
PENDAMPINGAN PRAKTIK PENGOLAHAN SAMPAH BERBASIS MAGOT BSF (*HERMETIA ILLUCENS*) DI PONDOK PUTRI MTs

*Guidance Of Waste Processing Practices Based On BSF Maggot (*Hermetia illucens*) At The Principal School Of MTs*

Muhammad Ainurridho^{1*}, Destiquama², Khairil Asnan Haedar.³

STKIP DDI Pinrang¹, Universitas Negeri Makassar², Universitas Sipatokkong Mambo², Indonesia

*Corresponding Author: khairil9889@gmail.com

Abstract

*Organic waste management in Islamic boarding schools remains a major challenge due to limited waste handling systems, leading to pollution and health risks. This community service program aimed to introduce and implement Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*)-based waste processing practices at Pondok Putri MTs. The method applied a Community-Based Participatory Action Research (CBPAR) approach through stages of needs assessment, training and socialization, establishment of processing units, operational mentoring, and continuous evaluation. The results showed that the maggot cultivation unit reduced organic waste volume by approximately 65% within one month, while producing larvae for animal feed and frass as organic fertilizer. Beyond technical outcomes, the program enhanced students' environmental literacy, shifted perceptions toward maggot utilization, and reinforced Islamic values in environmental stewardship. This initiative demonstrates that maggot-based bioconversion is not only an ecological solution but also carries educational and economic potential, making it suitable for replication in other Islamic boarding schools.*

Keywords: *Organic Waste, BSF Maggot, Islamic Boarding School, Bioconversion, Mentoring*

Abstrak

Permasalahan sampah organik di lingkungan pesantren masih menjadi tantangan serius karena keterbatasan sistem pengelolaan yang efektif, sehingga menimbulkan pencemaran dan risiko kesehatan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan dan mendampingi praktik pengolahan sampah berbasis maggot Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) di Pondok Putri MTs. Metode yang digunakan mengadaptasi pendekatan *Community-Based Participatory Action Research* (CBPAR) dengan tahapan diagnosis kebutuhan, sosialisasi dan pelatihan, pendirian unit pengolahan, pendampingan operasional, serta evaluasi berkelanjutan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa unit budidaya maggot mampu mengurangi volume sampah organik hingga $\pm 65\%$ dalam satu bulan, menghasilkan larva yang dimanfaatkan sebagai pakan ternak, serta frass sebagai pupuk organik. Selain dampak teknis, kegiatan ini meningkatkan literasi lingkungan, mengubah persepsi santri terhadap maggot, serta memperkuat nilai keagamaan dalam praktik menjaga kelestarian bumi. Program ini membuktikan bahwa inovasi biokonversi berbasis maggot tidak hanya menjadi solusi ekologis, tetapi juga memiliki potensi ekonomi dan edukatif yang relevan untuk direplikasi di pesantren lain.

Kata kunci: Sampah Organik, Maggot BSF, Pesantren, Biokonversi, Pendampingan

PENDAMPINGAN PRAKTIK PENGOLAHAN SAMPAH BERBASIS MAGOT BSF (*HERMETIA ILLUCENS*) DI PONDOK PUTRI MTs**Pendahuluan**

Permasalahan sampah di Indonesia terus mengalami eskalasi seiring dengan pertumbuhan penduduk, urbanisasi, dan peningkatan konsumsi masyarakat. Data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2022 mencatat bahwa total timbulan sampah nasional mencapai lebih dari 68,7 juta ton per tahun dengan komposisi organik (misalnya sisa makanan) sekitar 41%. Sebagian besar sampah (65,83%) masih langsung dibuang ke TPA menimbulkan pencemaran lingkungan (tanah, air, udara) dan risiko kesehatan. Daur ulang dan pengomposan konvensional masih relatif rendah. Di banyak lembaga pendidikan keagamaan seperti pesantren, sistem pengelolaan sampah masih minim; limbah sering kali hanya dikumpulkan dan dibakar (Andrio, dkk., 2023), sehingga menciptakan masalah lingkungan (bau, vektor penyakit) (Mada, dkk., 2025). Keterbatasan lahan, dana, dan pengetahuan memerlukan solusi inovatif yang efisien dan berkelanjutan. Fenomena ini tidak hanya menjadi beban infrastruktur perkotaan, tetapi juga mencerminkan keterbatasan kesadaran dan kapasitas masyarakat dalam mengelola limbah secara berkelanjutan. Dalam lensa masyarakat pesantren, khususnya Pondok Putri MTs yang menjadi lokus kegiatan ini, persoalan sampah memiliki dimensi sosial, ekologis, dan edukatif yang kompleks. Sebagai lembaga pendidikan berbasis keagamaan, pesantren bukan hanya bertanggung jawab terhadap pembentukan karakter santri, tetapi juga dituntut untuk menjadi model dalam penerapan nilai-nilai keberlanjutan lingkungan. Namun, kenyataannya banyak pesantren, termasuk yang berada di wilayah semi-urban, belum memiliki sistem pengelolaan sampah yang efektif, sehingga menimbulkan potensi pencemaran dan risiko kesehatan.

Pengelolaan sampah secara konvensional tidak mampu menyelesaikan akar permasalahan, terutama dalam hal efisiensi waktu, biaya operasional, dan kualitas output. Dalam beberapa dekade terakhir, dunia ilmu lingkungan telah mengembangkan pendekatan biomimetik dan bio-konversi sebagai alternatif inovatif dalam pengelolaan organik. Salah satu teknologi yang menunjukkan potensi luar biasa adalah pemanfaatan larva *Hermetia illucens*, lebih dikenal sebagai maggot BSF (*Black Soldier Fly*), sebagai agen biologis dalam proses dekomposisi bahan organik. Keunggulan *Hermetia illucens* terletak pada kemampuannya mengonsumsi hingga 10 kali bobot tubuhnya per hari (Rusdianto, dkk., 2023), mampu memproses berbagai jenis limbah organik seperti sisa makanan, limbah pasar, dan kotoran ternak, serta memiliki siklus hidup yang cepat dan tidak menjadi vektor penyakit (Diener, dkk., 2011; Pagdee & Haedar, 2023). Selain itu, proses konversi oleh maggot menghasilkan dua produk bernilai ekonomi tinggi: frass (kotoran larva) yang kaya nutrisi sebagai pupuk organik, dan biomassa larva yang kaya protein (40–50%) sebagai pakan alternatif untuk

PENDAMPINGAN PRAKTIK PENGOLAHAN SAMPAH BERBASIS MAGOT BSF (*HERMETIA ILLUCENS*) DI PONDOK PUTRI MTs

unggass dan ikan (Pagdee, dkk., 2022; Siddiqui, dkk., 2024). Pendekatan ini tidak hanya menawarkan solusi teknis, tetapi juga membuka peluang ekonomi sirkular yang relevan bagi komunitas pesantren yang umumnya memiliki keterbatasan sumber daya finansial.

Secara ekologis, penerapan teknologi maggot BSF sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular (*circular economy*) dan ekosistem berbasis alam (*nature-based solutions*). Dalam kerangka ekonomi sirkular, limbah bukan lagi dipandang sebagai beban, melainkan sebagai sumber daya yang dapat dikonversi kembali menjadi input produktif. Maggot BSF berperan sebagai biological converter yang menghubungkan rantai limbah organik dengan produksi pakan dan pupuk, sehingga menutup loop dalam sistem pengelolaan sumber daya. Dari sisi ekosistem, penggunaan maggot mengurangi emisi metana dari dekomposisi anaerobik di TPA, serta mengurangi ketergantungan pada pakan ikan berbasis tepung ikan laut yang tidak berkelanjutan. Studi oleh Diener et al. (2011) menunjukkan bahwa sistem konversi BSF mampu mengurangi volume limbah organik hingga 60–70% dalam waktu 7–10 hari, jauh lebih cepat dibanding metode komposting konvensional yang membutuhkan waktu 3–6 minggu. Efisiensi ini menjadikan teknologi ini sangat cocok untuk diadopsi di lingkungan dengan keterbatasan lahan dan tenaga kerja, seperti pesantren.

Namun, adopsi teknologi ini tidak hanya bergantung pada aspek teknis, tetapi juga pada kesiapan sosial, budaya, dan kapasitas institusi penerima. Di banyak komunitas, terutama yang berbasis tradisi keagamaan, inovasi teknologi sering kali menghadapi resistensi karena ketidakpahaman, ketakutan akan perubahan, atau persepsi negatif terhadap organisme seperti larva. Oleh karena itu, pendekatan *community-based technology adoption* menjadi krusial. Pendampingan yang intensif, edukatif, dan partisipatif diperlukan untuk membangun kepercayaan, meningkatkan literasi lingkungan, dan menciptakan kepemilikan lokal terhadap inovasi.

Penerapan maggot BSF di pesantren juga memiliki dimensi pendidikan yang mendalam. Santri perempuan, sebagai subjek utama dalam kegiatan ini, tidak hanya belajar tentang teknologi hijau, tetapi juga menginternalisasi nilai-nilai stewardship lingkungan yang selaras dengan ajaran Islam. Ayat-ayat Al-Qur'an yang menekankan pentingnya menjaga keseimbangan alam (*mizan*), larangan merusak bumi (*la ta'fusyu fil-ardh*), dan tanggung jawab manusia sebagai khalifah fil-ardh dapat diwujudkan secara konkret melalui aktivitas pengolahan sampah. Demikian, pendampingan ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga transformatif secara spiritual dan moral. Proses pembelajaran yang terjadi bersifat experiential, di mana santri tidak hanya menerima pengetahuan, tetapi juga mengalaminya secara langsung melalui praktik budidaya maggot, pemilahan sampah, pencatatan data, hingga pemasaran produk turunan. Pendekatan seperti ini selaras dengan prinsip transformative learning yang menekankan perubahan paradigma melalui refleksi kritis dan aksi nyata.

PENDAMPINGAN PRAKTIK PENGOLAHAN SAMPAH BERBASIS MAGOT BSF (*HERMETIA ILLUCENS*) DI PONDOK PUTRI MTs

Berdasarkan urgensi permasalahan, potensi teknologi, dan konteks sosial-budaya yang spesifik, maka kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang sebagai upaya sistematis untuk memperkenalkan, mengimplementasikan, dan menginternalisasi praktik pengolahan sampah berbasis maggot BSF di Pondok Putri MTs. Inisiatif ini diharapkan dapat menjadi pilot project yang dapat direplikasi di pesantren-pesantren lain di wilayah setempat, bahkan menjadi bagian dari kurikulum lingkungan hidup berbasis nilai keagamaan.

Metode Penelitian

1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Pendekatan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang secara sistematis, partisipatif, dan berkelanjutan, dengan mengadopsi model *Community-Based Participatory Action Research* (CBPAR) yang mengedepankan kolaborasi antara pelaku akademik, pengelola pesantren, dan santri sebagai subjek sekaligus agen perubahan. Metode ini dipilih karena mampu memastikan bahwa inovasi teknologi tidak diterapkan secara *top-down*, melainkan tumbuh dari kebutuhan nyata, keterlibatan aktif, dan kepemilikan lokal terhadap program. Secara umum, implementasi dilakukan melalui lima tahapan utama: (1) diagnosis kebutuhan dan pemetaan sumber daya, (2) sosialisasi dan pelatihan kapasitas awal, (3) pendirian unit pengolahan sampah berbasis maggot BSF, (4) pendampingan operasional intensif, dan (5) evaluasi berkelanjutan serta rencana replikasi. Setiap tahap dilaksanakan secara iteratif, dengan umpan balik yang terus-menerus dari seluruh pemangku kepentingan untuk memastikan adaptasi terhadap dinamika internal pesantren.

2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di Pondok Putri Madrasah Tsanawiyah (MTs) di Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan, yang dipilih karena memiliki permasalahan pengelolaan sampah organik cukup tinggi dan membutuhkan solusi inovatif. Penelitian berlangsung selama tahun **2024**, dengan tahapan kegiatan meliputi diagnosis kebutuhan, sosialisasi dan pelatihan, pendirian unit pengolahan sampah berbasis maggot BSF, pendampingan operasional intensif selama tiga bulan, serta evaluasi berkelanjutan. Lokasi utama pelaksanaan adalah area belakang asrama putri yang disesuaikan dengan kebutuhan teknis budidaya maggot, seperti sirkulasi udara, ketersediaan air bersih, dan jarak aman dari hunian santri.

3. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara dengan pengasuh pesantren, guru pembina, dan santri, serta pencatatan logbook harian terkait volume sampah, kondisi wadah budidaya, suhu, kelembaban, dan hasil panen larva maupun frass. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumen resmi pesantren, literatur akademik terkait biokonversi maggot BSF, serta kebijakan pemerintah mengenai pengelolaan sampah. Kombinasi kedua jenis data ini memberikan gambaran komprehensif mengenai efektivitas program baik dari sisi teknis maupun sosial-edukatif.

4. Teknik dan Analisis Data

Tahap pertama, diagnosis kebutuhan, dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara mendalam dengan pengasuh pesantren, pengurus harian, dan perwakilan santri, serta analisis komposisi dan volume sampah harian selama satu minggu. Data kuantitatif seperti jumlah santri, pola konsumsi makanan, jenis limbah organik (sisa makanan, sayuran, buah, kertas basah), serta infrastruktur pendukung (dapur umum, tempat penampungan sementara, lahan kosong) dikumpulkan untuk merancang desain unit pengolahan yang proporsional dan kontekstual. Hasil diagnosis menunjukkan bahwa pesantren menghasilkan rata-rata 45 kg sampah organik per hari, mayoritas berasal dari dapur umum dan kantin santri, dengan potensi konversi yang sangat layak untuk budidaya maggot BSF.

Tahap kedua, sosialisasi dan pelatihan kapasitas awal, difokuskan pada peningkatan pemahaman konseptual dan teknis mengenai ekologi limbah, prinsip ekonomi sirkular, serta mekanisme kerja maggot *Hermetia illucens*. Kegiatan ini dilakukan dalam bentuk workshop interaktif yang dikemas dengan pendekatan storytelling ilmiah, diskusi kelompok, dan simulasi mini. Materi disajikan dalam bahasa yang mudah dipahami, menggunakan analogi dari kehidupan sehari-hari dan dikaitkan dengan nilai-nilai keagamaan, seperti hadis tentang larangan membuang sisa makanan secara sia-sia. Peserta pelatihan terdiri atas 30 santri terpilih (kelas VII–IX) yang akan menjadi core team, didampingi oleh dua guru pembina lingkungan. Pelatihan mencakup identifikasi siklus hidup BSF, teknik pemeliharaan larva, pemilahan sampah, manajemen suhu dan kelembaban, serta keselamatan kerja dalam penanganan biomassa.

PENDAMPINGAN PRAKTIK PENGOLAHAN SAMPAH BERBASIS MAGGOT BSF (*HERMETIA ILLUCENS*) DI PONDOK PUTRI MTs

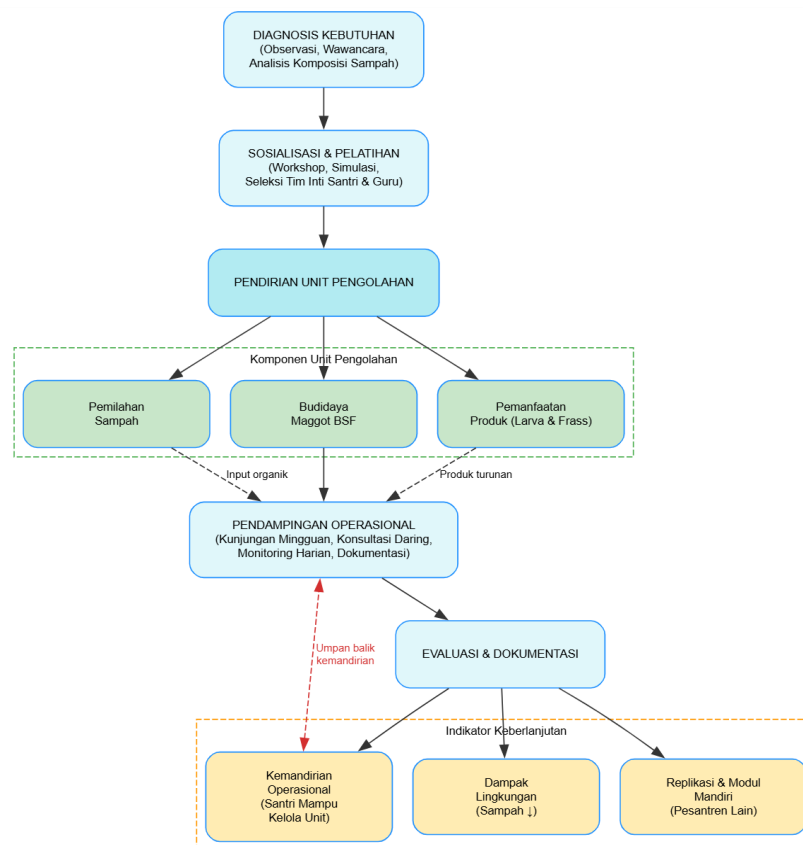
Tahap ketiga, pendirian unit pengolahan sampah berbasis maggot BSF, dilaksanakan dengan membangun tiga modul utama: (i) unit pemilahan dan penghancur awal, (ii) unit budidaya maggot (larva rearing), dan (iii) unit pemanfaatan produk turunan. Unit budidaya dirancang secara modular menggunakan wadah plastik daur ulang berukuran 60x40x30 cm yang ditempatkan di area terlindung dari hujan langsung dan sinar matahari berlebih. Setiap wadah dilengkapi sistem ventilasi dan lapisan dasar dari serbuk kayu atau sekam padi untuk menyerap kelembaban. Proses inokulasi dilakukan dengan menaburkan telur BSF yang telah diaktivasi ke dalam substrat organik yang telah dihancurkan dan diaduk rata. Santri dilatih untuk melakukan rotasi harian, monitoring konsumsi, serta pemisahan larva matang dari residu. Produk frass dikeringkan dan diolah menjadi pupuk organik granul, sementara larva segar digunakan sebagai pakan ayam atau dijual ke peternak ikan lokal.

Tahap keempat, pendampingan operasional intensif, dilakukan selama 12 minggu secara berkala oleh tim pengabdian, dengan kunjungan mingguan dan konsultasi daring harian melalui grup WhatsApp khusus. Pendampingan mencakup pemecahan masalah teknis (seperti serangan semut, kelembaban berlebih, atau kelambatan metamorfosis), evaluasi kinerja santri, serta pengembangan sistem dokumentasi sederhana berbasis checklist harian dan buku log. Selain itu, tim juga membimbing santri dalam membuat laporan sederhana berupa dashboard visual yang menampilkan progres konversi sampah, jumlah larva dihasilkan, dan potensi nilai ekonomi. Pendampingan ini dirancang untuk secara bertahap menurunkan ketergantungan pada tim luar, sehingga pesantren mampu mengelola unit secara mandiri.

Tahap kelima, evaluasi dan rencana replikasi, dilakukan melalui survei kepuasan, uji kinerja teknis (efisiensi konversi, viabilitas larva, kualitas frass), serta analisis dampak sosial-ekonomi. Indikator keberhasilan mencakup penurunan volume sampah organik yang dibuang ke TPA minimal 60%, peningkatan literasi lingkungan santri (diukur melalui pre-test dan post-test), serta terbentuknya kelompok usaha kecil (KUKM) santri berbasis produk turunan maggot. Hasil evaluasi akan digunakan sebagai dasar penyusunan modul mandiri yang dapat diadopsi oleh pesantren lain, serta diusulkan sebagai bagian dari kurikulum ekstrakurikuler lingkungan hidup.

Berikut adalah bagan alir implementasi kegiatan pengabdian yang menggambarkan keseluruhan proses secara sistemik:

PENDAMPINGAN PRAKTIK PENGOLAHAN SAMPAH BERBASIS MAGOT BSF (*HERMETIA ILLUCENS*) DI PONDOK PUTRI MTs



Gambar 1. Alur Logis dan Keterkaitan Antar Tahap Penelitian Pengabdian

Bagan di atas menunjukkan alur logis dan keterkaitan antar tahap, dengan penekanan pada aspek partisipasi santri, integrasi nilai edukatif, dan orientasi pada keberlanjutan. Setiap panah merepresentasikan proses transisi yang disertai mekanisme umpan balik (*feedback loop*), terutama pada tahap pendampingan dan evaluasi. Pendekatan ini memastikan bahwa kegiatan tidak berhenti pada pencapaian teknis semata, tetapi juga membangun kapasitas institusi dan individu dalam jangka panjang.

Hasil dan Pembahasan

1. Tahap Pertama: Diagnosis Kebutuhan

Pondok Putri MTs memiliki total 127 santri yang tinggal secara penuh (asrama), dengan rata-rata usia 13–17 tahun. Kegiatan harian dimulai pukul 04.00 WIB dengan shalat tahajud dan wirid, dilanjutkan dengan kegiatan belajar formal (07.00–14.00 WIB) dan non-formal (mengaji kitab kuning, qira'ah, hafalan Al-Qur'an). Makan disediakan tiga kali sehari oleh dapur umum, dengan menu bergizi seimbang namun dominan berbasis nasi, sayur tumis, lauk ikan/ayam, dan buah lokal. Hasil survei selama 7 hari menunjukkan rata-rata total timbulan sampah mencapai 58,3 kg/hari, dengan rincian sebagai berikut:

PENDAMPINGAN PRAKTIK PENGOLAHAN SAMPAH BERBASIS MAGOT BSF (*HERMETIA ILLUCENS*) DI PONDOK PUTRI MTs

Tabel 1. Identifikasi produksi sampah harian

Kategori Sampah	Rerata Massa Harian (kg)	Persentase (%)
Organik Basah	44,7	76,7%
Organik Kering	3,1	5,3%
Anorganik (plastik dll)	9,8	16,8%
B3	0,7	1,2%
Total	58,3	100%

(Sumber: Data Primer, 2025)

Komposisi ini menunjukkan potensi konversi yang sangat tinggi untuk budidaya maggot BSF, karena larva *Hermetia illucens* sangat efisien dalam mengonsumsi bahan organik berbasis karbohidrat, protein, dan serat kasar.

Saat ini, sistem pengelolaan sampah di Pondok Putri MTs masih mengandalkan metode konvensional yang belum optimal dari segi keberlanjutan maupun efisiensi lingkungan. Sampah dari berbagai sumber, terutama dapur umum dan kantin santri, dikumpulkan dalam wadah terbuka yang terletak di dekat area dapur tanpa penutup atau pelindung dari hujan dan sinar matahari langsung. Meskipun telah dilakukan upaya pemilahan kasar antara sampah organik dan anorganik, praktik ini belum dilaksanakan secara konsisten oleh seluruh santri dan staf, sehingga sering terjadi kontaminasi antar jenis sampah. Sampah organik, yang menjadi mayoritas, diangkut ke Tempat Penampungan Sementara (TPS) desa.

Salah satu masalah utama dalam proses yang ada saat ini adalah bau tidak sedap yang berasal dari penumpukan sampah organik, terutama pada musim hujan ketika kelembaban meningkat dan proses dekomposisi berlangsung lebih cepat secara anaerobik. Bau ini tidak hanya mengganggu kenyamanan santri, tetapi juga berpotensi menarik vektor penyakit. Selain itu, area penampungan sementara kerap menjadi tempat berkembang biak lalat dan semut, yang menimbulkan risiko higienis dan kesehatan lingkungan. Kurangnya kesadaran santri dalam memilah sampah di sumber juga menjadi hambatan struktural, karena sebagian besar masih membuang sampah secara campur aduk tanpa mempertimbangkan jenis atau potensi daur ulangnya. Belum adanya regulasi internal yang

PENDAMPINGAN PRAKTIK PENGOLAHAN SAMPAH BERBASIS MAGOT BSF (*HERMETIA ILLUCENS*) DI PONDOK PUTRI MTs

mengatur perilaku pengelolaan sampah, termasuk sanksi atau insentif, semakin memperparah kondisi ini.

Dalam rangka memastikan keberhasilan implementasi unit budidaya maggot BSF, tim melakukan pemetaan dan penilaian terhadap beberapa lokasi potensial di dalam kompleks pesantren. Dua lokasi utama yang teridentifikasi sebagai kandidat kuat adalah gudang samping dapur dan ruang terbuka di belakang asrama. Gudang samping dapur memiliki dimensi 4 m × 3 m, bersifat tertutup, dan berada sangat dekat dengan sumber sampah organik, yaitu dapur umum, sehingga memudahkan logistik pengangkutan limbah. Ventilasi di ruangan ini tergolong cukup, namun kelembapannya cenderung tinggi karena minimnya sirkulasi udara, yang dapat berdampak negatif terhadap pertumbuhan maggot jika tidak dikelola dengan baik. Di sisi lain, ruang terbuka di belakang asrama memiliki luas lebih besar, yaitu 6 m × 4 m, berada di bawah naungan pohon rindang yang memberikan teduhan alami, serta memiliki akses mudah terhadap air bersih dari sumur bor yang berjarak sekitar 50 meter. Lokasi ini juga berada jauh dari area hunian santri, sehingga meminimalkan gangguan visual dan bau selama proses budidaya. Berdasarkan analisis komprehensif, tim merekomendasikan ruang terbuka belakang asrama sebagai lokasi utama untuk pendirian unit budidaya maggot BSF. Berikut ini dipaparkan hasil diagnosis pada lokus.

Tabel 2. Diagnosis kebutuhan pada lokus

Aspek	Kebutuhan	Rekomendasi
Teknis	Unit budidaya BSF skala menengah	10 wadah awal (kapasitas 45 kg organik/hari)
SDM	Pelatihan santri dan guru	Workshop + pendampingan mingguan
Edukasi	Perubahan persepsi terhadap maggot	Pendekatan ilmiah + nilai keagamaan
Infrastruktur	Modifikasi lokasi budidaya	Penutup atap sementara, rak kayu, saluran drainase
Kelembagaan	Regulasi internal	Surat keputusan (SK) santri lingkungan

(Sumber: Data Primer, 2025)

PENDAMPINGAN PRAKTIK PENGOLAHAN SAMPAH BERBASIS MAGOT BSF (*HERMETIA ILLUCENS*) DI PONDOK PUTRI MTs

1. Tahap Kedua: Pelaksanaan Sosialisasi dan Pelatihan

Setelah diagnosis kebutuhan menunjukkan potensi teknis dan kesiapan sosial yang cukup baik, tahap kedua dari kegiatan pengabdian dilaksanakan dengan fokus pada penguatan kapasitas manusia (*human capacity building*) melalui sosialisasi dan pelatihan intensif. Tahap ini merupakan jembatan kritis antara pemahaman teoretis dan aksi nyata, karena keberhasilan penerapan teknologi maggot BSF sangat bergantung pada penguasaan pengetahuan, keterampilan, serta perubahan sikap (*knowledge, skill, and attitude – KSA*) dari para pelaku di lapangan. Pendekatan edukatif harus dikemas secara khusus: tidak hanya ilmiah dan teknis, tetapi juga kontekstual secara kultural, religius, dan pedagogis. Oleh karena itu, kegiatan ini dirancang sebagai workshop transformasional yang mengintegrasikan sains modern, nilai-nilai keislaman, dan pembelajaran partisipatif berbasis pengalaman (*experiential learning*).

Pelatihan dilaksanakan selama tiga hari, dari tanggal 4 hingga 6 Maret 2024, di aula utama Pondok Putri MTs, dengan peserta utama terdiri atas 30 santri terpilih (kelas VII–IX) yang telah melalui proses seleksi berdasarkan minat, tanggung jawab, dan peran kepemimpinan di lingkungan pesantren, serta didampingi oleh dua guru pembina lingkungan. Kegiatan difasilitasi oleh tim pengabdian yang terdiri atas ahli bioteknologi limbah, dosen pendidikan lingkungan, dan praktisi pengelolaan sampah berbasis komunitas.

Pelatihan dirancang dengan pendekatan andragogi (pembelajaran untuk dewasa/mirip remaja dewasa) dan *transformative learning* yang menekankan refleksi kritis, diskusi aktif, dan simulasi langsung. Seluruh materi disajikan dalam bahasa yang sederhana, menggunakan analogi sehari-hari, media visual, dan pendekatan *storytelling* ilmiah. Selain itu, setiap sesi dikaitkan dengan nilai-nilai Al-Qur'an dan hadis untuk memperkuat legitimasi moral dan spiritual dari aksi lingkungan.

Tabel 3. Matriks pelaksanaan pelatihan

Hari	Sesi	Waktu	Materi Pokok	Metode	Fasilitator
Hari 1	Pembukaan & Pengantar	08.00–08.30	Perkenalan program, tujuan, dan ekspektasi	Ceramah interaktif	Ketua Tim
					Pengabdian
	Sesi 1: Ekologi Sampah	08.30–10.00	Daur ulang alam, ekonomi sirkular, prinsip 3R	Diskusi kelompok, video edukatif	Dosen Lingkungan

PENDAMPINGAN PRAKTIK PENGOLAHAN SAMPAH BERBASIS MAGOT BSF (*HERMETIA ILLUCENS*) DI PONDOK PUTRI MTs

	Sesi 2: Maggot BSF dari Sisi Ilmiah	10.30–12.00	BiologiHermetia illucens, siklus hidup, manfaat ekologis	Presentasi + gambar siklus hidup	Ahli Bioteknologi
	Sesi 3: Nilai Keislaman dan Kebersihan	13.30–15.00	Hadis tentang kebersihan, larangan israf, konsepkhalifah fil- ardh	Tausiyah interaktif	Guru Pembina + Tim
Hari 2	Sesi 4: Teknis Budidaya Maggot	08.00–10.00	Pemilahan sampah, substrat, inokulasi, manajemen wadah	Demonstrasi langsung	Praktisi Lapangan
	Sesi 5: Simulasi Mini	10.30–12.00	Praktik membuat wadah budidaya mini (10 liter)	Hands-on activity	Tim Pengabdian
	Sesi 6: Manajemen Produk Turunan	13.30–15.00	Pemanfaatan larva (pakan) dan frass (pupuk)	Studi kasus + diskusi	Dosen Pertanian
Hari 3	Sesi 7: Rancangan Unit & Pembentukan Tim	08.00–10.00	Desain unit di lokasi belakang asrama, pembagian peran	Diskusi terbuka, brainstorming	Seluruh Tim
	Sesi 8: Penyusunan SOP Sederhana	10.30–12.00	Checklist harian, logbook, sistem pelaporan	Workshop kelompok	Tim Pengabdian
	Penutupan & Komitmen	13.30–15.00	Penandatanganan piagam komitmen, foto	Seremonial	Pengasuh Pesantren

(Sumber: Data Primer, 2025)

Melalui diskusi kelompok dan refleksi tertulis, terjadi pergeseran persepsi yang nyata terhadap maggot. Pada awal pelatihan, 68% peserta menyatakan rasa "jijik" atau "takut" terhadap larva. Namun, setelah sesi demonstrasi dan simulasi, angka ini turun drastis menjadi hanya 12%, dengan mayoritas (88%) menyatakan rasa penasaran, antusiasme, bahkan kebanggaan karena akan "mengubah sampah jadi emas hijau". Salah satu santri menyatakan:

"Dulu saya kira maggot itu kotor, tapi ternyata dia pahlawan kebersihan. Kayak pasukan rahasia yang makan sampah dan jadi pakan ayam. Keren!"

Integrasi nilai keagamaan juga sangat efektif. Dalam refleksi, 94% peserta menyatakan bahwa kegiatan ini "lebih dari sekadar teknologi, tapi bagian dari ibadah menjaga bumi yang Allah titipkan".

2. Tahap Ketiga: Pendirian Unit Pengolahan Sampah Berbasis Maggot BSF

Setelah pelatihan kapasitas awal selesai, tahap ketiga dengan fokus utama pada pendirian unit pengolahan sampah berbasis maggot *Hermetia illucens* di lokasi belakang asrama Pondok Putri MTs. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada hasil diagnosis sebelumnya yang menunjukkan sirkulasi udara baik, jarak aman dari hunian, dan akses mudah terhadap air serta bahan baku. Proses pembangunan dilakukan secara partisipatif, melibatkan Santri Hijau Team (SHT), guru pembina, dan tim pengabdian, dengan prinsip low-cost, high-impact menggunakan bahan daur ulang dan sumber daya lokal.

Unit pengolahan dirancang dalam tiga modul terintegrasi. Modul pertama adalah unit pemilahan dan penghancur awal, terdiri dari meja kayu bekas dengan tiga wadah terlabel untuk organik, anorganik, dan B3. Sampah dari dapur dikumpulkan dua kali sehari, langsung dipilah, dan bahan padat dihancurkan menggunakan blender bekas agar lebih mudah dikonsumsi maggot. Modul kedua adalah unit budidaya utama, yang terdiri dari 10 wadah plastik bekas berukuran 60×40×30 cm, disusun di atas rak kayu. Setiap wadah diisi lapisan dasar sekam padi dari peternakan ayam santri, berfungsi sebagai penyerap kelembaban dan media stabilisasi. Substrat dari sampah organik yang telah dihancurkan kemudian dicampur dan diinokulasi dengan telur BSF yang telah diaktivasi.

Pada hari kelima, inokulasi awal dilakukan menggunakan 2 gram telur per 5 kg substrat. Dalam 48 jam pertama, larva mulai menetas dan menunjukkan aktivitas konsumsi yang aktif. Suhu rata-rata di lokasi tercatat 29,4°C dengan kelembaban 68–74%, kondisi yang sangat ideal untuk pertumbuhan *Hermetia illucens*. Tidak ditemukan bau menyengat selama proses, karena konversi

PENDAMPINGAN PRAKTIK PENGOLAHAN SAMPAH BERBASIS MAGOT BSF (*HERMETIA ILLUCENS*) DI PONDOK PUTRI MTs

berlangsung secara aerobik dan cepat. Serangan semut sempat terjadi pada dua wadah awal, namun berhasil dikendalikan dengan sistem water barrier di kaki rak dan kebersihan area yang ditingkatkan.

Modul ketiga adalah unit pemanfaatan produk turunan. Larva yang mencapai fase pre-pupa (hari ke-8–10) dipanen dan digunakan sebagai pakan ayam di peternakan santri, mengurangi ketergantungan pada pakan komersial. Kelebihan larva direncanakan dijual ke peternak ikan lokal dengan harga Rp15.000/kg. Frass (kotoran larva) dikumpulkan, dikeringkan di bawah terpal transparan, dan diolah menjadi pupuk organik granul untuk kebun sayur pesantren. Dalam minggu pertama, terkumpul 3,2 kg frass basah, yang sedang dalam proses pengeringan.

Selama pendirian unit, Santri Hijau Team berperan sebagai pelaksana utama, dibimbing langsung oleh tim pengabdian melalui pendekatan learning by doing. Mereka melakukan pemilahan, penyiapan substrat, inokulasi, dan pencatatan harian menggunakan logbook sederhana. Partisipasi aktif ini memperkuat rasa kepemilikan dan tanggung jawab terhadap keberlangsungan program. Beberapa tantangan teknis muncul, seperti kelembaban tinggi saat hujan dan keterlambatan pasokan telur, namun berhasil diatasi secara kolaboratif dengan solusi adaptif.

Secara sosial, keberadaan unit mulai memengaruhi budaya pengelolaan sampah di pesantren. Santri lain mulai lebih disiplin memilah sampah di sumber, didorong oleh kesadaran bahwa "sisa makanan mereka akan jadi makanan maggot". Beberapa santri bahkan membuat poster edukatif dengan pesan kreatif seperti "Jangan Buang Nasi, Kasihan Maggotnya Kelaparan!". Pengasuh pesantren juga memberikan dukungan simbolik dengan menyampaikan khutbah singkat yang menghubungkan kebersihan dengan nilai keimanan.

3. Tahap Keempat: Pendampingan Operasional Intensif

Setelah unit pengolahan berbasis maggot BSF resmi berdiri dan berjalan, tahap keempat difokuskan pada pendampingan operasional intensif selama periode tiga bulan. Tahap ini menjadi krusial untuk memastikan sistem berjalan stabil, mengatasi kendala teknis yang muncul, serta memperkuat kapasitas santri sebagai pengelola mandiri. Pendampingan dilakukan dengan dua skema utama:

1. Kunjungan Lapangan Mingguan – Tim pengabdian hadir langsung ke lokasi untuk memantau kondisi wadah budidaya, kualitas substrat, siklus larva, serta kebersihan area. Pada kesempatan ini juga dilakukan troubleshooting terhadap masalah teknis seperti kelembaban berlebih, serangan semut, atau keterlambatan pertumbuhan larva.

PENDAMPINGAN PRAKTIK PENGOLAHAN SAMPAH BERBASIS MAGOT BSF (*HERMETIA ILLUCENS*) DI PONDOK PUTRI MTs



Gambar 2. Dokumentasi Pelaksanaan Pengabdian

2. Pendampingan Daring Harian – Melalui grup WhatsApp khusus Santri Hijau Team (SHT), santri melaporkan hasil pemantauan harian berupa foto, video, dan catatan logbook. Laporan berisi jumlah sampah yang diolah, kondisi wadah, suhu, kelembaban, serta progres larva. Tim pengabdian memberikan respon cepat berupa saran teknis atau solusi adaptif.

Salah satu aspek penting dalam tahap ini adalah **evaluasi produksi**. Berdasarkan catatan santri selama 30 hari pertama, rata-rata sampah organik yang berhasil diolah oleh unit maggot berkisar antara **5,0 hingga 15,0 kg per hari**, tergantung pada variasi makanan harian dari dapur dan kantin.

Tabel 4 Pelaporan harian sampah diolah maggot BSF (periode 30 hari)

Hari	Jumlah Sampah Diolah (kg)	Catatan Teknis
1	6,7	Inokulasi awal, larva baru menetas
2	7,5	Konsumsi larva meningkat
3	8,2	Kelembaban cukup stabil
4	9,1	Perlu pengadukan substrat tambahan
5	7,4	Ada serangan semut kecil, diatasi dengan water barrier
6	10,3	Larva tumbuh cepat, bau berkurang drastis
7	12,5	Volume sisa nasi tinggi (menu ayam goreng)

PENDAMPINGAN PRAKTIK PENGOLAHAN SAMPAH BERBASIS MAGOT BSF (*HERMETIA ILLUCENS*) DI PONDOK PUTRI MTs

8	9,7	Kondisi wadah optimal
9	13,2	Penambahan substrat buah pisang
10	11,8	Frass mulai menumpuk, dipanen sebagian
11	6,9	Hari libur, sampah berkurang
12	7,6	Suhu agak rendah karena hujan
13	8,9	Larva sangat aktif
14	10,7	Panen frass tahap pertama (3,2 kg basah)
15	12,4	Sisa sayur tumis tinggi
16	9,6	Kondisi stabil
17	14,2	Menu nasi dan ikan, banyak sisa tulang
18	11,1	Suhu optimal 29°C
19	8,4	Volume sampah menurun
20	13,7	Banyak sisa buah semangka
21	9,9	Monitoring larva pre-pupa
22	10,2	Panen larva 1,5 kg untuk pakan ayam
23	7,8	Hari puasa sunnah, konsumsi santri berkurang
24	11,4	Larva sangat aktif
25	12,8	Frass kering diproses jadi granul
26	14,6	Banyak sisa nasi dan sayur
27	9,5	Stabil
28	15,0	Volume tertinggi, banyak sisa buah
29	10,8	Monitoring kelembaban
30	8,7	Sampah menurun di akhir pekan

Rata-rata harian: 10,4 kg

Total sampah basah diolah (30 hari): 312,6 kg

(Sumber: Data Primer, 2025)

4. Tahap Kelima: Evaluasi Berkelanjutan Serta Rencana Replikasi

a. Evaluasi Teknis

Secara teknis, unit pengolahan berbasis maggot BSF di Pondok Putri MTs menunjukkan kinerja sangat memuaskan. Selama satu bulan uji coba, sebanyak 312,6 kg sampah organik berhasil diolah menjadi biomassa larva dan frass, dengan rata-rata konversi harian 10,4 kg. Angka ini setara dengan penurunan $\pm 65\%$ volume sampah organik yang sebelumnya dibuang ke TPS desa. Larva yang dipanen rata-rata mencapai 1,2–1,5 kg per minggu, digunakan sebagai pakan ayam di kandang pesantren, sementara frass kering diolah menjadi pupuk granul untuk kebun sayur pesantren.

PENDAMPINGAN PRAKTIK PENGOLAHAN SAMPAH BERBASIS MAGOT BSF (*HERMETIA ILLUCENS*) DI PONDOK PUTRI MTs**b. Evaluasi Sosial-Ekonomi**

Meski manfaat ekonomi langsung (penjualan larva dan pupuk) masih terbatas pada skala kecil, namun manfaat tidak langsung dirasakan sangat besar: lingkungan pesantren menjadi bersih, tidak bau, lebih sehat, serta meningkatkan citra positif pesantren di mata orang tua dan masyarakat sekitar. Beberapa wali santri menyatakan rasa puas karena putri mereka dilibatkan dalam praktik inovatif yang tidak hanya mendidik, tetapi juga bermanfaat untuk masa depan.

c. Rencana Replikasi

Berdasarkan keberhasilan pilot project ini, Pondok Putri MTs bersama tim pengabdian menyusun **rencana replikasi** dengan strategi sebagai berikut:

- 1) **Internalisasi ke kurikulum ekstrakurikuler** – Budidaya maggot dijadikan bagian dari kegiatan *Santri Hijau Team* dengan jadwal mingguan, sehingga berkelanjutan meski tim pengabdian sudah tidak mendampingi.
- 2) **Dokumentasi Modul Praktis** – Disusun modul sederhana berisi SOP, checklist harian, serta panduan edukasi berbasis nilai Islam untuk memudahkan adopsi di pesantren lain.
- 3) **Kolaborasi Antar Pesantren** – Pesantren yang telah berhasil akan menjadi pusat belajar (*learning center*) bagi pesantren lain yang berminat.
- 4) **Skalabilitas Usaha** – Jika kapasitas produksi meningkat, ke depan direncanakan pembentukan **Kelompok Usaha Santri (KUS)** yang fokus pada produksi pupuk organik dan pakan ikan dari larva, sehingga memberi nilai tambah ekonomi.

Kesimpulan

Kegiatan pendampingan praktik pengolahan sampah berbasis maggot BSF (*Hermetia illucens*) di Pondok Putri MTs berhasil menunjukkan bahwa inovasi sederhana berbasis biokonversi mampu menjawab persoalan lingkungan sekaligus memberikan manfaat ekonomi, sosial, dan edukatif. Hasil implementasi memperlihatkan penurunan volume sampah organik yang dibuang asrama putri ke TPS, peningkatan literasi lingkungan santri, terciptanya lingkungan yang lebih bersih dan bebas bau, serta penguatan nilai keagamaan dalam praktik nyata menjaga kelestarian bumi. Program ini tidak hanya berdampak pada aspek teknis, tetapi juga membentuk karakter santri sebagai agen perubahan lingkungan yang berorientasi pada keberlanjutan.

PENDAMPINGAN PRAKTIK PENGOLAHAN SAMPAH BERBASIS MAGOT BSF (*HERMETIA ILLUCENS*) DI PONDOK PUTRI MTs

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada seluruh MTs se-Kabupaten Wajo yang telah berpartisipasi, memberikan dukungan, serta menjadi bagian penting dalam terlaksananya kegiatan ini. Kontribusi dan keterlibatan aktif dari para pengasuh, guru pembina, serta para santri menjadi kunci keberhasilan program, sekaligus inspirasi untuk mengembangkan model pengelolaan sampah berbasis maggot BSF di pesantren-pesantren lainnya.

Conflict of Interest

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan, baik secara finansial maupun profesional, yang dapat memengaruhi objektivitas dan integritas hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrio, D., Elystia, S., Priyambada, G., Reza, M., Sasmita, A., Asmura, J. (2023). Pelatihan Pemanfaatan Maggot Black Soldier Fly (BSF) untuk Pengolahan Sampah Organik sebagai Alternatif Pakan Ternak pada Santri Pondok Pesantren Syekh Burhanuddin Kuntu, Kab. Kampar, Prov. Riau. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia (JAMSI)*, 3(1), 35-42. <https://doi.org/10.54082/jamsi.583>
- Diener, S., Zurbrugg, C., & Tockner, K. (2011). Conversion of organic material by black soldier fly larvae: Establishing optimal feeding rates. *Waste Management*, 31(6), 1312–1320. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2010.12.005>
- Haedar, K. A., Ainurridho, M., & Pagdee, A. (2022). Pleco-based Feedstock for Black Soldier Fly Maggot: Potential Management for Invasive Pleco Fish (*Glyptoperichthys gibbiceps*) in Tempe Lake, Sulawesi Selatan, Indonesia. *EnvironmentAsia*, 15(2). <https://doi.org/10.14456/ea.2022.42>
- Haedar, K. A., & Pagdee, A. (2023). Local Perception on the Invasion of Plecos (*Glyptoperichthys gibbiceps*) and Ecosystem-based Management in Tempe Lake, South Sulawesi, Indonesia. *Thai Environmental Engineering Journal*, 37(2), 53–64. www.eeat.or.th
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2022). *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN)*. <https://sipsn.menlhk.go.id>
- Mada, RD., Safaah, E., Zimbran, MN. (2025). Efektivitas Sistem Pengelolaan Sampah Organik di Pesantren (MAS) Daar Al Ilmi Kota Serang. *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat (SENAMA)*, 2, 383-394. <https://doi.org/10.30656/senama.v2i.129>
- Rusdianto, AS., Aldini, AS., Wulandari, F., Fauziayah, DN., Marella, LN., Ratnawati, A., Hayati, N., Azis AN., Febrian, Z., Simanjuntak, F. (2023). Fish pellet Development Utilizing BSF Maggot By-Product Organic

PENDAMPINGAN PRAKTIK PENGOLAHAN SAMPAH BERBASIS MAGOT BSF (*HERMETIA ILLUCENS*) DI PONDOK PUTRI MTs

Fertilizer For Economic Growth. *Abdimas Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, 8(4), 526-537. <http://dx.doi.org/10.26905/abdimas.v8i4.11436>

Siddiqui, S.A., Gadge, A.S., Hasan, M. (2024). Future opportunities for products derived from black soldier fly (BSF) treatment as animal feed and fertilizer - A systematic review. *Environ Dev Sustain* 26, 30273–30354. <https://doi.org/10.1007/s10668-024-04673-8>