

Optimalisasi Budidaya Maggot sebagai Solusi Pengelolaan Limbah Organik: Studi Perbandingan antara Rumah Makan dan Restoran

Dewi Susanti^{1*}

Universitas Nahdlatul Wathan, Mataram, Indonesia
Corresponding Author's e-mail : dewi578@gmail.com

ARMADA
JURNAL PENELITIAN MULTIDISIPLIN

e-ISSN: 2964-2981

ARMADA : Jurnal Penelitian Multidisiplin

<https://ejournal.45mataram.ac.id/index.php/armada>

Vol. 3, No. 6, Juni, 2025

Page: 188-193

DOI:

<https://doi.org/10.55681/armada.v2i6.1626>

Article History:

Received: Juni 07, 2025

Revised: Juni 14, 2025

Accepted: Juni 20, 2025

Abstract : Organic waste management is a major challenge in the culinary sector, particularly in restaurants that produce large amounts of waste daily. Cultivating maggots, larvae of the black soldier fly (*Hermetia illucens*), offers an effective and environmentally friendly solution for processing organic waste into value-added products such as animal feed and compost. This study aims to optimize maggot cultivation as an organic waste management method by conducting a comparative study between waste generated by restaurants and eateries. The methods used include collecting organic waste samples from both sources, analyzing the waste composition, and evaluating maggot productivity in each type of waste. The results show that organic waste from restaurants has a more homogeneous composition and more stable water content compared to restaurant waste, thus supporting more optimal maggot growth. Maggot productivity in restaurant waste increases by up to 25% compared to restaurant waste. In addition, waste processing through maggot cultivation can also reduce waste volume by up to 60%, while producing protein-rich maggots for animal feed. This study concludes that optimizing maggot cultivation is a sustainable alternative for organic waste management, with restaurant waste yielding more efficient results than food waste. Implementing this technology can help reduce environmental burdens and support a circular economy in the culinary sector.

Keywords: Maggot cultivation, organic waste management, restaurants and eateries

Abstrak : Penanganan limbah organik menjadi tantangan utama dalam pengelolaan sampah di sektor kuliner, terutama pada rumah makan dan restoran yang menghasilkan limbah dalam jumlah besar setiap harinya. Budidaya maggot, larva dari lalat black soldier fly (*Hermetia illucens*), menawarkan solusi efektif dan ramah lingkungan untuk mengelola limbah organik menjadi produk bernilai tambah seperti pakan ternak dan kompos. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan budidaya maggot sebagai metode pengelolaan limbah organik dengan melakukan studi perbandingan antara limbah yang dihasilkan oleh rumah makan dan restoran. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan sampel limbah organik dari kedua sumber tersebut, analisis komposisi limbah, dan evaluasi produktivitas maggot pada tiap jenis limbah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah organik dari restoran memiliki komposisi lebih homogen dan kadar air yang lebih stabil dibandingkan dengan limbah rumah makan, sehingga mendukung pertumbuhan maggot yang lebih optimal.

Produktivitas maggot pada limbah restoran meningkat hingga 25% dibandingkan pada limbah rumah makan. Selain itu, pengolahan limbah melalui budidaya maggot juga mampu mengurangi volume limbah hingga 60%, sekaligus menghasilkan maggot yang kaya protein untuk pakan hewan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa optimalisasi budidaya maggot merupakan alternatif berkelanjutan dalam pengelolaan limbah organik, dengan limbah restoran memberikan hasil yang lebih efisien dibandingkan limbah rumah makan. Implementasi teknologi ini dapat membantu mengurangi beban lingkungan dan mendukung ekonomi sirkular di sektor kuliner.

Kata kunci: Budidaya maggot, pengelolaan limbah organik, rumah makan dan restoran

PENDAHULUAN

Pengelolaan limbah organik merupakan salah satu tantangan utama dalam sistem manajemen sampah di Indonesia. Menurut data dari berbagai daerah, limbah organik menyumbang porsi terbesar dari keseluruhan sampah, terutama dari sektor rumah tangga dan aktivitas makanan (dapur, rumah makan, restoran). Kondisi ini menyebabkan volume sampah yang masuk ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) meningkat dan menimbulkan dampak lingkungan seperti bau, pencemaran air tanah, dan emisi gas rumah kaca.

Salah satu solusi yang mulai banyak diteliti adalah budidaya maggot, khususnya larva dari lalat Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). Maggot mampu mengubah limbah organik menjadi biomassa yang kaya protein dan lemak tinggi serta menghasilkan sisa pupuk organik, sekaligus mengurangi jumlah limbah secara cepat (Ardiani, F. et al., 2025).

Budidaya maggot tidak hanya menawarkan manfaat lingkungan, tetapi juga nilai tambah ekonomi. Produk maggot dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak dan ikan, sedangkan residu atau sisa media budidaya dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Hal ini sesuai dengan konsep ekonomi sirkular yang mengedepankan pemanfaatan kembali sumber daya agar tidak terbuang. (Hasanah, S. et al., 2023)

Penelitian terkini menunjukkan bahwa karakteristik limbah organik seperti jenis, kadar air, kandungan nutrisi, dan homogenitas sangat mempengaruhi produktivitas maggot. Limbah dari rumah makan dan restoran secara teoritis berbeda dalam hal jenis makanan, frekuensi produksi limbah, dan kualitas limbah (misalnya lebih banyak sisa-protein, lemak, bumbu) dibanding limbah pasar atau limbah rumah tangga biasa. Namun, studi perbandingan antara limbah dari rumah makan dan restoran masih relatif sedikit di konteks Indonesia.

Sebagai contoh, penelitian Pemanfaatan Limbah Organik Berbeda Sebagai Media Budidaya Maggot Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) oleh Razid, R., Zulkarnain, D., & Badarudin, R. (2024) mencakup perlakuan limbah dari warung makan sebagai salah satu media, dan menunjukkan bahwa limbah warung makan memberikan hasil lebih baik dalam hal reduksi substrat, waste reduction index, biokonversi, dan feed conversion rate dibandingkan limbah buah nanas, sayuran kol, dan jeroan ikan tuna.

Studi lain, Perbandingan Efektivitas Biokonversi Sampah Pasar dan Rumah Makan Menggunakan Maggot (Larva Black Soldier Fly) oleh Galih Rahmat Jatnika (2018) membandingkan limbah pasar dengan rumah makan, dan menemukan bahwa sampah rumah makan menghasilkan kadar protein dan lemak maggot yang lebih tinggi serta durasi biokonversi yang lebih cepat dibandingkan sampah pasar.

Variasi dalam hasil penelitian ini menunjukkan bahwa optimalisasi media budidaya maggot harus mempertimbangkan jenis limbah secara spesifik agar potensi maksimal dapat dicapai. Misalnya, karakteristik limbah restoran mungkin lebih kompleks karena variasi bahan baku, penggunaan bumbu, dan kemungkinan kontaminasi lemak dan minyak lebih tinggi.

Selain produktivitas maggot, aspek pengurangan limbah (waste reduction), waktu proses (biokonversi cepat), juga faktor biaya operasional dan penerimaan masyarakat sangat penting. Penelitian di Desa Wakan, Kecamatan Jerowaru oleh Hasanah, S. et al., (2023) menunjukkan bahwa selain aspek teknis, antusias masyarakat terhadap budidaya maggot juga mempengaruhi keberlangsungan aplikasi pengelolaan limbah organik melalui maggot.

Dalam konteks rumah makan dan restoran, aspek logistik seperti pengumpulan limbah, penyimpanan sementara, frekuensi pembuangan, dan kemungkinan pencampuran limbah memiliki perbedaan yang signifikan dibanding limbah rumah tangga biasa. Restoran biasanya menghasilkan limbah dalam jumlah besar, berkala, dan mungkin memiliki standar kebersihan dan perizinan yang lebih tinggi.

Studi seperti Pengelolaan Limbah Organik Melalui Budidaya Maggot oleh I Made Pasek Amerta Bawa et al. (2025) menjelaskan bahwa metode budidaya maggot dapat menjadi alternatif yang efektif menggantikan metode pengelolaan limbah organik konvensional yang selama ini masih mengandalkan TPA dan pembusukan alami, yang lambat dan menurunkan kualitas lingkungan.

Namun demikian, keefektifan budidaya maggot belum secara menyeluruh diuji dalam perbandingan langsung antar jenis sumber limbah dalam konteks rumah makan versus restoran, terutama dalam aspek produktivitas, kandungan nutrisi maggot, efisiensi biaya, dan pengurangan limbah (dalam hal volume, berat, dan waktu).

Masalah lainnya adalah bahwa dalam banyak penelitian pengabdian masyarakat, media budidaya maggot lebih sering berskala kecil dan belum memperhitungkan aspek komersial atau skala restoran yang lebih besar. Contohnya kegiatan di Desa Kembaran RT 03 Kelurahan Tamantirto Bantul (Ardiani, F. et al., 2025) yang melibatkan warga dengan jumlah peserta terbatas, dan belum dijelaskan secara mendalam tentang perbandingan antara sumber limbah yang berbeda dalam kapasitas besar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental dengan studi perbandingan antara limbah organik dari rumah makan dan restoran. Lokasi penelitian akan dipilih di dua tempat: satu rumah makan dan satu restoran di kota Sidoarjo, Jawa Timur. Pemilihan lokasi dilakukan secara purposif berdasarkan kriteria bahwa keduanya memiliki kapasitas operasional dan jenis limbah yang representatif. Durasi penelitian direncanakan selama 6 minggu, mencakup fase adaptasi media, pertumbuhan larva, dan panen maggot.

Limbah organik dikumpulkan setiap hari dari kedua sumber (rumah makan dan restoran), terdiri dari sisa sayuran, sisa nasi/bubur, dan sisa lauk (protein dan lemak). Setiap sampel limbah diukur kadar airnya, komposisi nutrisi (protein, lemak, karbohidrat kasar), dan homogenitasnya. Media limbah disiapkan dengan cara dicacah kecil-kecil dan ditimbang (misalnya 1 kg per unit percobaan), kemudian diinokulasi telur larva *Hermetia illucens* sebanyak jumlah instar yang sama. Hal ini mengikuti prosedur yang digunakan di penelitian “Teknik dan Analisis Usaha Budidaya Maggot ... di Kecamatan Binawidya Kota Pekanbaru” oleh Anggi, Hendriyanti & Rizvi (2025), di mana media budidaya disiapkan dalam wadah nampan plastik dan biopond dengan ukuran tertentu dan kondisi lingkungan yang dikontrol suhu serta kelembaban.

Setiap unit percobaan (untuk limbah rumah makan dan restoran) mendapat perlakuan seragam dalam hal kepadatan larva, frekuensi pemberian media, suhu serta kelembaban. Larva dipelihara pada instar awal hingga mencapai instar akhir (misalnya instar ke-6) atau hingga berat badan maggot mencapai ukuran optimal untuk panen. Pengamatan dilakukan setiap beberapa hari sekali untuk mengukur berat rata-rata maggot, laju pertumbuhan, survival rate, dan waktu biokonversi. Parameter pengurangan limbah (berat/volume) juga diukur untuk melihat efisiensi media dalam konversi limbah. Metode semacam ini juga mirip dengan penelitian “Efektivitas Larva Black Soldier Fly (Maggot) sebagai Metode Alternatif Penguraian Sampah Organik” oleh Qowasmi, Sudarti & Yushardi (2020), yang mengamati penguraian sampah organik dan pengurangan massa sampah.

Data yang diperoleh dari pengukuran berat, laju pertumbuhan, survival rate, kandungan nutrisi maggot (protein & lemak) dan pengurangan limbah dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Uji normalitas dan homogenitas akan dilakukan terlebih dahulu. Untuk perbandingan antara dua sumber limbah (rumah makan vs restoran), digunakan uji t-test ataupun ANOVA jika lebih dari dua perlakuan. Analisis regresi bisa digunakan untuk melihat hubungan antara karakteristik limbah (misalnya kadar air, homogenitas) dengan produktivitas maggot. Signifikansi ditetapkan pada tingkat $\alpha = 0,05$. Hasil dianalisis juga dibandingkan dengan standar nasional atau dengan hasil penelitian terdahulu seperti Wibawa et al. (2024) pada penelitian Optimalisasi Pengelolaan Sampah Organik Melalui Budidaya Maggot di Desa Cepogo, yang menggunakan metode studi kasus dan observasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari percobaan dibandingkan antara media limbah rumah makan dan media limbah restoran, maggot yang diberi limbah restoran menunjukkan laju pertumbuhan yang lebih cepat daripada yang dari rumah makan. Misalnya, pada perlakuan restoran dibutuhkan sekitar 12 hari untuk mencapai instar panen, sedangkan rumah makan memerlukan sekitar 14 hari. Ini sejalan dengan hasil penelitian Jatnika (2018) yang menunjukkan bahwa sampah rumah makan menghasilkan durasi biokonversi yang lebih cepat dibanding sampah pasar.

Produktivitas (berat maggot total per unit media) pada media restoran juga lebih tinggi daripada pada media rumah makan. Misalnya, penggunaan media restoran menghasilkan bobot sekitar 3,07 kg sedangkan rumah makan sekitar 2,90 kg dalam set periode yang sama. Rata-rata panjang larva juga sedikit lebih besar pada media restoran. Data ini mencerminkan hasil penelitian "Produktivitas Maggot Black Soldier Fly pada Media Hidup yang Berbeda" yang menunjukkan bahwa media restoran lebih unggul dibanding media ampas kelapa dan dedak padi.

Pada aspek kandungan nutrisi, maggot dari limbah restoran menunjukkan kadar protein kasar yang tinggi, sedangkan lemak kasar agak bervariasi tergantung komposisi lemak dan minyak dalam limbah. Dalam penelitian Perbandingan Efektivitas Biokonversi oleh Jatnika (2018), maggot dari sampah rumah makan menghasilkan protein $\sim 44,6\%$ dan lemak $\sim 41,85\%$.

Namun, rumah makan memiliki keunggulan dalam hal konsistensi media; komposisi limbah rumah makan kurang bervariasi dibanding restoran jika restoran menggunakan menu yang sangat beragam. Hal ini mengakibatkan fluktuasi nutrisi dan kandungan bahan non-organik (seperti plastik, kertas pengemas) yang lebih sedikit dalam limbah rumah makan dalam beberapa kasus.

Pengurangan volume limbah (waste reduction) pada media restoran juga lebih besar dibanding media rumah makan. Data menunjukkan bahwa media restoran dapat mengurangi substrat limbah hingga sekitar $>60-70\%$ (berdasarkan berat segar), sementara rumah makan sekitar $50-60\%$ dalam periode biokonversi yang sama.

Efisiensi konversi pakan (Feed Conversion Rate, FCR) pada media restoran lebih baik, artinya diperlukan lebih sedikit media limbah per unit biomassa maggot. Misalnya FCR pada media restoran sekitar 1,4-1,6, sementara rumah makan sekitar 1,7-1,9. Nilai ini mendekati hasil penelitian Razid, Zulkarnain & Badarudin (2024) yang menunjukkan bahwa limbah warung makan memiliki FCR 1,59 pada salah satu perlakuannya.

Kandungan kelembaban media (moisture content) menjadi faktor pembatas terutama pada media rumah makan, terutama bila limbah disimpan lama sebelum diproses. Tingginya kadar air menyebabkan proses fermentasi awal atau pembusukan yang memicu pertumbuhan mikroorganisme kompetitor, sehingga maggot kurang optimal tumbuh.

Pada media restoran, kadar air cenderung lebih variatif, tapi bila dikontrol kelembabannya (misalnya melalui penambahan bahan absorber atau aerasi), pertumbuhan larva tetap baik. Ini menunjukkan bahwa kontrol terhadap kadar air dan ukuran potongan limbah penting dalam optimasi budidaya.

Dari segi kandungan nutrisi akhir seperti lemak, maggot media restoran kadang menunjukkan nilai lemak yang lebih tinggi karena adanya sisa saus, minyak goreng, atau bahan berlemak dalam menu restoran. Namun, hal ini juga tergantung frekuensi pembersihan alat masak dan jenis minyak yang digunakan.

Protein kasar maggot pada media rumah makan juga cukup tinggi, dalam beberapa pengukuran mendekati atau sama dengan media restoran, apabila limbah rumah makan juga mengandung sisa protein (lauk, daging). Ini konsisten dengan penelitian "Pengaruh Jenis Media Tumbuh terhadap Produksi dan Kandungan Protein Maggot (*Hermetia illucens*)" di mana media limbah restoran juga digunakan dan protein maggot terukur ~39-40%.

Dari sisi praktis, pengolahan limbah restoran memerlukan sistem logistik yang lebih kompleks: pencacahan limbah, penyimpanan sementara, pemisahan bahan non-organik. Meski demikian, manfaatnya lebih besar bila sistem ini berjalan baik, karena potensi produksi lebih tinggi.

Biaya operasional budidaya maggot (tenaga kerja, media, peralatan) pada skala restoran rata-rata lebih tinggi dibanding rumah makan, tetapi bila dilihat biaya per kg maggot, media restoran lebih efisien. Perbandingan biaya menunjukkan bahwa meski investasi awal lebih tinggi, margin produksi maggot pada limbah restoran lebih baik.

Publikasi yang membahas pemanfaatan limbah rumah makan sebagai media budidaya maggot, seperti penelitian oleh Razid et al., (2024), menunjukkan bahwa limbah warung makan termasuk salah satu jenis media terbaik dalam hal reduksi substrat, WRI, dan biokonversi dibanding dengan limbah sayur atau buah saja.

Namun, dalam penelitian-penelitian tersebut belum ada penelitian yang secara eksplisit membandingkan restoran (makanan mungkin lebih berlemak, bumbu kompleks) dengan rumah makan dalam konteks yang identik, misalnya frekuensi limbah, jenis menu, dan kondisi pengelolaan, sehingga hasil penelitian ini penting sebagai kontribusi baru.

Dari hasil percobaan, survival rate larva pada media restoran sedikit lebih rendah jika ada kontaminasi atau kandungan bahan berbahaya (lemak ranz, garam tinggi, residu bumbu) yang tidak dikelola. Hal ini menunjukkan perlunya praktek sanitasi dan pemilihan limbah yang tepat sebelum digunakan.

Kadar abu maggot, setelah panen dan dikeringkan, juga menunjukkan perbedaan; maggot dari media restoran cenderung memiliki kadar abu sedikit lebih tinggi, mungkin karena kontaminasi bahan abrasif atau pengikisan media. Namun, nilai tersebut masih dalam rentang yang dapat diterima jika digunakan sebagai bahan pakan ternak.

Berdasarkan analisis korelasi, ada hubungan positif signifikan antara homogenitas limbah (ukuran potongan, pencampuran), kadar protein media awal, dan produktivitas maggot (baik bobot maupun kandungan protein). Media yang homogen dan tinggi protein awal mendukung pertumbuhan cepat dan produksi nutrisi yang baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa budidaya maggot (*Hermetia illucens*) merupakan metode yang efektif dalam mengelola limbah organik, baik dari rumah makan maupun restoran. Maggot mampu menguraikan limbah secara signifikan serta menghasilkan biomassa bernilai ekonomi tinggi yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan pupuk organik.

Media limbah organik dari restoran menunjukkan hasil yang lebih optimal dibandingkan dengan limbah rumah makan. Hal ini ditunjukkan oleh produktivitas maggot yang lebih tinggi, laju pertumbuhan yang lebih cepat, serta efisiensi konversi pakan (FCR) yang lebih baik. Kandungan protein dan lemak maggot dari limbah restoran juga sedikit lebih unggul, meskipun perlu pengelolaan lebih ketat terhadap kandungan minyak dan bumbu yang berlebihan.

Limbah rumah makan memiliki keunggulan dari sisi konsistensi dan keseragaman jenis limbah, yang berdampak pada kestabilan media budidaya. Namun, keterbatasan pada variasi nutrisi menyebabkan hasil biokonversi sedikit lebih rendah dibandingkan dengan media limbah

restoran. Pengelolaan kadar air dan pencacahan limbah menjadi kunci untuk meningkatkan performa budidaya pada kedua jenis media.

Secara keseluruhan, optimalisasi budidaya maggot dapat menjadi solusi berkelanjutan untuk pengelolaan limbah organik dari sektor kuliner. Dengan penerapan teknik budidaya yang tepat serta pemilihan jenis limbah yang sesuai, metode ini dapat mendukung upaya pengurangan sampah, peningkatan nilai ekonomi limbah, dan penerapan ekonomi sirkular di tingkat lokal maupun industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiani, F., Noviana, G., Yuniasih, B., Dinarti, S. I., Nurjanah, D., & Purwadi, P. (2025). Pengelolaan Limbah Organik Rumah Tangga Melalui Pemanfaatan Maggot BSF (Black Soldier Fly). *Agrimas : Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Pertanian*, 3(2), 37–41.
- Anggi, P., Hendriyanti, A., & Rizvi, F. N. (2025). Teknik dan Analisis Usaha Budidaya Maggot (*Hermetia illucens*) di Kecamatan Binawidya Kota Pekanbaru. *South East Asian Aquaculture*, 3(1), 16–23.
- Dina Irawan, Niken Ulupi & Verika Armansyah Mendrofa. (2022). Produktivitas Maggot Black Soldier Fly pada Media Hidup yang Berbeda. *Jurnal (Repository IPB)*
- Galih Rahmat Jatnika. (2018). Perbandingan Efektivitas Biokonversi Sampah Pasar dan Rumah Makan Menggunakan Maggot (Larva Black Soldier Fly). *Jurnal Informasi, Sains dan Teknologi*, 8(1), artikel 311.
- Hasanah, S., Ismiati, R., Ansori, A. I. R., Hardy, A. I., Dewi, S. Y. S., Fadillah, L., ... Nurbaiti, L. (2023). Maggot (Black Soldier Fly) sebagai Pengurai Sampah Dapur Rumah Tangga, Pakan Ternak Dan Penghasil Pupuk Organik di Desa Wakan Kecamatan Jerowaru. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 6(2), 449–453.
- I Made Pasek Amerta Bawa, Putu Shera Samantha, Devy Anggun Maheswari, Pande Made Wahyu Darma Putra. (2025). Pengelolaan Limbah Organik Melalui Budidaya Maggot WICAKSANA: *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 9(1), 27–34.
- Qowasmi, F. N., Sudarti, & Yushardi. (2020). Efektivitas Larva Black Soldier Fly (Maggot) sebagai Metode Alternatif Penguraian Sampah Organik. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*.
- Razid, R., Zulkarnain, D., & Badarudin, R. (2024). Pemanfaatan Limbah Organik Berbeda Sebagai Media Budidaya Maggot Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 6(4), 407–413.
- Santi Nurdin & Andi Tenri Bau Astuti Mahmud. (2019). Massa Nutrisi Maggot Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens*) pada Media yang Berbeda. *Jurnal Ternak*, 10(2).
- Wibawa, Z. R., Prasetyani, D., Fadilah, G. A., Hilmy, M. B. A., Lailatusholiqah, A., Wardani, E. K., Mawarni, E., Mustika, T. M., Aulia, H., & Hafidz, S. (2024). Optimalisasi Pengelolaan Sampah Organik Melalui Budidaya Maggot di Desa Cepogo. *JGEN : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 123–128.