi menandakan bahwa prsoses dekomposisi yang berlangsung lambat.

2.10 Penelitian Terkait kualitas fisik dan nutrisi

Berikut ini adalah daftar penelitian terkait, antara lain bisa dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu

No	Judul	Penulis	Tujuan	Hasil
1	Media Tumbuh yang Berbeda Terhadap Tingkat Produksi dan Kandungan Nutrisi Maggot <i>Black Soldier Fly</i>	Soraya <i>et al.</i> , 2021	Menganalisis panjang, bobot dan protein pada maggot <i>Black Soldier Fly</i>	Hasil bobot dan panjang maggot yang didapatkan yaitu 914.5 g dan 14.86 mm dan kandungan nutrisi (protein: 55.13%)
2	Peningkatan Protein Black Soldier Fly (BSF) Untuk Pakan Ternak Sebagai Hasil Biokonversi Sampah Makanan	Anggita dan Mirwan, 2023	Menganalisis suhu harian, suhu awal media dan protein pada maggot BSF	Suhu awal dan harian media masih pada suhu yang optimal untuk pertumbuhan maggot BSF dan kandungan protein yang didapatkan berkisar pada 47.8-63.25%.
3	Pengelolaan Sampah Organik Perkotaan Menggunakan Maggot <i>Black Soldier Fly</i> (<i>Hermetia illucens</i>)	Monita <i>et al.</i> , 2017	Menganalisis hasil kadar protein dan lemak pada maggot <i>Black Soldier Fly</i>	Kandungan Protein yang dihasilkan yaitu mendapatkan 31.44-33.88%
4	Pengaruh Pemberian Limbah Buah-Buahan Pepaya, Nanas dan Semangka Terhadap Pertumbuhan Maggot BSF (<i>Hermetia illucens</i>)	Dicky <i>et al.</i> , 2023	Menganalisis biomassa dan panjang pada maggot BSF	Hasil Penelitian menunjukkan biomassa tertinggi maggot terdapat pada perlakuan D sebanyak dengan biomassa rata-rata 2.077 gram dan Panjang tertinggi maggot terdapat pada perlakuan A dan perlakuan D dengan panjang rata-rata 0,60 cm
5	Kandungan Nutrisi Kasgot Maggot Lalat Tentara Hitam (<i>Hermetia illucensi</i>) Sebagai Pupuk Organik	Agustin <i>et al.</i> , 2023	Menganalisis kandungan protein dan lemak pada maggot <i>Black Solder Fly</i>	Pada perlakuan dengan pemberian pakan sampah nasi, sayur, maupun buah dengan kriteria pH diantara 4-9, C organik lebih dari 15%, rasio C/N kurang dari 25, nilai total hara NPK lebih dari 2%.

Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang sedang dilakukan yaitu perbedaan pemberian pangan dan penggunaan reaktor untuk tempat maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dibudidaya. Penelitian yang dilakukan menambahkan dedak padi sebagai pakan kontrol maggot. Selain itu, perbedaan yang ada dari penelitian terdahulu dengan penelitian yang sedang dilakukan yaitu reaktor pada penelitian ini menggunakan tas yang digantung pada alat akuaponik, sehingga reaktor maggot BSF tidak menimbulkan bau menyengat karena air lindi yang dihasilkan pada sampah tidak menumpuk pada reaktor.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi

Penelitian dilaksanakan di Kebun Benar Benih Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Waktu penelitian dilaksanakan selama 1 bulan untuk mengamati prosesnya dan mengumpulkan data sehingga hasil yang diperoleh dapat maksimal serta menjadi sumber penelitian. Adapun peta lokasi penelitian yang berada di Kebun Benih pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Lokasi Pengujian

3.2 Alat dan Bahan

- **Alat**

Tabel 3.1 Alat-Alat Penelitian

ALAT	SATUAN	JUMLAH
Reaktor	Buah	2
Plastik Ziplock	Box	2
Thermometer	Buah	1
Timbangan Digital	Buah	1
Penggaris	Buah	1
Oven	Buah	1
Alat Destruksi	Buah	1
Alat Destilasi	Buah	1
Erlenmeyer	Buah	1
Desikator	Buah	1
Kertas Saring	Buah	1
Pipet 1 ml	Buah	1
Labu Suling	Buah	1
Spektrofotometri	Buah	1
Labu Kjeldahl	Buah	1

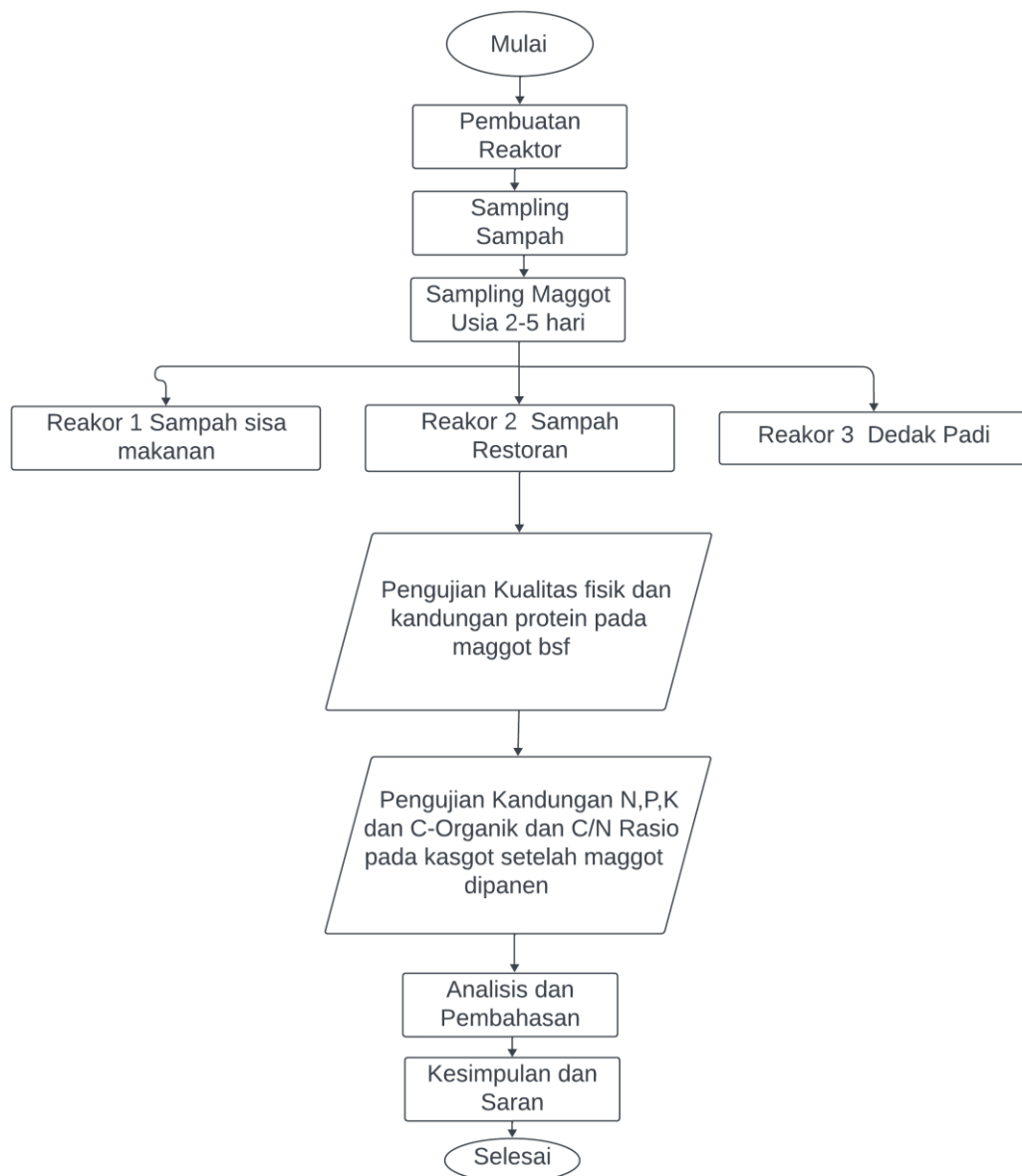
- **Bahan**

Tabel 3.2 Bahan-Bahan Penelitian

BAHAN	SATUAN	JUMLAH
Maggot BSF	mg	10
Sampah Sisa Makanan	kg	5
Sampah Pasar	kg	5
Sampah Dedak Padi	kg	5
K ₂ SO ₄	g	7.5
Pereaksi encer	ml	9
HgO	g	0.3
HNO ₃	ml	5
HClO ₄	ml	5
H ₂ SO ₄	ml	15
Aquadest	ml	60
NaOH	ml	20
Asam Borak	ml	25
Asam Sulfat	ml	0.75

3.3 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah sesuai dengan diagram alir yang terdapat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alir Prosedur Analisa Data

3.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan 2 jenis metode yaitu menggunakan metode primer dan metode sekunder.

3.4.1 Data Primer

Teknik yang diterapkan dalam pengumpulan data utama dalam penelitian ini yaitu diperoleh dari hasil pengujian data yang dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan, Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Pengujian data selanjutnya diolah dan dianalisa. Data primer pada penelitian ini seperti kualitas fisik (Panjang, Lebar, Berat, Berat Biomassa) dan kandungan nutrisi (Protein) pada maggot serta kandungan nutrisi (Nitrogen, Fosfor, Kalium, C-organik, Rasio c/n) pada kasgot.

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder pada penelitian ini diperoleh dari jurnal ilmiah, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), SNI 8173.3:2015 terkait Standar pakan ayam ras pedaging (*Broiler*) dan SNI 7763:2018 terkait syarat pupuk organik padatan.

3.5 Tahapan Penelitian

3.5.1 Reaktor Budidaya Maggot BSF

Reaktor maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dalam penelitian ini digantung pada alat akuaponik. Tujuan digantung nya reaktor budidaya maggot BSF pada alat akuaponik adalah untuk mencegah penumpukan air lindi sampah di dalam reaktor, sehingga dapat mengurangi timbulnya bau menyengat. Pada penelitian ini, reaktor budidaya maggot BSF terdapat 3 reaktor budidaya maggot yang berbeda beda. Reaktor satu yaitu reaktor dedak padi sebagai reaktor kontrol, reaktor dua yaitu sampah restoran seperti sampah sisa makanan dan reaktor tiga yaitu sampah pasar seperti sampah sayuran dan buah-buahan.



(a)



(b)



(c)

Gambar 3.3 Reaktor Budidaya Maggot ; (a) Reaktor Dedak ; (b) Reaktor Sampah Restoran ; (c) Reaktor Sampah Pasar

Berikut adalah spesifikasi dari alat akuaponik :

- Volume Reaktor : 50 Liter
- Diameter Reaktor : 30 cm
- Tinggi Reaktor : 40 cm
- Bahan Reaktor : Polyethylene

3.5.2 Perlakuan Sampel

Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dari ketiga reaktor diberi pakan sampah organik pada pengujian. Sampah organik yang digunakan dalam pengujian ini yaitu sampah sisa makanan yang diambil di rumah makan padang sekitar Universitas Islam Indonesia dan sampah pasar yang diambil di pasar pakem yang berlokasi di Jl. Kaliurang No.Km.17, Pakemgede, Pakembinangun, Kec. Pakem, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Selain itu, dedak padi sebagai pakan kontrol digunakan sebagai sumber pakan maggot BSF pakan kontrol dalam pengujian ini dibeli pada toko tumbuhan pada sekitar lokasi pengujian. Dedak padi digunakan sebagai sampel kontrol bertujuan untuk menjadi perbandingan antara sampel limbah sisa makanan dan limbah pasar. Tujuan dipilihnya dedak padi sebagai sampel kontrol karena dedak memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, biasanya sekitar 12-15% dari berat totalnya.

Tabel 3.3 Perlakuan Setiap Reaktor

No	Instalasi	Deskripsi Perlakuan Ulangan
1	Reaktor Dedak Padi (Kontrol)	Dedak padi yang ditambahkan setiap 3 hari sekali dengan sekali penambahan 4 kg
2	Reaktor Sampah Restoran	Sampah Restoran seperti sisa Makanan yang ditambahkan setiap 3 hari sekali dengan sekali penambahan 4 kg
3	Reaktor Sampah Pasar	Sampah Pasar seperti sayur-sayuran dan buah-buahan yang ditambahkan setiap 3 hari sekali dengan sekali penambahan 4 kg

Parameter yang diamati pada sampel maggot BSF ini yaitu kualitas fisik (Panjang, Lebar, Berat, Berat Biomassa) dan kandungan nutrisi (protein) pada maggot *Black Soldier Fly* (BSF) serta kandungan nutrisi (Nitrogen, Fosfor, Kalium, C-Organik, Rasio C/N) pada kasgot. Pengujian kualitas fisik dan kandungan nutrisi pada maggot BSF serta kasgot yang dilakukan selama 21

hari. Pemanfaatan maggot *Black Soldier Fly* (BSF) sebagai alternatif pengolahan sampah organik merupakan pengolahan yang inovatif dan memiliki banyak manfaat.

3.6 Metode Analisa Data

3.6.1 Pengujian pada Maggot BSF

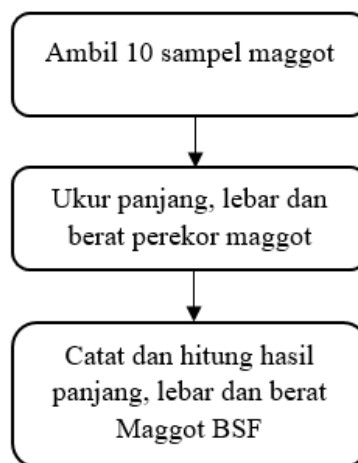
Pengujian kualitas fisik seperti panjang, lebar, berat dan berat biomassa pada maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dilakukan pengujian yang berlokasi di Kebun Benar Benih Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pengujian kualitas fisik pada maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dilakukan setiap 3 hari 1 sekali. Sedangkan, pengujian dari kandungan nutrisi maggot *Black Soldier Fly* (BSF) seperti protein pada maggot dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan, Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Pengujian kandungan nutrisi pada maggot dilakukan pengujian pada hari ke-10 dan hari ke-21. Hasil pengujian dari kandungan nutrisi pada maggot dianalisis dan dibandingkan dengan persyaratan yang telah diatur SNI 8173.3:2015 terkait Standar pakan ayam ras pedaging (*broiler*).

1. Kualitas Fisik Maggot BSF

A. Panjang, Lebar dan Berat

Pengukuran kualitas fisik seperti panjang, lebar dan berat pada Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) diukur setiap 3 hari 1 kali untuk memantau perkembangan dan perubahan yang terjadi secara konsisten selama fase pertumbuhannya. Pengujian panjang dan lebar maggot BSF menggunakan penggaris dan pengujian berat maggot menggunakan timbangan digital. Metode penyamplingan maggot untuk mengukur kualitas fisik pada maggot BSF dilakukan dengan menentukan beberapa area yang mencakup berbagai titik. Tujuannya adalah untuk memperoleh sampel yang dapat mewakili seluruh populasi

maggot BSF secara akurat. Jumlah yang diambil untuk penyamplingan yaitu 10 ekor tiap-tiap media dengan mengukur perekor maggot setiap pengujian. Prosedur pengujian kualitas fisik seperti panjang, lebar dan berat maggot BSF dilakukan sebagai berikut :



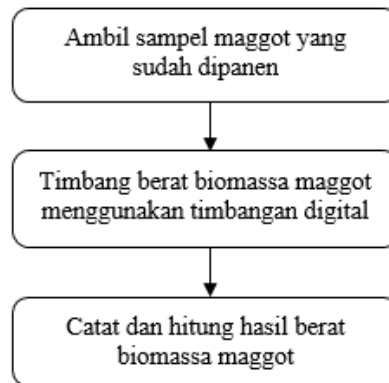
Gambar 3.4 Diagram Alir Pengukuran Kualitas Fisik Maggot BSF

Rumus Kualitas Fisik Maggot BSF menurut Soraya et al. (2023)

$$\text{Kualitas Fisik} = \frac{\text{Pengambilan 10 sampel}}{10}$$

B. Berat Biomassa Bobot

Kegiatan pengukuran berat biomassa maggot BSF diukur dengan menggunakan timbangan digital pada akhir penelitian ketika Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) sudah siap dipanen.



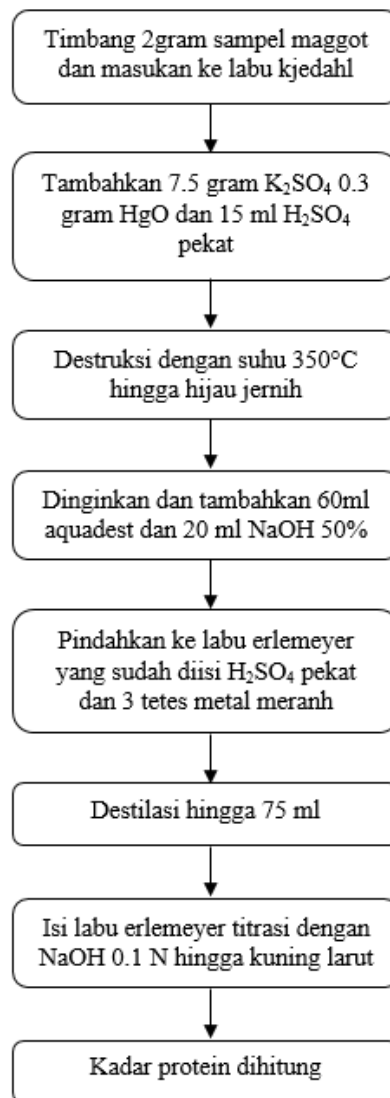
Gambar 3.5 Diagram Alir Pengukuran Berat Biomassa Maggot BSF

Rumus Berat Biomassa menurut Diener et al. (2009)

Berat Biomassa: Berat Akhir Maggot – Berat Awal Maggot

2. Kandungan Nutrisi Maggot BSF

Metode untuk menentukan kandungan nutrisi seperti protein dalam sampel maggot BSF adalah dengan menggunakan metode kjadahl. Pengujian dari kandungan protein dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan, Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Prosedur analisis kadar protein dilakukan sebagai berikut :



Gambar 3.6 Diagram Alir Pengamatan Kandungan Protein

Adapun rumus menghitung kadar protein menurut Association Of Official Agricultural Chemist, (2005) adalah sebagai berikut :

$$\%N = \frac{(mLNaOH) \times (NNaOH) \times (14.800)}{mg \text{ sampel}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Protein} = \% \text{ Factory konversi (6.25)}$$

Keterangan :

mLNaOH = Volume Titrasi Sampel – Volume Titrasi Blanko

NNaOH = Normalitas larutan NaOH

14.800 = Faktor Konversi

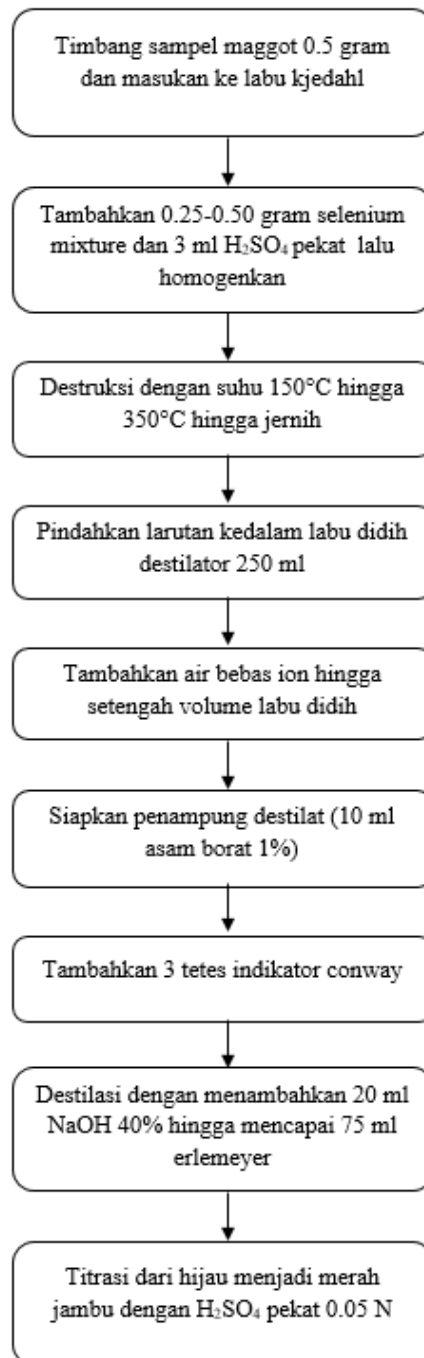
3.6.2 Pengujian pada Kasgot

Pengujian dari kandungan nutrisi seperti nitrogen, fosfor, kalium dan c-Organik) dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan, Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Hasil pengujian pada kandungan nutrisi kasgot dianalisis dan dibandingkan dengan persyaratan yang telah diatur SNI 7763:2018 terkait syarat pupuk organik padatan. Hasil dari analisis tersebut dilihat dan disimpulkan dari ketiga reaktor yang memiliki kandungan nutrisi yang baik dan cocok dijadikan sebagai pupuk organik padat. Pengujian kandungan nutrisi pada kasgot mengacu pada petunjuk teknis analisis kimia tanah, tanaman, air, dan pupuk tahun 2019 untuk menganalisis pupuk yang dihasilkan dari sisa pencernaan maggot BSF yang diperlukan untuk mengevaluasi kualitas pupuk yang dibutuhkan dalam bidang pertanian. Pengujian kandungan nutrisi kasgot dilakukan pengujian ketika selesai masa panen yaitu hari ke-21. Prosedur analisis kandungan nutrisi kasgot dilakukan sebagai berikut :

1. Komponen Nutrisi Kasgot

A. Nitrogen

Metode untuk menentukan kandungan nitrogen dalam sampel kasgot adalah dengan menggunakan prinsip kjadahl. Pengujian nitrogen pada kasgot dilakukan ketika kasgot sudah panen yaitu pada hari ke 21. Berikut adalah prosedur pengujian kandungan nitrogen pada kasgot :



Gambar 3.7 Diagram Alir Pengujian Destruksi Nitrogen Kasgot

Adapun rumus menghitung kadar N yaitu:

$$\text{Kadar N (\%)} = (A \text{ ml} - A1 \text{ ml}) \times 0,05 \times 14 \times 100 / \text{mg contoh} \times \text{fk}$$

Keterangan :

A ml = ml titran untuk contoh (N-org + N-NH₄)

A1 ml = ml titran untuk blanko (N-org + N-NH₄)

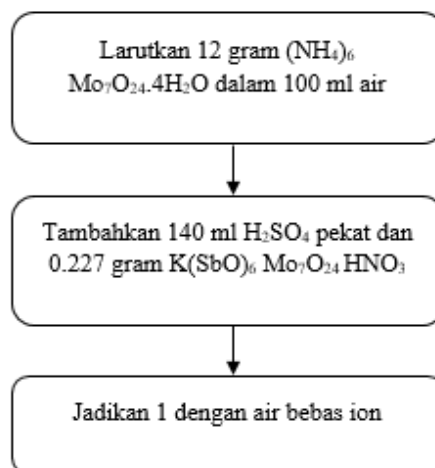
14 = bobot setara N

fk = faktor koreksi kadar air = 100/(100 – % kadar air)

B. Fosfor

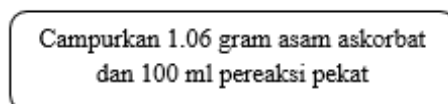
Pengujian Fosfor (P) dilakukan dengan metode Bray-1. Berikut adalah proses analisis perhitungan kadar fosfor menggunakan metode Bray-1 :

- Pereaksi P Pekat



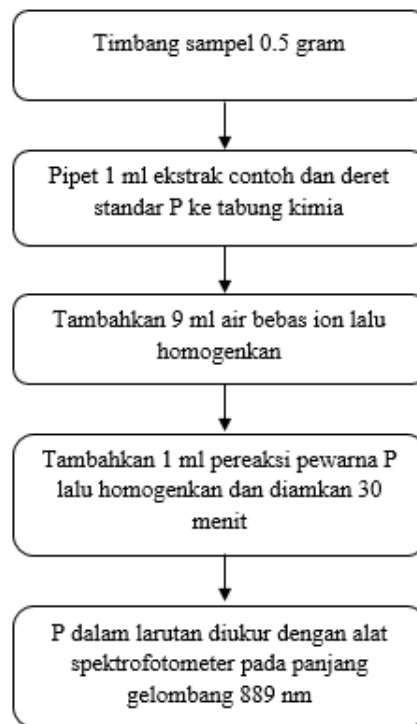
Gambar 3.8 Diagram Alir Pembuatan Peraksi P Pekat

- Pereaksi Pewarna P



Gambar 3.9 Diagram Alir Pembuatan Pereaksi Pewarna P

- Pengukuran Fosfor



Gambar 3.10 Diagram Alir Pengujian Fosfor Kasgot

Adapun rumus menghitung fosfor yaitu:

$$P\% = ppm \text{ kurva} \times \frac{ml \text{ ekstrak}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{100}{mg \text{ contoh}} \times fp \times \frac{31}{39} \times fk$$

Keterangan :

Ppm kurva = Kadar contoh yang di dapat dari kurva regresi hubungan antara kadar deret standar dengan pembacanya setelah dikurangi blanko

Fp = Faktor pengenceran (bila ada)

fk = Faktor koreksi kadar air = $100/(100-\% \text{ kadar air})$

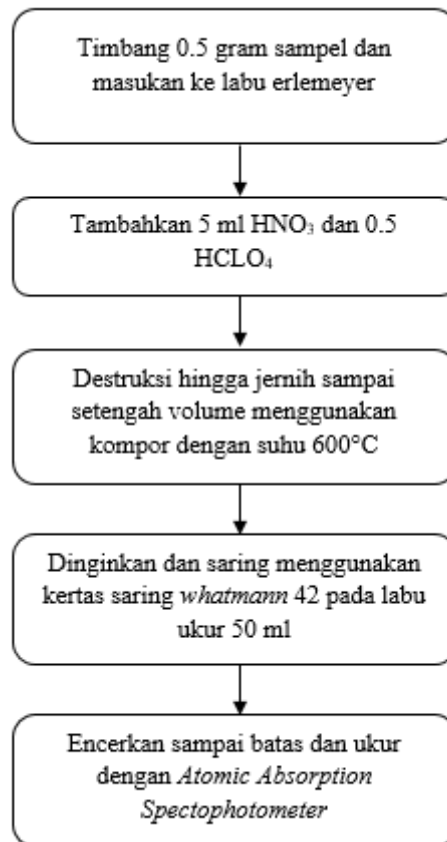
100 = Faktor konversi ke %

31 = Bobot atom P

39 = Bobot molekul PO₅

C. Kalium

Kalium dapat membantu tanaman terhadap tekanan biotik dan abiotik. Pengujian Kalium dianalisis dengan menggunakan metode pengabuan basah, berikut adalah proses analisis perhitungan kadar kalium :



Gambar 3.11 Diagram Alir Pengujian Kalium Kasgot

Adapun rumus menghitung kalium yaitu:

$$K\% = ppm \text{ kurva} \times \frac{ml \text{ ekstrak}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{100}{mg \text{ contoh}} \times fp \times fk$$

Keterangan :

Ppm kurva = Kadar contoh yang di dapat dari kurva regresi hubungan antara kadar deret standar dengan pembacanya setelah dikurangi blanko

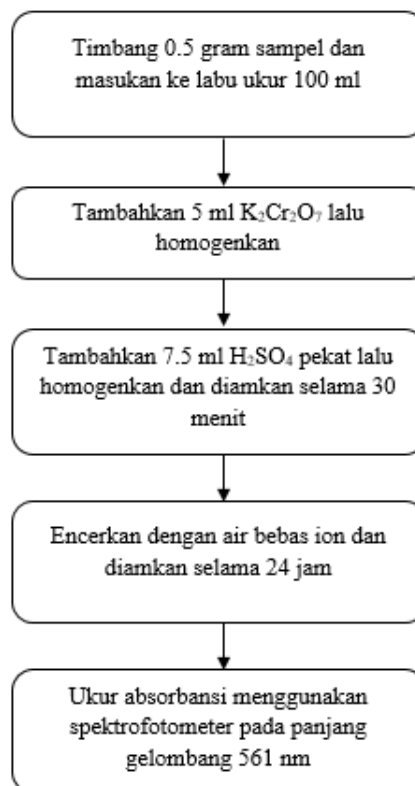
Fp = Faktor pengenceran (bila ada)

fk = Faktor koreksi kadar air = $100/(100-\% \text{ kadar air})$

100 = Faktor konversi ke %

D. C-Organik

Karbon organik adalah komponen penting dari materi organik dalam tanah. Karbon organik memberikan nutrisi bagi mikroorganisme tanah dan menyediakan energi serta bahan bangunan untuk pertumbuhan tanaman. Kehadirannya juga penting dalam menjaga kesuburan tanah dan keseimbangan biologi tanah. Pengujian C-Organik dengan menggunakan metode *walkley & black*. Berikut adalah proses pengujian C-Organik :



Gambar 3.12 Diagram Alir Pengujian C-Organik Kasgot

Adapun rumus menghitung kalium yaitu:

$$\text{C-Organik\%} = \text{ppm kurva} \times \frac{100}{\text{mg contoh}} \times \frac{100}{1000 \text{ ml}} \times fk$$

Keterangan:

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva regresi hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikurangi blanko.

100 = konversi ke %

fk = faktor koreksi kadar air = $100/(100 - \% \text{ kadar air})$

E. Rasio C/N

Rasio C/N merupakan perbandingan masa karbon terhadap masa nitrogen dalam kasgot. Hubungan konsentrasi karbon (C) dan nitrogen (N) yang ada pada kompos dinyatakan dalam terminologi rasio Karbon Nitrogen (C/N). Rasio C/N dari substrat sangat penting karena rasio yang sebanding antara makronutrien dan mikronutrien dibutuhkan tumbuhan untuk memastikan proses pertumbuhan yang stabil. Berikut adalah rumus menghitung rasio c/n yaitu:

$$\text{Rasio C/N} = \frac{\text{Kandungan c-organik}}{\text{Kandungan Nitrogen}}$$

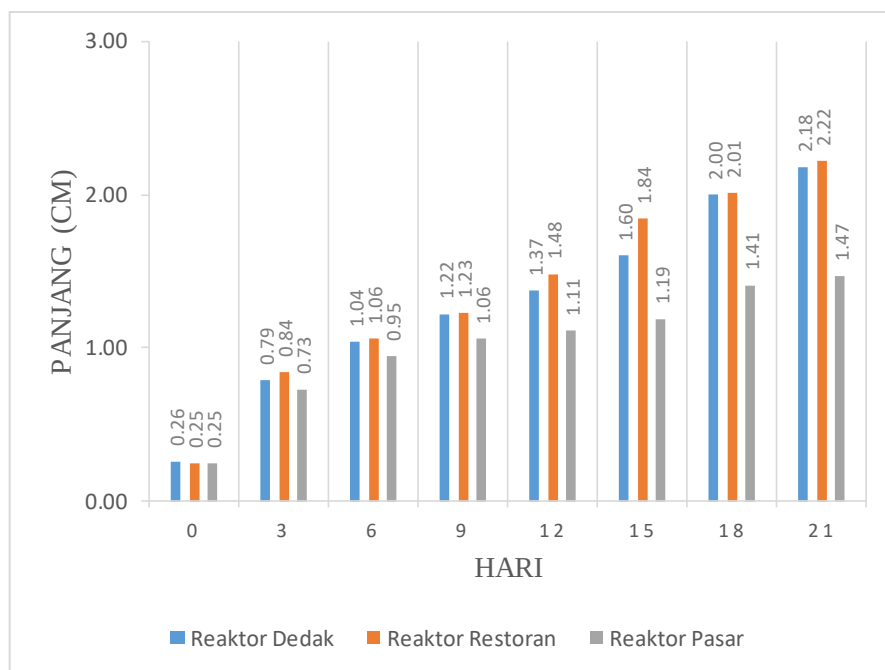
BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

4.1 Pengujian pada Maggot BSF

4.1.1 Kualitas Fisik Maggot BSF

Kualitas fisik pada Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) diamati sejak hari ke-0 hingga hari ke-21. Pengamatan kualitas fisik pada maggot BSF diamati dan diukur setiap 3 hari sekali. Kualitas fisik maggot BSF seperti panjang, lebar dan berat diamati dan diukur setiap tiga hari sekali. Sedangkan, untuk berat biomassa maggot diamati dan diukur ketika pada masa panen.



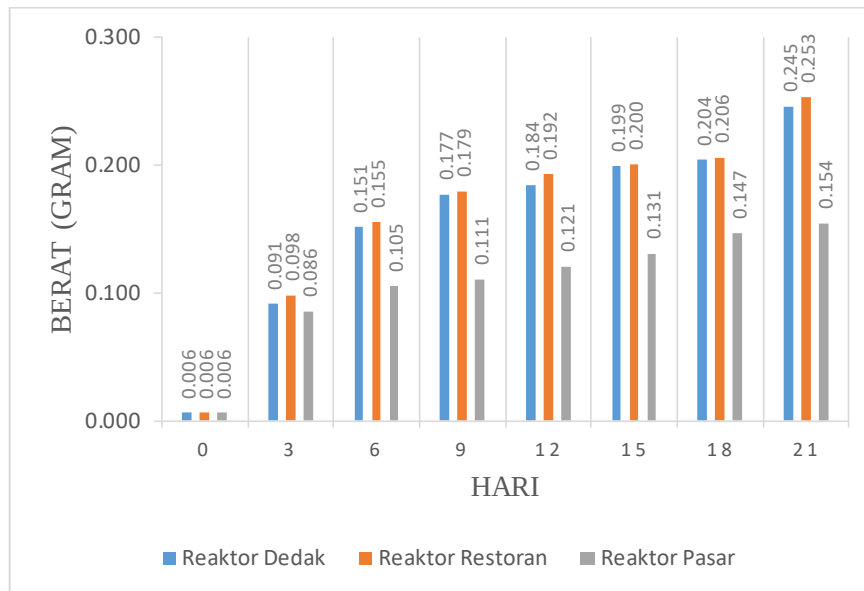
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Panjang Maggot BSF

Bedasarkan Gambar 4.1 indeks panjang maggot BSF dari ketiga reaktor memiliki kisaran panjang 2.22 ± 0.25 cm/maggot. Secara pengamatan dari ketiga reaktor, panjang dari ketiga reaktor tersebut menunjukkan bahwa maggot BSF pada reaktor sampah restoran memiliki indeks panjang berkisar 2.22 ± 0.25 cm/maggot, untuk reaktor dedak memiliki panjang berkisar 2.18 ± 0.25 cm/maggot dan reaktor pasar memiliki panjang 1.47 ± 0.25 cm/maggot.



Gambar 4.2 Hasil Pengujian Lebar Maggot BSF

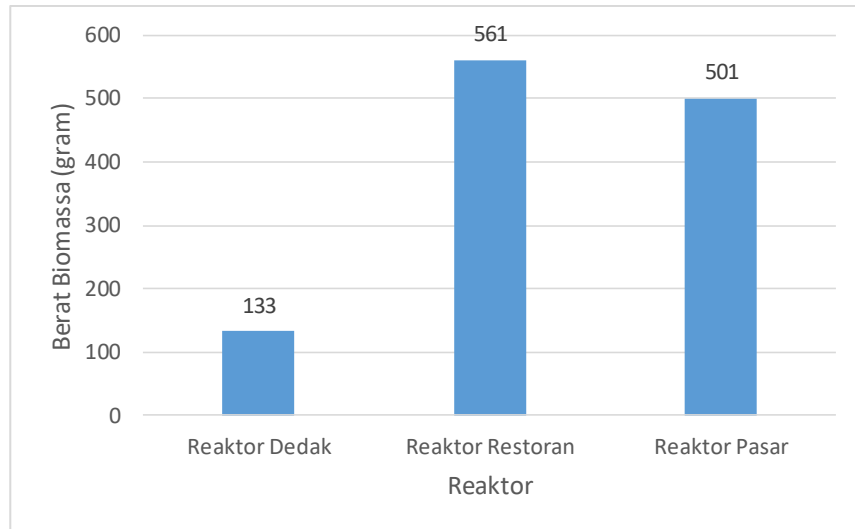
Bedasarkan Gambar 4.2 indeks lebar tubuh maggot BSF dari ketiga reaktor memiliki kisaran lebar 0.26 ± 0.09 cm/maggot. Secara pengamatan dari ketiga reaktor, lebar dari ketiga reaktor tersebut menunjukkan bahwa lebar maggot BSF pada reaktor sampah restoran memiliki lebar berkisar 0.26 ± 0.09 cm/maggot, untuk reaktor dedak memiliki lebar berkisar 0.25 ± 0.09 cm/maggot dan reaktor pasar memiliki panjang 0.12 ± 0.09 cm/ maggot.



Gambar 4.3 Hasil Pengujian Berat Maggot BSF

Bedasarkan Gambar 4.3 berat tubuh maggot BSF dari ketiga reaktor memiliki kisaran berat 0.253 ± 0.006 gram/maggot. Secara pengamatan dari ketiga reaktor, berat permaggot dari ketiga reaktor tersebut menunjukkan bahwa maggot BSF pada reaktor sampah restoran memiliki berat berkisar 0.253 ± 0.006 gram/maggot, untuk reaktor dedak memiliki berat berkisar 0.245 ± 0.006 gram/maggot dan reaktor pasar memiliki berat 0.154 ± 0.06 gram/maggot.

Penelitian terkait kualitas fisik pada maggot BSF pada penelitian ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Lena *et al.* (2017) panjang, lebar dan berat maggot BSF yang diberi pakan limbah restoran memiliki kisaran panjang 15.85 ± 2.12 mm, lebar 4.05 ± 0.59 mm dan berat 0.09 ± 0.03 gram. Menurut Kholillah *et al.* (2023) Hasil pengamatan terhadap panjang dan lebar pada maggot BSF pada perlakuan media dedak mendapatkan rata-rata panjang 1.52 ± 0.11 cm/ekor dan lebar 0.40 ± 0.02 cm/ekor. Hasil pengamatan kualitas fisik pada maggot BSF yang diberi pakan sampah pasar seperti sayur-sayuran dan buah-buahan memiliki panjang 1.71 cm dan berat 0.123 gram (Puspitasari dan Murti, 2024).



Gambar 4.4 Hasil Pengujian Berat Biomassa Maggot BSF

Bedasarkan Gambar 4.4 menunjukan bahwa berat biomassa yang berada pada reaktor restoran mendapatkan berat 561 gram, untuk reaktor dedak mendapatkan berat 133 gram dan untuk reaktor pasar mendapatkan berat biomassa 501 gram. Berat biomassa pada restoran merupakan biomassa tertinggi dibandingkan dari reaktor dedak dan reaktor pasar. Tingginya berat biomassa pada reaktor sampah restoran karena indeks pertumbuhan maggot pada reaktor restoran dan populasi pada maggot BSF didalam reaktor restoran. Berat biomassa yang rendah pada reaktor dedak karena populasi maggot BSF dari reaktor dedak memiliki populasi yang sedikit, hal tersebut dikarenakan suhu media pada reaktor sampah dedak memiliki suhu yang tinggi, yang membuat maggot BSF sulit bertahan hidup.

Tabel 4.1 Pengukuran Suhu Media

Hari	Suhu (°C)		
	Reaktor Dedak	Reaktor Restoran	Reaktor Pasar
1	36	36	35.8
2	36.6	35.3	36
3	36.9	35.2	35
4	36.5	33.8	35.5
5	36	36.2	35.3
6	38	36	35.8
7	36.8	35.4	36.6
8	38.5	36.3	36
9	39.5	34.5	35.8
10	38.9	35.2	35
11	38	35.6	34.6
12	39.3	36.8	34.8
13	39.2	36.5	35.4
14	39.4	34.5	36.2
15	38.5	35.3	36
16	38.2	35	36.3
17	38.3	35.2	35.8
18	39	36.3	35
19	38	35.6	34
20	38.3	34.2	35.2
21	39	35.2	35

Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) yang dibudidayakan di media dengan suhu 27°C memiliki pertumbuhan lebih lambat dibandingkan media yang memiliki suhu 30°C dan jika suhu media mencapai 36°C maggot akan sulit bertahan hidup (Mudeng *et al.*, 2018). Pada hasil pengukuran suhu pada reaktor media dedak suhu mencapai 39°C yang membuat banyak maggot *Black Soldier Fly* (BSF) tidak dapat bertahan hidup, sedangkan untuk suhu terendah berada pada reaktor media pasar dan reaktor restoran yang memiliki suhu 34°C yang membuat populasi maggot BSF pada reaktor sampah pasar dan reaktor restoran dapat bertahan hidup.

Berdasarkan pengukuran terhadap kualitas fisik maggot BSF, didapatkan bahwa kualitas fisik seperti panjang, lebar, bobot maggot dan berat biomassa

maggot pada reaktor restoran yang lebih baik daripada reaktor pasar dan reaktor dedak. Pemberian pakan yang berbeda dalam pembudidayaan maggot dapat mempengaruhi dari kualitas nutrisi maggot yang dihasilkan, sehingga diperlukan formula yang pakan yang tepat sebagai media tumbuh maggot BSF (Purnamasari *et al.*, 2023). Kandungan protein yang tinggi pada maggot BSF menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang, lebar dan bobot maggot BSF (Soraya *et al.*, 2023). Protein memiliki peran penting untuk pembentukan sel-sel baru larva, apabila maggot kekurangan protein dalam bahan makanan, maka akan menghambat pertumbuhan dan perkembangannya (Fajri dan Hamid, 2021).

Kualitas fisik maggot BSF pada reaktor sampah restoran dan reaktor dedak memiliki kualitas fisik yang baik daripada reaktor sampah pasar dikarenakan maggot BSF yang diberi pakan sampah sisa makanan dan dedak padi menyediakan kombinasi nutrisi yang lebih lengkap, seperti protein, lemak, dan karbohidrat, yang mendukung pertumbuhan pada maggot BSF. Sebaliknya, sampah sayuran dan buah-buahan cenderung memiliki nutrisi yang lebih terbatas, terutama dalam hal protein dan lemak, yang membatasi potensi pertumbuhan maggot (Syahri, 2023). Maggot memiliki kemampuan untuk mekonversi protein dan berbagai nutrisi dari sumber pakannya dan mengubahnya menjadi biomassa maggot, maggot dapat mereduksi nutrisi yang terdapat di media sebesar 50-70% (Izzatusholekha *et al.*, 2022). Menurut Ivone *et al.* (2023) faktor lain yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dari maggot BSF yaitu faktor dari suhu lingkungan pada tempat budidaya maggot BSF.

4.1.2 Kandungan Nutrisi pada Maggot BSF

Berdasarkan hasil uji kandungan protein pada maggot BSF yang dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan, Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Hasil

pengujian pada kandungan nutrisi maggot BSF mendapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kandungan Protein Maggot BSF

Reaktor	% Protein		Baku mutu SNI
	Hari-10	Hari-20	
Dedak	39.83	44.56	
Sampah Resto	40.85	48.9	
Sampah Pasar	38.69	39.41	Minimum 19%

Protein menjadi salah satu faktor pendukung dalam pembentukan pertumbuhan dan perkembangan maggot BSF, apabila maggot BSF kekurangan protein dalam sumber makanan yang diberikan, maka pertumbuhan dan perkembangan dari maggot akan mengalami kekurangan (Adriana dan Abdul, 2021). Protein pada maggot BSF yang diberi pakan sisa makanan biasanya lebih tinggi daripada yang diberi pakan sayuran, karena sisa makanan sering kali mengandung lebih banyak protein dan lemak. Sisa makanan seperti daging, susu, dan produk olahan lainnya memberikan nutrisi yang lebih kaya dan beragam, sehingga meningkatkan kandungan protein dalam maggot BSF. Sebaliknya, sayuran cenderung memiliki kandungan protein yang lebih rendah dan kurang beragam nutrisinya, sehingga maggot BSF yang diberi makan sayuran mungkin tidak mengembangkan kandungan protein yang setinggi maggot BSF yang diberi sisa makanan. Menurut Azir *et al.* (2017) besarnya kandungan protein yang terkandung dalam reaktor dedak padi dikarenakan media pencampur berupa dedak yang memiliki kandungan protein lebih besar.

Berdasarkan Tabel 4.2 hasil uji protein maggot BSF pada hari ke-10 dan ke-21 menunjukkan bahwa kandungan protein maggot BSF pada media dedak mengandung protein pada hari ke-10 sebesar 39.83% dan pada hari ke-21

sebesar 44.56%. Kandungan protein maggot BSF pada media restoran mengandung protein pada hari ke-10 sebesar 40.85% dan pada hari ke-21 sebesar 48.9%. Sedangkan protein maggot BSF pada media pasar mengandung protein pada hari ke-10 sebesar 38.69% dan pada hari ke-21 sebesar 39.41%. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa maggot BSF pada reaktor sampah restoran memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan maggot BSF pada reaktor dedak dan reaktor pasar.

Penelitian terkait kandungan protein maggot BSF menurut Fahmi (2015) kandungan protein maggot BSF dengan pemberian pakan limbah pasar + limbah ikan memiliki kandungan protein 58.62%. Menurut Huda *et al.* (2012) kandungan protein maggot berkisar antara 30–50% dengan pemberian pakan dedak padi. Menurut penelitian lain dari Anggita dan Mirwan (2023) kandungan protein maggot yang diberi pakan sampah sisa makanan mendapatkan kandungan protein sebesar 53.1%.

Berdasarkan hasil pengujian protein pada setiap reaktor dapat dilihat pada Tabel 4.5. Ketiga reaktor memiliki kandungan protein sebesar $48.9\% \pm 38.69\%$. Kadar protein maggot BSF yang dihasilkan untuk semua perlakuan telah memenuhi persyaratan kadar protein untuk pakan ternak unggas menurut SNI 8173-3-2015 yaitu Minimum 19%.

4.2 Pengujian pada Kasgot

4.2.1 Kandungan Nutrisi Kasgot

Berdasarkan hasil uji kandungan nutrisi kasgot seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K) dan C-Organik yang dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan, Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Hasil pengujian pada kandungan nutrisi kasgot mendapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.3 Hasil Analisa Kandungan Nutrisi Kasgot

Parameter	Hasil Analisa			Baku Mutu SNI 7763:2018
	Reaktor Dedak	Reaktor Restoran	Reaktor Pasar	
N	2.21	2.22	2.02	
P	0.074	0.071	0.067	Min 2%
K	5.58	4.42	4.03	
C-Organik	23.33	19.11	18.44	Min 15%
Rasio c/n	10.56	8.60	9.33	Max 25
Kadar Air	18.27	19.66	18.53	8 - 25

Kasgot merupakan hasil dari sisa pencernaan yang dihasilkan dari maggot *Black Soldier Fly* (BSF) yang memiliki kaya akan unsur hara. Unsur hara yang dimiliki kasgot seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K) dan lain-lain. Kasgot yang kaya akan unsur hara memiliki dampak yang baik, karena kandungan unsur hara yang terdapat pada kasgot dapat menyuburkan tanah (Edyson *et al.*, 2023).

Kandungan nitrogen (N) pada kasgot berasal dari bahan organik yang didekomposisi oleh mikroorganisme yang mengubah amonia menjadi nitrit (Fauzi *et al.*, 2022). Menurut Heny *et al.* (2023) nitrogen merupakan unsur penting dalam tanaman, apabila tanaman yang memiliki ketersediaan N yang baik akan tumbuh dengan cepat dan membantu proses pelapukan lebih baik. kandungan nitrogen yang tinggi, yang berkontribusi pada pengurangan pencemaran nitrat di tanah (Setiawan *et al.*, 2024). Kandungan nitrogen apabila terlalu tinggi memiliki dampak menghambat pembuahan pada tanaman dan apabila kandungan nitrogen terlalu rendah dapat mengganggu pertumbuhan tanaman yang menyebabkan tanaman menjadi kurus dan kering (Arsyad, 2023). Berdasarkan hasil pengujian didapatkan hasil pengujian kadar nitrogen dari ketiga reaktor tersebut pada reaktor dedak 2.21%, pada reaktor sampah restoran 2.22% dan reaktor pasar 2.02%. Kandungan nitrogen dari ketiga

reaktor telah sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan SNI 7763:2018 yaitu minimum 2%. Menurut penelitian dari Anggita dan Mirwan (2023) kandungan nitrogen kasgot pada reaktor media sampah sisa makanan dan reaktor dedak memiliki kandungan nitrogen 2.26% dan telah sesuai dengan standar SNI yang ada.

Kandungan fosfor (P) menjadi salah satu unsur hara yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Fosfor mendorong pertumbuhan akar yang kuat dan mendalam, yang membantu tanaman menyerap lebih banyak air dan nutrisi (Fauzi *et al.*, 2022). Kandungan fosfor pada media tanam dipengaruhi oleh faktor suhu dan kadar bahan organik (Azmul *et al.*, 2016). Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, kandungan fosfor pada ketiga reaktor memiliki kandungan fosfor yang tidak memenuhi standar baku mutu SNI 7763:2018 yaitu minimum 2%. Penelitian ini didukung oleh pengujian kandungan fosfor yang dilakukan oleh Agustin *et al.* (2023) kandungan fosfor kasgot pada maggot yang diberi pakan nasi, sayur dan buah memiliki kandungan fosfor yang rendah dibawah baku mutu SNI, kemungkinan kandungan fosfor yang rendah dalam kasgot dikarenakan sumber pakan yang diberikan seperti sayuran dan sisa makanan umumnya mengandung banyak protein tetapi tidak selalu memiliki kandungan fosfor yang tinggi. Penelitian ini didukung oleh Mumtazah (2015) kandungan fosfor kasgot pada maggot yang diberi pakan sayur diperoleh 0.00057% dan kandungan fosfor kasgot pada maggot yang diberi pakan sampah sayur yang difermentasi dengan EM4 mendapatkan kandungan fosfor 0.00056%. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan hasil pengujian kadar fosfor dari ketiga reaktor tersebut pada reaktor dedak 0.074%, pada reaktor sampah resoran 0.071% dan reaktor pasar 0.067%.

Kandungan Kalium (K) memiliki manfaat terhadap pembentukan dan pengembangan bunga dan buah, meningkatkan ukuran, rasa, dan kandungan gula buah (Marschner, 2012). Kalium juga membantu tanaman menjadi lebih tahan terhadap penyakit, hama, dan kondisi cuaca ekstrem seperti kekeringan dan embun beku. Menurut penelitian dari Anggita dan Mirwan (2023) Hasil pengujian kandungan kalium kasgot pada reaktor media sampah makanan dan

reaktor dedak telah sesuai dengan standar baku mutu SNI 7763:2018 yaitu 2%. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kandungan kalium kasgot pada ketiga didapatkan hasil pada reaktor dedak sebesar 5.58%, reaktor restoran 4.42% dan reaktor pasar sebesar 4.03%.

Kandungan C-organik memiliki manfaat untuk mendukung aktivitas mikroorganisme tanah yang membantu dekomposisi bahan organik dan penyediaan nutrisi bagi tanaman. Ketersediaan nitrogen dalam tanah sangat bergantung pada C-organik, semakin tinggi C –organik maka semakin tinggi pula populasi bakteri N di dalam tanah (Simanungkalit *et al.*, 2004). Hasil pengujian pada kadar C-Organik pada reaktor dedak sebesar 23.33%, pada reaktor sampah restoran mendapatkan kandungan c-organik sebesar 19.11% dan pada reaktor sampah pasar mendapatkan 18.84%. Hasil pengujian c-organik pada ketiga reaktor telah sesuai dengan standar baku mutu SNI 7763:2018 yaitu minimum 15%.

Kandungan rasio c/n merupakan kandungan unsur hara yang memiliki manfaat terhadap tanaman. Menurut Yuniarti *et al.* (2019) apabila rasio c/n memiliki nilai yang rendah, kandungan tersebut optimal untuk pertumbuhan tanaman karena memiliki hara N yang tinggi. Kandungan rasio C/N yang tinggi akan menyebabkan pengomposan lebih lama dan menghasilkan kualitas kompos yang rendah (Arsyad, 2023). Hasil nilai rasio c/n yang didapatkan yaitu untuk reaktor dedak mendapatkan 10.56 reaktor sampah restoran mendapatkan 8.60 dan untuk reaktor sampah pasar mendapatkan 9.33. Hasil pengujian kandungan rasio c/n telah sesuai dengan standar baku mutu SNI 7763:2018 yaitu 8-25.

Dari ketiga reaktor tersebut, kandungan nutrisi seperti nitrogen, kalium, c-organik dan rasio c/n telah memenuhi baku mutu SNI 7763:2018. Kandungan nutrisi pada kasgot yang tidak memenuhi baku mutu dari SNI 7763:2018 yaitu hanya kandungan fosfor. Kandungan fosfor pada ketiga reaktor tersebut yang tidak memenuhi standar baku mutu yaitu minimum 2%. Kandungan fosfor yang didapat dari reaktor dedak 0.074%, reaktor restoran 0.071% dan reaktor pasar 0.067%. Pupuk kasgot yang efektif adalah yang memiliki keseimbangan

unsur hara. Jika kandungan unsur hara dalam kasgot tidak seimbang, hal ini dapat berdampak buruk pada pertumbuhan daun tanaman (Setiawan *et al.*, 2024). Pupuk kasgot dapat mendukung pertumbuhan tanaman yang subur dan produktif jika kandungan unsur hara di dalamnya mencukupi dan sesuai dengan kebutuhan tanaman (Rini dan Wahidah, 2024).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian Analisis Kualitas Fisik dan Kandungan Nutrisi pada Maggot BSF serta Kasgot dari Sampah Organik, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Kualitas fisik maggot seperti panjang, lebar dan berat yang memiliki tingkat pertumbuhan yang tinggi pada maggot bsf berada pada reaktor sampah restoran. Indeks panjang maggot BSF dari ketiga reaktor memiliki kisaran panjang $2.22 \pm 0.25 \text{ cm/maggot}$, indeks lebar tubuh maggot BSF dari ketiga reaktor memiliki kisaran lebar $0.26 \pm 0.09 \text{ cm/maggot}$, berat tubuh maggot BSF dari ketiga reaktor memiliki kisaran berat $0.253 \pm 0.006 \text{ gram/maggot}$ dan berat biomassa pada reaktor restoran 561 gram, untuk reaktor dedak 133 gram dan untuk reaktor pasar 501 gram. Kandungan protein pada maggot maggot BSF dari ketiga reaktor memiliki kandungan protein berkisar $48.9\% \pm 38.69\%$. Kadar protein tersebut telah sesuai dengan SNI 8173-3-2015 yaitu Minimum 19%.
2. Kandungan nutrisi dari ketiga reaktor memiliki kandungan nutrisi seperti Nitrogen, Kalium, C-Organik, Rasio C/N pada masing-masing reaktor telah sesuai dengan baku mutu SNI 7763:2018. Hanya kandungan Fosfor pada ketiga reaktor tersebut tidak memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan SNI 7763:2018.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya yang akan meneliti kualitas fisik dan kandungan nutrisi dari maggot BSF serta kasgot lakukan penelitian lebih lanjut untuk menemukan kondisi terbaik bagi kelangsungan hidup maggot dari uji berbagai kombinasi media pakan (misalnya, campuran dedak dan sampah restoran) untuk menentukan komposisi optimal yang menghasilkan pertumbuhan maggot BSF terbaik dan kandungan nutrisi tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, Heny, Warid Warid, dan Illa Muliani Musadik. 2023. "Kandungan Nutrisi Kasgot Maggot Lalat Tentara Hitam (*Hermetia Illucensi*) Sebagai Pupuk Organik." *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia* 25.1 : 12-18.
- Ahmad, Soni Maulana, dan Sulistyowati Sulistyowati. 2021. "Pemberdayaan Masyarakat Budidaya Maggot BSF dalam Mengatasi Kenaikan Harga Pakan Ternak." *Je (Journal Of Empowerment)* 2.2 : 243-260.
- Amran, Ali, dan Muhammad Ghazali Pane. 2020. "Pemanfaatan Sampah Sebagai Budidaya Maggot Lalat BSF untuk Pakan Ikan di Desa Suram." *Abdi Sabha (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)* 1.1 : 27-33.
- Association of Official Agricultural Chemist. 2005. *Methods of Analysis*. Association of Official Agricultural Chemist. Washington Dc.
- Azir, Akhmad, Helmi Harris, dan Rangga Bayu Kusuma Haris. 2017. "Produksi dan Kandungan Nutrisi Maggot (*Chrysomya Megacephala*) Menggunakan Komposisi Media Kultur Berbeda." *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan* 12.1.
- Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta. (2023). Kota Yogyakarta dalam Angka 2021.
- Dk Purnamasari, S Syamsuhaidi, E Erwan, Kg Wiryawan, S Sumiati, M Taqiuddin. 2023. "Kualitas Fisik dan Kimiawi Maggot BSF yang dibudidaya oleh Peternak Menggunakan Media Pakan yang Berbeda." *Jurnal Sains Teknologi and Lingkungan* 9.1 : 95-104.
- Fahmi, M. R. 2015. "Optimalisasi Proses Biokonversi dengan Menggunakan Mini-Maggot *Hermetia Illucens* untuk Memenuhi Kebutuhan Pakan Ikan".
- Fajri, N. A., dan Hamid, A. 2021. Produksi Maggot BSF (*Black Soldier Fly*) Sebagai Pakan yang Dibudidaya Dengan Media yang Berbeda. *AgripteK (Jurnal Agribisnis dan Peternakan)*, 1(1), 12-17.

- Fajri, Nefi Andriana. 2021. "Tingkat Bobot Maggot BSF pada Media Kotoran Ayam dan Kotoran Sapi." *Agripteke (Jurnal Agribisnis Dan Peternakan)* 1.3 : 77-83.
- Gabler, F. 2014. *Using Black Soldier Fly For Waste Recycling and Effective Salmonella Spp . Reduction. Swedish University Of Agricultural Sciences, October, 1–26.*
- Hasan, H. A. 2022. *The Role of Black Soldier Fly Larvae In Conserving Biodiversity. Biodivers-Biotrop Science Magazine, 1(2), 53-58.*
- Hasaya, H., Navanti, D., Ramadhan, L. R., Susanto, I., Kartika, W., Meilani, S. S., dan Kustiyah, E. 2024. Perbandingan Kompos Produk Pemanfaatan Limbah Maggot Black Soldier Fly (BSF) dengan Kompos Sampah Organik. *Jurnal Rekayasa Lingkungan, 24(1).*
- Huda, C. Arief, M dan Nurhajati, T. 2012. Pengaruh Kombinasi Media Ampas Kelapa dan Dedak Padi Terhadap Produksi Maggot *Black Soldier Fly (Hermetia Illucas)* Sebagai Pakan Ikan. Volume (1 No.2).
- I Izzatusholekha, Mfa Jabbar, R Rahmawati, S Salmah, R Prasdianto. 2022. "Lalat Tentara Hitam (*Black Soldier Fly*) Sebagai Pengurai Sampah Organik (*Black Soldier Fly As An Organic Waste Decomposer*)." *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM Umj. Vol. 1. No. 1.*
- Karinan, A. & Kirana, C. 2018. Peran serangga sebagai dekomposer dalam pembuatan pupuk organik. *Warta Balitro. 35(70) : 15-18.*
- Khamil, A. I., Valensyah, A. Z., Muharja, M., Sahroni, D. I., Waji, W., Fitria, N. L. I., ... dan Zikrillah, M. 2023. *Recycle Home: Inovasi Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Biogas Terintegrasi Aplikasi Mobile Recycle App Sebagai Upaya Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Sekitar TPA Pakusari, Kabupaten Jember. Sewagati, 7(4), 602-613.*
- KLHK. Data Timbulan Sampah Regional. Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), <https://Sipsnmenlhkgoid/> 2023
- L Monita, Sh Sutjahjo, Aa Amin, Mr Fahmi. 2017. "Pengolahan Sampah Organik Perkotaan Menggunakan Maggot *Black Soldier Fly (Hermetia Illucens)*." *Jurnal*

- Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)* 7.3 : 227-234.
- Lestari, D., Sulistyorini, L., dan Wahyono, S. 2016. Strategi Pengelolaan Sampah Organik di Kota Surabaya. *Jurnal Manajemen Lingkungan dan Sumberdaya Alam*, 3(1), 43-57.
- Mudeng, N. E., Mokolensang, J. F., Kalesaran, O. J., Pangkey, H., dan Lantu, S. 2018. Budidaya Maggot (*Hermetia Illuens*) dengan Menggunakan Beberapa Media. *E-Journal Budidaya Perairan*, 6(3).
- Mulyaningsih, L. 2024. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Kasgot (Bekas Maggot) dan NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata Sturt. L*). *Ranah Research: Journal Of Multidisciplinary Research And Development*, 6(4), 504-510.
- Nirmala, Wita, Pramati Purwaningrum, dan Dwi Indrawati. 2020. "Pengaruh Komposisi Sampah Pasar Terhadap Kualitas Kompos Organik dengan Metode Maggot *Black Soldier Fly (BSF)*." *Prosiding Seminar Nasional Pakar*.
- Novianto, Irwan, Miftahul Hudha, dan Adelia Octora Pristisahida. 2022. "Implementasi Iot Pada Monitoring Suhu dan Kelembaban Media Budidaya Maggot Berbasis Wemos D1 Mini." *Ulil Albab: Jurnal Ilmiah Multidisiplin* 1.9 : 3115-3126.
- Nurhayatin, Titin, dan Ervi Herawati. 2021. "Tingkat Densitas Populasi Bobot dan Panjang Maggot *Black Soldier Fly (Hermetia Illucens)* dengan Pemberian Pakan Berbeda." *Janhus Jurnal Ilmu Peternakan Journal Of Animal Husbandry Science* 6.1 : 11-20.
- Oviyanti, F., Syarifah, dan Hidayah, N. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Gamal (*Gliricidia Epium (Jacq.) Kunth Ex Walp*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*). *Jurnal Biota*. 2(1) : 61–67.
- Purnomo, H., Setiawan, A., dan Lestari, D. 2018. Pengelolaan Sampah Organik dan Anorganik pada Restoran di Jakarta. *Jurnal Lingkungan Dan Pengelolaan Sampah*, 5(1), 45-58.

- Puspitasari, R. E. D., dan Murti, R. H. A. 2024. Pengaruh Jenis Sampah Organik Terhadap Kondisi Fisik Larva Dewasa BSF (*Black Soldier Fly*). *Jurnal Teslink: Teknik Sipil dan Lingkungan*, 6(1), 69-75.
- Putra, Yongki, dan Ade Ariesmayana. 2020. "Efektifitas Penguraian Sampah Organik Menggunakan Maggot (BSF) di Pasar Rau Trade Center." *Jurnal Lingkungan dan Sumberdaya Alam (Jurnalis)* 3.1 : 11-24.
- Putri, Aurelia Anggita, dan Mohamad Mirwan. 2023. "Peningkatan Protein *Black Soldier Fly* (BSF) untuk Pakan Ternak Sebagai Hasil Biokonversi Sampah Makanan." *Insologi: Jurnal Sains Dan Teknologi* 2.3 : 496-507.
- Qowasmi, F. N. 2023. Efektivitas Larva *Black Soldier Fly* (Maggot) sebagai Metode Alternatif Penguraian Sampah Organik. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran* | E-ISSN: 3026-6629, 1(2), 179-184.
- Rahayu, Dwi Ermawati, dan Yudi Sukmono. 2013. "Kajian Potensi Pemanfaatan Sampah Organik Pasar Berdasarkan Karakteristiknya (Studi Kasus Pasar Segiri Kota Samarinda)." *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan* 5.2 : 77-90.
- Ramachandra, T. V., dan Bachamanda, S. 2007. *Environmental Audit of Municipal Solid Waste Management. International Journal of Environmental Technology and Management*, 7(3-4), 369-391.
- Rochman, Abdul. 2015. Perbedaan Proporsi Dedak dalam Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Florida*). *Jurnal Agribisnis Fakultas Pertanian Unita*. 11(13).
- S Faradila, Nm Syamsuddin, A Jariyah, S Wahyuni. 2023 "Media Tumbuh yang Berbeda Terhadap Tingkat Produksi dan Kandungan Nutrisi Maggot *Black Soldier Fly*." *Buletin Veteriner Udayana Volume* 15.3: 490-497.
- Santi, Santi, Andi Tenri Bau Astuti, dan Jimmy Pasamboang. 2020. "Nilai Nutrisi Maggot *Black Solder Fly* (*Hermetia Illucens*) dengan Berbagai Media." *Agrovital: Jurnal Ilmu Pertanian* 5.2 : 91-93.
- Setiawan, Y., Sarwono, E., dan Asghaf, A. T. F. 2024. Analisis Kualitas Kasgot dari Larva *Black Soldier Fy* (BSF) dengan Menggunakan Sampah Organik Sayur dan Buah di TPS3R Pasar Segiri, Kota Samarinda. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 25(2), 190-195.

- Simanungkalit, R. D. M., Saraswati, R., Hastuti, R. D., dan Husen, D. E., 2004. Bakteri Penambat Nitrogen. *Balittanah Litbang Pertanian*, 2(1), 27
- Suwandi, T. 2020. Analisis Pengelolaan Sampah Organik dan Anorganik pada Restoran di Kota Malang. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Lingkungan*, 8(2), 100-115.
- Syahputra, Dicky, Uswatul Hasan, dan Helentina Mariance Manullang. 2023. "Pengaruh Pemberian Limbah Buah-Buahan Pepaya, Nanas dan Semangka Terhadap Pertumbuhan Maggot BSF (*Hermetia Illucens*)." *Jurnal Aquaculture Indonesia*” 2.2: 88-98.
- T Oemar, P Purwaningrum, R Ruhiyat, F Ashardiono. 2023. "Potential Of Black Soldier Fly (BSF) in Reducing Municipal Food Loss and Waste (FLW) at Taman Sari District, West Jakarta." *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology* 132-144.
- Triwijayani, A. U., Lahom, A. W., Bana, F. M. E., Saputra, H., Narendra, K. D., Sihombing, E. P., dan Elfatma, O. 2023. Kasgot (Bekas Kotoran Maggot) Sebagai Alternatif Pupuk Organik dan Media Tanam Cabai Merah Keriting (*Capsicum Annum L.*). *Tropical Plantation Journal*, 2(2), 80-85.
- Utami, D. 2021. Pembuatan Kompos dan Pemanfaatan Maggot BSF dari Sampah Organik. *Jurnal Pengelolaan Limbah Dan Lingkungan*, 12(4), 150-162.
- Wahyuni, R. K., F. Ardiansyah Dewi, dan Fadhlil Rc. 2021. "Maggot BSF Kualitas Fisik dan Kimianya." *Litbang Pemas Unisla*.
- Widodo, R., Supriyanto, A., dan Hidayati, N. 2017. Pengelolaan Sampah Organik Berbasis Komunitas di Kota Yogyakarta. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 14(2), 89-101.
- Yuniarti, A., Suriadikusumah, A., dan Gultom, J. U. 2018. Pengaruh Pupuk Anorganik dan Pupuk Organik Cair Terhadap PH, N-Total, C-Organik, dan Hasil Pakcoy pada *Inceptisols*. *Prosiding Semnastan*, 213-219.

LAMPIRAN

Lampiran.1 Hasil Perhitungan Kualitas Fisik Maggot BSF

1. Kualitas Fisik Maggot BSF

- Panjang

Hari	Panjang (cm)		
	Reaktor Dedak	Reaktor Restoran	Reaktor Pasar
0	0.26	0.25	0.25
3	0.79	0.84	0.73
6	1.04	1.06	0.95
9	1.22	1.23	1.06
12	1.37	1.48	1.11
15	1.60	1.84	1.19
18	2.00	2.01	1.41
21	2.18	2.22	1.47

$$\text{Panjang (cm)} = \frac{\text{Pengambilan 10 sampel}}{10}$$

$$\text{Panjang (cm)} = \frac{0.2+0.3+0.2+0.3+0.3+0.3+0.2+0.3+0.3+0.2}{10}$$

$$\text{Panjang (cm)} = 0.26 \text{ cm}$$

- Lebar

Hari	Lebar (cm)		
	Reaktor Dedak	Reaktor Restoran	Reaktor Pasar
0	0.09	0.09	0.09
3	0.12	0.13	0.11
6	0.16	0.16	0.11
9	0.19	0.20	0.11
12	0.20	0.22	0.11
15	0.23	0.23	0.12
18	0.24	0.25	0.12
21	0.25	0.26	0.12

$$\text{Lebar (cm)} = \frac{\text{Pengambilan 10 sampel}}{10}$$

$$\text{Lebar (cm)} = \frac{0.1+0.1+0.05+0.1+0.1+0.1+0.05+0.1+0.1+0.1}{10}$$

$$\text{Lebar (cm)} = 0.09 \text{ cm}$$

- Berat

Hari	Berat (gram)		
	Reaktor Dedak	Reaktor Restoran	Reaktor Pasar
0	0.006	0.006	0.006
3	0.091	0.098	0.086
6	0.151	0.155	0.105
9	0.177	0.179	0.111
12	0.184	0.192	0.121
15	0.199	0.200	0.131
18	0.204	0.206	0.147
21	0.245	0.253	0.154

$$\text{Berat (gram)} = \frac{\text{Pengambilan 10 sampel}}{10}$$

$$\text{Berat (gram)} = \frac{0.008+0.006+0.005+0.007+0.0006+0.006+0.008+0.007+0.008+0.005}{10}$$

$$\text{Berat (gram)} = 0.0006 \text{ cm}$$

2. Berat Biomassa

Parameter	Reaktor Dedak	Reaktor Restoran	Reaktor Pasar
Berat Biomassa	133	561	501

Rumus : Total berat akhir – Total berat awal

: 566 – 5

: 561 gram/reaktor

Lampiran.2 Hasil Perhitungan Kandungan Nutrisi Maggot BSF

1. Kandungan Protein Maggot BSF

Reaktor	Media	% Protein	
		Hari 10	Hari 20
1	Dedak	39.83	44.56
2	Sampah Resto	40.85	48.9
3	Sampah Pasar	38.69	39.41

Adapun rumus menghitung kadar protein menurut Association Of Official Agricultural Chemist, (2005) adalah sebagai berikut :

$$\%N = \frac{(\text{mLNaOH}) \times (\text{NNaOH}) \times (14.800)}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Protein} = \% \text{ Factory konversi (6.25)}$$

Keterangan

MNaOH = Volume Titration Sampel – Volume Titration Blanko

NNaOH = N larutan

Diketahui

Ml NaOH = 9.3

NNaOH = 0.1

Penyelesaian :

$$\%N = \frac{(\text{mLNaOH}) \times (\text{NNaOH}) \times (14.800)}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$

$$\%N = \frac{(9.3) \times (0.1) \times (14.800)}{2.044} \times 100\%$$

$$\%N = 6,377$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times 6.25$$

$$= 6.373 \times 6.25 = 39.834 \%$$

Lampiran. 3 Hasil Pengukuran Media Tumbuh

1. Suhu Media hari 0-21

HARI	DEDAK	RESTO	PASAR
1	36	36	35.8
2	36.6	35.3	36
3	36.9	35.2	35
4	36.5	33.8	35.5
5	36	36.2	35.3
6	38	36	35.8
7	36.8	35.4	36.6
8	38.5	36.3	36
9	39.5	34.5	35.8
10	38.9	35.2	35
11	38	35.6	34.6
12	39.3	36.8	34.8
13	39.2	36.5	35.4
14	39.4	34.5	36.2
15	38.5	35.3	36
16	38.2	35	36.3
17	38.3	35.2	35.8
18	39	36.3	35
19	38	35.6	34
20	38.3	34.2	35.2
21	39	35.2	35

Lampiran.4 Hasil Perhitungan Kandungan Nutrisi Kasgot

Parameter	Hasil Analisa			Baku Mutu SNI 7763:2018
	Reaktor Dedak	Reaktor Restoran	Reaktor Pasar	
N	2.21	2.22	2.02	
P	0.074	0.071	0.067	Min 2%
K	5.58	4.42	4.03	
C-Organik	23.33	19.11	18.44	Min 15%
Rasio c/n	10.56	8.60	9.33	Max 25
Kadar Air	18.27	19.66	18.53	8 - 25

1. Kadar Air

$$\text{Kadar Air} = \frac{(\text{Cawan sebelum oven}) - (\text{Cawan setelah oven})}{(\text{Cawan sebelum oven}) - (\text{Cawan Kosong})} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Air} = \frac{(42.79) - (40.30)}{(42.79) - (29.16)} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Air} = 18.27 \%$$

2. Nitrogen

$$\text{N (\%)} = (\text{A ml} - \text{A1 ml}) \times 0.05 \times 14 \times \frac{100}{\text{mg contoh} \times \text{fk}}$$

$$\text{N (\%)} = (6.9 \text{ ml} - 2 \text{ ml}) \times 0.05 \times 14 \times \frac{100}{200 \times \frac{100}{100-22.35}}$$

$$\text{N (\%)} = 2.2087 \%$$

3. Fosfor

$$\text{P\%} = \text{ppm kurva} \times \frac{\text{ml ekstrak}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{100}{\text{mg contoh}} \times \text{fp} \times \frac{31}{39} \times \text{fk}$$

$$\text{P\%} = 7.393 \times \frac{10}{1000 \text{ ml}} \times \frac{100}{211} \times 5 \times \frac{31}{39} \times \frac{100}{100-22.35}$$

$$\text{P\%} = 0.074 \%$$

4. Kalium

$$\text{K\%} = \text{ppm kurva} \times \frac{\text{ml ekstrak}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{100}{\text{mg contoh}} \times \text{fp} \times \text{fk}$$

$$\text{K\%} = 1.734 \times \frac{100}{1.000 \text{ ml}} \times \frac{100}{200} \times 50 \times \frac{100}{100-22.35}$$

$$\text{K\%} = 5.58\%$$

5. C-organik

$$\text{C-Organik\%} = \text{ppm kurva} \times \frac{100}{\text{mg contoh}} \times \frac{100}{1.000 \text{ ml}} \times \text{fk}$$

$$\text{C-Organik\%} = 72.45 \times \frac{100}{200} \times \frac{100}{1.000 \text{ ml}} \times \frac{100}{100-22.35} \times 5$$

$$\text{C-Organik\%} = 23.33 \%$$

6. Rasio c/n

$$\text{Rasio c/n} = \frac{\text{C-organik \%}}{\text{N\%}}$$

$$\text{Rasio c/n} = \frac{23.33 \%}{2.21\%} = 10.56$$

Lampiran. 5 Dokumentasi Penelitian



Maggot BSF hari ke-0



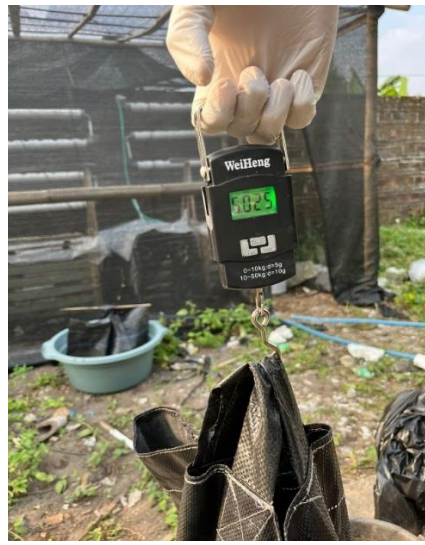
Maggot BSF disetiap kantong reaktor



Reaktor Maggot pada Alat Aquaponik



Pengukuran Suhu Media



Penimbangan berat pada reaktor



Proses pengukuran lebar dan panjang maggot



Proses penimbangan berat maggot



Proses penimbangan berat biomassa maggot BSF



Sampel Maggot BSF sebelum di destruksi



Destruksi Sampel Maggot BSF



Proses destilasi sampel maggot BSF



Proses Titiasi Sampel Maggot



Proses Destruksi Sampel



Proses pengujian AAS

RIWAYAT HIDUP



Ardha Pramudya Nugraha merupakan penulis yang lahir di Jakarta, 16 September 2001. Penulis merupakan anak ketiga dari empat bersaudara yang lahir dari orang tua bernama Nugraharyadi dan Yuli Dwi Apsari. Penulis memulai pendidikan di TK Islam Berlian dan melanjutkan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 02 Ceger. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) ditempuh di SMPN 222 Jakarta dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Islam Soedirman Cijantung. Penulis menempuh pendidikan strata-1 (S1) di program studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia. Selain berprestasi di bidang akademik, juga aktif dalam berbagai kegiatan non-akademik di Teknik Lingkungan UII, termasuk Lintas Lingkungan.