



**PENGOLAHAN LIMBAH MAKANAN MBG DENGAN BLACK SOLDIER FLY (BSF):  
PENINGKATAN KAPASITAS DAN MODEL EKONOMI SIRKULAR DI MAN 2 ACEH  
TAMIANG**

*Utilization of Maggots in the Processing of Free Nutritious Food Waste at MAN 2 Aceh  
Tamiang*

**Fiddini Alham<sup>1</sup>, Seprianto<sup>2\*</sup>, Siti Komariyah<sup>3</sup>, Maria Heviyanti<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agribisnis Universitas Samudra, <sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Kimia  
Universitas Samudra, <sup>3</sup>Program Studi Akuakultur Universitas Samudra, <sup>4</sup>Program Studi  
Agroteknologi Universitas Samudra

*Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Meurandeh, Langsa Lama, Langsa, Aceh*

\*Alamat Korespondensi: [seprianto\\_kimia@unsam.ac.id](mailto:seprianto_kimia@unsam.ac.id)

*(Tanggal Submission: 12 September 2025, Tanggal Accepted : 29 Juni 2026)*



**Kata Kunci :**

Ekonomi  
Sirkular, Limbah  
Makanan,  
Maggot, *Black  
Soldier Fly*

**Abstrak :**

Limbah makanan (*food waste*) di sekolah yang menjalankan program Makanan Bergizi Gratis (MBG) menjadi tantangan lingkungan karena sebagian besar belum dikelola secara optimal. Kondisi ini berpotensi meningkatkan pencemaran lingkungan, bau tidak sedap, dan emisi gas rumah kaca akibat pembusukan sampah organik. Di MAN 2 Aceh Tamiang, pelaksanaan program MBG menghasilkan limbah makanan sekitar 15–30 kg per hari sehingga diperlukan solusi pengelolaan limbah yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan kapasitas guru dalam pengelolaan limbah makanan melalui teknologi biokonversi maggot (*Black Soldier Fly/BSF*) dan penguatan kewirausahaan berbasis ekonomi sirkular. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan pada pemahaman peserta dengan rata-rata nilai pretest sebesar 75,00 dan posttest sebesar 95,00 serta nilai n-gain sebesar 0,80 yang termasuk kategori tinggi. Tanggapan peserta terhadap kegiatan juga sangat positif, terutama pada aspek relevansi materi, kebermanfaatannya, dan keterampilan praktik budidaya. Kegiatan pengabdian ini efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta mengenai pengelolaan limbah makanan berbasis maggot sekaligus mendukung penerapan ekonomi sirkular dan pengembangan kewirausahaan di lingkungan sekolah.

**Key word :**

*Circular  
Economy, Food  
Waste, Maggot,  
Black Soldier Fly*

**Abstract :**

Food waste in schools implementing the Free Nutritious Meal Program (Makanan Bergizi Gratis/MBG) has become an environmental challenge because most of the waste is not managed optimally. This condition has the potential to increase environmental pollution, unpleasant odors, and

greenhouse gas emissions resulting from the decomposition of organic waste. At MAN 2 Aceh Tamiang, the implementation of the MBG program generates approximately 15–30 kg of food waste per day, requiring an environmentally friendly and economically valuable waste management solution. This community service program aimed to improve teachers' capacity in managing food waste through maggot bioconversion technology using Black Soldier Fly (BSF) larvae and strengthening entrepreneurship based on the circular economy concept. The results showed a significant improvement in participants' understanding, indicated by an increase in the average pretest score from 75.00 to a posttest score of 95.00, with an n-gain value of 0.80 categorized as high. Participants also responded positively to the program, particularly regarding the relevance of the materials, program benefits, and practical cultivation skills. This community service activity was effective in improving participants' knowledge and skills in maggot-based food waste management while supporting the implementation of a circular economy and entrepreneurship development within the school environment.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7<sup>th</sup> edition) :

Alham, F., Seprianto, Komariyah, S., & Heviyanti, M. (2026). Pengolahan Limbah Makanan MBG dengan Black Soldier Fly (Bsf): Peningkatan Kapasitas dan Model Ekonomi Sirkular di MAN 2 Aceh Tamiang. *Jurnal Abdi Insani*, 13(6), 1006-1016. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v13i6.3033>

## PENDAHULUAN

Salah satu isu lingkungan yang semakin mengemuka dalam beberapa tahun terakhir adalah limbah makanan (*food waste*). Permasalahan ini tidak hanya terjadi di rumah tangga atau sektor komersial, tetapi juga mulai muncul secara signifikan di lingkungan pendidikan, khususnya sekolah-sekolah yang menjalankan program Makanan Bergizi Gratis (MBG) bagi siswa. Menurut laporan *Food Waste Index Report 2024* dari UNEP, secara global terdapat lebih dari 1 miliar porsi makanan terbuang setiap hari, sementara food waste juga berkontribusi terhadap peningkatan emisi gas rumah kaca dan pencemaran lingkungan. Di Indonesia, timbulan sampah makanan diperkirakan mencapai sekitar 20 juta ton per tahun dengan komposisi sampah makanan mendominasi limbah domestik (SIPSN, 2020). Pada tingkat sekolah, pelaksanaan program MBG juga menghasilkan limbah makanan yang cukup signifikan. Berdasarkan hasil observasi awal di MAN 2 Aceh Tamiang, limbah makanan yang dihasilkan dari program MBG mencapai sekitar 15–30 kg per hari, terdiri atas nasi, sayuran, dan lauk yang tidak habis dikonsumsi siswa. Makanan yang tidak habis dikonsumsi sering kali langsung dibuang tanpa pengelolaan yang memadai sehingga berpotensi meningkatkan pencemaran lingkungan, bau tidak sedap, serta risiko penyebaran penyakit akibat pembusukan sampah organik (Maemunah *et al.*, 2024). Kondisi serupa juga ditemukan pada lingkungan pendidikan lainnya, di mana limbah makanan sekolah masih didominasi oleh sampah organik yang belum dimanfaatkan secara optimal (Nurussama *et al.*, 2024).

Salah satu pendekatan inovatif dalam pengelolaan limbah organik adalah pemanfaatan larva *Black Soldier Fly* (BSF) atau maggot sebagai agen biokonversi. Maggot BSF mampu mengurangi massa limbah organik hingga 50–70% dalam waktu relatif singkat serta menghasilkan biomassa berkadar protein tinggi, yaitu sekitar 35–45%, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan ikan (Haqiqi *et al.*, 2024). Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa maggot BSF mampu mempercepat proses degradasi limbah organik serta menghasilkan biomassa bernilai ekonomi tinggi yang berpotensi mendukung pengembangan ekonomi sirkular berbasis masyarakat (Bawa *et al.*, 2025; Burhan *et al.*, 2024). Selain itu, residu hasil budidaya (kasgot) juga dapat digunakan sebagai pupuk organik bernilai ekonomi. Oleh karena itu, penerapan teknologi biokonversi berbasis maggot di lingkungan sekolah dapat menjadi solusi ekologis, edukatif, dan ekonomis dalam pengelolaan limbah makanan.

Pemanfaatan maggot pada institusi pendidikan dinilai efektif karena selain mengurangi limbah organik juga dapat menjadi media pembelajaran lingkungan dan kewirausahaan bagi peserta didik (Haruna *et al.*, 2023). Namun demikian, budidaya maggot memerlukan pengelolaan yang baik, terutama terkait pengendalian bau, kelembapan, dan manajemen vektor agar tidak menimbulkan gangguan lingkungan di sekitar lokasi budidaya.

Program pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di MAN 2 Aceh Tamiang. Sekolah ini memiliki 434 siswa dan sejak 13 Januari 2025 telah menerima program MBG dari pemerintah dengan distribusi harian sebanyak 450 *lunch box*. Berdasarkan hasil pengukuran dan pencatatan limbah makanan selama Februari–Maret 2025, pelaksanaan program MBG menghasilkan limbah organik sekitar 15–30 kg per hari yang terdiri atas nasi, sayuran, dan lauk-pauk yang tidak habis dikonsumsi siswa. Limbah makanan tersebut sebagian besar belum dikelola secara optimal dan masih dibuang bersama sampah lainnya sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan dan bau tidak sedap di area sekolah.

Meski sekolah memiliki kelompok guru dan siswa yang antusias dalam kewirausahaan, hingga saat ini belum terdapat sistem pengelolaan limbah organik secara terstruktur. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk menjawab dua permasalahan utama: (1) tidak adanya sistem pengelolaan limbah makanan yang berdampak pada aspek lingkungan dan kesehatan, serta (2) kurangnya pemahaman guru tentang ekonomi sirkular dan potensi kewirausahaan dari limbah makanan.

Dari sisi hulu, sekolah menghasilkan limbah makanan organik dalam jumlah besar yang belum dimanfaatkan dan hanya dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Hal ini menciptakan potensi pencemaran lingkungan, bau tidak sedap, serta tempat berkembang biaknya lalat dan patogen yang berisiko bagi kesehatan. Untuk itu, diperlukan sistem pengelolaan yang efektif, cepat, dan ramah lingkungan. Salah satu solusi yang relevan dan terbukti efisien adalah biokonversi limbah menggunakan maggot (Nurussama *et al.*, 2024). Teknologi biokonversi berbasis BSF diketahui mampu menekan akumulasi sampah organik secara cepat dengan tingkat efisiensi reduksi limbah yang relatif tinggi dibandingkan metode konvensional (Muntaqo *et al.*, 2023).

Dari sisi hilir, belum terdapat program pemanfaatan limbah berbasis maggot di sekolah sehingga potensi pengembangan kewirausahaan dari hasil budidaya maggot belum dimanfaatkan secara optimal. Produk budidaya seperti maggot kering sebagai pakan unggas dan ikan memiliki nilai jual berkisar Rp25.000–Rp40.000 per kilogram, sedangkan kasgot (*frass*) dapat dimanfaatkan dan dipasarkan sebagai pupuk organik. Selain itu, hasil penelitian Razid *et al.* (2024), menunjukkan bahwa limbah makanan rumah makan dan kantin memiliki potensi besar sebagai media budidaya maggot dengan tingkat konversi biomassa yang baik dan bernilai ekonomis. Dengan kapasitas produksi sederhana, hasil budidaya tersebut berpotensi menjadi sumber pendapatan alternatif bagi guru maupun sekolah. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular, di mana limbah bukan dipandang sebagai beban, melainkan sebagai sumber daya baru yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan (Ichwan & Cahyana, 2022).

Dengan demikian, pengelolaan limbah makanan berbasis maggot di sekolah tidak hanya menawarkan solusi terhadap masalah lingkungan dan kesehatan, tetapi juga membuka peluang pendidikan kewirausahaan berbasis ekonomi sirkular. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan kapasitas guru dalam mengelola limbah secara bijak, serta menumbuhkan semangat inovasi dan wirausaha yang berbasis pada prinsip keberlanjutan.

## METODE KEGIATAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada Juli–September 2025 di MAN 2 Aceh Tamiang. Sasaran kegiatan adalah 12 orang guru yang dipilih berdasarkan keterlibatan dalam program lingkungan sekolah dan minat terhadap pengelolaan limbah serta kewirausahaan berbasis ekonomi sirkular. Pelaksanaan kegiatan dilakukan secara bertahap dan sistematis dengan pendekatan partisipatif bersama mitra sekolah untuk mengimplementasikan solusi pengelolaan limbah makanan berbasis maggot. Metode yang digunakan terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu: (1) pembangunan

fasilitas budidaya maggot, (2) pelatihan teknik budidaya maggot, dan (3) pelatihan kewirausahaan dan pemasaran produk hasil budidaya maggot.

### 1. Pembangunan Fasilitas Budidaya Maggot

Tahap awal kegiatan diawali dengan survei lapangan dan penilaian lingkungan sekolah guna menentukan lokasi yang paling representatif untuk pembangunan fasilitas budidaya maggot. Penentuan lokasi mempertimbangkan aspek keamanan, aksesibilitas, sirkulasi udara, pencahayaan, ketersediaan sumber limbah organik, serta potensi gangguan lingkungan seperti bau dan keberadaan vektor. Berdasarkan hasil survei, fasilitas budidaya dibangun pada area semi-tertutup seluas  $\pm 12 \text{ m}^2$  yang berada di bagian belakang sekolah dengan kapasitas pengolahan limbah organik sekitar 15–30 kg per hari atau  $\pm 100 \text{ kg}$  per batch pemeliharaan. Fasilitas budidaya menggunakan enam wadah plastik berukuran  $80 \times 60 \times 40 \text{ cm}$  yang dilengkapi sistem ventilasi terbuka menggunakan paranet dan kawat kasa untuk menjaga sirkulasi udara serta meminimalkan kelembapan berlebih dan gangguan lalat. Starter budidaya menggunakan  $\pm 5 \text{ gram}$  telur Black Soldier Fly (BSF) yang diinkubasi selama 3–4 hari hingga menetas menjadi larva. Limbah makanan dari program MBG digunakan sebagai media pakan dengan rasio pemberian pakan sekitar 3–5 kg limbah organik per wadah setiap hari. Sebelum diberikan sebagai pakan, limbah makanan dicacah terlebih dahulu untuk mempercepat proses biokonversi. Komposisi dan jenis limbah organik yang digunakan sebagai media pakan diketahui berpengaruh terhadap pertumbuhan larva dan efisiensi konversi biomassa maggot BSF (Irham & Rahmasari, 2025).

Selanjutnya dilakukan pengadaan alat dan bahan, diikuti pembangunan fasilitas budidaya di lokasi yang telah disepakati. Setelah fasilitas selesai dibangun, dilakukan monitoring awal untuk memastikan sistem berjalan sesuai rencana. Monitoring meliputi pemeriksaan suhu media ( $27\text{--}32^\circ\text{C}$ ), kelembapan, kualitas pakan, pertumbuhan larva, dan kondisi lingkungan sekitar. SOP pemeliharaan dilakukan melalui pemberian pakan rutin setiap hari, pengadukan media secara berkala, pembersihan area budidaya, serta pengontrolan bau dan sanitasi lingkungan. Panen maggot dilakukan pada umur 14–18 hari, sedangkan residu hasil budidaya (kasgot) dikumpulkan dan dimanfaatkan sebagai pupuk organik.

Tabel 1. Sarana, Bahan, dan Estimasi Anggaran Fasilitas Budidaya Maggot

No	Komponen	Spesifikasi	Jumlah	Estimasi (Rp)	Biaya
1	Box budidaya maggot	Plastik $80 \times 60 \times 40 \text{ cm}$	6 unit	1.200.000	
2	Rak inkubasi	Rak besi/kayu bertingkat	1 unit	750.000	
3	Starter BSF	Telur BSF $\pm 5 \text{ gram}$	1 paket	300.000	
4	Paranet dan kawat kasa	Sistem ventilasi	1 paket	500.000	
5	Ember dan sekop kecil	Peralatan pemeliharaan	1 set	250.000	
6	Termometer dan hygrometer	Monitoring suhu dan kelembapan	1 set	200.000	
7	Timbangan digital	Pengukuran limbah dan hasil panen	1 unit	250.000	
8	Media pakan	Limbah makanan MBG	15–30 kg/hari	-	
9	Bahan pendukung	Sarung tangan, karung, ember fermentasi	1 paket	300.000	
Total Estimasi Biaya				3.750.000	

### 2. Pelatihan Teknik Budidaya Maggot

Tahap kedua merupakan pelatihan teknis yang bertujuan meningkatkan kapasitas guru dalam mengelola budidaya maggot sebagai implementasi ekonomi sirkular berbasis pengelolaan limbah organik. Pelatihan dilaksanakan selama dua hari dengan total durasi 12 jam pelajaran, yang terdiri atas

sesi teori di kelas dan praktik langsung di fasilitas budidaya. Materi pelatihan disusun dalam bentuk modul dan panduan praktikum yang dibagikan kepada seluruh peserta. Modul pelatihan mencakup: (1) pengenalan biologi dan siklus hidup *Black Soldier Fly* (BSF), (2) teknik pengelolaan limbah makanan sebagai media pakan, (3) teknik pemeliharaan dan panen maggot, (4) pengolahan hasil budidaya menjadi pakan ternak dan pupuk organik, serta (5) konsep ekonomi sirkular dan kewirausahaan berbasis limbah. Pendekatan pelatihan berbasis praktik langsung dinilai efektif dalam meningkatkan keterampilan pengelolaan limbah organik dan kapasitas kewirausahaan peserta (Haruna *et al.*, 2023). Modul pelatihan dan instrumen evaluasi disajikan sebagai lampiran kegiatan.

Pelaksanaan pelatihan dibagi ke dalam beberapa sesi, yaitu: (1) sesi pengenalan BSF dan konsep ekonomi sirkular (2 jam), (2) sesi teknik budidaya dan manajemen pakan (3 jam), (3) praktik pemeliharaan dan monitoring maggot (3 jam), (4) praktik panen dan pengolahan hasil budidaya (2 jam), dan (5) diskusi dan evaluasi kegiatan (2 jam). Instruktur pelatihan terdiri atas tim pengabdian dari perguruan tinggi yang memiliki latar belakang di bidang pengelolaan lingkungan, bioteknologi, dan kewirausahaan. Evaluasi kompetensi peserta dilakukan melalui pretest dan posttest menggunakan 20 soal pilihan ganda untuk mengukur peningkatan pengetahuan. Selain itu, penilaian praktik dilakukan menggunakan lembar observasi dengan beberapa indikator, yaitu kemampuan peserta dalam menyiapkan media pakan, melakukan pemeliharaan larva, menjaga sanitasi fasilitas, dan melakukan proses panen. Penilaian praktik menggunakan skala 1–4 dengan kategori: (1) kurang, (2) cukup, (3) baik, dan (4) sangat baik. Kriteria keberhasilan pelatihan ditetapkan apabila peserta memperoleh nilai minimal 75 pada posttest dan menunjukkan kemampuan praktik dalam kategori baik. Umpan balik peserta diperoleh melalui kuesioner evaluasi untuk mengetahui tingkat kepuasan, kebermanfaatan materi, dan potensi keberlanjutan program sebagai dasar penyempurnaan metode pelatihan di masa mendatang.

### **3. Pelatihan Kewirausahaan dan Pemasaran Produk Maggot**

Tahap ketiga bertujuan membekali peserta, khususnya guru yang berminat pada bidang kewirausahaan, dengan keterampilan dalam memasarkan produk hasil budidaya maggot. Materi pelatihan meliputi: (1) pengenalan konsep nilai tambah produk limbah, (2) strategi pemasaran dan promosi, (3) pemetaan pasar lokal, serta (4) simulasi penjualan.

Peserta pelatihan diseleksi berdasarkan minat dan potensi kewirausahaan. Kegiatan ini dilaksanakan secara interaktif dengan pendekatan berbasis studi kasus dan diskusi kelompok. Setelah pelatihan, peserta diminta menyusun rencana bisnis sederhana dan strategi pemasaran untuk produk maggot, yang kemudian dipresentasikan sebagai bagian dari evaluasi hasil pelatihan.

### **4. Partisipasi Mitra dan Strategi Keberlanjutan**

Keterlibatan aktif mitra menjadi aspek kunci dalam keberhasilan program. Sekolah menyediakan lokasi untuk fasilitas budidaya serta melibatkan guru secara langsung dalam semua tahapan kegiatan. Partisipasi ini mencerminkan integrasi program dalam praktik pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) yang selaras dengan kurikulum pendidikan lingkungan dan kewirausahaan.

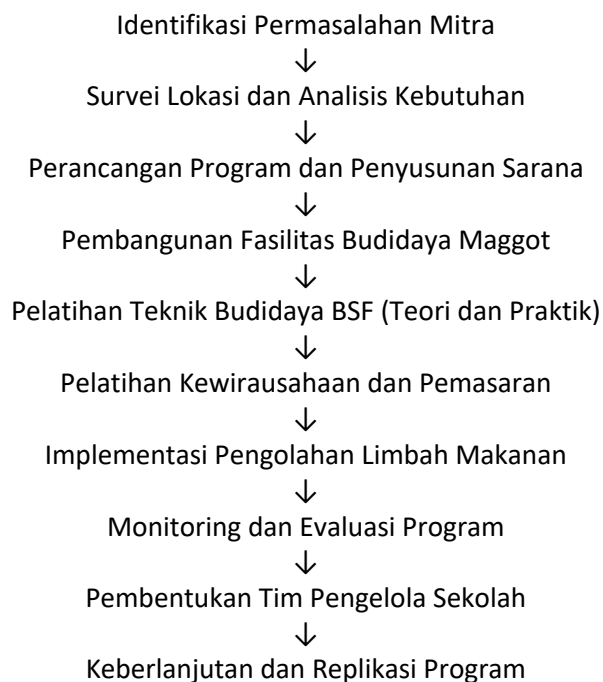
Untuk menjamin keberlanjutan program setelah kegiatan pengabdian selesai, dibentuk tim pengelola internal sekolah yang terdiri atas guru terpilih. Tim ini bertanggung jawab atas pemeliharaan fasilitas budidaya, pengelolaan harian, serta pengembangan kegiatan pemasaran. Selain itu, dijalin kerja sama dengan komunitas peternak lokal sebagai mitra distribusi produk, yang diharapkan dapat memperluas jaringan pemasaran serta meningkatkan dampak ekonomi dari program.

### **5. Evaluasi dan Monitoring**

Evaluasi dan monitoring kegiatan dilakukan secara bertahap selama masa implementasi program. Monitoring harian dilakukan oleh tim pengelola sekolah untuk memastikan kelancaran operasional budidaya maggot, seperti pemberian pakan, kondisi media, suhu, kelembapan, dan pertumbuhan larva. Monitoring mingguan dilakukan oleh tim pengabdian untuk mengevaluasi kondisi fasilitas, efektivitas pengolahan limbah, serta perkembangan keterampilan peserta. Selain itu, evaluasi

menyeluruh dilakukan setiap bulan melalui observasi lapangan, dokumentasi kegiatan, diskusi reflektif bersama mitra, serta pengisian kuesioner umpan balik peserta. Instrumen evaluasi terdiri atas: (1) lembar observasi aktivitas budidaya, (2) dokumentasi proses dan hasil panen, (3) tes pretest dan posttest, dan (4) kuesioner tanggapan peserta. Kuesioner evaluasi menggunakan skala Likert 1–4 dengan indikator meliputi kesesuaian materi, kejelasan penyampaian, kebermanfaatan kegiatan, keterampilan praktik, keberlanjutan program, dan kepuasan peserta terhadap pelaksanaan kegiatan. Indikator capaian utama kegiatan meliputi: (1) keberhasilan pembangunan fasilitas budidaya maggot, (2) peningkatan pengetahuan dan keterampilan teknis peserta, (3) kemampuan peserta dalam mengelola limbah organik dan memasarkan hasil budidaya, serta (4) keberlanjutan pengelolaan fasilitas oleh pihak sekolah. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif menggunakan nilai rata-rata, persentase, standar deviasi, dan perhitungan *n-gain* untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta berdasarkan hasil pretest dan posttest. Jika data memungkinkan, analisis perbedaan nilai pretest dan posttest juga dianalisis menggunakan uji *paired sample t-test* untuk mengetahui signifikansi peningkatan hasil pelatihan. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar penyusunan rencana tindak lanjut dan pengembangan program serupa di sekolah lain.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian dilakukan secara bertahap mulai dari identifikasi permasalahan mitra hingga pembentukan sistem keberlanjutan program. Alur pelaksanaan kegiatan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mengatasi dua permasalahan utama mitra, yaitu pengelolaan limbah makanan yang belum optimal dan rendahnya pemahaman guru terhadap konsep ekonomi sirkular berbasis kewirausahaan. Intervensi dilakukan melalui pembangunan fasilitas budidaya maggot, pelatihan teknis budidaya *Black Soldier Fly* (BSF), serta pelatihan kewirausahaan dan pemasaran produk hasil budidaya. Hasil kegiatan menunjukkan dampak positif terhadap peningkatan kapasitas peserta, pengurangan limbah organik, dan pengembangan potensi ekonomi berbasis limbah.

## 1. Hasil Pembangunan Fasilitas Budidaya Maggot

Tahap pertama kegiatan berhasil membangun fasilitas budidaya maggot pada area semi-tertutup seluas  $\pm 12$  m<sup>2</sup> dengan kapasitas pengolahan limbah organik sekitar 15–30 kg per hari atau  $\pm 100$  kg per batch pemeliharaan. Fasilitas terdiri atas enam box budidaya, area inkubasi telur BSF, rak pemeliharaan, dan sistem ventilasi terbuka menggunakan paranet dan kawat kasa.

Selama masa implementasi, limbah makanan dari program MBG yang sebelumnya dibuang langsung ke tempat sampah berhasil dimanfaatkan sebagai media pakan maggot. Hasil monitoring menunjukkan bahwa sistem budidaya mampu mengurangi volume limbah organik sekitar 55–65% dalam satu siklus pemeliharaan selama 14–18 hari. Rata-rata hasil panen maggot segar mencapai 8–12 kg per siklus. Hasil tersebut menunjukkan bahwa budidaya maggot memiliki potensi sebagai teknologi pengolahan limbah organik skala sekolah yang produktif dan berkelanjutan (Burhan *et al.*, 2024).

Hasil tersebut menunjukkan bahwa budidaya maggot efektif dalam mengurangi limbah makanan sekolah sekaligus menghasilkan biomassa bernilai ekonomi. Persentase reduksi limbah yang diperoleh relatif sejalan dengan penelitian Purnamasari *et al.* (2021) yang melaporkan kemampuan maggot BSF dalam mengurangi limbah organik hingga 50–70%. Penelitian Muntaqo *et al.* (2023) juga melaporkan bahwa penerapan teknologi BSF pada pengolahan limbah organik mampu meningkatkan efisiensi pengurangan sampah sekaligus menghasilkan produk bernilai ekonomi.



Gambar 2. Tahap Awal Budidaya Maggot

## 2. Peningkatan Pengetahuan: Pretest, Posttest, dan N-Gain

Pelatihan teknis diikuti oleh 12 guru sebagai peserta utama. Evaluasi dilakukan melalui pretest dan posttest untuk mengukur peningkatan pengetahuan peserta terkait budidaya maggot dan konsep ekonomi sirkular.

Tabel 2. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Peserta (N = 12)

Variabel	Mean $\pm$ SD	Rentang Nilai
Pretest	75,00 $\pm$ 6,12	65–85
Posttest	95,00 $\pm$ 3,25	90–100
N-gain	0,80	Kategori Tinggi

Hasil analisis menunjukkan peningkatan skor rata-rata sebesar 20 poin dengan nilai n-gain sebesar 0,80 yang termasuk kategori tinggi menurut Hake (1999). Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antara nilai pretest dan posttest ( $p < 0,05$ ), sehingga pelatihan dinilai efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta. Hasil ini memperkuat temuan sebelumnya bahwa pelatihan berbasis praktik dan demonstrasi lapangan memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kapasitas peserta dalam pengelolaan limbah berbasis maggot (Haruna *et al.*, 2023).

Selain peningkatan pengetahuan, hasil observasi praktik menunjukkan bahwa 10 dari 12 peserta memperoleh kategori “baik” dan “sangat baik” dalam keterampilan pemeliharaan maggot, pengelolaan media pakan, dan proses panen.

Peningkatan ini didukung oleh pendekatan pelatihan berbasis praktik langsung di fasilitas budidaya. Materi yang diberikan meliputi ekologi maggot, teknik budidaya, pengelolaan limbah organik, hingga pemanfaatan hasil panen. Temuan ini sejalan dengan penelitian Andrio *et al.* (2023) yang menunjukkan bahwa pelatihan berbasis praktik efektif meningkatkan kompetensi pengelolaan limbah organik berbasis BSF.

### 3. Tanggapan Peserta Terhadap Kegiatan

Hasil angket evaluasi menunjukkan tanggapan positif dari peserta terhadap pelaksanaan kegiatan. Sebagian besar peserta menyatakan bahwa materi yang diberikan relevan dengan kebutuhan sekolah dan mudah diterapkan dalam pengelolaan limbah makanan.

Tabel 3. Tanggapan Peserta Terhadap Kegiatan pengabdian (N = 12)

No	Indikator	SS n (%)	S n (%)	KS n (%)	TS n (%)
1	Kesesuaian materi dengan kebutuhan peserta	12 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
2	Kesesuaian kegiatan dengan harapan peserta	11 (91,67)	1 (8,33)	0 (0)	0 (0)
3	Kemenarikan penyajian materi	11 (91,67)	1 (8,33)	0 (0)	0 (0)
4	Kejelasan materi	11 (91,67)	1 (8,33)	0 (0)	0 (0)
5	Kesesuaian waktu pelaksanaan	9 (75,00)	3 (25,00)	0 (0)	0 (0)
6	Pelayanan tim pelaksana	10 (83,33)	2 (16,67)	0 (0)	0 (0)
7	Keberlanjutan kegiatan	9 (75,00)	3 (25,00)	0 (0)	0 (0)
8	Tindak lanjut permasalahan	10 (83,33)	2 (16,67)	0 (0)	0 (0)
9	Kebermanfaatan kegiatan	8 (66,67)	4 (33,33)	0 (0)	0 (0)
10	Kegiatan meningkatkan pengetahuan	9 (75,00)	3 (25,00)	0 (0)	0 (0)

Keterangan: SS = Sangat Setuju, S = Setuju, KS = Kurang Setuju, TS = Tidak Setuju

Meskipun sebagian besar peserta memberikan respons positif, indikator keberlanjutan program dan kebermanfaatan kegiatan masih memerlukan penguatan melalui pendampingan lanjutan dan pengembangan jejaring pemasaran. Temuan ini sejalan dengan penelitian Masrufah *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa keberhasilan budidaya maggot sangat dipengaruhi oleh dukungan kelembagaan dan keberlanjutan program. Keberhasilan program pengelolaan limbah berbasis maggot juga dipengaruhi oleh konsistensi pendampingan, dukungan fasilitas, dan keterlibatan aktif peserta dalam operasional budidaya (Gayatri *et al.*, 2024).



Gambar 3. Foto Bersama Peserta Kegiatan Pengabdian

#### 4. Dampak Praktis dan Pemberdayaan Sekolah

Dari aspek praktis, keberadaan fasilitas budidaya maggot memberikan solusi nyata terhadap permasalahan limbah organik di lingkungan sekolah. Limbah makanan dari kantin dan sisa konsumsi siswa yang sebelumnya dibuang kini dimanfaatkan sebagai media pakan larva *Black Soldier Fly* (BSF). Selama masa implementasi, fasilitas budidaya mampu mengolah limbah organik sekitar 15–30 kg per hari dengan tingkat pengurangan massa limbah mencapai 55–65% dalam satu siklus pemeliharaan selama 14–18 hari. Hasil ini sejalan dengan penelitian Purnamasari *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa maggot BSF mampu mengurangi limbah organik hingga 50–70% dalam waktu relatif singkat. Proses biokonversi menghasilkan maggot segar rata-rata 8–12 kg per siklus yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan alternatif ikan dan unggas, sedangkan residu budidaya berupa *frass* (kasgot) digunakan sebagai pupuk organik.

Selain memberikan manfaat lingkungan, budidaya maggot juga membuka peluang ekonomi baru bagi sekolah. Berdasarkan survei pasar lokal, maggot segar memiliki harga jual sekitar Rp5.000–Rp8.000 per kilogram, sedangkan maggot kering dapat mencapai Rp25.000–Rp40.000 per kilogram. Sebagaimana dijelaskan oleh Purnamasari *et al.* (2021), maggot *Hermetia illucens* memiliki kandungan protein tinggi dan sangat potensial sebagai bahan pakan alternatif pada sektor peternakan dan perikanan. Lebih lanjut, penelitian Telaumbanua *et al.* (2022) menunjukkan bahwa pemberian maggot segar pada pakan ikan gurame memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan tingkat kelulusan hidup benih. Temuan tersebut memperkuat bahwa hasil budidaya maggot memiliki manfaat ganda, yaitu sebagai solusi pengurangan limbah organik sekaligus penghasil produk bernilai ekonomi dalam rantai ekonomi lokal. Pengembangan budidaya maggot pada institusi pendidikan berpotensi menjadi model pengelolaan limbah organik yang terintegrasi dengan pendidikan lingkungan dan pemberdayaan ekonomi sekolah (Bawa *et al.*, 2025).

#### 5. Pendidikan, Kewirausahaan, dan Karakter

Kegiatan pengabdian ini tidak hanya berdampak pada pengelolaan lingkungan, tetapi juga memperkuat literasi kewirausahaan dan pembentukan karakter peserta. Guru dan siswa dilibatkan secara aktif dalam pengelolaan fasilitas budidaya, penyusunan strategi pemasaran produk maggot, pembuatan media promosi sederhana, dan simulasi penjualan hasil budidaya. Pada tahap pelatihan kewirausahaan, peserta berhasil menyusun empat rancangan usaha sederhana berbasis produk maggot dan kasgot. Keterlibatan peserta dalam kegiatan praktik dan pemasaran mendorong berkembangnya sikap mandiri, tanggung jawab, kerja sama, dan kepedulian lingkungan dalam konteks pembelajaran nyata. Pendekatan pembelajaran berbasis proyek melalui pengelolaan limbah organik dinilai mampu meningkatkan kepedulian lingkungan sekaligus keterampilan kewirausahaan peserta didik secara kontekstual (Gayatri *et al.*, 2024). Hasil penelitian Andrio *et al.* (2023) mendukung temuan ini, di mana pelatihan budidaya maggot pada komunitas pesantren tidak hanya meningkatkan pengetahuan teknis, tetapi juga membangun semangat wirausaha di kalangan peserta. Oleh karena itu, integrasi kegiatan pengelolaan limbah berbasis maggot dalam lingkungan pendidikan menjadi peluang strategis untuk membentuk generasi yang sadar lingkungan sekaligus memiliki kecakapan hidup (*life skills*) berbasis ekonomi sirkular.

#### 6. Strategi Keberlanjutan dan Kolaborasi

Keberlanjutan program diperkuat melalui pembentukan tim pengelola internal sekolah yang terdiri atas guru, siswa, dan staf tata usaha. Tim ini bertanggung jawab terhadap pemeliharaan fasilitas, pengumpulan limbah makanan, pemberian pakan, monitoring pertumbuhan larva, dan pencatatan hasil produksi. Selain itu, sekolah mulai menyusun jadwal operasional rutin untuk menjaga keberlangsungan budidaya setelah program pengabdian selesai. Model pengelolaan berbasis partisipasi sekolah ini sejalan dengan penelitian Masrufah *et al.* (2020) yang menunjukkan bahwa keterlibatan masyarakat lokal dan tim pengelola berbasis komunitas menjadi faktor penting dalam keberhasilan program budidaya maggot jangka panjang. Kolaborasi dengan komunitas peternak lokal juga membuka peluang distribusi dan pemanfaatan produk budidaya. Peternak tidak hanya menjadi calon pengguna hasil panen, tetapi juga berperan dalam memperluas edukasi masyarakat mengenai

manfaat maggot sebagai pakan alternatif. Kemitraan ini menjadi bagian dari pengembangan ekosistem ekonomi sirkular yang berkelanjutan dan adaptif terhadap kondisi lokal. Kolaborasi multipihak antara sekolah, masyarakat, dan kelompok peternak lokal menjadi faktor penting dalam memperkuat keberlanjutan program ekonomi sirkular berbasis maggot BSF (Haruna *et al.*, 2023).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Program pengabdian kepada masyarakat ini berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru dalam pengelolaan limbah makanan melalui teknologi biokonversi maggot dan penguatan kewirausahaan berbasis ekonomi sirkular. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan signifikan kemampuan peserta dengan rata-rata nilai pretest sebesar 75,00 meningkat menjadi 95,00 pada posttest dan nilai n-gain sebesar 0,80 yang termasuk kategori tinggi. Selain peningkatan kapasitas peserta, fasilitas budidaya maggot yang dibangun mampu mengolah limbah makanan sekolah sekitar 15–30 kg per hari dengan tingkat pengurangan massa limbah mencapai 55–65% per siklus pemeliharaan. Program ini juga menghasilkan biomassa maggot segar sekitar 8–12 kg per siklus yang berpotensi dimanfaatkan sebagai pakan alternatif ikan dan unggas, serta menghasilkan kasgot (*frass*) yang dapat digunakan sebagai pupuk organik. Dari aspek keberlanjutan, terbentuknya tim pengelola internal sekolah dan adanya minat kerja sama dari komunitas peternak lokal menunjukkan bahwa program memiliki potensi untuk dikembangkan secara berkelanjutan. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memberikan solusi praktis terhadap pengelolaan limbah organik di sekolah, tetapi juga membuka peluang pengembangan ekonomi berbasis lingkungan dan pendidikan kewirausahaan di lingkungan sekolah.

Kegiatan serupa dapat direplikasi di sekolah lain yang menghadapi masalah pengelolaan limbah dan minimnya literasi kewirausahaan. Untuk keberlanjutan program, perlu dilakukan pendampingan berkala dan kolaborasi dengan mitra eksternal seperti peternak atau pelaku UMKM. Selain itu, pengembangan sistem pencatatan digital dan pemasaran berbasis media sosial dapat menjadi strategi lanjutan untuk memperluas dampak dan jangkauan produk hasil budidaya maggot.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada LPPM Universitas Samudra yang telah memberikan bantuan pendanaan sehingga kegiatan dapat terlaksana. Rasa terima kasih juga kami sampaikan kepada pimpinan sekolah dan guru-guru MAN 2 Aceh Tamiang atas kerjasamanya. Tidak lupa pula kami mengucapkan terima kasih kepada mahasiswa yang telah banyak membantu terlaksananya kegiatan pengabdian 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*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.54082/jamsi.583>.
- Bawa, I. M. P. A., Samantha, P. S., Maheswari, D. A., & Putra, P. M. W. D. (2025). Pengelolaan Limbah Organik Melalui Budidaya Maggot. *WICAKSANA: Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 9(1), 27–34. <https://doi.org/10.22225/wicaksana.9.1.2025.27-34>.
- Burhan, A., Yani, S., & Yani, S. (2024). Biokonversi Limbah Organik Melalui Budidaya Maggot BSF (*Black Soldier Fly*) Menuju Zero Waste. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 14(1). <https://doi.org/10.29103/jtku.v14i1.20063>.
- Gayatri, I. G. A. S., Marini, P. L., & Harmayani, K. D. (2024). Pengelolaan Limbah Organik Melalui Budidaya Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dalam mendukung Pembentukan Wilayah Agrowisata Berkelanjutan. *Bakti Sekawan: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. <https://doi.org/10.35746/bakwan.v5i1.826>.

- Haqiqi, T. M., Lestari, S., & Riswan, R. (2024). Pengolahan dan Pemanfaatan Limbah Warung Makan Beserta Ampas Kelapa Parut dengan Budidaya *Hermetia illucens*. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 7(1), 195–203.
- Haruna, Rasbawati, Sukmawati, Fitriani, & Syahra, N. J. (2023). Budidaya Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) sebagai Upaya Pemanfaatan Limbah Organik Rumah Tangga di Desa Lapeo. *Jurnal Dinamika Pengabdian*. <https://doi.org/10.20956/jdp.v9i2.31750>.
- Ichwan, F. M., & Cahyana, A. S. (2022). Canteen Food Waste Reduction Strategies Using the Life Cycle Assessment Method: Strategi Pengurangan Food Waste Kantin dengan Menggunakan Metode Life Cycle Assessment. *Procedia of Engineering and Life Science*, 3, Desember 2022.
- Ihram, M. & Rahmisari, H. (2025). Pengelolaan Limbah Organik: Evaluasi Campuran Empat Jenis Pakan pada Pertumbuhan Larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*). *Agritech: Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto*.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2020). *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN): Komposisi sampah berdasarkan jenis*. Direktorat Jenderal Pengelolaan Sampah, Limbah, dan B3.
- Maemunah, S., Agustin, D., & Carindra, R. R. (2024). Strategi Pengelolaan Sampah Makanan untuk Meningkatkan Kesadaran Publik tentang Food Waste. *Jurnal Agrifoodtech*, 3(1), 1–8.
- Masrufah, A., Afkar, K., Fawaid, A. S., Alvarizi, D. W., Khoiriyah, L., Khoiriyah, M., & Ramadhan, M. N. (2020). Budidaya Maggot BSF (*Black Soldier Fly*) sebagai Pakan Alternatif Ikan Lele (*Clarias batracus*) di Desa Candipari, Sidoarjo pada Program Holistik Pembinaan dan Pemberdayaan Desa (PHP2D). *Journal of Science and Social Development*, 3(2), 10–16. <https://doi.org/10.55732/jossd.v3i2.383>.
- Muntaqo, A., Sulung, P., Putranti, A. D., Rosyadi, A., Avisina, & Faelasufa, I. (2023). Pengelolaan Sampah Organik Melalui Budidaya Maggot. *Profetik: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. <https://doi.org/10.62490/profetik.v1i2.387>.
- Nurussama, A., Reza Sudirja, D., Pratiwi, K., Nurfaoziah, K., Najayanti, Pebriyanti, P., & Nabilah, S. (2024). Zero food waste: Pemanfaatan Maggot sebagai Solusi Pengelolaan Limbah Organik di SD Laboratorium UPI Purwakarta. *AMMA: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(11), 881–885.
- Purnamasari, D. K., Ariyanti, B. J. M., Syamsuhaidi, S., Sumiati, S., & Erwan, E. (2021). Potensi Sampah Organik sebagai Media Tumbuh Maggot BSF (*Hermetia illucens*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia (JITPI) / Indonesian Journal of Animal Science and Technology*, 7(2), 95–106.
- Razid, 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. <https://doi.org/10.56625/jipho.v6i4.161>.
- SIPSN KLHK. (2020). *Data Komposisi Sampah Nasional tahun 2020*. Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn>.
- Susanti, D. (2024). Optimalisasi Budidaya Maggot sebagai Solusi Pengelolaan Limbah Organik: Studi Perbandingan Antara Rumah Makan dan Restoran. *ARMADA: Jurnal Penelitian Multidisiplin*.
- Telaumbanua, C. S. A., Siswoyo, B. H., Batubara, P. A. P., & Manullang, H. M. (2022). Pengaruh Pemberian Maggot Segar (*Hermetia illucens*) sebagai Pakan Tambahan terhadap Pertumbuhan dan Kelulusan Hidup Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Aquaculture Indonesia*, 1(2), 84–90. <https://doi.org/10.46576/jai.v1i2.2033>.
- United Nations Environment Programme. (2024). *Food Waste Index Report 2024*. UNEP. <https://www.unep.org/resources/report/food-waste-index-report-2024>.