

Analisis Keberlanjutan Pengelolaan Limbah Makan Bergizi Gratis Melalui Budidaya Maggot di Desa Butuhan

Sustainability Analysis of Free Nutritious Meals Waste Management Through Maggot Cultivation in Butuhan Village

Abraham Chrisanta Putra

The Faculty of Fisheries and Marine, Airlangga University , Mulyorejo Street, Mulyorejo Sub-district, Surabaya City, East Java, (031) 5911451, 60115, Indonesia

E-mail korespondensi: abraham.chrisanta.putra-2025@fpk.unair.ac.id

ABSTRAK

Makan Bergizi Gratis (MBG) merupakan program pemerintah Indonesia yang bertujuan untuk mencegah stunting pada anak guna mendukung visi Indonesia Emas 2045, khususnya di Solo Raya dan Delanggu. Namun, implementasi program ini justru menimbulkan limbah pangan dalam jumlah yang signifikan dan perlu dikelola secara efektif agar tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengelolaan limbah makanan program MBG serta mengkaji potensi pemanfaatannya melalui budidaya maggot BSF sebagai solusi Circular Economy dan Zero Waste. Secara khusus, penelitian ini mengeksplorasi peluang hilirisasi produk maggot sebagai pakan alternatif yang bernilai ekonomis dan berkelanjutan. Metode penelitian menggunakan pendekatan *mixed methods* melalui survei lapangan dan penyebaran kuesioner kepada 40 responden yang terdiri atas pelajar serta guru atau fasilitator sekolah. Data kuantitatif dianalisis secara deskriptif, sedangkan data kualitatif berupa masukan terbuka dianalisis secara tematik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar limbah (55%) diberikan kepada hewan ternak, sementara 17,5% berakhir di Tempat Pembuangan Sampah (TPS) dan sebanyak 27,5% diberikan kepada teman. Pemanfaatan limbah makanan untuk budidaya maggot dapat diterapkan di berbagai lapisan masyarakat sebagai solusi yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomis. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengelolaan limbah MBG perlu terus ditingkatkan melalui edukasi, penyediaan fasilitas, dan inovasi hilirisasi produk maggot setelah mencapai masa panen agar nilai ekonomis meningkat.

Kata kunci: Bebas Sampah, Ekonomi Sirkular, Limbah Makanan, Makan Bergizi Gratis (MBG)

ABSTRACT

Free Nutritious Meals (MBG) is an Indonesian government program aimed at preventing stunting in children to support the vision of Indonesia Emas 2045, particularly in Solo Raya and Delanggu. However, the implementation of this program has resulted in significant amounts of food waste that needs to be managed effectively to prevent negative impacts on the environment. This study aims to analyze the

management of food waste in the MBG program and assess its potential utilization through BSF maggot cultivation as a Circular Economy and Zero Waste solution. Specifically, this study explores the opportunities for downstreaming maggot products as an alternative feed that is economically valuable and sustainable. The research method used a mixed methods approach through field surveys and questionnaires distributed to 40 respondents consisting of students and teachers or school facilitators. Quantitative data were analyzed descriptively, while qualitative data in the form of open-ended feedback was analyzed thematically. The results showed that the majority of waste (55%) was fed to livestock, while 17.5% ended up in landfills (TPS), and 27.5% was given to friends. The use of food waste for maggot cultivation can be implemented across various levels of society as an environmentally friendly and economically valuable solution. This study concludes that MBG waste management needs to be continuously improved through education, provision of facilities, and innovation in downstreaming maggot products after reaching the harvest period to increase economic value.

Kata kunci: *Circular Economy, Free Nutritious Meals (MBG), Food Waste, Zero Waste*

PENDAHULUAN

Food waste merupakan salah satu permasalahan global yang sangat berdampak di segala aspek, seperti aspek lingkungan, sosial hingga ekonomi. Laporan dari *Food and Agriculture Organization* (FAO) yang dikutip dari Kompas.com, bahwa setiap tahunnya ada 1,3 miliar ton makanan yang terbuang sia-sia yang dimana setara dengan sepertiga pangan yang dapat dikonsumsi oleh penduduk dunia. Hal ini sangat mengkhawatirkan, dikarenakan sampah organik ini berkontribusi dalam efek gas rumah kaca dan meningkatnya volume sampah di Tempat Pembuangan Sampah (TPS). Kondisi ini menunjukkan bahwa terjadi *gap* antara *input* (masuknya sampah organik) dengan *output* (jumlah sampah organik yang mampu di kelola).

Permasalahan akan food waste ini juga semakin diperparah dengan adanya implementasi dari Makan Bergizi Gratis (MBG) yang dijalankan oleh pemerintah pada 6 Januari 2025. Berdasarkan data Kementerian PPN / Bappenas yang dikutip dari Universitas Muhammadiyah Malang (2026), sebanyak 1,1 hingga 1,4 juta ton sampah yang dihasilkan dari MBG dan hanya berkisar 3-5% dari total sisa pangan dari MBG yang masih layak untuk dikonsumsi. Akibatnya, akumulasi dari limbah organik yang tidak terserap dengan baik berpotensi menjadi tambahan beban bagi ekologi, apabila tidak segera diimbangi dengan pengolahannya. Guna mengantisipasi ancaman degradasi lingkungan tersebut, penerapan teknologi biokonversi menggunakan maggot *Black Soldier Fly* (BSF) hadir sebagai sediaan solusi reduksi sampah yang cepat, aplikatif, dan bernilai ekonomi sirkular tinggi bagi masyarakat lokal.

Dampak yang nyata dari penumpukan sampah sisa program MBG ini mulai dirasakan oleh para siswa/siswi dan fasilitator sekolah. Dari para responden (terdiri atas 65% kalangan pelajar dan 35% guru atau fasilitator sekolah), sisa menu dari MBG tidak termakan dan terakumulasi menjadi sampah yang berakhir di Tempat Pembuangan Sampah (TPS). Kondisi ini terjadi karena terdapat beberapa siswa yang tidak memakan MBG karena pengalaman yang buruk saat menerima MBG

dalam kondisi tidak layak dan maraknya kasus keracunan di berita (Sakila dkk.,2026). Kondisi ini memaparkan adanya *gap* antara distribusi makanan secara massal dengan kapasitas pengelolaan sampah basah yang minim di sekolah karena seringkali sekolah memiliki dana yang terbatas serta minimnya edukasi di lingkup sekolah (Nnonyelu & Niu ,2024).

Meskipun pemanfaatan limbah organik menggunakan maggot *Black Soldier Fly* (BSF) telah banyak dilaporkan, sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada kemampuan maggot dalam mereduksi limbah dan meningkatkan biomassa larva. Penelitian-penelitian tersebut umumnya belum mengintegrasikan sumber limbah dengan sistem pemanfaatan hasil biokonversi secara berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan (*novelty*) berupa model rantai pasok sirkular yang menghubungkan limbah makanan dari Program Makan Bergizi Gratis (MBG) di sekolah dengan sistem budidaya maggot *Black Soldier Fly* (BSF) berbasis masyarakat di Desa Butuhan, Delanggu. Model ini memungkinkan limbah makanan dimanfaatkan kembali sebagai sumber pakan alternatif bagi sektor perikanan dan peternakan, sedangkan residu hasil biokonversi (kasgot) dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berfokus pada kemampuan maggot dalam mereduksi limbah organik, tetapi juga mengintegrasikan sumber limbah di lingkungan pendidikan dengan sistem produksi berbasis ekonomi sirkular yang berkelanjutan.

MATERI DAN METODE

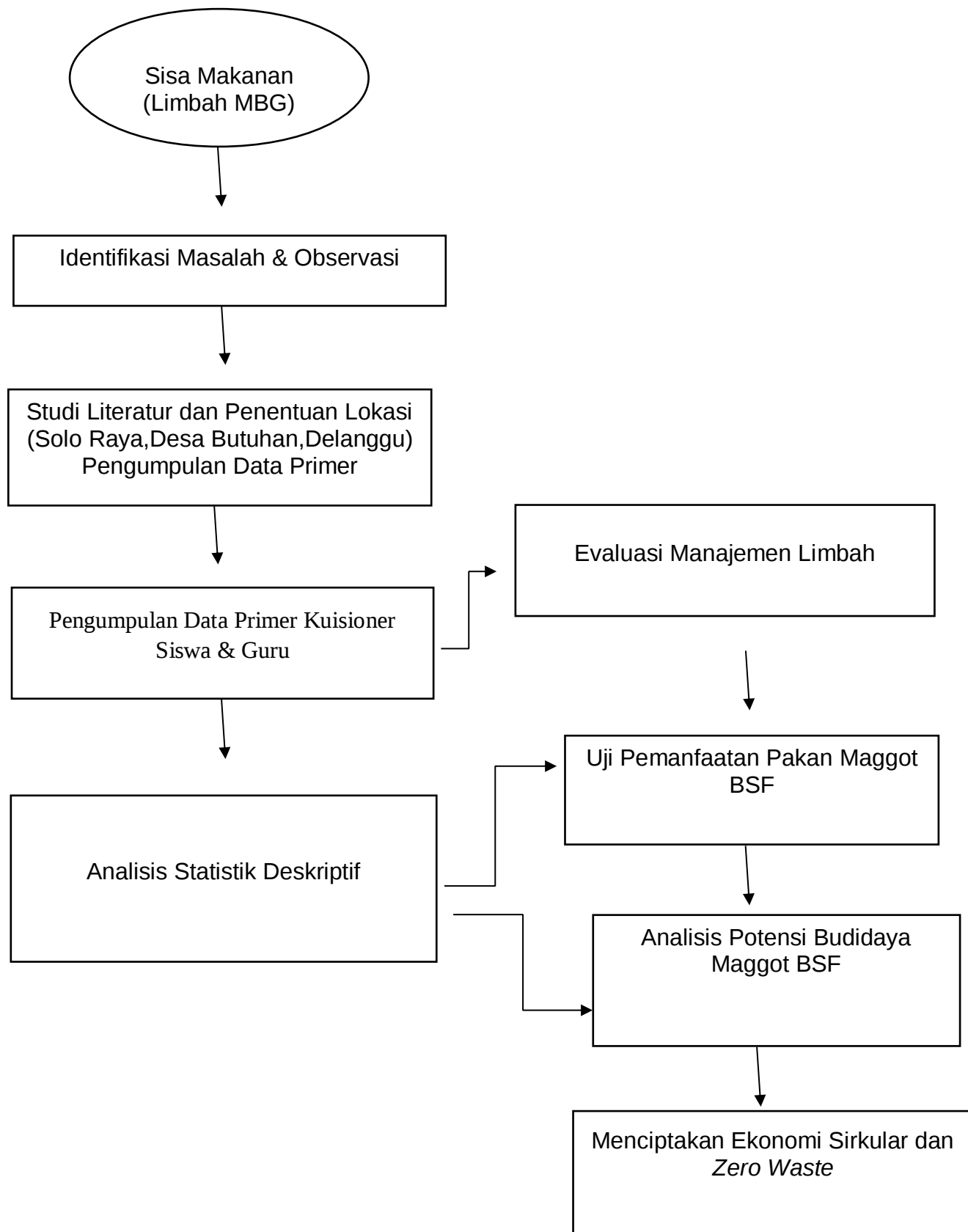
Penelitian lapangan dan penjaringan data ini terkait dampak dari Makan Bergizi Gratis (MBG) yang dilaksanakan di Solo Raya dan Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. Sementara itu, pengujian langsung mengenai limbah dari MBG sebagai pakan dari maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dipusatkan di Desa Butuhan, Kecamatan Delanggu, Jawa Tengah. Seluruh rangkaian dari analisis operasional riset ini, dilakukan secara berkala pada periode Maret hingga Juni 2026. Penelitian ini didesain menggunakan kombinasi antara penelitian data kuantitatif dan kualitatif (*mixed methods*) guna memperkuat hasil lapang (Yam,2022) mengenai timbulan sampah organik serta mengeksplorasi maggot BSF dari siswa/siswi beserta guru atau fasilitator sekolah. Unit analisis ini difokuskan kepada penerima MBG dan pengelola MBG di lingkungan sekolah.

Proses pengumpulan data primer dilakukan dengan instrument kuisisioner berupa *Google Form* (GForm). Melalui teknik pengambilan sampel berupa *purposive sampling*, penelitian ini berhasil menjaring sebanyak 40 responden yang valid dari siswa/siswi beserta fasilitator ataupun guru di Solo Raya dan Kabupaten Delanggu. Komposisi demografi subjek penelitian terbagi secara proposional ke dalam dua kelompok kerja utama yang berinteraksi langsung dengan MBG. Kelompok tersebut terdiri atas kelompok konsumen aktif dari golongan pelajar sebanyak 65% (26 jawaban) serta kelompok golongan guru atau fasilitator sekolah sebesar 35% (14 jawaban).

Alur riset dijalankan dengan kerangka kerja yang logis yang menghubungkan sediaan limbah MBG yang tidak dapat dikelola dengan kapasitas maggot di Desa Butuhan. Data kuantitatif yang diperoleh dari pertanyaan tertutup pada kuesioner dianalisis menggunakan statistik deskriptif kuantitatif untuk menghitung distribusi frekuensi dan persentase jawaban responden. Sementara itu, data kualitatif berupa

masukan dan kendala yang diperoleh dari pertanyaan terbuka dianalisis menggunakan metode analisis tematik (*thematic analysis*). Untuk meningkatkan validitas hasil penelitian, dilakukan triangulasi data dengan membandingkan temuan lapangan dengan laporan Kementerian PPN/Bappenas serta berbagai referensi jurnal nasional dan internasional.

Gambar 1. Diagram Alir Proses Penelitian Pemanfaatan Limbah MBG dan Survey Responden



HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 40 responden yang terdiri dari pelajar yang menerima MBG dan guru atau fasilitator sekolah di Kabupaten Delanggu dan Solo Raya, diperoleh data mengenai komposisi responden serta pengelolaan limbah MBG. Data disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Profil Responden dan Tanggapan Mayoritas mengenai Sistem Pengelolaan limbah dari MBG

Sistem Pengelolaan	Pelajar	Guru/Fasilitator	Total
Tidak ada sistem	11	14	25
Tidak tahu	12	0	12
Ada sistem	3	0	3
Total	26	14	40

Sumber: Data Primer Lapangan Diolah 2026

Tabel 2. Hasil Responden mengenai Pengelolaan Limbah MBG di Sekolah

Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
Tidak	35	87,5%
Ya	5	12,5%
Total	40	100%

Sumber: Data Primer Lapangan Diolah 2026

Merujuk pada Tabel 2, terdapat sisa menu dari MBG yang tergolong masif karena sebanyak 87,5% menyatakan bahwa MBG tidak selalu habis dikonsumsi. Kondisi ini semakin diperparah dengan minimnya edukasi (62,5%), karena dengan minimnya edukasi dan membuat kompetensi guru dalam mengajar pengelolaan limbah organik kian melemah dan Penelitian Pembina *et al.* (2025) menunjukkan bahwa para siswa hanya akan memahami tempat pembuangan akhir dengan 3 cara, yaitu *landfilled* (sebesar 40%), dibakar (sebesar 30%) dan hanya 10% yang diolah kembali. Hal ini juga sesuai dengan hasil kuisisioner, bahwa mayoritas responden membuang limbah MBG dan sedikit yang memanfaatkan nya kembali. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan edukasi, penyediaan fasilitas pengelolaan limbah, serta penerapan teknologi berbasis ekonomi sirkular seperti pemanfaatan limbah makanan untuk budidaya maggot *Black Soldier Fly (BSF)* sebagai upaya mengurangi timbulan sampah organik sekaligus menghasilkan produk bernilai ekonomi bagi masyarakat.

Disisi lain, terjadi kenaikan *demand* maggot BSF namun pembudidaya maggot BSF masih sedikit, sehingga terjadi ketidakseimbangan antara *supply and demand* dan apabila hanya mengandalkan pakan pelet komersial keuntungan relative sedikit akibat harga pelet komersial yang fluktuatif (Yudistria & Rusyandi, 2023). Maggot sendiri dapat digunakan sebagai pakan tambahan karena kandungan yang cukup baik, seperti protein 40-50% dan kandungan lemak berkisar 29-32% (Bosch *et al.*, 2014).

didalam Putra & Ariesmayana,2020), sehingga sangat potensial sebagai pakan maupun bahan pembuatan pakan hewan ternak. Penerapan budidaya maggot BSF secara luas tidak hanya itu, namun juga dapat menjadi TPA sampah organik di lingkup masyarakat. Hal ini diperlukan sinergi antar masyarakat dengan pemangku kebijakan untuk memperluas produksi maggot untuk mendukung stabilitas pasokan pakan hewan ternak.



Gambar 2. Sumber: Foto Pribadi Tahun 2026 & Koran Pikiran Rakyat, 2025

Keberadaan sentra budidaya maggot BSF di Desa Butuhan, memberikan contoh dan peluang untuk membangun sistem ekonomi sirkular berbasis limbah makanan. Limbah dari MBG nasi mampu dihabiskan oleh maggot dan menghasilkan kasgot sebanyak 33% dan pertumbuhannya paling cepat dibandingkan dengan menggunakan limbah lainnya. Hal ini didukung oleh penelitian Agustin dkk.(2023), bahwa limbah dari nasi sendiri mampu untuk membuat bobot maggot lebih baik dan menghasilkan kasgot bersih lebih banyak dari limbah lainnya. Kasgot atau residu dari maggot ini sendiri dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk bagi tanaman yang kaya akan Nitrogen(N) untuk pertumbuhan daun/akar, Fosfor (P) untuk pembentukan akar serta Kalium (K) sebagai keseimbangan air serta terdapat Kalsium (Ca), Magnesium (Mg) dan Sulfur (S) (Rismayani *et al.*,2024).

30 Mei 2026



16 Juni 2026



Gambar 3. Sumber: Foto Pribadi Tahun 2026

Dari penelitian menggunakan kasgot sebagai tempat media bayam, selama 18 HST telah mencapai tinggi rata-rata ± 14 cm dan tertinggi 18 cm. Hal ini berarti, tanaman bayam mengalami pertumbuhan $\pm 0,6 - 1$ cm/hari didukung dengan pencahayaan dan supply air yang baik dan menunjukkan pertumbuhan yang tergolong baik. Tinggi tanaman tersebut mengindikasikan bahwa pertumbuhan bayam berlangsung dengan baik selama periode pengamatan. Hal ini didukung oleh

penelitian Mubarak dkk.(2021), bahwa tinggi tanaman bayam 14 cm pada 18 HST tergolong baik untuk budidaya konvensional.

Dengan demikian, limbah makanan dari program MBG tidak lagi dipandang sebagai sampah tak berguna. Namun, dapat dipandang sebagai salah satu sumber daya yang belum terolah dengan optimal di kalangan masyarakat dan sekolah. Hal ini perlu adanya sinergi dari pihak sekolah dan para pemerintah serta warga masyarakat untuk dapat mendukung sistem maggot sebagai keberlanjutan program MBG untuk memperkuat ketahanan pangan dan mendukung visi Indonesia Emas 2045.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data primer di lapangan, implementasi MBG di Solo Raya dan Delanggu menghasilkan limbah sampah organik yang begitu masif, dimana 87,5% responden mengonfirmasi bahwa MBG tidak selalu habis dikonsumsi. Pengelolaan limbah MBG ini sendiri belum terintegrasi dengan baik akibat keterbatasan fasilitas serta minimnya edukasi pengolahannya. Sebagai solusi, untuk mengelola limbah MBG menggunakan maggot BSF di Desa Butuhan sebagai alternatif yang murah dan mudah dibudidayakan dan mendukung prinsip *Circular Economy & Zero Waste*. Maggot sendiri memiliki nutrisi yang tak kalah dengan pakan komersial dengan kandungan protein berkisar 40–50% dan lemak 29–32%, menjadikannya substitusi pakan mandiri yang ideal untuk menekan biaya produksi sektor perikanan dan peternakan lokal di tengah fluktuasi harga pelet komersial.

Kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada pengembangan konsep pengelolaan limbah MBG dan pemodelan rantai pasok sirkular yang mengintegrasikan secara langsung *output* limbah program nasional di institusi pendidikan sebagai *input* utama sistem produksi pakan berbasis komunitas di pedesaan. Berbeda dengan literatur sebelumnya, yang umumnya hanya berfokus pada kemampuan maggot dalam mereduksi sampah organik, penelitian ini menghubungkan hulu sampah organik di sekolah dengan hilir produksi pakan ternak yang mandiri dan hemat *cost* serta mendukung ketahanan pangan melalui pemodelan rantai pasok sirkular. Model ini menunjukkan bahwa limbah dari MBG memiliki potensi untuk menjadi sumber daya produktif yang bernilai ekonomis secara jangka panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya pada Ayah yang membantu saya dalam mendokumentasi dan membantu mengurus usaha ini secara runtut dan dapat bertahan dari tahun 2019 serta membantu dalam pelaksanaan riset pengelolaan limbah MBG. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada segenap siswa, guru / fasilitator sekolah di wilayah Solo Raya dan Delanggu yang telah bersedia menjadi responden aktif dalam pengisian kuisioner. Akhir kata, terima kasih kepada panitia pelaksana serta tim *reviewer* Seminar Nasional Polbangtan YoMa 2026 atas kesempatan, kesediaan, dan waktu yang telah diberikan untuk memeriksa serta menelaah naskah artikel ilmiah ini.

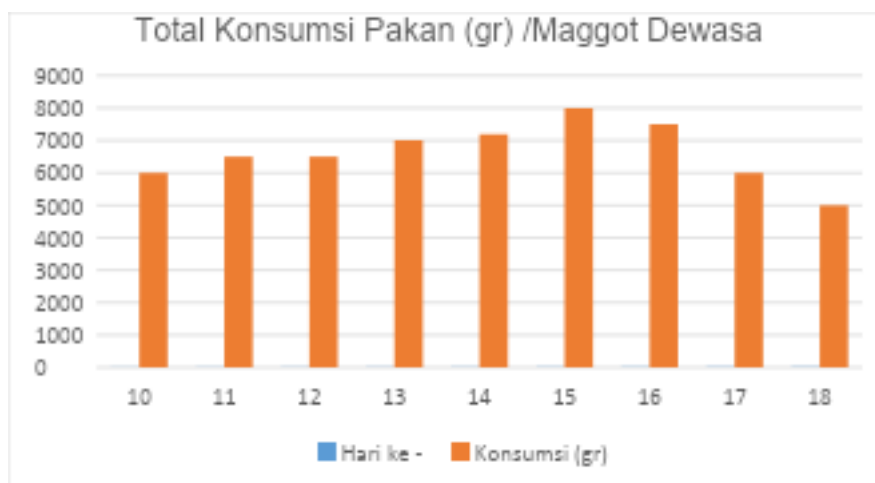
DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, H., Warid, & Musadik, I. M. (2023). Kandungan nutrisi kasgot larva lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) sebagai pupuk organik. *JIPi (Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia)*, 25(1), 12–18. <https://doi.org/10.31186/jipi.25.1.12-18>
- Koran Pikiran Rakyat. (2025, 6 Januari). *Dari limbah MBG ke pakan maggot, SPPG Bogor jadi model zero waste nasional*. Pikiran-Rakyat.com. <https://koran.pikiran-rakyat.com/pdg/pr-3039870475/dari-limbah-mbg-ke-pakan-maggot-sppg-bogor-jadi-model-zero-waste-nasional>
- Mubarok, S., Ananda, S. D., Farida, F., Fadilah, A., & Sudirja, R. (2021). Evaluasi tiga sistem budidaya di lahan sempit pada budidaya dua kultivar bayam di Kota Bekasi. *Kultivasi*, 20(2), 74–81. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v20i2.32022>
- Nnonyelu, P., & Dongjie, N. (2024). *Strategies for Enhancing Solid Waste Management Practices in Urban Secondary Schools in Developing Countries*. *European Journal of Theoretical and Applied Sciences*, 2(4), 770–786.
- Pembi, F. P., Kiaya, M.-J. M., Ngoiekinda, C. B., Ntete, L. M., Khonde, C. M., Bufueni, J.-C. K., Kapinga, K. K., & Mabintshi, R. S. (2025). *From educational action to the development of a school curriculum: A strategy for household solid waste management in the Lukunga Health District*. *Open Journal of Applied Sciences*, 15(5), 1408–1428.
- Pristiandaru, D. L. (2023, October 20). *Setiap tahun, 1,3 miliar ton makanan terbuang sia-sia*. Kompas.com. <https://lestari.kompas.com/read/2023/10/20/090000186/setiap-tahun-1-3-miliar-ton-makanan-terbuang-sia-sia>
- Putra, Y., & Ariesmayana, A. (2020). *Efektifitas penguraian sampah organik menggunakan Maggot (BSF) di pasar Rau Trade Center*. *Jurnal Lingkungan dan Sumberdaya Alam*, 3(1), 11–24.
- Rismayani, D., Aulia, A., Nopiyanti, T., Rahayu, R., & Idris, M. (2024). *Biology of Black Soldier Fly (Hermetia illucens) and Utilization of its Waste (Maggot Frass) for Plant Growth: A Literature Review*. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(3), 273–291.
- Rohmanna, N. A., & Maharani, D. M. (2023). Pemanfaatan berbagai limbah organik sebagai media tumbuh larva *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* dan pengaruhnya terhadap biomassa serta kemampuan reduksi limbah. *Agrointek*, 17(3), 666–673.
- Sakila, D., Bahar, H., dan Erawan, P. E. M. (2026). *Pemanfaatan program Makan Bergizi Gratis berdasarkan teori ABC (Studi kasus siswa yang tidak memanfaatkan MBG di SD Negeri 100 Kendari)*. *Vitalitas Medis: Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*, 3(2), 146–164. <https://doi.org/10.62383/vimed.v3i2.2985>
- Universitas Muhammadiyah Malang. (2026, 10 Maret). *Food waste program makan bergizi gratis disorot, akademisi nilai penyaluran perlu lebih tepat*

sasaran. Universitas Muhammadiyah Malang. <https://umm.ac.id/food-waste-program-makan-bergizi-gratis-disorot-akademisi-nilai-penyyaluran-perlu-lebih-tepat-sasaran/>

Yam, J. H. (2022). *Refleksi penelitian metode campuran (mixed method)*. *Jurnal Empire*, 2(2), 126–134.

Yudistria, Y., & Rusyandi, D. (2023). *Pelatihan usaha budidaya maggot sebagai bahan pakan bagi peternak lele*. *Empowerment: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 69–76.



TABEL DAN GAMBAR

Tabel 1. Data Konsumsi Pakan

Periode	Umur (Hari)	Jumlah konsumsi pakan (Gram/Minggu)	Sistem Pemeliharaan
Baby Maggot	4-9	34.766,67	Dikandangan
Maggot Dewasa	10-18	46.433,33	Dikandangan

Sumber. Data diolah 2026

KUTIPAN

“Penguraian Sampah Organik dengan maggot BSF efektif dalam mereduksi limbah dan menghasilkan Kasgot yang kaya akan unsur hara dan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik.” (Agustin dkk.,2023)

RUMUS

Rumus Indeks Pengurangan Sampah (WRI)

$$WRI = \frac{D}{t} \times 100 \quad (1) \quad (\text{Diener et al.,2009 di dalam Rohmana dkk.,2023}).$$

$$D = \frac{W-R}{W}$$

D = Pengurangan Substrat Organik

W = Total Substrat Organik yang diberikan Selama Waktu t (g)

R = Residu Setelah Waktu

$$D \text{ Baby Maggot} = \frac{\square - \square}{\square} = \frac{29.800 - 1.320}{29.800} = 0,9557$$

$$WRI \text{ Baby Maggot} = \frac{0,9557}{6} \times 100 = 15,93\%$$

$$WRI \text{ Maggot Dewasa} = \frac{\square - \square}{\square} = \frac{59.700 - 4.950}{59.700} = 0,9169$$

$$WRI \text{ Maggot Dewasa} = \frac{0,9169}{9} \times 100 = 10,19\%$$