



KODE ARTIKEL : PKM-25-5-7-3

## Penerapan Model Eduwisata Circular Economy Pertanian Terpadu untuk Mengembangkan Unit Pengolah Sampah pada Bumdes Bina Usaha Desa Salem Kecamatan Salem

Trisnowati Budi Ambarningrum 1\*, Sri Lestari 2, Nurani Ajeng Tri Utami 3

1 Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman

2 Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Jenderal Soedirman

3 Fakultas Hukum, Universitas Jenderal Soedirman

\*email korespondensi : trisnowati.ambarningrum@unsoed.ac.id

### ABSTRAK

Desa Salem di Kecamatan Salem Kabupaten Brebes saat ini mempunyai permasalahan sampah karena keterbatasan tenaga, sarana, dan prasarana. Sampah rumah tangga yang terangkut sekitar 1200 kg/hari dan sampah pasar 300 kg/hari. Sampah dikelola dengan cara dibakar, hal ini telah menyebabkan hanggar terbakar. Oleh karena itu perlu upaya pengelolaan sampah yang efektif dan efisien. Khalayak sasaran kegiatan ini adalah Unit pengelola sampah Bumdes Bina Usaha. Tujuan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah: (1) meningkatkan kesadaran masyarakat Desa Salem tentang pengelolaan sampah yang baik dan berkelanjutan, (2) tersusunnya peraturan desa tentang pengelolaan sampah, (3) menghasilkan pengolahan sampah organik yang optimal sehingga mampu memproduksi *maggot* atau kasgot, (4) perbaikan hanggar sampah, (5) menyediakan peralatan yang memadai untuk pengolahan sampah organik, (6) mengembangkan sumber daya manusia yang trampil dalam mengolah sampah organik menjadi *maggot*/kasgot (7) menghasilkan sumber daya manusia yang handal dalam manajemen usaha, khususnya dalam manajemen produksi, keuangan, dan pemasaran produk hasil pengolahan sampah. Model pendekatan dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah pendekatan partisipatoris melalui transfer informasi, pelatihan, dan pendampingan kepada kader pengelola sampah yang diteruskan kepada masyarakat melalui pertemuan-pertemuan tingkat RT/RW. Kegiatan PkM Pengelolaan sampah organik melalui agen biokonversi berbasis *maggot* BSF ini merupakan program yang dapat menginisiasi *circular economy* di Desa Salem.

**Kata kunci** : Bumdes, biokonversi, ekonomi sirkuler, maggot, sampah organik

### PENDAHULUAN

Desa Salem terletak di Kecamatan Salem Kabupaten Brebes berjarak 72.5 km dari Purwokerto dengan waktu tempuh sekitar 2 jam. Luas wilayah Desa Salem mencapai 1.075 Ha terbagi ke dalam 7 RW dan 42 RT. Jumlah penduduk Desa Salem pada tahun 2023 sebanyak 9.624 orang terdiri dari 4.919 laki-laki dan 4.705 perempuan dengan jumlah Kepala Keluarga (KK) sebanyak 3.430 KK. Tingkat pendidikan masyarakat desa ini terdiri atas 3.649 orang berpendidikan Sekolah Dasar, 1.684 orang lulusan SLTP, selebihnya lulusan SLTA dan S1. Mata pencaharian mayoritas penduduk adalah sebagai petani dan buruh tani.

Desa Salem menghadapi masalah pengelolaan sampah yang belum optimal. Unit Pengelola Sampah Desa Salem, yang dikelola oleh Bumdes Bina Usaha, memiliki tiga pekerja dan satu kendaraan operasional. Saat ini, hanya 1.075 dari 3.430 KK (31%) yang menjadi pelanggan layanan sampah, dengan total sampah rumah tangga sekitar 1.200 kg per hari dan 300 kg sampah pasar diangkut setiap lima hari sekali ke TPA. Setiap rumah tangga membayar iuran Rp 10.000 per bulan, sementara pedagang pasar dikenakan Rp 50.000 per bulan. Sampah yang dikumpulkan kemudian dibawa ke TPA dan dibakar, yang telah menyebabkan polusi udara dan kebakaran di hanggar sampah.

Warga yang belum menjadi pelanggan sampah pada Bumdes Bina Usaha menangani sampah dengan cara dibuang ke sungai, dibakar, atau dibiarkan menumpuk di pekarangan. Praktik ini menimbulkan masalah lingkungan dan kesehatan, seperti pencemaran sungai, polusi udara dari asap beracun, serta penyebaran penyakit oleh vektor maupun hewan yang berfungsi sebagai reservoir penyakit yang tertarik oleh sampah

menumpuk. Masalah lainnya adalah sampah yang menyumbat saluran air sehingga akan meningkatkan resiko banjir dan merusak kualitas hidup. Gambar 1 di bawah ini adalah lokasi TPA dan hanggar sampah di Desa Salem.



Gambar 1. Lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dan hanggar sampah  
(a) Tempat Pembuangan Akhir (TPA)  
(b) Hanggar sampah yang terbakar

Permasalahan pengelolaan sampah di Desa Salem memerlukan solusi melalui kolaborasi dengan akademisi, termasuk dari Universitas Jenderal Soedirman (Unsoed) yang telah melakukan riset dan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) pada tahun 2023 terkait Model Eduwisata Circular Economy Pertanian Terpadu di Desa Pancasan, Ajibarang (Lestari *et al.*, 2023). Hasil riset tersebut dapat diterapkan untuk menyelesaikan masalah sampah di Desa Salem. Setelah berdiskusi dengan Pemerintah Desa Salem dan Unit Pengelola Sampah Bumdes Bina Usaha, ditemukan bahwa mereka masih kurang memahami potensi *maggot Black Soldier Fly* (BSF) sebagai agen biokonversi sampah organik. Oleh karena itu, PkM berbasis Model Eduwisata Circular Economy melalui budidaya *maggot* BSF dapat diterapkan di Desa Salem, tidak hanya untuk meningkatkan keterampilan masyarakat, tetapi juga sebagai solusi penanganan sampah di desa tersebut.

Kegiatan *circular economy* pertanian terpadu melibatkan pengolahan sampah organik menggunakan *maggot Black Soldier Fly* (BSF) sebagai agen biokonversi untuk menghasilkan *maggot* dan kasgot. *Maggot* dapat digunakan sebagai pakan ikan atau ternak, sementara kasgot berfungsi sebagai pupuk pertanian. Teknologi daur ulang ini efektif dan bernilai ekonomi tinggi, dengan kemampuan *maggot* BSF mengurangi sampah organik sebesar 66,4-78,9% (Kim *et al.*, 2011). *Maggot* BSF dapat mengolah berbagai jenis sampah organik, seperti kotoran hewan, daging busuk, buah-buahan, dan limbah restoran (Alvarez, 2012). Lalat dewasa BSF juga aman bagi kesehatan manusia, karena tidak berperan sebagai vektor penyakit (Dormants *et al.*, 2017). Selain itu, *maggot* ini membantu mengurangi populasi lalat rumah dan kontaminasi bakteri patogenik seperti *Escherichia coli* (Newton *et al.*, 2005). Prepupa *maggot* BSF, kaya akan lemak dan protein, bisa menjadi pakan alternatif untuk ikan dan ternak (Diener *et al.*, 2011), sementara kasgot dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik.

Berdasarkan analisis situasi di atas serta hasil diskusi dengan Pemdes Salem dan Bumdes Bina Usaa Desa Salem menggunakan metode *need assessment* maka disusun tujuan PkM sebagai berikut :

- (1) Meningkatkan kesadaran masyarakat Desa Salem tentang pentingnya pengelolaan sampah yang baik dan berkelanjutan,
- (2) Tersusunnya peraturan desa tentang pengelolaan sampah,
- (3) Menghasilkan pengolahan sampah organik yang optimal sehingga mampu memproduksi *maggot* atau kasgot berkualitas tinggi,
- (4) Melakukan perbaikan hanggar sampah,
- (5) Menyediakan peralatan yang memadai untuk mendukung pengolahan sampah organik,



- (6) Mengembangkan sumber daya manusia yang memiliki keterampilan dalam mengolah sampah organik menjadi *maggot*/kasgot berkualitas tinggi,
- (7) Menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan manajemen usaha yang handal, khususnya dalam manajemen produksi, keuangan, dan pemasaran produk hasil pengolahan sampah.

## MATERI DAN METODE

### Waktu dan Tempat Pengabdian kepada Masyarakat

Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dilaksanakan di Desa Salem, Kecamatan Salem, Kabupaten Brebes sejak bulan Maret sampai November 2024. Model pendekatan yang diterapkan dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah pendekatan partisipatoris melalui transfer informasi (ceramah), pelatihan, demplot dan pendampingan kepada kader pengelola sampah yang diteruskan kepada masyarakat melalui pertemuan-pertemuan tingkat RT/RW.

### Ceramah dan Diskusi

Ceramah yang diberikan meliputi : a) sosialisasi kepada para kader dan pengurus Bumdes Bina Usaha Desa Salem tentang arti pentingnya pengelolaan sampah yang benar dan program pengelolaan sampah yang akan dilakukan oleh Desa; b) sosialisasi tentang perlunya peraturan desa (perdes) yang mengatur tentang pengelolaan sampah, c) penyuluhan tentang prosedur pengolahan sampah menggunakan *maggot* BSF; d) penyuluhan tentang manajemen usaha pengelolaan sampah organik yang meliputi manajemen produksi, pemasaran, keuangan dan Sumber Daya Manusia.

### Pelatihan/praktek

Pelatihan/praktek yang dilakukan meliputi : a) praktek tentang proses pengolahan sampah organik menggunakan *maggot* BSF; b) praktek penyusunan laporan keuangan usaha pengolahan sampah organik.

### Demplot dan pendampingan

Demplot dan pendampingan yang dilakukan meliputi a) pendampingan tentang pengolahan sampah organik menggunakan *maggot* BSF dan b) pendampingan penyusunan laporan keuangan usaha pengolahan sampah organik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Ceramah dan Diskusi

Koordinasi kegiatan dilaksanakan pada tanggal 1 Juni 2024 yang dihadiri oleh Kepala Desa Salem, Direktur Bumdes Salem, Kelompok Pengolah Sampah, serta tim PkM Unsoed, Pada kegiatan ini disepakati waktu pemberian materi, pelatihan, demplot, serta pendampingan kegiatan. Pada kegiatan ini dimunculkan ide untuk menggunakan lahan kas desa seluas 2 a yang sekarang menjadi tempat hanggar untuk difungsikan sebagai *technopark* eduwisata sirkular ekonomi pertanian terpadu. Kegiatan berikutnya berupa ceramah. Sebelum ceramah dilakukan *pre test* untuk mengetahui tingkat pengetahuan peserta tentang manajemen usaha dan manajemen kelompok, peraturan desa terkait pengelolaan sampah, serta pengelolaan sampah organik berbasis *maggot Black Soldier Fly* (BSF). Materi ceramah meliputi: (1) manajemen usaha dan manajemen kelompok, (2) peraturan desa tentang pengelolaan sampah, serta (3). Pengolahan sampah organik menggunakan *maggot* BSF. Materi pertama dan kedua disampaikan oleh anggota tim pengabdian, materi ketiga disampaikan oleh ketua tim pengabdian. Setelah ceramah dilanjutkan pelatihan pengelolaan sampah organik menggunakan *maggot Black Soldier Fly* (BSF). Kegiatan ceramah dan pelatihan diikuti dengan diskusi interaktif dan diakhiri dengan *post test* untuk mengetahui peningkatan pengetahuan peserta terkait manajemen usaha dan manajemen kelompok, peraturan desa tentang pengelolaan sampah, serta

biokonversi sampah organik menggunakan *maggot Black Soldier Fly* (BSF) setelah pemberian materi. Gambar 2 berikut adalah foto-foto kegiatan ceramah yang telah dilakukan oleh tim pengabdian.



Gambar 2. Kegiatan ceramah

- a. Ceramah materi manajemen usaha & manajemen kelompok
- b. Ceramah materi peraturan desa tentang pengelolaan sampah
- c. Ceramah materi biokonveksi sampah organik berbasis *maggot* BSF

## 2. Pelatihan/praktek

Pelatihan/praktek dilakukan untuk meningkatkan ketrampilan peserta. Pada kegiatan pelatihan ini peserta dilatih untuk praktek langsung dari materi yang diberikan. Materi pelatihan yang diberikan meliputi :

- (1) Pemilahan sampah organik dan anorganik
- (2) Pemrosesan sampah organik untuk pakan *maggot* BSF
- (3) Penetasan telur BSF serta pembuatan media pemeliharaan *baby maggot*
- (4) Pemeliharaan *baby maggot*
- (5) Teknik biokonversi sampah organik menggunakan *maggot* BSF
- (6) Pemanenan prepupa/pupa BSF.

Gambar 3 berikut ini adalah foto-foto saat kegiatan pelatihan.



Gambar 3. Pelatihan budidaya *maggot* BSF

- a. Peserta pelatihan budidaya *maggot* BSF
- b. Spot telur BSF di *eggier*
- c. Media Pembesaran *baby maggot* BSF

## 3. Demplot

Kegiatan demplot diikuti oleh para kader dari unit pengelola sampah. Saat ini, budidaya *maggot Black Soldier Fly* (BSF) sedang diterapkan di sekitar area pasar Desa Salem, sambil menunggu selesainya proses perbaikan hanggar sampah. Setelah renovasi hanggar sampah selesai serta tempat budidaya *maggot* BSF di sekitar hanggar tersedia maka kegiatan budidaya *maggot* BSF akan dipindahkan ke lokasi tersebut. Tim pengabdian terus memberikan pendampingan dalam proses kunjungan langsung ke Desa Salem, penempatan

mahasiswa yang sedang melakukan penelitian tentang *maggot* BSF di Desa Salem, serta diskusi yang aktif melalui grup WhatsApp. Gambar 4 adalah dokumentasi dari kegiatan demplot yang telah terlaksana.



Gambar 4. Kegiatan demplot budidaya *maggot* BSF

- a. Persiapan biopon *maggot* BSF
- b. Penetasan telur BSF
- c. *Maggot* BSF

Melalui demplot biokonversi sampah organik dengan *maggot* BSF, diharapkan terjadi alih pengetahuan dan teknologi dari kader yang telah dilatih kepada masyarakat Desa Salem secara bertahap. Proses transfer ini akan melibatkan peran aktif organisasi PKK dan karang taruna, menggunakan pendekatan penyuluhan dengan metode "tetesan minyak." Metode ini menggambarkan penyebaran pengetahuan yang dimulai dari pusat percontohan (demplot) dan secara perlahan meluas ke wilayah-wilayah lain di Desa Salem yang tujuannya adalah untuk menjadikan Desa Salem mandiri dalam pengelolaan sampah, dengan masyarakat yang trampil dalam menerapkan teknologi biokonversi tersebut.

#### 4. Evaluasi

Evaluasi dilakukan sebelum dan setelah kegiatan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta kegiatan saat awal dan akhir kegiatan. Tabel 1 berikut ini merupakan hasil *pre-test* dan *post-test* yang telah dilaksanakan.

Tabel 1. Rerata nilai *pre test* dan *post test* peserta kegiatan PkM

No.	Pengetahuan mitra tentang :	Nilai <i>pre test</i>	Nilai <i>Post test</i>
1.	Pengelolaan sampah pada tingkat rumah tangga	50	85
2.	Budidaya <i>maggot</i> BSF	60	75
3.	Manajemen kelompok	65	80
4.	Jenis administrasi kelompok	40	60
5.	Manajemen usaha kecil	50	80
6.	Membuat laporan keuangan	40	70
7.	Peraturan desa pengelolaan sampah	40	65

Berdasarkan Tabel 1, terjadi peningkatan pengetahuan peserta mengenai pentingnya manajemen usaha dan manajemen kelompok, peraturan desa terkait pengelolaan sampah, bioekologi *maggot* BSF, serta teknologi biokonversi sampah organik menggunakan *maggot* BSF. Pada awalnya nilai *pre-test* peserta berada di rentang 40 hingga 65. Setelah proses transfer teknologi dilakukan nilai *post-test* peserta meningkat menjadi 60 hingga 85. Transfer teknologi ini dilakukan melalui ceramah, pelatihan, dan demplot yang diikuti oleh 17 peserta, termasuk pengelola sampah, kader PKK, kader karang taruna, petugas pasar, perangkat desa, BUMDES, dan pendamping desa.



Selama kegiatan transfer teknologi, diskusi interaktif berlangsung, di mana para peserta dengan antusias mengajukan pertanyaan terkait proses pengolahan sampah organik, manfaat *maggot* BSF, produk yang dapat dihasilkan dari BSF, bioekologi BSF, serta peluang usaha yang dapat dikembangkan dari teknologi ini.

## SIMPULAN

Dari hasil kegiatan pengabdian masyarakat yang melibatkan pemerintah Desa Salem dan unit pengelola sampah Bumdes Bina Usaha Desa Salem, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengetahuan mitra mengenai manajemen usaha, manajemen kelompok, pentingnya peraturan desa tentang pengelolaan sampah, serta teknologi biokonversi sampah organik menggunakan *maggot* BSF meningkat.
2. Keterampilan mitra dalam menerapkan teknologi biokonversi juga mengalami peningkatan.
3. Kegiatan berlangsung dengan baik, terlihat dari antusiasme tinggi peserta selama kegiatan transfer pengetahuan dan teknologi. Peserta mampu memahami materi yang diberikan dan menunjukkan keterampilan yang baik saat praktek di demplot.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Jenderal Soedirman atas dana hibah Pengabdian kepada Masyarakat tahun 2024 yang diberikan dengan kontrak no. 26.250/UN23.35.5/PT.01/II/2024.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfarez, L. 2012. A Dissertation: the role of Black Soldier Fly, *Hermetia illucens* L (Diptera:Stratiomyidae) in sustainable management in Northern Climates, University of Windsor, Ontario.
- Dormants, B., S. Verstappen, and C. Zurbrugg. 2017. Proses pengolahan sampah organik dengan Black Soldier Fly (BSF), Eawag-Swiss Federal Institute of Aquatic Science.
- Diener, S., N.M.S. Solano, F.R. Gutierrez, C. Zurbrugg, K. Tockner. 2011. Biological treatment of municipal organic waste using Black Soldier Fly larvae. *Waste Biomass Valor*, 2:357-363.
- Kim, W., S. Bae, A. Kim, K. Park, S. Lee, Y. Choi, S. Han, Y. Parks, and Y. Koh. 2011. Biochemical characterization of digestive enzymes in the Black Soldier Fly, *Hermetia illucens* (Diptera : Stratiomyidae). *J. of Asia Pacific Entomology*, 14:11-14.
- Lestari, S., W. Novandari, L. Afuan, E. Pujihastuti, 2024. Integrated Agricultural Circular Economy Edutourism Model (Case Study Edutourism In Pancasan Village, Ajibarang District). *Proceeding ICMA-SURE 3(1): 365-371*.
- Newton, G.L., S.C. Sheppard and R. Dove. 2005. Using the Black Soldier Fly, *Hermetia illucens* as a value added tool for management of swine, manure, animal, and poultry waste management center, North California State University, Raleigh, NC, pp.17.