

Pemberdayaan Masyarakat Melalui Bank Sampah Produktif: Model HIS sebagai Pembelajaran Terapan Environmental Management

**Yunanik¹, Dwi Nurma Heitasari^{2*}, Imam Muhlas³, Nur Ardiansah⁴, Andian Ari Istiningrum⁵,
Sono⁶**

^{1,2,3,4,5,6} Logistik Minyak dan Gas, Politeknik Energi dan Mineral Akamigas, Blora, Indonesia
e-mail: yunanikyuna63@gmail.com¹, dwinurmaheitasari1987@gmail.com²,
muhlasimam09@gmail.com³, nurardiansah@gmail.com⁴, aaistiningrum@gmail.com⁵,
sono.gives2402@gmail.com⁶

Abstrak

Program pengabdian masyarakat ini menerapkan Holistic Integrated System (HIS) berbasis 3R (Reduce, Reuse, Recycle) kepada pengelola Bank Sampah Mandiri Keluarga Harapan, kelompok Masyarakat Sadar Lingkungan, dan mahasiswa di Desa Sendangharjo, Bojonegoro. Kegiatan meliputi kunjungan edukasi ke pusat budidaya maggot Black Soldier Fly (BSF), pelatihan pemilahan sampah organik-anorganik, pengolahan sampah organik menjadi pakan maggot, integrasi budidaya ikan dan unggas, serta pemanfaatan residu ternak sebagai pupuk dalam ekosistem sirkular. Hasil pengabdian menunjukkan: (1) penurunan volume sampah organik 25–30% dalam 6 bulan; (2) produktivitas maggot rata-rata 1,5 kg/minggu per unit; (3) partisipasi aktif 75% rumah tangga; (4) peningkatan kesadaran lingkungan; dan (5) peningkatan pendapatan rumah tangga melalui produk maggot, ternak, dan tanaman organik. Program terbukti efektif sebagai model Environmental Management terpadu yang meningkatkan kapasitas pengelola bank sampah, kesadaran masyarakat, dan kompetensi mahasiswa dalam pengelolaan sampah berkelanjutan.

Kata Kunci: *Environmental Management, HIS, Ekonomi Sirkular*

Abstract

This Community Service Program Applies A 3R-Based Holistic Integrated System (HIS) (Reduce, Reuse, Recycle) To The Managers Of The Keluarga Harapan Independent Waste Bank, The Environmentally Aware Community Group, And Students In Sendangharjo Village, Bojonegoro. Activities Include Educational Visits To The Black Soldier Fly (BSF) Maggot Cultivation Center, Training In Organic-Inorganic Waste Sorting, Processing Organic Waste Into Maggot Feed, Integration Of Fish And Poultry Cultivation, And Utilization Of Livestock Residues As Fertilizer In A Circular Ecosystem. The Results Of The Community Service Show: (1) A Decrease In Organic Waste Volume Of 25–30% In 6 Months; (2) An Average Maggot Productivity Of 1.5 Kg/Week Per Unit; (3) Active Participation Of 75% Of Households; (4) Increased Environmental Awareness; And (5) Increased Household Income Through Maggot, Livestock, And Organic Plant Products. The Program Has Proven Effective As An Integrated Environmental Management Model That Increases The Capacity Of Waste Bank Managers, Public Awareness, And Student Competency In Sustainable Waste Management.

Keywords: *Environmental Management, HIS, Integrated Waste Management, 3R, Circular Economy*

1. PENDAHULUAN

Permasalahan sampah masih menjadi tantangan utama di berbagai wilayah Indonesia, termasuk Desa Sendangharjo, Kecamatan Ngasem, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur. Volume sampah terus meningkat setiap tahun karena lebih banyak fasilitas pengelolaan sampah, populasi yang meningkat, dan pola konsumsi yang berubah. Pencampuran sampah organik dan anorganik terjadi dalam sistem distribusi sampah konvensional, yang dikenal sebagai kumpul angkut buang sehingga menyebabkan bau, kontaminasi air, dan risiko bagi kesehatan masyarakat (Astanti, Nandari and Santoso, 2023). Limbah di Desa Sendangharjo terutama berupa sampah organik dan pertanian, tetapi juga limbah rumah tangga organik, anorganik, dan limbah B3 terbatas. Sebagian

besar sampah organik dan pertanian masih dicampur dengan anorganik dan dikelola secara konvensional. Sistem 3R terpadu mengolah beberapa limbah pertanian, seperti pohon jagung kering, bonggol jagung, dan jerami padi, menjadi pakan maggot, pakan ternak, atau pupuk organik. Ini mendukung pengelolaan lingkungan berbasis ekosistem sirkular desa. Desa Sendangharjo telah menerapkan konsep 3R (Reduce, Reuse, Recycle) sejak awal, tetapi karena kurangnya inovasi, fasilitas pendukung, dan model sistem yang terintegrasi, tingkat partisipasi masyarakat masih rendah. Dalam hal ini dibutuhkan metode baru yang dapat mengubah sampah menjadi sumber daya yang menghasilkan keuntungan finansial bagi masyarakat (Hida and Ariq, 2022) (Gonibala, Igrisa and Isa, 2024). Dalam Holistic Integration System (HIS), sampah rumah tangga organik diubah menjadi pakan maggot untuk ikan dan unggas, dan sisa ternak digunakan sebagai pupuk. Metode ini mengurangi jumlah sampah sambil meningkatkan ketahanan pangan dan kemandirian ekonomi lokal (Chaerul, 2020).

Pemungutan sampah berdasarkan skema 3R masih digunakan oleh beberapa program pengabdian kepada masyarakat di beberapa wilayah Indonesia. Pengabdian yang dilaksanakan oleh (Sahai and Ciby, 2021) membudidayakan maggot Black Soldier Fly (BSF) dan melakukan pelatihan pengelolaan sampah di Cihideung Ilir, Bogor, yang secara khusus memberikan pelatihan tentang cara mengolah sampah menjadi pakan maggot. Pengabdian serupa juga dilakukan oleh (Astanti, Nandari and Santoso, 2023) dengan memulai usaha budidaya maggot BSF dengan skema mikro di Padukuhan Dukuh, Sleman, dan memberikan pelatihan budidaya dan pembentukan kelompok. Sebelumnya (Kamelia, Kamelia; Bahtiar, 2022) menggunakan maggot BSF untuk mengelola sampah organik di Kabupaten Tangerang untuk melihat ekonomi sirkular. Fokus penelitian adalah ekonomi sirkular. Meskipun program tersebut menunjukkan bahwa budidaya maggot BSF dapat mengurangi sampah organik secara signifikan, program tersebut masih bersifat parsial karena pengelolaan sampah belum diintegrasikan dengan budidaya tanaman dan ternak. Selain itu, program-program sebelumnya kurang memperhatikan bank sampah sebagai alat untuk mengajar siswa dan masyarakat. Di Desa Sendangharjo, sampah rumah tangga masih menumpuk di area terbuka dan belum dipilah berdasarkan jenisnya. Jenis sampah yang dihasilkan meliputi sampah organik rumah tangga, anorganik, limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) dalam jumlah terbatas, serta limbah pertanian.

Sebagai bagian dari strategi Environmental Management terpadu, limbah pertanian seperti bonggol jagung, pohon jagung kering, dan jerami padi diolah menjadi pakan maggot, pakan ternak, atau bahan organik untuk pupuk, mendukung pengelolaan sampah berbasis prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle) sekaligus membentuk ekosistem sirkular desa (Noer, Rahmanto and Yogyakarta, 2024). Proses ini meningkatkan efisiensi sumber daya sekaligus mendukung ketahanan pangan lokal. Dalam rangka menjawab permasalahan tersebut, program ini mengimplementasikan Holistic Integrated System (HIS) sebagai model Environmental Management berbasis prinsip 3R permasalahan tersebut, program ini menawarkan menerapkan HIS sebagai sebagai model Environmental Management berbasis prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle). HIS mengintegrasikan pengolahan sampah organik rumah tangga dengan budidaya maggot (Black Soldier Fly), pemeliharaan ikan dan unggas, serta pengelolaan tanaman dalam satu ekosistem sirkular berbasis masyarakat (Febria *et al.*, 2025).

Kebaruan program abdimas ini terletak pada penerapan HIS sebagai inovasi Environmental Management yang memadukan edukasi lingkungan dengan praktik langsung pengolahan sampah organik menjadi pakan maggot, budidaya ikan dan unggas, serta pemanfaatan residu sebagai pupuk tanaman. Pendekatan ini memperkuat peran perguruan tinggi dalam mentransfer pengetahuan dan teknologi tepat guna kepada masyarakat Desa Sendangharjo. Kebaruan program pengabdian ini terletak pada tiga

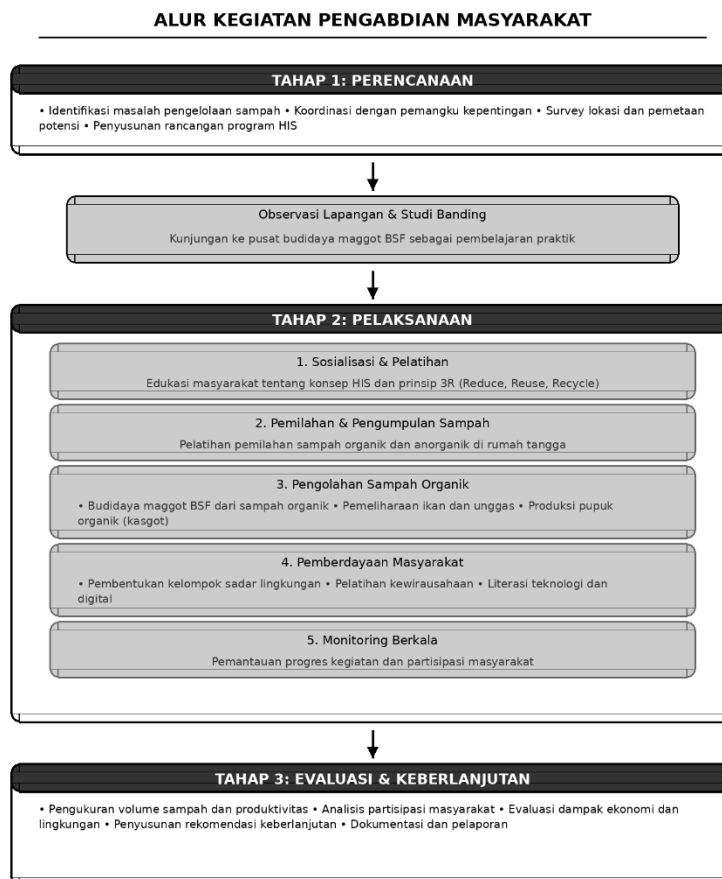
aspek utama yang membedakannya dari program-program sebelumnya. Pertama, terdapat penerapan HIS yang mengintegrasikan seluruh rantai nilai sampah organik, bercirikan komunitas, ditandai dengan ekosistem sirkular terpadu yang memadukan sistem pemilahan, pengolahan sampah organik menjadi pakan maggot BSF, pemanfaatan maggot BSF sebagai pakan basal ikan dan pakan unggas, dan pemanfaatan pakan residual dari ternak sebagai pupuk tanaman. Kedua, Kebaruan dalam program pengabdian ini tidak hanya sebagai pengelola bank sampah, tetapi sebagai educator dalam applied learning bagi pengelola bank sampah, masyarakat sadar lingkungan, dan mahasiswa sebagai lingkungan pengelola bank sampah dalam praktik Environmental Management – 3R. Ketiga, penguatan dalam pendekatan kemitraan perguruan tinggi, pengelola bank sampah, dan masyarakat desa, yang memadukan transfer pengetahuan dan teknologi tepat guna, serta memastikan keberlanjutan program melalui penguatan pemberdayaan kapasitas lokal. Sinergi kombinasi dari ketiga aspek menjadikan program ini lebih komprehensif, berdampak berkelanjutan, dan multi impact, baik lingkungan maupun sosial ekonomi, dibandingkan program-program pengabdian yang bersifat parsial dengan fokus pada satu aspek pengelolaan sampah. Keberadaan kelompok masyarakat sadar lingkungan di Desa Sendangharjo memperkuat implementasi HIS, meningkatkan partisipasi aktif warga dalam pengelolaan sampah, serta mendukung keberlanjutan lingkungan dan ekonomi desa. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk menganalisis efektivitas HIS sebagai model Environmental Management terpadu berbasis 3R di Desa Sendangharjo.

Program ini memiliki tiga kontribusi strategis yang lebih spesifik. Pertama, kontribusi praktis yang lebih spesifik adalah model pengelolaan lingkungan terpadu berbasis informasi dan sistem dan 3R yang memiliki potensi untuk direplikasi di desa lain dengan ciri dan karakteristik yang sama, dilengkapi dengan keterukuran indikator keberhasilan (penurunan volume sampah 25–30%, produktivitas maggot 1,5 kg/minggu, dan partisipasi 75% rumah tangga). Kedua, kontribusi akademis dalam pengajaran yang bersifat praktis dan konstruktif untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam penerapan pengelolaan lingkungan, di samping itu memperkuat fungsi dan peran perguruan tinggi dalam proses pengajaran dan fasilitasi transfer ilmu kepada masyarakat. Ketiga, kontribusi sosial dan ekonomi dalam rangka pemberdayaan masyarakat yang tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan dan mengembangkan kesadaran lingkungan, namun di dalam pemberdayaan masyarakat juga memberikan nilai lebih ekonomi dari pengolahan dan pemanfaatan limbah organik (maggot, livestock, compost) sehingga dapat berkontribusi pada ketahanan dan kemandirian ekonomi lokal. Dengan demikian, diharapkan pengembangan model ini dapat digunakan untuk pengembangan pengelolaan sampah yang berkelanjutan dan berbasis pada masyarakat di Indonesia.

2. METODE

Kegiatan masyarakat ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan kualitatif untuk menganalisis efektivitas Holistic Integrated System (HIS) sebagai model Environmental Management berbasis 3R di Desa Sendangharjo. Kegiatan dilakukan melalui integrasi pengelolaan sampah rumah tangga organik dengan budidaya maggot, pemeliharaan ikan dan unggas, serta pemanfaatan residu ternak sebagai pupuk tanaman serta membentuk ekosistem sirkular yang berkelanjutan. Kegiatan ini dilaksanakan di Desa Sendangharjo, Kecamatan Ngasem, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur. Lokasi dipilih karena tingginya volume sampah rumah tangga dan pertanian, serta kebutuhan akan model pengelolaan sampah terpadu yang berkelanjutan. Partisipan terdiri dari pengelola Bank Sampah Mandiri Keluarga Harapan (BSM-KH), anggota kelompok Masyarakat Sadar Lingkungan, ibu rumah tangga, dan warga yang bersedia mengikuti

program HIS, dan petani lokal. Peserta dilibatkan aktif dalam seluruh tahap kegiatan, mulai dari pemilahan sampah hingga budidaya ternak dan pemupukan tanaman. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang melalui tiga tahapan sistematis yang saling terkait, yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi, mengikuti pendekatan Participatory Action Research (PAR) dalam pengabdian kepada masyarakat (Kemmis and McTaggart, 2005) (Chambers, 1994). Gambar 1 memberikan ilustrasi pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini.



Gambar 1. Flowchart Kegiatan Pengabdian Masyarakat yang Meliputi Perencanaan, Pelaksanaan, dan Evaluasi Keberlanjutan Program

Tahap perencanaan dimulai dengan identifikasi masalah pengelolaan sampah melalui survei awal dan diskusi Focus Group Discussion (FGD) dengan pemimpin komunitas, pengelola bank sampah, dan perwakilan masyarakat. Pada tahap ini, pemetaan potensi dan hambatan pengelolaan sampah, koordinasi dengan pemerintah desa dan pemangku kepentingan lokal, serta penyusunan draf program HIS juga kondisi sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat (Kemmis and McTaggart, 2005). Tahap perencanaan mencakup kunjungan edukasi dan observasi ke pusat budidaya maggot Black Soldier Fly (BSF), sebagai bagian dari praktik Pengelolaan Lingkungan dan studi komparatif pengelolaan sampah berbasis komunitas, praktik terbaik. Pelaksanaan kegiatan dibagi dalam tahap-tahap yang terstruktur dalam satu semester (enam bulan) untuk kedepannya dilakukan lebih sistematis. Kegiatan tahap awal diawali dengan zoom meeting perkenalan dan dilanjutkan dengan kegiatan edukasi dan observasi ke pusat budidaya maggot Black Soldier Fly (BSF) sebagai pembelajaran praktik Pengelolaan Lingkungan.

Berdasarkan hasil kegiatan edukasi tersebut, diaplikasikan model Holistic Integrated System (HIS) yang mengkombinasikan dan mengintegrasikan pengelolaan sampah organik dengan budidaya maggot, ikan, unggas, dan tanaman dalam satu ekosistem sirkular berbasis 3R di Desa Sendangharjo. Adapun rincian tahap ini sebagai berikut:

1. Sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat secara intensif mengenai konsep HIS dan prinsip 3R;
2. Penerapan sistem pemilahan dan pengumpulan sampah organik dan anorganik di rumah tangga;
3. Pengolahan sampah organik menjadi pakan maggot dan pengintegrasian dengan budidaya ikan, unggas, serta pembuatan pupuk organik;
4. Pemberdayaan masyarakat yang fasilitasi pembentukan kelompok sadar lingkungan, pelatihan kewirausahaan, dan peningkatan literasi teknologi;
5. Pengendalian dan evaluasi partisipasi masyarakat dan progres kegiatan secara berkala.

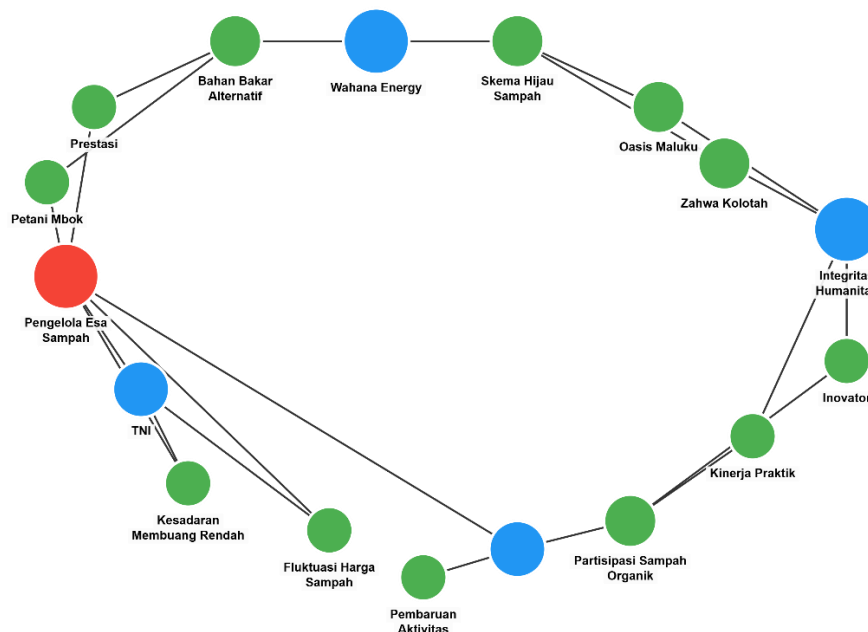
Kegiatan ini menggunakan evaluasi formatif (proses) dan summatif (pasca-program) termasuk didalamnya perhitungan volume sampah, analisis produktivitas maggot dan ternak, tingkat partisipasi masyarakat, penilaian perubahan perilaku dan sosial budaya, serta analisis dampak ekonomi dan lingkungan. Evaluasi dilaksanakan berdasarkan pengamatan, pemantauan partisipatif, dan dokumentasi (baik kualitatif maupun kuantitatif) untuk menilai perubahan dan dampak program.

Umpan balik evaluasi tahap memberikan rekomendasi terkait keberlanjutan program dan diseminasi kepada pemangku kepentingan. Metodologi pengabdian masyarakat untuk program ini memanfaatkan kerangka Participatory Action Research (PAR), yang fokus pada peran aktif masyarakat sepanjang proses, termasuk identifikasi masalah dan evaluasi solusi. Mengingat hal tersebut, pemilihan pendekatan PAR sejalan dengan kerangka pemberdayaan masyarakat, yang mendorong pembelajaran kolaboratif, pengambilan keputusan partisipatif, dan keberlanjutan melalui kepemilikan lokal (Chambers, 1994). Dalam pengelolaan sampah berbasis masyarakat, program ini mengacu kepada praktik terbaik yang sudah diterapkan di berbagai daerah di Indonesia, misalnya pengelolaan sampah secara komunitas berbasis bank sampah sebagai simpul ekonomi sirkular (Wijayanti and Suryani, 2015). Integrasi budidaya maggot BSF dengan sistem 3R juga mengacu pada penelitian yang menunjukkan bahwa maggot sebagai bio-konverter sampah organik yang bermanfaat sebagai biomassa berprotein tinggi dan pupuk organik

Evaluasi program merujuk pada kerangka CIPP (Context, Input, Process, Product) (Datta, 2007). Dalam evaluasi konteks, menganalisa secara spesifik kebutuhan dan masalah yang dihadapi, dalam evaluasi input menilai kelayakan sumberdaya yang digunakan dan strategi yang diambil, dalam evaluasi proses, memantau sejauh mana aktivitas sudah dilaksanakan, dan evaluasi produk mengukur sejauh mana hasil dan dampak dari program yang dirasakan oleh masyarakat dan lingkungan. Dengan demikian, pendekatan ini memberikan penilaian komprehensif terhadap program dari berbagai aspek (sosial, ekonomi, lingkungan, dan institusional) selaras dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) (Sasongko *et al.*, 2025).

Penerapan metode HIS tidak hanya menekan volume sampah, tetapi juga menjadi sarana edukasi dan pemberdayaan masyarakat, karena warga dan mahasiswa dilibatkan langsung dalam proses pengelolaan, pengolahan maggot, hingga pemupukan tanaman. Dengan demikian, HIS berfungsi sebagai model pengelolaan sampah terpadu yang produktif, berkelanjutan, dan berbasis komunitas. Penerapan HIS sebagai model Environmental Management berbasis prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle) di Desa Sendangharjo dilakukan melalui serangkaian langkah terintegrasi yang bertujuan

mengubah sampah menjadi sumber daya produktif sekaligus meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan lingkungan. Pendekatan ini menekankan integrasi aspek teknis pengelolaan sampah dengan pemberdayaan masyarakat dan evaluasi dampak lingkungan serta ekonomi. Untuk lebih memahami implementasi konsep HIS dalam pengelolaan sampah terpadu berbasis 3R, Gambar 1 menggambarkan hubungan antara berbagai komponen utama seperti pengelolaan bank sampah, inovasi teknologi, integrasi komunitas, dan pemanfaatan limbah sebagai sumber energi serta produk bernilai tambah. Skema ini juga menampilkan tantangan yang dihadapi, serta peran berbagai elemen masyarakat dan lembaga dalam mendukung keberhasilan program pengelolaan sampah terpadu berbasis 3R di Desa Sendangharjo.



Gambar 2. Skema Ini Menunjukkan Alur Pengelolaan Sampah Secara Terpadu untuk Mendukung Keberlanjutan.

Dalam pengelolaan lingkungan Desa Sendangharjo, pendekatan holistik terintegrasi sistem (HIS) berbasis prinsip 3R (Reduksi, Penggunaan, dan Recycle) digunakan (Astanti, Nandari and Santoso, 2023). Metode ini diterapkan sebagai model pendidikan dan praktik langsung untuk pemilik bank sampah dan siswa. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kesadaran lingkungan dan mengoptimalkan pemanfaatan sampah organik dan limbah pertanian sebagai sumber daya produktif. Teknik yang diterapkan termasuk:

1. **Pemilahan dan Pengumpulan Sampah**
 Peserta/ Masyarakat dilatih untuk memilah sampah organik dan anorganik di tingkat rumah tangga. Sampah organik dikumpulkan sebagai bahan baku pakan *Black Soldier Fly* (maggot), sementara sampah anorganik dikumpulkan untuk didaur ulang (Regina Rosari Febiola, Vania Salsabila, 2023)
2. **Pengolahan Sampah Organik dan Integrasi Budidaya**
 Sampah organik diolah menjadi pakan maggot. Maggot dimanfaatkan sebagai pakan ikan dan unggas, sedangkan residu dan kotoran ternak digunakan sebagai pupuk tanaman. Sistem ini menciptakan ekosistem terpadu yang mendukung ekonomi sirkular desa (Adi Santoso, 2024)
3. **Pemberdayaan Masyarakat dan Sosialisasi**

Dilakukan sosialisasi, pelatihan, dan pembentukan kelompok sadar lingkungan. Masyarakat didorong untuk berpartisipasi aktif dalam pengelolaan sampah, budidaya ternak, dan pemanfaatan pupuk organik (As-Zahra, 2025)

4. Monitoring dan evaluasi ini bahwa keberhasilan diukur melalui perubahan perilaku, partisipasi aktif, produktivitas maggot dan ternak, serta keberlanjutan lingkungan (Syafitri *et al.*, 2024)
5. Pengukuran Hasil dan Tingkat Ketercapaian
Indikator kuantitatif dan kualitatif digunakan untuk mengukur hasil pendidikan (Rika Putri, Mega Rianes, 2023), sebagai berikut:
 - a. Volume Sampah: Penurunan jumlah sampah yang dibuang ke TPA diukur setiap bulan.
 - b. Produktivitas Maggot, Ikan, dan Unggas: Diukur secara kuantitatif dari jumlah maggot yang dihasilkan dan penambahan berat/produksi ternak.
 - c. Partisipasi Masyarakat: Dinilai melalui jumlah rumah tangga yang rutin memilah sampah dan ikut dalam program budidaya.
 - d. Perubahan Sikap dan Sosial Budaya: Diukur melalui wawancara, observasi, dan kuesioner terhadap perilaku ramah lingkungan, kesadaran 3R, dan keterlibatan dalam kegiatan kelompok.
 - e. Dampak Ekonomi: Dinilai dari penghasilan tambahan warga melalui pemanfaatan maggot, hasil ternak, dan tanaman yang dihasilkan dari pupuk organik.

Pelatihan kewirausahaan dan literasi teknologi adalah bagian dari program pendidikan selain HIS. Misalnya, Perumahan Baruna mengadakan Pelatihan Pembuatan Produk Kreatif dengan tujuan meningkatkan kreativitas dan keterampilan wirausaha dengan menggunakan bahan lokal atau limbah (Desyanti, 2021). Selain itu, SMK Taruna Persada pada Jurusan Laboratorium Kimia mengadakan Pelatihan Penggunaan Aplikasi Data Bahan Kimia dengan tujuan meningkatkan literasi digital dan kemampuan mengelola bahan kimia secara efisien. Penguatan kapasitas masyarakat, pemberdayaan ekonomi, dan pemanfaatan sumber daya yang efektif didukung oleh kedua pelatihan ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan menggunakan Holistic Integrated System (HIS) di Desa Sendangharjo, kegiatan pembelajaran terapan siswa berhasil menerapkan manajemen lingkungan berbasis prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle). Selain itu, HIS berfungsi sebagai media pembelajaran bagi masyarakat dan siswa serta memberikan nilai tambah bagi masyarakat secara ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dalam sistem pengelolaan lingkungan berbasis prinsip 3R, beberapa jenis limbah pertanian, seperti bonggol jagung, pohon jagung kering, dan jerami, kini digunakan sebagai pakan maggot, pakan ternak, atau bahan organik untuk pupuk. Beberapa jenis limbah pertanian seperti bonggol jagung, pohon jagung kering, dan jerami kini dimanfaatkan dalam kerangka *Environmental Management* berbasis prinsip 3R sebagai pakan maggot, pakan ternak, atau bahan organik untuk pupuk, sehingga mendukung pengelolaan sampah terpadu dan terciptanya ekosistem sirkular desa seperti ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 7 Maggot (*Black Soldier Fly*)



Gambar 8 Residu Hasil Biokonversi Maggot *Black Soldier Fly*.

Berdasarkan hasil kunjungan dan pengamatan pengelola, diterapkan model Holistik Integrated Sistem (HIS) yang mengintegrasikan pengelolaan sampah organik dengan budidaya maggot, ikan, unggas, dan tanaman dalam satu ekosistem terpadu berbasis prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle) di Desa Sendangharjo. Pada titik ini, diperkenalkan peralatan yang mendukung pengelolaan sampah organik. Peralatan ini termasuk media budidaya maggot BSF yang digunakan untuk mengurai sampah organik rumah tangga menjadi biomassa maggot dan kasgot. Selain itu, digunakan juga peralatan untuk mengolah cairan hasil samping, yaitu alat destilasi sederhana. Alat tersebut dapat memproses cairan hasil samping untuk meningkatkan nilai gunanya. Peralatan ini menunjukkan upaya untuk mengoptimalkan limbah agar tidak terbuang percuma dan mendukung ekonomi sirkular. Penciptaan dan penerapan model HIS di Desa Sendangharjo bergantung pada informasi yang dikumpulkan dari penggunaan alat ini.

Pelatihan dalam pemilahan sampah, pengolahan sampah organik menjadi pakan maggot, pembudidaya ikan dan unggas, dan pemanfaatan residu ternak sebagai pupuk tanaman adalah semua upaya untuk mencapai tujuan ini. Hasil pendidikan menunjukkan perbaikan dalam jangka pendek dan jangka panjang, sebagai berikut:

1. Jangka pendek

Mahasiswa melihat dan mempraktikkan pemilahan sampah rumah tangga; pemrosesan sampah organik sekaligus meningkatkan kesadaran lingkungan; dan budidaya unggas, ikan, dan maggot. \

2. Jangka panjang

Tindakan ini akan menciptakan ekosistem sirkular di desa Sendangharjo, mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke tempat pembuangan sampah, meningkatkan ketahanan pangan lokal, dan meningkatkan pendapatan rumah tangga.

Proses pengolahan sampah organik menjadi pakan maggot dan residu berupa kasgot merupakan inti dari penerapan HIS sebagai model Environmental Management terpadu. Tahap budidaya maggot dan residu kasgot yang dihasilkan selanjutnya dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan pupuk tanaman. Visualisasi ini mempermudah pemahaman terhadap mekanisme pengolahan sampah dan menjadi dasar penilaian keberhasilan program melalui indikator kuantitatif dan kualitatif.

Indikator keberhasilan kegiatan edukasi masyarakat melalui penerapan HIS di Desa Sendangharjo diukur menggunakan parameter kuantitatif dan kualitatif, yang meliputi aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi, kegiatan diukur melalui:

1. Volume Sampah, dihasilkan Penurunan volume sampah organik di TPA lokal sebesar 25–30% dalam 6 bulan.
2. Produktivitas Maggot, Ikan, dan Unggas, terjadi peningkatan jumlah maggot yang dihasilkan rata-rata 1,5 kg per minggu per unit, serta pertambahan berat ikan dan unggas secara terukur.
3. Partisipasi Masyarakat, sebesar 75% rumah tangga aktif memilah sampah dan mengikuti kegiatan budidaya terpadu.
4. Perubahan Sosial dan Perilaku, meningkatnya kesadaran lingkungan meningkat, tercermin dari pengurangan sampah berserakan dan partisipasi dalam kegiatan kelompok.
5. Dampak Ekonomi, dihasilkan peningkatan nilai tambah dari pemanfaatan sampah menjadi produk produktif, seperti maggot, ternak, dan tanaman, yang berkontribusi pada pemberdayaan ekonomi lokal.

Hasil kegiatan bahwa penerapan HIS mampu menurunkan volume sampah organik secara signifikan, meningkatkan produktivitas maggot, ikan, dan unggas, serta mendorong partisipasi aktif masyarakat. Selain itu, kegiatan ini berdampak positif terhadap peningkatan kesadaran lingkungan dan memberikan tambahan penghasilan rumah tangga, sehingga menunjukkan efektivitas HIS sebagai *model Environmental Management* terpadu berbasis 3R. Indikator-indikator dimaksud disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Indikator Keberhasilan Penerapan HIS sebagai Model Environmental Manajement Berbasis 3R di Ds Sendanghardjo

Indikator	Hasil Pengukuran	Keterangan
Volume sampah organik	Berkurang 25–30% dalam 6 bulan	Diukur dari timbangan sampah sebelum & sesudah
Produktivitas magot	1,5 kg per minggu/unit	Rata-rata produksi magot tiap unit
Pertumbuhan ikan & unggas	Berat rata-rata naik 15–20%/bulan	Diukur menggunakan timbangan ternak
Partisipasi masyarakat	75% rumah tangga aktif	Berdasarkan kuesioner & observasi lapangan
Perubahan sikap & sosial budaya	Meningkat signifikan	Berdasarkan wawancara & kuesioner
Dampak ekonomi	Pendapatan tambahan dari hasil budidaya	Pemanfaatan maggot, ikan, unggas, dan tanaman untuk ekonomi lokal

Tabel 1 memberikan narasi bahwa dalam waktu enam bulan, program HIS berhasil menurunkan volume sampah organik antara 25 dan 30 persen, meningkatkan produktivitas unggas, ikan, dan maggot, dan melibatkan sekitar 75% rumah tangga. HIS efektif sebagai inovasi pengelolaan sampah terpadu berbasis 3R yang meningkatkan kesadaran lingkungan dan pendapatan keluarga. Keunggulannya program ini adalah pendekatan terpadu yang menggabungkan budidaya ternak, budidaya tanaman, dan pengelolaan sampah dalam ekosistem sirkular, menjadikan sampah sumber daya produktif sekaligus meningkatkan ketahanan pangan lokal. Masyarakat dapat menjalankan sistem secara mandiri dengan pendampingan rutin, meskipun mereka awalnya menghadapi masalah dengan fasilitas dan partisipasi. Pengembangan dapat mencakup perluasan unit budidaya maggot, integrasi dengan sistem pertanian lain, dan produksi produk sampingan seperti pupuk kemasan atau pakan ternak komersial. Gambar proses pemilahan sampah, budidaya maggot, ikan, unggas, dan tanaman, serta

tabel hasil pengukuran volume sampah dan produktivitas ternak mendukung bukti bahwa kegiatan telah dilakukan dengan baik. Secara keseluruhan, ekosistem sirkular desa dapat dibentuk melalui penerapan HIS. Ekosistem ini memiliki kemampuan untuk meningkatkan ketahanan pangan, meningkatkan penghasilan rumah tangga, dan menurunkan jumlah sampah. Menurut Desyanti (2021). Hasil tersebut sejalan dengan berbagai program edukasi pengelolaan sampah berbasis prinsip 3R. Salah satunya dilakukan di Desa Purwodadi, Kecamatan Sidayu, Kabupaten Gresik, untuk mempromosikan pengolahan sampah menjadi briket. Program ini menunjukkan bahwa metode baru untuk menangani sampah dapat meningkatkan partisipasi masyarakat dan keberlanjutan pengelolaan lingkungan. Secara keseluruhan, HIS membangun ekosistem sirkular desa yang menurunkan volume sampah, meningkatkan ketahanan pangan, dan menghasilkan lebih banyak uang. Selain itu, HIS meningkatkan kesadaran masyarakat akan lingkungan dengan menurunkan volume sampah, meningkatkan ketahanan pangan, dan menghasilkan lebih banyak uang bagi masyarakat.

4. KESIMPULAN

Di Desa Sendangharjo, sistem terintegrasi holistik (HIS) yang didasarkan pada prinsip 3R (Reduksi, Penggunaan, dan Recycle) telah terbukti menjadi model manajemen lingkungan yang berhasil. Meningkatkan produktivitas maggot, ikan, dan unggas, menurunkan volume sampah organik, dan mendorong partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah terpadu. Program ini tidak hanya meningkatkan keuntungan ekonomi, tetapi juga meningkatkan kesadaran lingkungan dan mendukung pembangunan ekosistem sirkular di desa. HIS dapat meningkatkan ketahanan pangan lokal dengan mengubah sampah menjadi sumber daya produktif. Tantangan awal, seperti partisipasi masyarakat yang rendah dan keterbatasan fasilitas, dapat diatasi melalui pendampingan dan pelatihan terus menerus. Perluasan budidaya maggot, integrasi dengan sistem pertanian lain, dan pengembangan produk turunan seperti pupuk organik dalam kemasan atau pakan ternak komersial adalah semua peluang pengembangan. Metode ini dapat membantu HIS menjadi model pengelolaan sampah berkelanjutan berbasis manajemen lingkungan yang mengimbangi ekonomi, lingkungan, dan kemandirian masyarakat desa..

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pengelola Bank Sampah Mandiri Keluarga Harapan (BSM-KH), penduduk Desa Sendangharjo, dan pemerintah desa karena telah berpartisipasi dan mendukung kegiatan edukasi Bank Sampah yang berbasis Manajemen Lingkungan. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pelatihan, sosialisasi, serta pendampingan teknis, sehingga penerapan *Holistic Integrated System* (HIS) berjalan lancar dan memberikan manfaat nyata bagi masyarakat, lingkungan, dan keberlanjutan ekosistem desa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Santoso (2024) 'View of Community empowerment through waste processing innovation based on maggot cultivation.pdf'.
- As-Zahra, A.M. (2025) 'View of Pemberdayaan Masyarakat melalui Sosialisasi dan Pelatihan Budidaya Maggot di TPS Merthibumi dan Pemuda Desa Wringinputih Borobudur Magelang.pdf'. Magelang: Bupalus, pp. 33–34.
- Astanti, Y.D., Nandari, W.W. and Santoso, D.H. (2023) 'Inisiasi Kelompok Masyarakat Pengelola Sampah Organik Dengan Budidaya Maggot Bsf (Black Soldier Fly) Di Padukuhan Dukuh Sinduhrjo Ngaglik SLEMAN', *Jurnal Dharma*, 6788, pp. 67–76.
- Chaerul, R. (2020) 'Bioconversion Of Municipal Organic Waste Using Black Soldier Fly

- Larvae Into Compost', 9(2), pp. 35–40. Available at: <https://doi.org/10.20527/k.v9i2.9176>.
- Chambers, R. (1994) 'Participatory rural appraisal (PRA): Analysis of experience', *World Development*, 22(9), pp. 1253–1268. Available at: [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0305-750X\(94\)90003-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0305-750X(94)90003-5).
- Datta, L. (2007) 'Evaluation Theory, Models, and Applications, by Daniel L. Stufflebeam and Anthony J. Shinkfield. San Francisco: Jossey-Bass, 2007. 768 pp. \$70.00', *American Journal of Evaluation - AM J EVAL*, 28, pp. 573–576. Available at: <https://doi.org/10.1177/1098214007308902>.
- Desyanti, M.A. (2021) 'Pelatihan Kewirausahaan Bina Bisnis Pembuatan Pot Bunga Kekinian Untuk Masyarakat Perumahan Baruna', 01(01), pp. 8–13.
- Febria, D. *et al.* (2025) 'Gerakan 3r (Reduce , Reuse , Recycle) Dalam', 6(6), pp. 5985–5989.
- Gonibala, W., Igirisa, I. and Isa, R. (2024) 'Public Policy Journal Volume 5 (3) December 2024 Managing Waste With The Concept Of Reduce , Reuse , Recycle (3r) As An Effort To Create A Clean E-lisn 2746-4490 Public Policy Journal', 5(December), pp. 257–263.
- Hida, I. and Ariq, M. (2022) 'Edukasi Pengelolaan Sampah dan Budidaya Maggot Black Soldier Fly (BSF) di Desa Cihide ung Ilir , Kecamatan Ciampea , Bogor (Education on Waste Manage me nt and Cultivation of Maggot Black Soldier Fly (BSF) in Cihide ung Ilir Village , Ciampe a District , Bogor)', 4(2), pp. 168–178.
- Kamelia, Kamelia; Bahtiar, R. (2022) *Analisis Circular Economy Pengelolaan Sampah Organik Menggunakan Maggot Black Soldier Fly (BSF) di Kabupaten Tangerang*. IPB University.
- Kemmis, S. and McTaggart, R. (2005) 'Participatory Action Research: Communicative Action and the Public Sphere.', *The Sage handbook of qualitative research, 3rd ed.* Thousand Oaks, CA: Sage Publications Ltd, pp. 559–603.
- Noer, D., Rahmanto, A. and Yogyakarta, A.A. (2024) 'Pengelolaan Sampah Berkelanjutan melalui Kolaborasi Komunitas dan Inovasi Teknologi : Studi Kasus di Dusun', 1(1), pp. 1–7.
- Regina Rosari Febiola, Vania Salsabila, D. (no date) 'View of Sosialisasi Budidaya Maggot Black Soldier Fly (BSF) sebagai Upaya Pengolahan Limbah Organik di Desa Kalipecabean Sidoarjo.pdf'. UPN Surabaya.
- Rika Putri, Mega Rianes, Z. (no date) 'Tampilan Sosialisasi Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga dengan Menggunakan Maggot BSF.pdf'. Magelang: Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia. Available at: <https://doi.org/https://jpmi.journals.id/index.php/jpmi/article/view/926/176>.
- Sahai, S. and Ciby, M.A. (2021) 'Using AHP for Annual Excellence Rewards: A Case Study of Manufacturing Companies', *International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies*, 4(2), pp. 1–9. Available at: <https://doi.org/10.14456/ITJEMAST.2021.48>.
- Sasongko, D. *et al.* (2025) 'Pendampingan Masyarakat Desa Japan Kecamatan Tegalorejo Kabupaten Magelang dalam Pencapaian SDGs Desa', *Smart Dedication: Jurnal Pengabdian Masyarkat*, 2(2), pp. 285–291. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.70427/smartdedication.v2i2.240>.
- Syafitri, E. *et al.* (2024) 'Community Empowerment Through Black Soldier Fly Maggot', 20(1), pp. 51–63.
- Wijayanti, D. and Suryani, S. (2015) 'Waste Bank as Community-based Environmental Governance: A Lesson Learned from Surabaya', *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 184. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.05.077>.