

OPTIMALISASI PENANGANAN SAMPAH ORGANIK DAN EFEKTIVITAS PENGUNAAN MAGGOT DALAM PENGURANGAN VOLUME SAMPAH DI PERKOTAAN

Teguh Prasetyo¹, Wiayu Ghina Syahpitri², Muhamad Bayu³, Destya Putri Nurani⁴,
Saepul Nurrahman⁵, Salfa Auliyah Haniyah⁶, Sri Sustariyah⁷

¹Fakultas Ilmu Sosial Ilmu Politik, Universitas Langlangbuana

¹tp0227019@gmail.com

²Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Langlangbuana

²wiyayughina191@gmail.com

³Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Langlangbuana,

³mhadbayu@gmail.com

^{4,7} Fakultas Teknik, Universitas Langlangbuana

⁴destyapn04@gmail.com, ⁷sustariyah64@gmail.com

^{5,6}Fakultas Hukum, Universitas Langlangbuana

⁵saepulnurrahman752@gmail.com, ⁶salfaauliyahaniyah@gmail.com

Abstract

The problem of organic waste in urban areas is increasing with population growth and consumer activity. Suboptimal management has the potential to cause environmental pollution and health problems. This study aims to assess the effectiveness of using Black Soldier Fly (BSF) maggots in reducing the volume of organic waste and producing economically valuable biomass. The research method was conducted through an experimental design with three types of organic waste: vegetables, fruits, and food waste, each with an initial weight of 10 kg. The results showed that maggots were able to reduce organic waste with an average reduction of 65%. Food waste showed the highest reduction of 70% and produced 1,450 grams of maggot biomass, while fruit had the lowest reduction (60%) with a biomass of 1,100 grams. These findings indicate a positive correlation between waste reduction effectiveness and maggot biomass productivity. The results support the notion that maggot-based bioconversion technology can be an alternative solution for organic waste management in urban areas, while supporting the concept of a circular economy and sustainable development.

Keywords: organic waste, maggots, bioconversion, waste reduction, urban areas

Abstrak

Permasalahan sampah organik di perkotaan semakin meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan aktivitas konsumsi masyarakat. Penanganan yang tidak optimal berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan serta masalah kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas penggunaan maggot Black Soldier Fly (BSF) dalam mengurangi volume sampah organik serta menghasilkan biomassa bernilai ekonomis. Metode penelitian dilakukan melalui rancangan percobaan dengan tiga jenis sampah organik, yaitu sayuran, buah-buahan, dan sisa makanan, masing-masing dengan berat awal 10 kg. Hasil penelitian menunjukkan bahwa maggot mampu mereduksi sampah organik dengan rata-rata reduksi sebesar 65%. Sisa makanan menunjukkan reduksi tertinggi sebesar 70% dan menghasilkan biomassa maggot sebesar 1.450 gram, sementara buah-buahan memiliki reduksi terendah (60%) dengan biomassa 1.100 gram. Temuan ini menunjukkan adanya korelasi positif antara efektivitas reduksi sampah dan produktivitas biomassa maggot. Hasil penelitian mendukung bahwa teknologi biokonversi berbasis maggot dapat menjadi solusi alternatif pengelolaan sampah organik di perkotaan, sekaligus mendukung konsep ekonomi sirkular dan pembangunan berkelanjutan.

Kata kunci: sampah organik, maggot, biokonversi, reduksi sampah, perkotaan

PENDAHULUAN

Permasalahan sampah organik di wilayah perkotaan semakin kompleks seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk dan pola konsumsi masyarakat. Data menunjukkan bahwa lebih dari 60% total timbunan sampah di perkotaan berasal dari sampah organik rumah tangga, seperti sisa makanan, sayuran, dan buah-buahan (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2020). Apabila tidak dikelola dengan baik, sampah organik ini berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan, bau tidak sedap, serta meningkatkan emisi gas rumah kaca dari proses dekomposisi alami di Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

Sistem pengelolaan sampah konvensional di banyak kota masih bertumpu pada pengumpulan, pengangkutan, dan pembuangan akhir, sehingga TPA mengalami beban yang sangat tinggi. Hal ini diperparah dengan keterbatasan lahan untuk TPA baru serta rendahnya tingkat pemilahan sampah di tingkat rumah tangga (Putra & Kurniawan, 2021). Kondisi tersebut menuntut adanya inovasi dalam penanganan sampah organik, khususnya metode yang ramah lingkungan, berbiaya rendah, serta memiliki potensi menghasilkan nilai tambah.

Salah satu metode yang berkembang pesat adalah pemanfaatan larva Black Soldier Fly (BSF) atau yang lebih dikenal dengan maggot. Maggot BSF terbukti mampu menguraikan sampah organik dalam waktu relatif singkat, yaitu sekitar 8–14 hari, dengan tingkat reduksi mencapai 50–70% dari volume awal sampah (Surya et al., 2020). Selain itu, hasil biokonversi berupa maggot dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein tinggi untuk pakan ternak dan ikan, sehingga memberikan keuntungan ekonomi.

Keunggulan lain dari penggunaan maggot adalah prosesnya yang lebih ramah lingkungan dibandingkan metode konvensional seperti open dumping atau pembakaran. Maggot tidak hanya menurunkan jumlah timbunan sampah, tetapi juga menghasilkan produk samping berupa

kasgot (bekas maggot) yang dapat digunakan sebagai pupuk organik (Rahmawati & Nugroho, 2022). Dengan demikian, pengolahan sampah melalui maggot mendukung prinsip circular economy dan zero waste.

Meskipun manfaat penggunaan maggot dalam penanganan sampah sudah cukup dikenal, penerapannya di perkotaan masih menghadapi berbagai kendala. Beberapa di antaranya adalah keterbatasan pengetahuan masyarakat, minimnya dukungan regulasi, serta tantangan teknis dalam skala implementasi yang lebih luas (Santoso et al., 2021). Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas penggunaan maggot di lingkungan perkotaan, baik dari segi reduksi volume sampah maupun dampaknya terhadap aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai optimalisasi penanganan sampah organik dengan menggunakan maggot BSF menjadi sangat relevan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai efektivitas biokonversi sampah organik menggunakan maggot dalam konteks perkotaan, serta memberikan rekomendasi strategis untuk pengelolaan sampah yang lebih berkelanjutan. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat menjadi kontribusi nyata dalam upaya mengurangi permasalahan sampah di kota-kota besar Indonesia.

METODE

Program pengabdian ini menggunakan pendekatan eksperimen lapangan dengan rancangan quasi experimental design untuk menguji efektivitas pengolahan sampah organik menggunakan media maggot Black Soldier Fly (BSF). Proses penelitian dimulai dengan identifikasi dan pengumpulan sampah organik dari rumah tangga perkotaan, yang kemudian dipilah berdasarkan kategori seperti sayuran, buah, dan sisa makanan. Sampah yang telah dipilah diolah menggunakan larva maggot BSF sebagai media pengurai, dan efektivitas

pengurangan volume sampah diukur secara sistematis. Pelaksanaan penelitian berlangsung selama 30 hari, dengan tiga kali pengulangan pada setiap perlakuan agar hasil yang diperoleh lebih valid dan akurat (Putra & Kurniawan, 2021).

Pemilihan khalayak sasaran dilakukan secara purposive, yaitu masyarakat yang tinggal di wilayah perkotaan dengan kepadatan penduduk tinggi dan menghasilkan sampah organik dalam jumlah signifikan, yaitu minimal dua kilogram per hari. Selain itu, kelompok pengelola bank sampah dan komunitas peduli lingkungan turut dilibatkan sebagai mitra dalam uji coba program, karena peran strategis mereka dalam mendukung keberlanjutan pengelolaan sampah berbasis maggot (Rahmawati & Nugroho, 2022). Bahan yang digunakan terdiri dari sampah organik rumah tangga berupa sayur, buah, dan sisa makanan, serta larva BSF berusia lima hingga tujuh hari. Sedangkan alat pendukung mencakup wadah budidaya maggot berukuran 60x40x30 cm yang terbuat dari plastik tahan panas dengan ventilasi memadai untuk menjaga sirkulasi udara, timbangan digital, alat pencacah sampah, termometer, higrometer, dan perangkat pencatat data harian.

Desain wadah budidaya memungkinkan sampah organik mudah diaduk dan dimasukkan secara bertahap, dengan kapasitas menampung sampah sebanyak lima hingga sepuluh kilogram per siklus. Kinerja wadah diukur berdasarkan kemampuan pengurangan volume sampah dalam persen serta produksi biomassa maggot dalam gram. Target produktivitasnya adalah mampu mengurangi sampah organik antara 60 hingga 70 persen dalam kurun waktu 10 sampai 14 hari, sesuai dengan temuan penelitian terdahulu (Surya et al., 2020). Data dikumpulkan melalui observasi langsung, pencatatan harian volume sampah sebelum dan sesudah proses biokonversi, serta pengukuran berat biomassa maggot yang dihasilkan. Selain itu, wawancara semi-terstruktur dengan masyarakat dan kelompok pengelola sampah dilakukan untuk mendapatkan gambaran

persepsi, tantangan, dan peluang penerapan teknologi maggot di lingkungan perkotaan, didukung pula oleh dokumentasi foto dan video untuk memperkuat validitas data.

Analisis data kuantitatif dilakukan dengan menghitung persentase reduksi volume sampah menggunakan rumus tertentu serta menghitung produktivitas maggot berdasarkan konversi biomassa, menggunakan rumus:

$$\text{Reduksi Sampah (\%)} = \frac{(\text{BeratAwal} - \text{BeratAkhir})}{\text{BeratAwal}} \times 100$$

Data kualitatif hasil wawancara dianalisis menggunakan teknik thematic analysis untuk mengidentifikasi faktor-faktor pendukung dan penghambat pelaksanaan program. Seluruh data kemudian dianalisis secara deskriptif dan inferensial dengan menggunakan uji ANOVA untuk mengetahui perbedaan efektivitas pada masing-masing jenis sampah organik yang diolah (Santoso et al., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan

Kegiatan kuliah kerja nyata Mahasiswa merupakan program kerja dari Universitas Langlang Buana yang dilaksanakan setiap tahun akademik. Pada tahun akademik 2025 di laksanakan di Desa Sadu Kecamatan Soreang Kabupaten Bandung dengan tema “optimalisasi penanganan sampah organik dan efektivitas penggunaan maggot dalam pengurangan volume sampah di perkotaan”. Budidaya maggot diawali dengan menyiapkan tempat atau wadah berupa kotak pembiakan yang memiliki ventilasi udara yang cukup. Larva Black Soldier Fly (BSF) dapat diperoleh dari peternak lokal atau hasil penetasan telur BSF. Sampah organik rumah tangga seperti sisa sayur, buah, dan makanan kemudian dicacah agar lebih mudah dikonsumsi oleh maggot. Sampah ini dimasukkan ke dalam wadah budidaya dengan perbandingan tertentu, misalnya 1 kg maggot untuk 2–3 kg sampah organik. Proses biokonversi berlangsung

selama 10–14 hari, di mana maggot akan mengurai sampah dan menghasilkan biomassa berupa larva yang siap dipanen serta kasgot (sisa penguraian) yang dapat dijadikan pupuk organik, seperti terlihat pada gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Proses Pembuatan Maggot



Gambar 2. Hasil Pembuatan Maggot

Sosialisasi mengenai budidaya maggot dilakukan melalui pelatihan, penyuluhan, dan demonstrasi langsung di lingkungan masyarakat. Materi sosialisasi mencakup pengenalan manfaat maggot, cara budidaya sederhana, serta potensi ekonomi yang dapat diperoleh dari hasil panen. Demonstrasi praktik langsung sangat efektif agar masyarakat memahami teknis pengelolaan, mulai dari pemilahan sampah organik, pemberian pakan maggot, hingga pemanenan. Dengan pendekatan yang praktis, masyarakat akan lebih mudah menerima teknologi ini sebagai alternatif solusi penanganan sampah rumah tangga, seperti terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Sosialisasi dan Seminar tentang Maggot



Gambar 4. Pemberian Cendra mata kepada Pemateri

Sosialisasi budidaya maggot diharapkan tidak hanya meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan sampah, tetapi juga membuka peluang usaha baru berbasis ekonomi sirkular. Pemanfaatan maggot sebagai pakan alternatif berprotein tinggi mampu menekan biaya pakan ternak, sementara kasgot dapat dipasarkan sebagai pupuk organik ramah lingkungan. Dengan dukungan regulasi dan keterlibatan komunitas, sosialisasi ini dapat menjadi program berkelanjutan yang mengintegrasikan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi, sehingga pengelolaan sampah perkotaan menjadi lebih efektif dan berdaya guna.

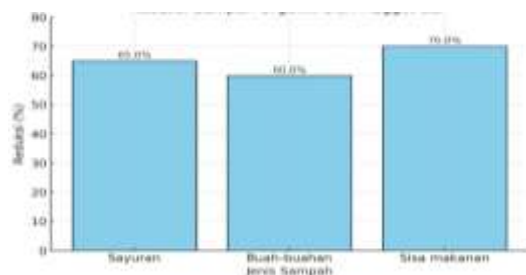
Hasil

Penelitian dilakukan selama 30 hari dengan tiga jenis sampah organik: sayuran, buah, dan sisa makanan rumah tangga. Maggot Black Soldier Fly (BSF) digunakan sebagai media biokonversi dengan rasio 1:2 (1 kg maggot : 2 kg sampah organik).

Tabel 1. Reduksi Sampah Organik oleh Maggot BSF

Jenis Sampah	Berat Awal (kg)	Berat Akhir (kg)	Reduksi (%)	Biomassa Maggot (gram)
Sayuran	10	3,5	65,0	1.250
Buah-buahan	10	4,0	60,0	1.100
Sisa makanan	10	3,0	70,0	1.450
Rata-rata	10	3,5	65,0	1.266

Dari hasil tabel terlihat bahwa maggot paling efektif dalam menguraikan sisa makanan, dengan tingkat reduksi sebesar 70% dan menghasilkan biomassa tertinggi (1.450 gram). Sementara itu, sampah buah-buahan memiliki tingkat reduksi terendah (60%) karena kadar air yang lebih tinggi memperlambat proses konsumsi maggot.



Gambar 5. Grafik Reduksi Sampah Organik Maggot BSF



Gambar 6. Grafik Biomassa Maggot yang Dihasilkan

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa maggot BSF mampu mereduksi sampah organik rata-rata sebesar 65% dalam kurun waktu 10–14 hari. Angka ini sejalan dengan temuan Surya et al. (2020) yang melaporkan bahwa maggot mampu mengurangi timbulan sampah organik hingga 60–70% dengan efisiensi tinggi. Tingginya kemampuan maggot dalam menguraikan sisa makanan menunjukkan bahwa kandungan nutrisi,

terutama protein dan karbohidrat, berpengaruh signifikan terhadap laju konsumsi maggot.

Selain berfungsi sebagai agen pengurai, maggot menghasilkan biomassa bernilai ekonomi, yaitu sebesar rata-rata 1,26 kg per 10 kg sampah. Biomassa ini berpotensi sebagai bahan baku pakan alternatif yang kaya protein, sehingga mendukung konsep circular economy dalam pengelolaan sampah perkotaan (Rahmawati & Nugroho, 2022). Produk samping berupa kasgot juga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik, menambah nilai guna dari sistem pengolahan sampah berbasis maggot.

Jika dibandingkan dengan metode konvensional seperti pembuangan langsung ke TPA, penggunaan maggot lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Metode ini dapat menekan laju penumpukan sampah di TPA sekaligus mengurangi emisi gas metana yang dihasilkan dari dekomposisi anaerobik (Putra & Kurniawan, 2021). Hal ini menjadikan maggot sebagai solusi yang relevan untuk kota-kota besar yang menghadapi krisis pengelolaan sampah.

Namun demikian, tantangan yang muncul adalah minimnya pemahaman masyarakat mengenai budidaya maggot, serta stigma negatif terhadap larva serangga. Penelitian Santoso et al. (2021) menyatakan bahwa keberhasilan implementasi teknologi maggot sangat bergantung pada edukasi publik, dukungan regulasi pemerintah, dan integrasi dengan sistem pengelolaan sampah terpadu.

Implikasi dari temuan ini adalah perlunya mendorong program percontohan (pilot project) pengolahan sampah berbasis maggot di lingkungan perkotaan, melibatkan rumah tangga, komunitas bank sampah, dan sektor swasta. Dengan demikian, strategi ini tidak hanya mengurangi volume sampah,

tetapi juga menghasilkan nilai tambah ekonomi sekaligus mendukung target pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs), khususnya poin 11 (kota berkelanjutan) dan poin 12 (konsumsi dan produksi berkelanjutan).

KESIMPULAN

Program pengabdian ini membuktikan bahwa pemanfaatan maggot Black Soldier Fly (BSF) mampu mengurangi volume sampah organik secara signifikan dengan rata-rata reduksi sebesar 65% dalam kurun waktu 10–14 hari. Jenis sampah berpengaruh terhadap efektivitas biokonversi. Sisa makanan merupakan jenis sampah dengan reduksi tertinggi (70%) dan menghasilkan biomassa maggot terbesar (1.450 gram), sementara sampah buah memiliki reduksi terendah (60%) dengan biomassa paling kecil (1.100 gram). Terdapat korelasi positif antara tingkat reduksi sampah organik dan jumlah biomassa maggot yang dihasilkan, yang menunjukkan potensi ganda pengelolaan sampah berbasis maggot: mengurangi timbulan sampah sekaligus menghasilkan produk bernilai ekonomi. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa sistem pengelolaan sampah berbasis maggot tidak hanya ramah lingkungan, tetapi juga mendukung konsep ekonomi sirkular dan pembangunan berkelanjutan di wilayah perkotaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim KKNM Universitas Langlangbuana mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Desa Sadu, aparat desa, dan seluruh warga masyarakat atas dukungan dan partisipasinya selama pelaksanaan program. Antusiasme masyarakat dalam mengikuti kegiatan dan menerapkan inovasi pengelolaan sampah organik sangat membantu keberhasilan program dan tercapainya hasil yang bermanfaat bagi lingkungan sekitar.

Kami juga menghargai kerja keras dan sinergi seluruh anggota tim KKNM yang telah berkomitmen penuh dalam menjalankan program ini. Dukungan semua pihak telah memungkinkan program

berjalan lancar, meningkatkan kesadaran lingkungan, dan mendorong pengelolaan sampah organik yang lebih efektif serta berkelanjutan.

REFERENSI

- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2020). Laporan Kinerja Pengelolaan Sampah Nasional 2020. Jakarta: KLHK.
- Putra, A. & Kurniawan, D. (2021). Strategi Pengelolaan Sampah Organik di Perkotaan Berbasis Partisipasi Masyarakat. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan*, 12(2), 115–124.
- Rahmawati, I. & Nugroho, S. (2022). Pemanfaatan Maggot Black Soldier Fly untuk Pengolahan Sampah Rumah Tangga dan Potensi Ekonominya. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 18(1), 45–56.
- Santoso, B., Lestari, M. & Pratama, R. (2021). Tantangan Implementasi Teknologi Maggot dalam Skala Perkotaan. *Jurnal Inovasi Lingkungan*, 5(3), 201–210.
- Surya, H., Widodo, A. & Cahyani, R. (2020). Efektivitas Larva Black Soldier Fly (BSF) dalam Reduksi Sampah Organik Rumah Tangga. *Jurnal Sains Lingkungan*, 16(2), 78–87.