



EDUKASI DAN IMPLEMENTASI *BLACK SOLDIER FLY* (BSF) *COMPOSTING UNIT* SEBAGAI PENGOLAH LIMBAH ORGANIK RUMAH TANGGA DI KOTA PALANGKA RAYA**Oleh****Yusinta Tanduh¹, Stevin Carolius Angga²****¹Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya****²Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Palangka Raya****E-mail: ²stevin.carolius@mipa.upr.ac.id**

Article History:*Received: 01-11-2025**Revised: 11-11-2025**Accepted: 04-12-2025***Keywords:***Black Soldier Fly,
Maggot, BSF, Palangka
Raya, Pengolahan
Limbah, Limbah Organik*

Abstract: *Permasalahan meningkatnya volume sampah rumah tangga terutama limbah organik berpotensi menimbulkan pencemaran dan memicu penyebaran penyakit apabila tidak dikelola dengan baik. Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan memberikan solusi melalui edukasi dan implementasi pengolahan limbah organik berbasis Black Soldier Fly (BSF) kepada warga Kecamatan Jekan Raya, Kota Palangka Raya. Kegiatan mencakup penyuluhan terkait bahaya limbah organik, pelatihan pembuatan dan operasional BSF Composting Unit, pembiakan BSF melalui love cage, serta pemanenan maggot dan frass sebagai produk bernilai guna. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa BSF Composting Unit efektif mempercepat dekomposisi limbah organik dan warga mendapatkan peningkatan pemahaman serta motivasi untuk menerapkan pengolahan limbah organik secara mandiri dan berkelanjutan.*

PENDAHULUAN

Organisasi untuk Kerja Sama dan Pembangunan Ekonomi (OECD) menyatakan bahwa limbah merupakan material yang tidak dapat dihindari sebagai hasil dari berbagai aktivitas manusia yang sudah tidak lagi dibutuhkan dan harus segera dibuang. Produksi limbah padat yang beragam serta ketiadaan sistem pengelolaan yang terintegrasi di berbagai kota menjadi salah satu hambatan dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan. Sebagai ilustrasi, apabila setiap individu menghasilkan sekitar 0,1 hingga 1 kilogram limbah per hari maka dengan mempertimbangkan jumlah populasi, pengelolaan limbah merupakan hal yang krusial untuk diperhatikan (Behrozneia et al. 2018; Amar 2018; Akbari and Jamallewani 2019).

Lingkungan yang sehat dengan pembangunan berkelanjutan serta transformasi sosial yang memadai merupakan prasyarat bagi keberlanjutan ekosistem dan kesejahteraan lingkungan. Pengelolaan sampah organik yang tidak efektif terutama sampah organik rumah tangga seperti sisa makanan, buah-buahan, dan sayuran dapat menimbulkan dampak lingkungan yang serius. Kegagalan dalam menangani limbah organik tidak hanya mengancam keanekaragaman hayati, tetapi juga meningkatkan risiko munculnya berbagai penyakit. Sampah organik yang terurai secara tidak terkontrol menjadi media pertumbuhan

bagi vektor penyakit seperti lalat, kecoa, dan tikus, yang dapat menularkan patogen penyebab diare, kolera, demam tifoid, dan infeksi saluran pencernaan lainnya. Selain itu, proses pembusukan sampah organik menghasilkan senyawa volatil dan mikroorganisme patogen yang berpotensi memengaruhi kesehatan masyarakat di sekitarnya (Angga et al. 2024; Amirah et al. 2025; Khorasani, Moshfeqnezhad, and Hekmati 2018; Habibzadeh, Hasami, and Mahmodifer 2015; Angga et al. 2021)

Pengolahan limbah organik dapat dilakukan melalui berbagai metode, salah satu yang saat ini berkembang pesat dan menjadi tren adalah pemanfaatan *Black Soldier Fly* (BSF) sebagai agen biokonversi. Teknologi ini telah banyak dilaporkan efektif dalam menguraikan limbah organik termasuk limbah rumah tangga sekaligus menghasilkan produk samping yang bermanfaat seperti *frass* dan biomassa larva (Holmes, Vanlaerhoven, and Tomberlin 2012; Rachmawati et al. 2015; Siswanto et al. 2022; Dewi and Sylvia 2022). Selain efektivitasnya dalam pengolahan limbah BSF juga memiliki risiko kesehatan yang relatif rendah. Berdasarkan temuan Bullock et al. (2013) dan Li et al. (2011), BSF tidak berperan sebagai vektor penyakit seperti halnya beberapa jenis lalat lainnya serta bukan merupakan lalat hama sehingga tidak menimbulkan ancaman bagi kesehatan manusia maupun lingkungan.

Pada program pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan kegiatan edukasi serta implementasi BSF *Composting Unit* sebagai sarana pengolahan limbah organik rumah tangga di Kota Palangka Raya, khususnya di Kecamatan Jekan Raya. Program ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengelola limbah organik secara mandiri melalui pemanfaatan BSF, sekaligus memberikan pemahaman mengenai pentingnya pengelolaan limbah yang tepat untuk mendukung kesehatan keluarga dan menjaga kualitas lingkungan. Melalui kegiatan ini, masyarakat diharapkan dapat menerapkan praktik pengolahan limbah yang berkelanjutan dan berkontribusi pada upaya pengurangan volume sampah rumah tangga di tingkat lokal.

METODE

Kegiatan edukasi dan implementasi BSF *Composting Unit* untuk pengolahan limbah organik diselenggarakan oleh dosen dari Jurusan Kehutanan, dan dosen Program Studi Kimia sekaligus Koordinator Kimia Terapan PPIIG Universitas Palangka Raya. Program ini dilaksanakan di Kecamatan Jekan Raya, Kelurahan Bukit Tunggal, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah. Kegiatan pengabdian ini mengangkat topik pengolahan limbah organik sebagai bentuk kontribusi nyata dosen dalam memberikan solusi aplikatif bagi masyarakat melalui sosialisasi dan demonstrasi teknik pengolahan limbah yang dapat diterapkan pada skala rumah tangga.

Pelaksanaan program dilakukan secara luring (*offline*) melalui sesi pelatihan langsung di lapangan yang mencakup pembuatan BSF *Composting Unit* pengolah limbah organik berbasis larva BSF (*maggot*), persiapan media dan limbah organik, serta penyiapan larva BSF sebagai agen biokonversi. Kegiatan ini disusun ke dalam tiga tahapan utama sebagai berikut:

1. Edukasi tentang Limbah Organik dan Pemanfaatan Larva BSF sebagai Agen Pengolah Limbah

Tahapan awal dilaksanakan pada halaman rumah warga setempat. Pada sesi ini, tim pengabdian memberikan penjelasan mengenai karakteristik dan dampak negatif limbah organik rumah tangga termasuk potensinya dalam menarik hama dan meningkatkan risiko



penyakit. Selanjutnya, disampaikan pula penjelasan mengenai siklus hidup BSF, peran larva dalam proses biokonversi limbah, serta manfaat ekologis dan ekonomis yang dapat diperoleh masyarakat.

2. Penjelasan Habitus Larva BSF dan Demonstrasi Preparasi BSF Composting Unit

Setelah tahap edukasi, tim menyampaikan perencanaan teknis berupa *blueprint* dan *layout* BSF Composting Unit yang dirancang agar mudah dibuat dan dioperasikan pada skala rumah tangga. Peserta pelatihan kemudian diberikan demonstrasi mengenai tahap-tahap pembuatan BSF Composting Unit, persiapan media pertumbuhan larva, serta penambahan bibit maggot BSF ke dalam sistem. Pertimbangan mengenai kebiasaan hidup (*habitus*) maggot, seperti kebutuhan kelembapan, kondisi media, dan desain jalur panen otomatis, turut dijelaskan untuk memastikan keberhasilan operasional unit biokonversi.

3. Eksekusi Lapangan dan Evaluasi Bertahap

BSF Composting Unit yang telah terisi limbah organik dan larva BSF kemudian dipantau setiap beberapa hari untuk menilai efektivitas proses penguraian limbah. Setelah satu siklus hidup larva hingga fase pupa tercapai, sebagian maggot dipanen sebagai pakan ternak, sementara sebagian lainnya digunakan sebagai calon indukan untuk menjaga keberlanjutan operasional BSF Composting Unit. Selama proses ini berlangsung, tim melakukan evaluasi bersama warga mengenai kinerja BSF Composting Unit, manfaat yang diperoleh, tingkat pemahaman masyarakat, serta potensi keberlanjutan program pada skala rumah tangga.

HASIL

Pada kegiatan pelatihan yang dilaksanakan, masyarakat diberi pemahaman mengenai bahaya limbah organik rumah tangga apabila tidak dikelola dengan baik. Limbah organik yang menumpuk berpotensi mengundang hama seperti lalat rumah, kecoa, dan tikus, yang merupakan vektor berbagai penyakit. Oleh karena itu, edukasi mengenai pentingnya pengolahan limbah secara tepat menjadi salah satu fokus utama pelatihan.

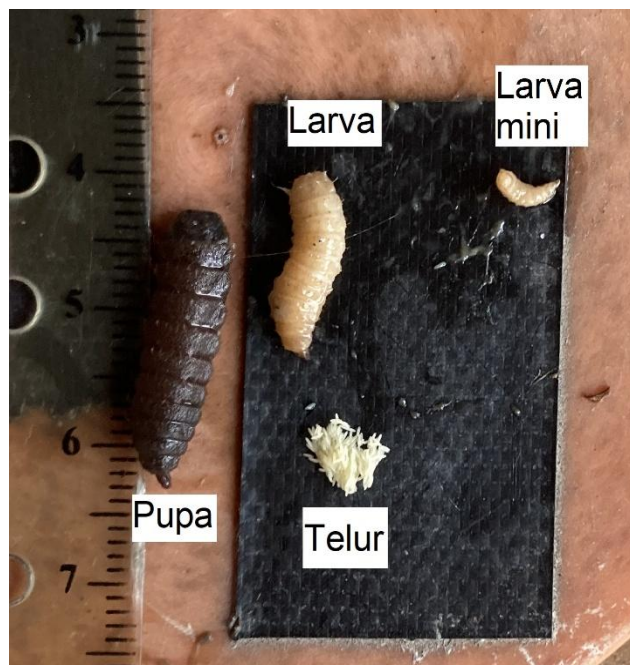
Salah satu poin edukasi yang mendapat perhatian adalah penjelasan mengenai keamanan pemanfaatan *Black Soldier Fly* (BSF) sebagai agen biokonversi. Larva BSF yang dikenal masyarakat sebagai maggot dianggap aman karena pada fase dewasa BSF tidak mencari makanan sebagaimana lalat rumah (*Musca domestica*) pada umumnya. Serangga dewasa BSF hanya berfokus pada reproduksi sehingga risiko penyebaran penyakit sangat rendah. Selain itu, perilaku larva menuju fase pupa menunjukkan bahwa maggot cenderung menjauhi tumpukan sampah lembap dan mencari lokasi yang lebih kering dan gelap sebagai tempat bermetamorfosis. Kondisi ini turut mengurangi potensi penyebaran kontaminan.



Gambar 1. BSF Dewasa di dalam *Love Cage* untuk Reproduksi

Fenomena ekologis lainnya yang dijelaskan kepada peserta adalah bahwa keberadaan BSF pada suatu tumpukan limbah organik dapat menekan keberadaan lalat rumah. Lalat rumah cenderung menghindari lokasi yang telah didominasi oleh BSF sehingga area pengolahan limbah menjadi lebih bersih dan aman dari vektor penyakit.

Secara umum, siklus hidup BSF berlangsung dalam beberapa tahapan: telur (± 3 hari), larva mini (± 4 hari), larva (± 14 hari), pupa (± 14 hari), dan serangga dewasa (± 9 hari). Tahapan yang paling berperan dalam proses pengolahan limbah adalah fase mini larva hingga larva di mana maggot aktif mengonsumsi limbah organik dan mengurangnya secara signifikan. Ketika memasuki fase pupa atau kepompong, aktivitas makan berhenti lalu mempersiapkan metamorfosis menuju fase dewasa. Perbedaan fase ini juga dapat diamati secara visual di mana larva umumnya berwarna lebih cerah, sedangkan pupa berwarna lebih gelap.



Gambar 2. Fasa Telur BSF hingga Pupa

Preparasi BSF Composting Unit dimulai dengan pemanfaatan ember sebagai wadah utama yang diisi limbah organik dan ditambahkan telur BSF. Pada tahap ini, peserta juga diberikan edukasi mengenai cara memperoleh telur BSF melalui teknik *attracting* yaitu memancing kedatangan BSF betina menggunakan serum feromon yang dipreparasi oleh tim pengabdian. Edukasi ini penting mengingat keberlanjutan operasional Composting Unit sangat bergantung pada ketersediaan telur atau larva baru.



Gambar 3. Serangga BSF Dewasa Meletakkan Telur

Desain BSF Composting Unit yang digunakan bersifat sederhana dan dapat dengan mudah diaplikasikan pada skala rumah tangga. Ember berisi limbah organik dilengkapi jalur spiral yang berfungsi sebagai jalur pemanjatan bagi larva yang telah memasuki fase pra-pupa. Larva BSF secara alami mencari lokasi yang lebih kering dan gelap untuk bermetamorfosis, sehingga jalur spiral memfasilitasi pergerakan tersebut. Pada sisi ember dibuat sebuah lubang yang dihubungkan dengan toples tertutup lakban untuk menciptakan kondisi gelap dan kering serta diisi bahan isolator seperti serat/fiber. Larva yang siap memasuki fase pupa akan memanjat keluar melalui jalur tersebut dan akhirnya jatuh ke dalam toples sehingga proses panen dapat berlangsung secara otomatis.



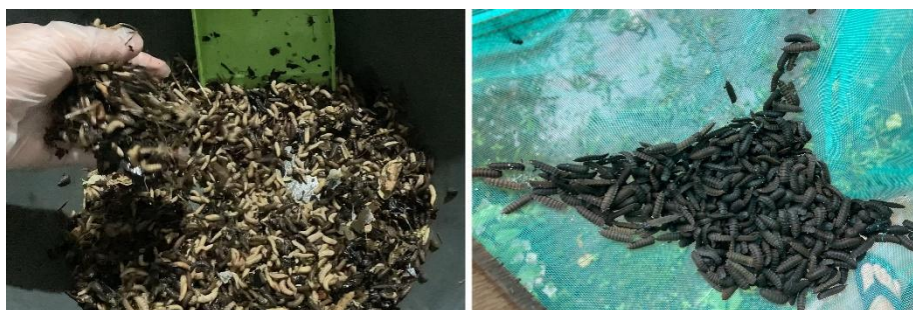
Gambar 4. Biokonversi Limbah dan Toples Panen Pupa BSF

Untuk menjaga keamanan Composting Unit dari predator alami seperti semut dan cicak, unit ditutup dengan jaring (*net*) dan ditempatkan di atas pagar air (*water barrier*). Pupa BSF yang terkumpul di dalam toples kemudian dapat dipanen sebagai pakan ternak, sementara sebagian lainnya dipertahankan sebagai calon indukan. Calon indukan tersebut ditempatkan dalam kelambu sebagai ruang reproduksi (*Love Cage*). Di dalam kelambu disediakan potongan kayu tipis (*triplek*) sebagai substrat tempat BSF betina meletakkan telurnya. Perawatan BSF dewasa relatif sederhana, hanya memerlukan penyemprotan air setiap pagi dan sore untuk menjaga kelembapan lingkungan.



Gambar 5. BSF Composting Unit dan *Love Cage*

Selama proses biokonversi berlangsung limbah organik diuraikan oleh larva menjadi *frass* yaitu hasil ekskresi dan sisa material yang telah terdegradasi. *Frass* memiliki potensi sebagai media tanam karena kandungan nutrisinya yang tinggi. Lalu, mengingat tingkat konsumsi larva BSF yang sangat tinggi maka limbah organik perlu ditambahkan setiap 2–3 hari untuk menjaga ketersediaan pakan. *Frass* umumnya perlu dibersihkan dari Composting Unit setiap 1–2 minggu agar kapasitas wadah tetap optimal. Beberapa jenis limbah, seperti tulang dari sisa daging atau kulit buah yang sangat keras tidak dapat dikonsumsi oleh maggot dan harus dipisahkan. Dalam pelatihan ini, tim sengaja menunjukkan kondisi limbah tanpa pemisahan termasuk limbah yang masih mengandung plastik, tulang, atau kulit buah keras untuk memperlihatkan kepada warga bahwa tidak semua bahan dapat didegradasi oleh maggot.



Gambar 6. Hasil Panen Larva dan Calon Indukan BSF



DISKUSI

Berdasarkan evaluasi melalui wawancara dengan peserta diperoleh informasi bahwa pelatihan ini memberikan peningkatan yang signifikan terhadap pemahaman warga mengenai teknik pengolahan limbah organik menggunakan BSF. Warga menyatakan mendapatkan wawasan baru terkait cara memanfaatkan larva BSF untuk mengolah limbah rumah tangga secara mudah, murah, dan dapat diterapkan secara mandiri. Selain itu, warga menilai bahwa desain BSF Composting Unit yang diperkenalkan sangat sederhana dan memungkinkan untuk direplikasi di lingkungan masing-masing.

KESIMPULAN

Berdasarkan program edukasi dan implementasi BSF Composting Unit yang dilakukan di Kota Palangka Raya masyarakat memperoleh pemahaman praktis mengenai pengolahan limbah organik rumah tangga dengan memanfaatkan siklus hidup larva *Black Soldier Fly* (BSF). Penerapan BSF Composting Unit serta pelatihan penggunaan *love cage* untuk pembiakan BSF berhasil menunjukkan bahwa proses pengurangan limbah dapat dilakukan secara cepat, mandiri, dan menghasilkan produk bernilai seperti *frass* dan maggot/pupa BSF sebagai pakan ternak. Secara keseluruhan, kegiatan ini meningkatkan wawasan dan keterampilan warga dalam pengelolaan limbah yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Aamar, T. 2018. "Analysis of Environmental Challenges in Rural Areas with Emphasis on Solid Waste." *Iranian Journal of Rural Research and Planning* 4 (3): 141–55.
- [2] Akbari, E, and A Jamallewani. 2019. "Location of Sanitary Landfill of Urban Solid Waste Using AHP Method." *Iranian Journal of Scientific Research Geographical Society of Iran* 9 (30): 96–109.
- [3] Amirah, Asriwati, Nalini Arumugam, Rika Fitri Ilvira, Rida Tarigan, and Roni Gunawan. 2025. "Pemanfaatan Limbah Organik Bagi Kesehatan Dan Lingkungan." *J-Abdi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 4 (8): 1593–600.
- [4] Angga, Stevin Carolius, Sudarman Rahman, Erwin Prasetya Toepak, and Ferry Patrix. 2024. "Preliminary Monitoring Of Water Quality At Banturung Village, Bukit Batu District, Palangka Raya City." *Eduproxima : Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA* 6 (3): 766–73. <https://doi.org/10.29100/.v6i3.6001>.
- [5] Angga, Stevin Carolius, Erwin Prasetya Toepak, Desimaria Panjaitan, Ika Oktavia Wulandari, Agus Lasono, Sari Namarito Simamarta, and Sudarman Rahman. 2021. "Pencegahan Demam Berdarah Menggunakan Lilin Anti Nyamuk." *LOGISTA - Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat* 5 (2): 82. <https://doi.org/10.25077/logista.5.2.82-86.2021>.
- [6] Behrozneia, L, M Sharifi, H Mosavi, and H Hosainzada. 2018. "Evaluation of Energy Consumption and Preventive Environmental Costs of Producing Compost from Urban Solid Waste." *Iranian Journal of Biosystem Engineering* 5 (1): 44–45.
- [7] Bullock, Neil, Matthew Givens, Nathan Jeffay, Betsy Pierce, Wood Robinson, Susan Caplow, Elizabeth Shay, UNC-Chapel Hill, and John Mattox. 2013. *The Black Soldier Fly How-to-Guide*. 2013.
- [8] Dewi, Rozanna, and Novi Sylvia. 2022. "Pengelolaan Sampah Organik Untuk Produksi Maggot Sebagai Upaya Menekan Biaya Pakan Pada Petani Budidaya Ikan Air Tawar."

- Jurnal Malikussaleh Mengabdi* 1 (1): 11. <https://doi.org/10.29103/jmm.v1i1.5800>.
- [9] Habibzadeh, S, M Hasami, and U Mahmodifer. 2015. "Hospital Waste Management in Bukan Hospitals Scientific Research." *Iranian Journal of Health Management* 9 (26): 75–87.
- [10] Holmes, L. A., S. L. Vanlaerhoven, and J. K. Tomberlin. 2012. "Relative Humidity Effects on the Life History of *Hermetia Illucens* (Diptera: Stratiomyidae)." *Environmental Entomology* 41 (4): 971–78. <https://doi.org/10.1603/EN12054>.
- [11] Khorasani, MA, E Moshfeqnezhad, and A Hekmati. 2018. "Analysis of Waste Management Situation in Yasuj peri-urban spaces." *Iranian Journal of Peri-Urban Spaces Development* 1 (1): 57–69.
- [12] Li, Qing, Longyu Zheng, Ning Qiu, Hao Cai, Jeffery K. Tomberlin, and Ziniu Yu. 2011. "Bioconversion of Dairy Manure by Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) for Biodiesel and Sugar Production." *Waste Management* 31 (6): 1316–20. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.01.005>.
- [13] Rachmawati, Rachmawati, Damayanti Buchori, Purnama Hidayat, Saurin Hem, and Melta R. Fahmi. 2015. "Perkembangan dan Kandungan Nutrisi Larva *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) pada Bungkil Kelapa Sawit." *Jurnal Entomologi Indonesia* 7 (1): 28. <https://doi.org/10.5994/jei.7.1.28>.
- [14] Siswanto, A P, M E Yulianto, H D Ariyanto, N Pudiastutiningtyas, E Febiyanti, and A S Safira. 2022. *Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Media Maggot Di Komunitas Bank Sampah Polaman Resik Sejahtera Kelurahan Polaman, Kecamatan Mijen, Kota Semarang*. 02.