



## Optimalisasi Unit Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Maggot Di Tpa Manggar Kota Balikpapan

Rina Noor Hayati<sup>1\*</sup>, Basransyah<sup>2</sup>, Chandra S. Rahendaputri<sup>3</sup>, Cut Keumala Banaget<sup>4</sup>, Ismi Khairunnissa Ariani<sup>5</sup>, Nadya Misdiana Putri<sup>6</sup>, Ieke Wulan Ayu<sup>7</sup>

<sup>1\*23456</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Jurusan Teknologi Kemaritiman, Fakultas Pembangunan Berkelanjutan, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan, Indonesia

<sup>7</sup>Program Pascasarjana Magister Agribisnis, Universitas Samawa, Sumbawa Besar, Indonesia

\*Corresponding email: [rinanoorhayati@lecturer.itk.ac.id](mailto:rinanoorhayati@lecturer.itk.ac.id)

Received: 17/September/2025  
Accepted: 29/April/2026

Revised : 28/April/2026  
Published: 30/April/2026

To cite this article:

Hayati, R. N., Basransyah., Rahendaputri, C. S., Banaget, C. K., Ariani, I. K., Putri, N. M & Ayu, I. W (2026). Optimalisasi Unit Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Maggot di TPA Manggar Kota Balikpapan. *SPECTA Journal of Technology*, 10 (1), 104 - 115. [10.35718/specta.v10i1.8481642](https://doi.org/10.35718/specta.v10i1.8481642)

### Abstract

*The problem of organic waste management in Balikpapan City is increasing, with a total of 193,038 tons/year, 70.3% of which comes from household waste. One solution implemented at Manggar Municipal Solid Waste (MSW) Landfill in Balikpapan is the processing of organic waste using maggots (BSF larvae). This study aims to analyze the current conditions, analyze the factors influencing waste processing, and formulate strategies for optimizing the processing facility. The methods used include quantitative and qualitative approaches, as well as best practice analysis as a basis for improvement. The research findings highlight several issues, such as the absence of BSF egg weighing, predator disturbances in the fly cages, biopon systems without drainage channels, and the manual process of separating maggots from casings. Optimization was carried out through the redesign of the BSF fly enclosure, improvement, and addition of 21 biopon units, which can produce 35.7 liters of liquid organic fertilizer (POC) and decompose 1,0878 tons of organic waste per cycle, the design of a sieving machine, and the reorganization of the maggot house layout. These efforts are expected to enhance processing efficiency and capacity to 1,0878 tons per cycle, supporting more sustainable and environmentally friendly waste management.*

*Keyword: Maggot, Manggar Municipal Solid Waste (MSW), Optimization, Organic Waste, Processing*

### Abstrak

Permasalahan pengelolaan sampah organik di Kota Balikpapan semakin meningkat dengan timbulan mencapai 193.038 ton/tahun, dimana 70,3% berasal dari limbah rumah tangga. Salah satu solusi yang diterapkan di TPA Manggar Kota Balikpapan adalah pengolahan sampah organik menggunakan maggot (larva BSF). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi eksisting, menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pengolahan sampah, serta merumuskan strategi optimalisasi fasilitas pengolahan. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dan kualitatif, serta analisis *best practice* sebagai dasar perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan beberapa permasalahan, seperti tidak adanya penimbangan telur BSF, gangguan predator di kandang lalat, biopon tanpa saluran lindi, dan proses pemisahan maggot-kasgot yang masih manual. Optimalisasi dilakukan melalui desain ulang kandang lalat BSF, perbaikan dan penambahan 21 unit biopon dapat menghasilkan POC sebanyak 35,7 Liter dan menguraikan sampah organik sebanyak 1,0878 ton/siklus, perancangan mesin pengayak, serta penataan ulang *layout* rumah maggot. Upaya ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi dan kapasitas

pengolahan hingga 1,0878 ton/siklus serta mendukung pengelolaan sampah yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Kata Kunci: Maggot, Optimalisasi, Pengolahan, Sampah Organik, TPA Manggar

## 1. Pendahuluan

Kegiatan atau aktivitas masyarakat Kota Balikpapan selalu menghasilkan sampah, terutama dari aktivitas rumah tangga. Berdasarkan data SIPSN KLHK tahun 2023, timbulan sampah di TPA Manggar mencapai 193.038 ton/tahun dengan komposisi didominasi oleh sampah rumah tangga sebesar 70,3% (Islami et al., 2023). Sampah organik yang berasal dari sisa aktifitas makhluk hidup merupakan jenis sampah yang dapat terurai secara alami oleh bakteri, apabila tidak dikelola dengan baik sampah organik dapat menimbulkan dampak negatif, seperti penyakit diare, tifus dan demam berdarah (Septiani et al., 2019). Sesuai dengan Undang-Undang No.18 Tahun 2008, pengelolaan sampah mencakup kegiatan pengurangan dan penanganan sampah secara berkelanjutan. Pengurangan dapat dilakukan dari sumber sampah, sedangkan penanganan terdiri dari pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, hingga pemrosesan akhir di TPA (Harjanti & Anggaraini, 2020).

TPA Manggar Kota Balikpapan menggunakan metode *sanitary landfill* dan memiliki 7 zona, dimana zona 5 dan zona 6 aktif menerima sampah (Mulya et al., 2022). Peningkatan timbulan sampah terjadi dari tahun 2022-2023 sebesar 2,75% (SIPSN, 2024). Jenis Sampah organik mendominasi komposisi sampah di Kota Balikpapan sebanyak 42,3%. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan pengolahan sampah pengolahan sampah untuk mengurangi beban sampah di TPA Manggar (Khamid et al., 2022). Salah satu pengolahan sampah adalah budidaya maggot, budidaya maggot dalam menguraikan sampah organik dengan cepat (Febiola et al., 2024). Proses pengolahan maggot di TPA Manggar mencakup beberapa tahap, mulai dari pengumpulan sampah organik hingga pemanfaatan hasil budidaya maggot. Pengomposan dengan maggot merupakan metode pengolahan sampah organik yang lebih efisien dan berkelanjutan dibandingkan dengan metode pengomposan konvensional karena biaya operasional terjangkau, teknik operasional sederhana dan tidak menggunakan bahan kimia.

Pengolahan sampah di TPA Manggar menghadapi berbagai tantangan, terutama terkait dengan pemilahan sampah berdasarkan jenisnya (Yuniar et al., 2022). Pemilahan yang tidak dilakukan dapat menghambat pengolahan sampah organik yang masuk ke unit pengolahan budidaya maggot (larva *Black Soldier Fly* (BSF)), dimana saat ini hanya sampah dari rumah makan dan *catering* yang dikelola. Unit pengolahan budidaya maggot di TPA Manggar berhasil mengurangi sampah organik hingga 184 kg/minggu dan menghasilkan 30 kg maggot, tetapi fasilitas yang ada belum tersedia dengan baik. Kandang lalat BSF yang tersedia saat ini rentan terhadap predator, dan penggunaan geomembran pada biopon mengakibatkan air lindi tidak dapat dimanfaatkan kembali dan menyebabkan pertumbuhan maggot terhambat atau bahkan mati karena bercampur dengan air lindi. Selain itu, alat pemisah yang digunakan di rumah maggot masih menggunakan tampah tradisional yang dapat memperlambat proses penyaringan maggot dan kasgot. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan dalam pemilahan sampah dan peningkatan fasilitas untuk meningkatkan efektivitas pengolahan sampah organik di TPA Manggar.

Berdasarkan permasalahan yang ada pada pengolahan sampah organik di unit pengolahan sampah organik dengan maggot TPA Manggar tersebut dapat menyebabkan proses pengolahan sampah organik tidak optimal. Oleh sebab itu, dilakukan penelitian tentang Optimalisasi Unit Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Maggot di TPA Manggar Kota Balikpapan yang belum pernah dilakukan sebelumnya di TPA Manggar Kota Balikpapan.

## 2. Study Literatur

### 2.1 TPA Manggar

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA), sesuai dengan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah adalah lokasi yang digunakan untuk memproses dan mengembalikan sampah ke lingkungan dengan cara aman bagi manusia dan alam. TPA Manggar dirancang sebagai TPA *Sanitary*

*Landfill* (SLF) dengan sistem pengolahan lindi. Kondisi saat ini beberapa zona sudah dipenuhi oleh sampah di TPA Manggar Kota Balikpapan, yaitu Zona 1, Zona 2, Zona 3, Zona 4, telah ditutup dan ditanami oleh vegetasi, Zona 5 dan 6 aktif beroperasi untuk menerima sampah, sedangkan zona 7 belum digunakan. Fasilitas yang ada di TPA Manggar Kota Balikpapan, yaitu *gallery center*, *cafe methane*, Sauna, Kompos, Bahan Bakar Jemputan Padat (BBJP) dan Rumah Maggot.

## 2.2 Sampah Organik

Sampah organik adalah sisa bahan yang berasal dari sisa makhluk hidup, seperti manusia, hewan, dan tumbuhan yang mengalami proses pembusukan atau pelapukan. Sampah organik dianggap ramah lingkungan karena dapat terurai secara alami oleh bakteri dengan cepat (Wahyuningsih et al., 2023). Dampak yang diakibatkan oleh sampah organik yang berasal dari aktivitas rumah tangga, apabila tidak dikelola dengan baik sampah organik akan terurai oleh mikroorganisme, dan pelepasan gas dari proses pembusukan dapat menyebabkan bau tidak sedap. Selain itu pengelolaan yang buruk terhadap sampah organik dapat berdampak negatif pada kesehatan, berpotensi menyebabkan berbagai penyakit dan virus, seperti diare, tifus, demam berdarah, bakteri hingga jamur (Dewi, 2021).

## 2.3 Pengolahan Sampah Organik

Pengolahan sampah organik menjadi salah satu solusi penting dalam menghadapi tantangan sampah yang semakin meningkat, dengan tujuan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan memanfaatkan sumber daya secara berkelanjutan. Salah satu pengolahan sampah organik yaitu menjadi *eco-enzym*, *eco-enzym* merupakan enzim yang dihasilkan melalui proses bioteknologi menggunakan mikroorganisme yang dapat berfungsi menguraikan sampah organik menjadi komponen yang lebih sederhana dan ramah lingkungan (Cahyantini & Setyawati, 2023). Kompos merupakan bahan organik yang telah terdekomposisi dan diolah melalui proses penguraian alami, biasanya dengan bantuan mikroorganisme, jamur, dan organisme lainnya (Mulyani, 2021). Maggot menguraikan sampah organik, yaitu limbah buah-buahan, limbah makanan dan limbah sayuran. Maggot juga bermanfaat untuk sumber protein alternatif untuk tumbuhan sebagai pupuk organik, untuk hewan sebagai pakan ternak, dan biogas (Mahmudi et al., 2024).

## 2.4 Maggot

Maggot memiliki nama latin *Hermetia illucens*. Maggot merupakan larva dari jenis lalat *Black Soldier Fly* (BSF) yang sering disebut maggot BSF. Budidaya maggot adalah salah satu strategi inovatif yang berkelanjutan dalam pengelolaan sampah organik. Fase hidup lalat BSF secara siklus metamorfosis sempurna enam fase, yaitu fase telur BSF, fase larva kecil, larva (maggot), prepupa, pupa, lalat BSF, kemudian lalat BSF melakukan proses kawin dan menghasilkan telur BSF (Herlinda & Sari, 2021). Maggot berbentuk seperti ulat yang berwarna coklat dengan ukuran larva dewasa 15-22 mm. Siklus hidup lalat BSF kurang lebih 40-43 hari bertahan hidup 0-3 hari menjadi telur. Maggot atau larva BSF bertahan 14-18 hari sebelum metamorfosis menjadi lalat dewasa. Maggot adalah salah satu hewan yang memiliki kandungan protein hewani yang tinggi sekitar 30%-45%. Kandungan protein tinggi yang ada pada maggot sangat berpotensi untuk pakan ikan, hewan ternak, dan burung. Produk yang dihasilkan dari proses budidaya maggot, antara lain maggot segar, maggot kering, kasgot dan Pupuk Organik Cair (POC) (Hayati et al., 2025).

Kasgot (bekas maggot) merupakan residu yang dihasilkan dari maggot yang diberikan makan berupa limbah organik, seperti limbah sayur-sayuran atau sampah organik basah. Kasgot dapat menjadi bahan organik yang berpotensi sebagai media tanam yang berkualitas untuk meningkatkan pertumbuhan pada tanaman (Nuryana et al., 2022). Kasgot memiliki kandungan yang bernutrisi penting seperti nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, kalsium dan masih banyak unsur mikro lainnya yang tidak kalah penting dalam pertumbuhan tanaman yang optimal. Penggunaan kasgot ini bertujuan untuk memanfaatkan sisa dekomposisi dari larva maggot yang dapat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman.

## 3. Methods

### 3.1. Metode dan Lokasi Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Januari 2025 sampai Mei 2025. Lokasi ini dilakukan di TPA Manggar Kota Balikpapan.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

### 3.2. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan deskriptif kuantitatif dan kualitatif terkait optimalisasi pengolahan sampah organik menggunakan maggot di TPA Manggar Kota Balikpapan. Data kualitatif dapat diperoleh dengan observasi lapangan untuk mengetahui kondisi eksisting budidaya maggot dan wawancara kepada Kepala UPTD dan pengelola maggot untuk mengetahui pemahaman dalam proses perkembangan biakan maggot. Data hasil wawancara pendekatan analisis tematik dengan cara mengidentifikasi dan mengelompokkan pernyataan informan ke dalam indikator penelitian.

### 3.3 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dibagi menjadi dua, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan melalui observasi lapangan dan wawancara yang dilakukan dengan Kepala UPTD TPA Manggar serta 3 (tiga) pengelola rumah maggot di TPA Manggar. Data sekunder didapatkan melalui studi literatur yang berkaitan dengan optimalisasi pengolahan sampah organik menggunakan maggot, survei untuk mendapatkan data dari TPA Manggar, dan *Best Practice* yang merujuk dari hasil praktik yang telah berhasil diterapkan dalam suatu program pada lokasi lain.

### 3.4 Metode Analisis dan Pembahasan

#### 3.4.1 Menganalisis Kondisi Eksisting Unit Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Maggot di TPA Manggar Kota Balikpapan

Metode analisis untuk menganalisis kondisi pengolahan sampah organik menggunakan maggot di TPA Manggar Kota Balikpapan melibatkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Input data mencakup kondisi eksisting unit pengolahan dengan dua indikator, yaitu pengolahan sampah organik (jumlah sampah, berat maggot, proses dan hasil pengolahan) dan bangunan rumah budidaya maggot (luas bangunan rumah maggot dan fasilitas). Pengolahan data dilakukan melalui analisis deskriptif, dimana metode kuantitatif digunakan untuk menghitung jumlah sampah organik yang masuk dan residu yang dihasilkan, sedangkan metode kualitatif melibatkan observasi dan wawancara untuk memahami proses dan hasil pengolahan sampah organik dengan maggot. Pengolahan data hasil wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi kontekstual, deskriptif, dan interpretatif yang tidak dapat direpresentasikan sepenuhnya oleh data kuantitatif.

#### 3.4.2 Menganalisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Unit Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Maggot di TPA Manggar Kota Balikpapan.

Faktor yang mempengaruhi unit pengolahan sampah organik menggunakan maggot di TPA Manggar Kota Balikpapan menggunakan metode analisis, yaitu pendekatan kualitatif. Input data mencakup hasil analisis kondisi eksisting dengan indikator sumber daya manusia (pengetahuan dan pemahaman kepala UPTD dan pengelola) serta lingkungan sekitar yang dapat mempengaruhi perkembangan lalat BSF.

### 3.4.3 *Mengoptimalkan unit pengolahan sampah organik menggunakan maggot di TPA Manggar Kota Balikpapan*

Metode yang digunakan untuk mengoptimalkan pengolahan sampah organik menggunakan maggot di TPA Manggar Kota Balikpapan melibatkan analisis dekriptif kuantitatif dan kualitatif. Data mencakup analisis kondisi eksisting unit pengolahan dan faktor-faktor yang mempengaruhi. Optimalisasi yang dilakukan meliputi *re-design* dalam perluasan bangunan dan fasilitas yang meningkatkan efisiensi budidaya maggot dengan acuan dari *best practice* yang telah terbukti efektif dalam pengolahan sampah organik menggunakan maggot. *Re-design* biopon diterapkan langsung ke unit pengolahan sampah organik dengan maggot untuk mengetahui efektif atau tidaknya biopon yang telah dirancang ulang.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 *Menganalisis Kondisi Eksisting Unit Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Maggot di TPA Manggar Kota Balikpapan*

Sampah organik yang masuk ke TPA diolah di unit pengolahan sampah organik dengan maggot yang bernama OHMAYGOT (Omah Budidaya Maggot) yang bertujuan untuk mengurangi beban sampah ke *landfill* sekaligus menjadi sarana edukasi pemanfaatan maggot. Rumah maggot beroperasi sejak tahun 2023, tetapi awalnya tidak terdapat pencatatan sistematis berupa jumlah sampah organik yang masuk dan mengalami gangguan siklus budidaya maggot. Sampah yang digunakan berasal dari rumah makan (restoran) tanpa dilakukan pemilahan sampah organik. Sejak tahun 2024, pengolahan kembali aktif dan pencatatan sampah organik dan hasil produk maggot mulai dilakukan secara teratur. Gambar 2 menunjukkan kondisi tampak luar rumah budidaya maggot.



**Gambar 2.** Unit Pengolahan Sampah Organik (Rumah Maggot)

Berdasarkan hasil observasi terdapat dua indikator dalam penelitian ini, yaitu:

#### 1. Pengolahan Sampah Organik

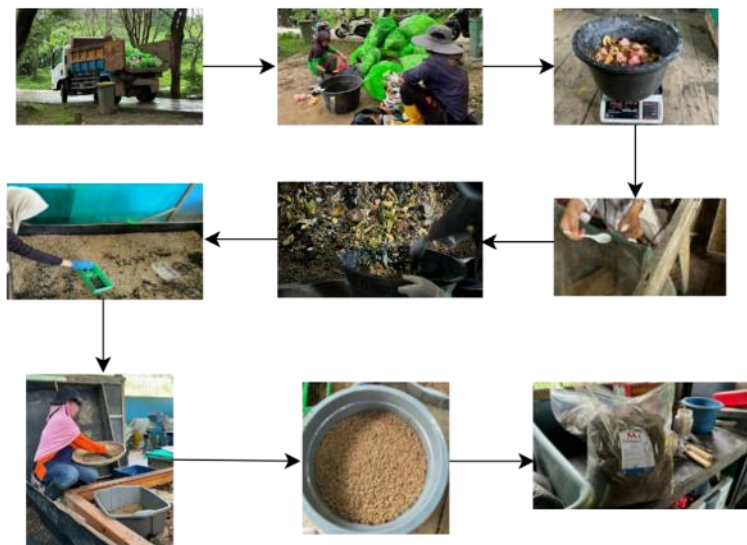
- Jumlah sampah organik dan produk

Unit pengolahan sampah organik dengan maggot di TPA Manggar selama periode Februari 2024 hingga Januari 2025 telah melakukan 49 kali panen dan berhasil mengolah sekitar 4.300 kg sampah organik. Hasil pengolahan tersebut, yaitu menghasilkan 494 kg maggot, 301,6 kg kasgot dan 313,5 kg residu. Selama satu tahun rumah maggot tidak melakukan pencatatan terhadap telur BSF, sehingga populasi awal maggot tidak dapat dipastikan. Penghambat pengolahan sampah organik dengan maggot, yaitu adanya gangguan dari predator alami, seperti tupai, cicak dan kucing turut menurunkan keberhasilan pengolahan maggot. Predator memangsa maggot sehingga menurunkan populasi dan kapasitas dekomposisi sampah organik, hal ini berpotensi menurunkan efisiensi reduksi bahan organik dan memperlambat waktu pemrosesan pupuk organik. Kondisi fasilitas juga menjadi kendala, terutama pada biopon yang tidak memiliki saluran pembuangan air yang menyebabkan genangan dan biopon menjadi berair serta kematian maggot. Data yang diperoleh dari rumah maggot selama 21 hari menunjukkan bahwa biopon berukuran 184,4 cm x 109,5 cm dapat menguraikan sampah

organik sebanyak 107,9 kg dan menghasilkan maggot 30 kg serta kasgot 15 kg, tetapi jumlah/berat residu yang dihasilkan tidak tercatat karena keterbatasan sistem pencatatan. Proses tersebut dari proses secara teknis hingga kondisi lingkungan sekitar sangat mempengaruhi efisiensi pengolahan sampah organik dengan maggot.

- Proses Pengolahan

Proses pengolahan merupakan tahap inti dalam pengolahan maggot, dimulai dari pemilahan dan penimbangan sampah organik hingga pemberian pakan. Tahapan ini mengikuti siklus lalat, sejak fase telur hingga menjadi fase lalat dewasa. Siklus ini berlangsung sekitar 44 hari, namun dapat bervariasi tergantung jenis dan jumlah sampah yang dikonsumsi (Haryanto & Setiyono, 2021). Alur pengolahan sampah organik dengan maggot mulai dari sampah masuk, pemilahan sampah organik dan sampah anorganik, penimbangan sampah organik, peletakkan telur BSF ke biopon, pemberian makan maggot, pemilahan pupa, dan panen maggot dan kasgot. Proses pengolahan sampah organik dengan maggot di TPA Manggar, penimbangan telur BSF tidak dilakukan, sehingga jumlah populasi awal larva tidak dapat diketahui secara pasti.



**Gambar 3.** Alur Proses Pengolahan Maggot

- Hasil dan Pemanfaatan Sampah Organik dengan Maggot

Pengolahan sampah organik dengan maggot di TPA Manggar menghasilkan beberapa produk, yaitu maggot, kasgot dan residu. Maggot yang diperoleh dimanfaatkan oleh peternak ayam (Lubis & Rosalina, 2022). Kasgot merupakan hasil kotoran maggot yang bermanfaat bagi taman sekitar TPA serta dapat dijual kepada pengunjung rumah maggot. Sementara itu, residu dari pengolahan maggot akan diproses lebih lanjut di unit kompos diolah menjadi kompos. Menurut penelitian sebelumnya, proses pengolahan maggot juga dapat menghasilkan air lindi yang berpotensi sebagai Pupuk Organik Cair (POC) (Hayati et al., 2025), tetapi unit pengolahan sampah organik dengan maggot di TPA Manggar tidak menghasilkan produk POC karena keterbatasan fasilitas biopon. Fasilitas biopon masih bercampur antara maggot, kasgot dan lindi sehingga menyebabkan terganggunya perkembangbiakan maggot.

## 2. Bangunan Unit Pengolahan Sampah Organik dengan Maggot (Rumah Maggot)

Kondisi eksisting unit pengolahan sampah organik dengan maggot yang dikenal sebagai OHMAYGOT di TPA Manggar memiliki peranan penting dalam mendukung proses pengolahan sampah organik menggunakan maggot. Bangunan ini memiliki luas sebesar 32  $m^2$  dan telah menunjukkan produktivitas baik, yaitu mencapai 49 kali panen dalam satu tahun, fasilitas ini memberikan manfaat signifikan dalam mengurangi beban sampah ke zona *landfill* serta menjadi sarana edukatif bagi pengunjung. Kelebihan lainnya terdapat lahan kosong yang memungkinkan adanya pengembangan dan penambahan fasilitas pendukung. Terdapat beberapa kekurangan yang menghambat efisiensi operasional. Penataan fasilitas

di dalam rumah maggot masih kurang tertata rapi sehingga menyebabkan aktivitas pengolahan tidak berjalan optimal, selain itu keberadaan predator dan kurangnya pencahayaan alami di kandang lalat BSF turut berdampak pada gangguan siklus pengolahan maggot. Rak penyimpanan peralatan juga belum terorganisir dengan baik, yang berpotensi menurunkan standar kebersihan dan memicu kontaminasi. Biopon yang dimiliki belum memiliki saluran air lindi, sehingga belum dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk menghasilkan POC. Secara keseluruhan, rumah maggot telah memberikan kontribusi yang nyata dalam pengolahan sampah organik, namun masih diperlukan perbaikan pada aspek penataan dan peningkatan fasilitas agar proses pengolahan maggot dapat berjalan lebih efisien.

#### **4.2 Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Unit Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Maggot di TPA Manggar Kota Balikpapan**

Faktor-faktor yang mempengaruhi unit pengolahan sampah organik dengan maggot didapatkan dengan cara, yaitu hasil analisis kondisi eksisting, ditemukan potensi dan permasalahan pada rumah budidaya maggot yang mempengaruhi keberlanjutan pengolahan sampah organik di TPA Manggar. Dua faktor utama yang dianalisis yang didapatkan dari integrasi antara hasil analisis kuantitatif dan kualitatif adalah Sumber Daya Manusia (SDM) dan kondisi lingkungan yang berperan penting dalam efektivitas pengolahan maggot.

##### **4.2.1 Sumber Daya Manusia (SDM)**

Pelaksanaan pengolahan sampah organik menggunakan maggot di TPA Manggar, Kota Balikpapan, SDM memiliki peran penting dalam menentukan keberhasilan sistem pengolahan. Salah satu aspek SDM yaitu:

##### **1. Pelatihan**

Pelatihan terhadap SOP memiliki peran penting dalam meningkatkan kapasitas pengelola dalam mengelola unit pengolahan maggot. Diketahui bahwa pengelola di TPA Manggar belum pernah mengikuti pelatihan formal terkait pengolahan maggot. Pengetahuan yang dimiliki diperoleh secara otodidak melalui sumber daring seperti YouTube dan internet. Kondisi ini menunjukkan bahwa faktor SDM khususnya dalam pemahaman SOP, menjadi tantangan yang dapat mempengaruhi efektivitas pengelolaan unit pengolahan sampah organik menggunakan maggot.

##### **2. Penerapan SOP**

Penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP) merupakan aspek penting yang mendukung keberhasilan pengolahan sampah organik menggunakan maggot. TPA Manggar melakukan beberapa tahapan pengolahan, seperti pemilahan sampah organik, penetasan telur, pembesaran maggot dan pembiakan lalat BSF telah dilaksanakan sesuai prosedur tertulis. Pelaksanaan pada pengolahan maggot belum berjalan secara menyeluruh. Salah satu tahapan yang belum diterapkan adalah penimbangan telur BSF, sehingga populasi awal tidak diketahui secara pasti. Penerapan SOP yang konsisten dapat memberikan arah kerja yang terstruktur, meningkatkan efisiensi operasional, serta mengurangi potensi kesalahan dalam proses pengolahan di lapangan. Penerapan SOP yang konsisten juga berperan penting untuk memastikan proses pengolahan sampah organik berjalan optimal, selain itu pengembangan *logbook* atau *check-list* operasional harian yang terstruktur sebagai bagian dari Standar Operasional Prosedur (SOP).

##### **4.2.2 Lingkungan**

Faktor lingkungan memiliki peran penting dalam mendukung keberhasilan proses pengolahan maggot di TPA Manggar. Berikut adalah aspek lingkungan yang berpengaruh pada proses pengolahan sampah organik menggunakan maggot.

##### **1. Pencahayaan rumah maggot**

Pencahayaan yang memadai cukup penting untuk menciptakan kondisi teduh yang dibutuhkan maggot, karena paparan sinar matahari langsung dapat menyebabkan penyusutan ukuran tubuh dan penurunan kualitas maggot. Sebaliknya, lalat BSF memerlukan cahaya alami untuk proses berkembang biak.

##### **2. Predator di sekitar rumah maggot**

Predator seperti tupai, cicak dan kucing dapat mengganggu proses budidaya lalat BSF dengan merusak kandang dan memangsa telur BSF, sehingga menghambat reproduksi dan menurunkan populasi larva.

3. Kebersihan rumah maggot

Kebersihan rumah maggot dan fasilitas pendukung harus dijaga secara menyeluruh untuk mencegah gangguan predator dan mendukung pertumbuhan maggot. Hal ini dilakukan melalui pembersihan rutin dan berkala, mulai dari penerimaan sampah hingga proses panen maggot.

#### 4.2.3 Fasilitas

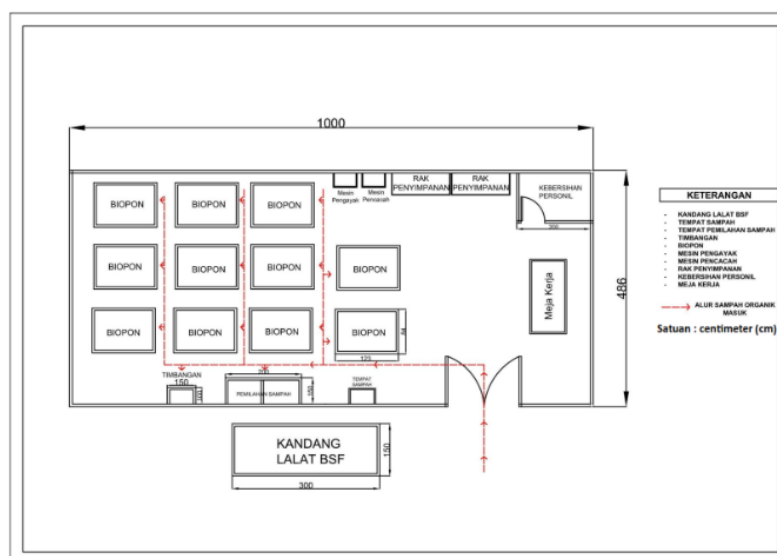
Fasilitas merupakan faktor penting dalam mendukung kelancaran dan efektivitas proses pengolahan maggot di TPA Manggar. Ketersediaan sarana yang tidak memadai dapat menurunkan efisiensi dan produktivitas. Beberapa kendala yang ditemukan yaitu:

1. Kandang lalat berlubang menyebabkan keluarnya lalat BSF dan berkurangnya populasi telur BSF.
2. Biopon tidak memiliki drainase sehingga menjadi berair dan menyebabkan kematian maggot.
3. Tidak tersedianya mesin pengayak, sehingga pemisahan maggot dan kasgot tidak optimal, serta masih tercampur partikel tulang.
4. Penataan fasilitas belum tertata rapi, mengganggu alur kerja pengolahan maggot

Hal tersebut dapat berdampak pada turunnya kualitas dan kuantitas hasil produk pengolahan sampah organik dengan maggot. Perluasan rumah maggot perlu dilakukan untuk mendukung penataan fasilitas dan meningkatkan efisiensi proses.

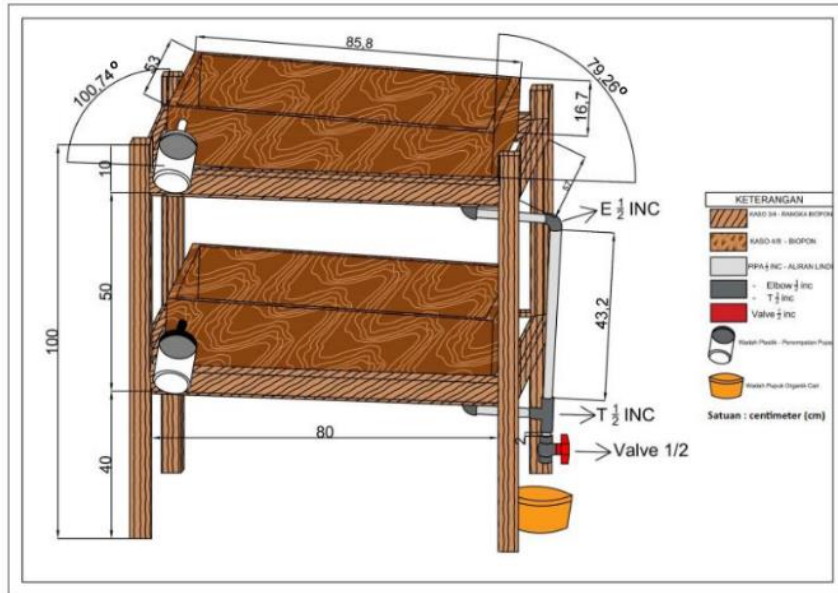
#### 4.3 Optimalisasi Unit Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Maggot di TPA Manggar Kota Balikpapan

Berdasarkan hasil analisis dan *best practice*, pengolahan sampah organik di TPA Manggar perlu ditingkatkan agar dapat berjalan lebih efisien, baik dari segi proses pengolahan maupun kualitas produk yang dihasilkan. Upaya yang dapat dilakukan dengan dapat bekerja sama dengan restoran, hotel pasar tradisional maupun UMKM makanan untuk pengumpulan rutin sampah organik kepada TPA, menyediakan fasilitas timbangan digital untuk penimbangan telur BSF, melakukan sosialisasi dan pelatihan secara berkala terkait SOP secara rutin untuk meningkatkan kompetensi teknis dan pemahaman terhadap tahapan pengolahan sampah organik menggunakan maggot, dan melakukan perluasan, penataan ulang dan penambahan fasilitas pada *layout* proses pengolahan sampah organik yang dapat dilihat pada Gambar 4 berikut menunjukkan penataan ulang fasilitas di unit pengolahan sampah organik dengan maggot yang diusulkan sebagai solusi atas permasalahan tersebut.



Gambar 4. Layout Unit Pengolahan Sampah dengan Maggot

Berdasarkan Gambar 4 optimalisasi dilakukan dengan memperluas rumah maggot dan menambah fasilitas, seperti biopon bertingkat, area pemisahan serta mesin pengayak. Penambahan biopon sebanyak 21 biopon pada unit pengolahan sampah dengan maggot dapat meningkatkan hasil pengolahan. Area pemisahan membantu memilah sampah organik, dan mesin pengayak mempercepat pemisahan maggot dan kasgot. Fasilitas biopon sebelumnya belum memadai karena sampah, maggot dan air lindi bercampur menyebabkan terganggunya pertumbuhan maggot, sehingga dilakukan *re-design* dengan penambahan saluran lindi yang dapat dilihat pada gambar Gambar 5.



Gambar 5. *Re-design* Biopon

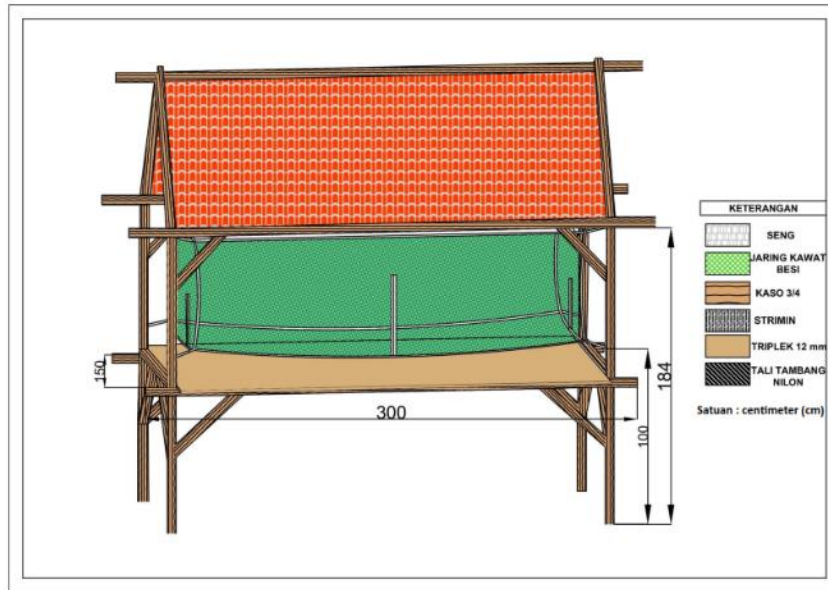
Spesifikasi bahan material biopon memilih bahan yang tidak mudah korosif dan tahan terhadap asam, seperti geomembran. Biopon memiliki kemiringan 110,74° dan 79,26° agar aliran lindi (POC) mudah mengalir ke tempat penampungan. Hasil pengolahan sampah organik menggunakan maggot dengan *re-design* biopon yang telah dilakukan dapat menghasilkan produk yang terdapat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Pengolahan sampah organik menggunakan *Re-design* Biopon

Produk	Satuan	Berat per siklus
Sampah Organik	Kg	51,8
Telur BSF	gram	4
Maggot	Kg	6
Kasgot	Kg	3
Pupuk Organik Cair (POC)	Liter	1,7
Residu	gram	0,745

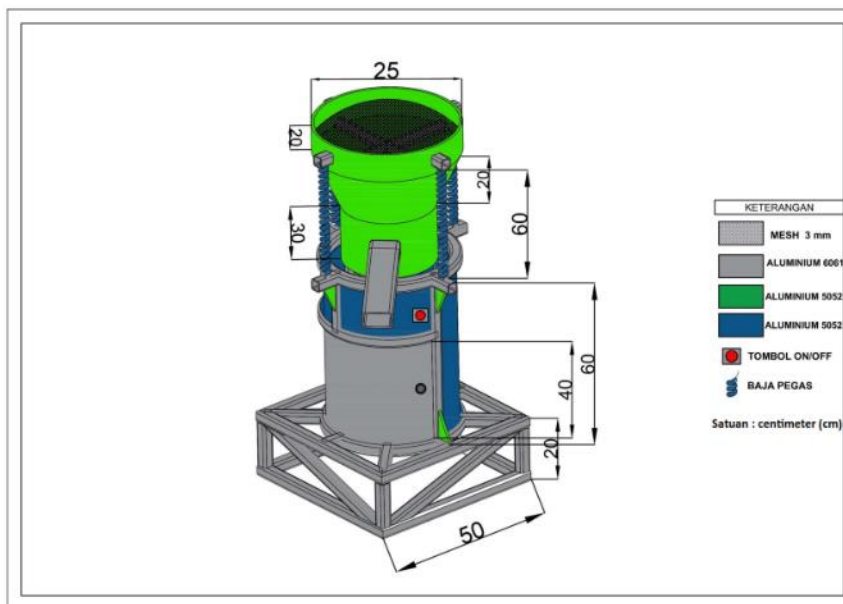
Hasil dari pengolahan sampah menggunakan satu unit biopon pada gambar 5 menunjukkan bahwa maggot dapat mereduksi sampah organik mencapai 51,8 Kg dengan maggot sebanyak 6 Kg dengan produk berupa kasgot, POC dan residu. Penambahan 21 unit biopon dapat menghasilkan POC sebanyak 35,7 Liter dan menguraikan sampah organik sebanyak 1,0878 ton/siklus.

Permasalahan di unit pengolahan sampah dengan maggot tidak hanya pada biopon, tetapi juga pada kandang lalat BSF yang mengalami kerusakan akibat gangguan predator, seperti tikus dan cicak yang mengganggu telur BSF dan kurangnya paparan sinar matahari menyebabkan penurunan produksi telur BSF. Kandang hanya memiliki satu strimin (resleting akses), sehingga menyulitkan pengelola untuk pengambilan telur BSF yang tersebar di berbagai sisi. Optimalisasi dilakukan dengan menambah strimin dan memindahkan kandang ke lokasi yang mendapatkan cahaya matahari lebih baik. Berikut adalah *re-design* kandang lalat BSF dapat dilihat pada gambar 6.



**Gambar 6.** Kandang lalat BSF

Proses pemisahan maggot dan kasgot di TPA Manggar dilakukan secara manual menggunakan nampah tradisional yang dapat memakan waktu lama dan kurang optimal karena partikel kecil masih tercampur. Hal ini dapat menghambat efisiensi dan mempengaruhi kualitas kasgot. Gambar 7 menunjukkan *design* mesin pengayak antara maggot dan kasgot yang dapat mempermudah dalam prose pemisahan antara maggot dan kasgot.



**Gambar 7.** *Design* mesin pengayak

Mesin pengayak ini menggunakan material aluminium 5052 dan 6061 dengan lubang saringan 3 mm, dirancang untuk mempercepat proses pemisahan maggot dan kasgot. Campuran dimasukkan ke dalam wadah lalu mesin dinyalakan, getaran dari motor dan *sprill steel* dapat memisahkan kasgot melalui saringan, sementara maggot tertinggal di wadah pengayak.

## 5. Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian di unit pengolahan sampah organik menggunakan maggot di TPA Manggar kota Balikpapan, yaitu optimalisasi unit pengolahan sampah organik dengan maggot di TPA Manggar, yaitu bekerja sama dengan restoran, hotel, pasar tradisional maupun UMKM makanan untuk pengumpulan rutin sampah ke TPA Manggar, menyediakan fasilitas timbangan digital untuk penimbangan telur BSF, melakukan sosialisasi dan pelatihan secara berkala terkait SOP secara rutin untuk meningkatkan kompetensi teknis dan pemahaman terhadap tahapan pengolahan sampah organik menggunakan maggot, perancangan mesin pengayak guna memisahkan maggot dan kasgot secara efisien, serta *re-design* dan penambahan 21 biopon untuk memanfaatkan POC sebanyak 35,7 Liter dan menguraikan sampah organik sebanyak 1,0878 ton/siklus. Selain itu, perluasan dan penataan ulang *layout* unit pengolahan sampah organik dengan maggot penting dilakukan guna meningkatkan efisiensi proses dan hasil pengolahan secara menyeluruh dan berkelanjutan.

## Daftar Pustaka

- Cahyantini, A., & Setyawati, D. (2023). Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Menjadi Eco-Enzym Bagi Ibu-Ibu PKK Kelurahan Karangbesuki Kecamatan Sukun Kota Malang. *JOMPA ABDI: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 78–84.
- Dewi, N. M. N. B. S. (2021). *Analisa limbah rumah tangga terhadap dampak pencemaran lingkungan*. *lim*, 1159–1164.
- Febiola, R. R., Setyawati, L. D., Salsabila, V., Zalsa, F., Gerafine, H. A., & Arum, D. P. (2024). Sosialisasi Budidaya Maggot Black Soldier Fly (BSF) sebagai Upaya Pengolahan Limbah Organik di Desa Kalipecabean Sidoarjo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 2(6), 2145–2154.
- Harjanti, I. M., & Anggaraini, P. (2020). *Pengelolaan sampah di tempat pembuangan akhir (tpa) jatibarang, kota semarang*. 17(2), 185–197.
- Haryanto, T., & Setiyono, E. (2021). JBIO : JURNAL BIOSAINS (The Journal of Biosciences ). *Jurnal Biosains*, 7(1), 18–23.
- Hayati, R. N., Rahendaputri, C. S., Ariani, I. K., & Delanggi, I. L. (2025). Pemanfaatan Hasil Biokonversi Limbah Organik sebagai Pupuk Organik Cair untuk Pertumbuhan Tanaman Miana. *SPECTA Journal of Technology*, 9(1), 28–35. <https://doi.org/10.35718/specta.v9i1.1215>
- Herlinda, S., & Sari, J. M. P. (2021). *Sustainable Urban Farming: Budidaya Lalat Tentara Hitam (Hermetia illucens) untuk Menghasilkan Pupuk, dan Pakan Ikan dan Unggas. "Sustainable Urban Farming Guna Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Di Era Pandemi,"* 27–37.
- Islami, R. R., Moelyaningrum, A. D., & Khorion. (2023). *Analisis Sistem Pengelolaan Sampah Di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Di Kabupaten Lumajang*. 22(2), 179–188.
- Khamid, M. S., Rahardian, T., Setiawan, H., Nugraha, D. S., & Nurrohman, M. (2022). Upaya Optimalisasi Pemanfaatan Sampah Organik Untuk Budidaya Maggot Berbasis Sistem Informasi Di Kota Magelang. *Addimas Galuh*, 4(September), 1435–1444.
- Lubis, N. K., & Rosalina, D. (2022). *Meningkatkan kesejahteraan peternak lele melalui budidaya maggot sebagai pakan alami di desa tanah berongga aceh tamiang*. 2021, 1214–1219.
- Mahmudi, K., Putri, F. S., & Suhartiningsih. (2024). *Optimalisasi Bank Sampah Rumah Tangga melalui Budidaya Maggot Rumahan sebagai Peningkatan Perekonomian Masyarakat Lingkungan Perumahan Dharma Alam RT 08 Kec. Kaliwates*. 5(3), 2937–2943.
- Mulya, W., Sari, I. P., Purwanti, S., Simanungkalit, & Mahdalena, R. (2022). *Zona Penyangga Hijau Studi Kasus Pada Tempat Pemrosesan Akhir Sampah di Manggar Kota Balikpapan*. 8(2), 674–681.

- Nuryana, F. I., Ikrarwati, I., Rokhmah, N. A., Aldama, F., & Nabila, N. (2022). Kasgot Sebagai Bahan Organik Untuk Persemaian Sayuran Daun. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Agribisnis*, 6(1), 235–240. <https://jurnal.unigal.ac.id/prosiding/article/view/7418>
- Septiani, A., Amir, R., & R, R. Z. (2019). Penilaian Risiko lingkungan Terhadap Pengaruh Dari Pengolahan Pupuk Orgnaik Dirumah Sampah Lakkesi Bersahaja Di Kelurahan Lakkesi Kabupaten Sidenreng Rappang. *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan*, 1(1).
- Wahyuningsih, S., Widiati, B., Melinda, T., & Abdullah, T. (2023). *Sosialisasi Pemilahan Sampah Organik dan Non-Organik Serta Pengadaan Tempat Sampah Organik dan Non-Organik*. 2(1), 7–15.
- Yuniar, R. J., Utami, A. R., Sujiarto, K., Mahdi, H., Faisal, M., Dwicahyo, R., Annas, C., Setyarini, P., Sampe, Y., Sagala, D., & Saleha, S. (2022). Pemanfaatan Sampah Rumah Tangga Menjadi Kompos di Kelurahan Manggar Baru Balikpapan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2).