

“Tema: 8 (pengabdian kepada masyarakat)”

**“TEKNOLOGI BIOKONVERSI SAMPAH ORGANIK RUMAH
TANGGA MENGGUNAKAN LARVA LALAT TENTARA HITAM
(BLACK SOLDIER FLY/ BSF), *HERMETIA ILLUCENS*
(DIPTERA : STRATIOMYIDAE)”**

Oleh

“Trisnowati Budi Ambarningrum, Endang Srimurni K., Edi Basuki”

“Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman”

“trisnowati.ambarningrum@unsoed.ac.id”

ABSTRAK

Sampah merupakan masalah serius dan belum termanfaatkan secara maksimal. Oleh karena itu perlu dicarikan solusi agar sampah organik dapat diminimalisir serta menjadi lebih bernilai guna. Salah satu upaya yang bisa diterapkan di perumahan Sapphire Regency Desa Karangsalam Kidul RT 07/RW 05 adalah dengan biokonversi menggunakan larva (*maggot*) lalat tentara hitam (BSF), *Hermetia illucens*. Larva BSF dengan kemampuannya sebagai pendegradasi sampah organik dimanfaatkan untuk mengkonversi materi organik sehingga memiliki potensi ekonomi. Tujuan dari kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah: (1) meningkatkan pengetahuan masyarakat mitra tentang kegunaan lalat BSF, (2) memberi ketrampilan tentang teknologi biokonversi sampah organik rumah tangga menggunakan larva BSF, (3) meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan masyarakat mitra tentang pemanfaatan larva BSF sebagai pakan ikan/ternak/unggas, (4) meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan masyarakat mitra dalam memelihara lalat BSF, dan (5) meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan mitra tentang pemanfaatan kasgot sebagai media tanam. Metode yang digunakan adalah transfer teknologi melalui ceramah, pelatihan, pendampingan, dan demplot. Hasil kegiatan ini adalah pengetahuan mitra tentang biokonversi sampah menggunakan larva BSF meningkat sebesar 80%, ketrampilan mitra meningkat sebesar 70%, serta diperoleh produk tambahan lainnya berupa sayuran organik yang diperoleh dari budidaya menggunakan kasgot dan lele organik yang diberi makan menggunakan *maggot*, sehingga kegiatan ini dapat membantu dalam usaha peningkatan gizi keluarga. Kegiatan ini telah menarik minat dari masyarakat di sekitarnya, sehingga pada saat ceramah dan pelatihan mengikut sertakan warga di luar wilayah RT 7/ RW 5 Desa Karang Salam Kidul Kabupaten Banyumas.

Kata kunci : *maggot*, lalat, BSF, sampah, degradasi

ABSTRACT

Garbage is a serious problem and has not been maximally utilized. Therefore, it is necessary to find a solution so that organic waste can be minimized and become more valuable. One effort that can be applied in the Sapphire Regency housing village of Karangsalam Kidul RT 07 / RW 05 is by bioconversion using larvae (*maggot*) black army flies (BSF), *Hermetia illucens*. BSF larvae with their ability to degrade organic waste are used to convert organic material so that it has economic potential. The objectives of community service activities are: (1) increasing partner community knowledge about the use of BSF flies, (2) providing skills on household organic waste bioconversion

technology using BSF larvae, (3) increasing knowledge and skills of partner communities regarding BSF larvae utilization as fish / livestock / poultry feed, (4) increasing the knowledge and skills of partner communities in maintaining BSF flies, and (5) increasing partners' knowledge and skills regarding the use of kasgot as a planting medium. The method used is the transfer of technology through lectures, training, mentoring, and demonstration plots. The results of this activity are partners' knowledge about waste bioconversion using BSF larvae increased by 80%, partners' skills increased by 70%, and other additional products obtained in the form of organic vegetables obtained from cultivation using kasgot and organic catfish were fed using maggot, so this activity can help in efforts to improve family nutrition. This activity has attracted the interest of the surrounding community, so that at the time of lecture and training involving residents outside the RT 7 / RW 5, Karang Salam Kidul Village, Banyumas Regency.

Key words : maggot, fly, BSF, garbage, degradation

PENDAHULUAN

Perumahan Sapphire Regency merupakan salah satu kawasan perumahan di kota Purwokerto yang padat penduduknya. Perumahan ini berlokasi di Jl. KS Tubun Purwokerto Barat, sekitar 5 km dari pusat kota Purwokerto. Di Perumahan ini terdapat 10 blok, salah satunya adalah blok C yang secara administrasi terbagi menjadi dua wilayah Kelurahan/Desa yaitu Kelurahan Kober Kecamatan Purwokerto Barat dan Desa Karangsalam Kidul Kecamatan Kedung Banteng Kabupaten Banyumas.

Salah satu kegiatan ibu-ibu di blok C RT 7/ RW 5 Desa Karangsalam Kidul adalah berorganisasi PKK. Kelompok/organisasi PKK ibu-ibu blok C RT 7/ RW 5 Desa Karangsalam Kidul Perumahan Sapphire Regency ini berdiri tahun 2009 dan saat ini diketuai oleh ibu Luna Erawati dengan 20 orang anggota. Tingkat pendidikan anggota kelompok PKK ini adalah 40% lulusan SMA dan 60% lulusan Perguruan Tinggi. Beberapa pekerjaan ibu-ibu di kelompok PKK Blok C RT 7/RW 5 adalah sebagai Aparat Sipil Negara (25%), karyawan swasta (10%) dan ibu rumah tangga (65%).

Kegiatan rutin kelompok PKK ini adalah arisan di minggu pertama setiap bulan, pengajian, senam, serta beberapa ibu rumah tangga mulai aktif dalam budidaya tanaman sayuran dan tanaman obat keluarga menggunakan tabulampot di halaman rumah mereka yang berukuran sekitar 20 m² serta di beberapa lahan kosong yang ada di lingkungan ini. Kegiatan budidaya tanaman sayuran ini sudah berlangsung sekitar 1,5 tahun, dan atas dasar persepsi mereka, hasilnya relatif cukup memuaskan dan digunakan untuk memenuhi kebutuhan gizi keluarga. Dalam bercocok tanam sayuran mereka menggunakan pupuk organik dari kompos yang dibeli dari pasaran.

Berbicara mengenai sampah, sebagaimana umumnya masyarakat perkotaan, di perumahan Sapphire Regency Jl. KS Tubun Purwokerto sampah organik yang berasal rumah tangga juga merupakan masalah yang serius. Dari RT 7 RW 5 Desa Karangsalam Kidul yang termasuk wilayah blok C Perumahan Sapphire Regency saja sampah rumah tangga yang dihasilkan setiap hari mencapai sekitar 5 kg/rumah. Kendala yang dihadapi adalah karena petugas kolektor sampah yang

tidak setiap hari mengambil sampah di setiap rumah, terkadang tiga hari sekali sampah baru diambil. Permasalahan menjadi lebih serius saat masyarakat sekitar tempat pembuangan akhir (TPA) Gunung Tugel menolak sampah dari Kota Purwokerto, sehingga sampah rumah tangga menumpuk pada masing-masing rumah selama hampir dua minggu. Hal tersebut mengundang binatang-binatang seperti kecoak, lalat, dan kucing untuk datang. Seperti diketahui binatang-binatang tersebut merupakan hama permukiman yang dapat merugikan baik di bidang kesehatan, ekonomi, maupun estetika. Oleh karena itu perlu dicarikan solusi untuk menanggulangi permasalahan sampah di perumahan ini, dengan mengelola sampah organik menjadi sesuatu yang lebih bernilai guna. Salah satu upaya yang bisa diterapkan adalah dengan biokonversi memanfaatkan larva lalat tentara hitam/ *Black Soldier Flies* (BSF) atau *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae), yang sudah mulai banyak digunakan dalam penanggulangan sampah di kota-kota besar seperti di Bandung, Surabaya, dan Bogor.

Larva BSF dapat dimanfaatkan untuk mengkonversi materi organik sehingga memiliki potensi ekonomi (Diener *et al* , 2011), karena larva BSF mampu mendegradasi sampah organik, baik sampah yang berasal dari hewan maupun tumbuhan. Kemampuan mendegradasi sampah larva BSF dilaporkan lebih baik dibanding serangga lainnya (Kim *et al.*, 2011). Feses hewan, daging segar maupun yang sudah membusuk, buah, sampah restoran, serta berbagai jenis sampah organik lainnya dapat didegradasi oleh larva BSF (Alvarez, 2012). Selain itu, keberadaan larva BSF dinilai cukup aman bagi kesehatan manusia, karena dapat mengurangi populasi lalat rumah, dan dapat mereduksi kontaminasi limbah terhadap bakteri patogenik *Escherichia coli* (Newton *et al.* 2005).

Produk yang dihasilkan dari biokonversi sampah organik oleh larva BSF dapat berupa larva BSF instar awal yang dapat digunakan untuk umpan ikan hias (untuk ikan hias yang bukaan mulutnya kecil), sementara stadium prepupa dapat dikeringkan dan dibuat tepung untuk campuran pakan ikan, campuran pakan ternak, maupun campuran pakan unggas. Produk lainnya adalah kasgot yang merupakan residu dari biokonversi sampah organik oleh larva BSF. Kasgot ini seperti kompos yang dapat digunakan untuk media tanam dalam budidaya sayuran.

Berdasarkan wawancara dengan beberapa ibu rumah tangga anggota PKK blok C RT 7/ RW 5 Desa Karang Salam Kidul, Kecamatan Kedungbanteng, Kabupaten Banyumas yang sudah mempraktekkan bercocok tanam di tabulampot mereka belum mengenal lalat BSF yang dapat dimanfaatkan sebagai pendegradasi sampah organik rumah tangga dan dapat menghasilkan kasgot yang dapat dimanfaatkan sebagai media tanam dalam budidaya tanaman sayuran. Sampai saat ini ibu-ibu PKK juga hanya mengetahui bahwa sampah organik rumah tangga dapat dibuat kompos untuk media tumbuh tanaman.

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan ibu-ibu PKK blok C RT 7/ RW 5 Desa Karang Salam Kidul, Kecamatan Kedung Banteng, Kabupaten Banyumas, yang diperoleh dari hasil

pengamatan, survei, dan wawancara terhadap mitra maka disusun perumusan masalah sebagai berikut : (1) mitra belum mengetahui peran larva lalat BSF dalam menguraikan sampah organik serta manfaat lain yang dihasilkan dari teknologi biokonversi sampah organik menggunakan larva lalat BSF, (2) mitra menganggap bahwa semua lalat berbahaya karena membawa penyakit dan tidak mempunyai nilai ekonomi, dan (3) mitra menganggap bahwa sampah organik hanya dapat diolah menjadi kompos dengan menggunakan aktivator komersial.

Tujuan dari kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah: (1) meningkatkan pengetahuan masyarakat mitra tentang kegunaan lalat BSF, (2) memberi ketrampilan tentang teknologi biokonversi sampah organik rumah tangga menggunakan larva lalat BSF, (3) meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan masyarakat mitra tentang pemanfaatan larva BSF sebagai pakan ikan/ternak/unggas, (4) meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan masyarakat mitra dalam memelihara lalat BSF, dan (5) meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan mitra tentang pemanfaatan kasgot sebagai media tanam dalam budidaya sayuran organik.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam demplot meliputi telur BSF, larva BSF, lalat BSF, sampah organik rumah tangga yang terdiri dari sayuran sisa masak dan sisa makanan di rumah, bibit caisim, serta benih lele. Alat yang digunakan untuk demplot meliputi bak plastik ukuran pxlxt = 40x30x15 cm dan 60x40x50 cm , biofon/biorekator, rak, timbangan, dan ember plastik

Metode

Metode yang digunakan dalam transfer teknologi adalah melalui ceramah dan diskusi, pelatihan, serta demplot. Kegiatan yang dilaksanakan meliputi :

a. Ceramah dan diskusi

Ceramah dan diskusi melibatkan semua anggota kelompok mitra ditambah dengan peserta dari luar kelompok mitra yang berminat mengikuti kegiatan ceramah dan diskusi ini. Materi yang diberikan untuk meningkatkan pengetahuan mitra meliputi: (1) sampah dan permasalahannya, (2) optimasi perkembangan *Black Soldier Flies* (BSF) untuk pengolahan sampah organik, dan (3) teknologi pengolahan sampah menggunakan larva lalat *Black Soldier Flies*. Sebelum materi diberikan maka di lakukan *pre test* dan setelah kegiatan akan berakhir dilakukan *post test*.

b. Pelatihan pengelolaan sampah organik rumah tangga dan pemeliharaan lalat BSF

Pelatihan teknik pengolahan sampah organik menggunakan larva lalat BSF melibatkan semua anggota mitra dan peserta dari luar RT 7/RW 5. Pelatihan meliputi : (1) persiapan pengolahan

sampah , (2) Penetasan telur, (3) pemeliharaan *baby maggot*, (4) teknik pengolahan sampah organik dengan larva lalat BSF , dan (5) pemanenan prepupa/pupa BSF.

c. Demplot pengelolaan sampah organik rumah tangga dan pemeliharaan lalat BSF.

Demplot kegiatan pengelolaan sampah dilakukan pada bak plastik ukuran pxlxt = 40x30x15 cm yang dilakukan secara individual pada 10 orang ibu-ibu di rumahnya masing-masing serta menggunakan biofon ukuran pxlxt = 90x 40x40 cm yang ditempatkan di salah satu halaman warga. Koordinator kegiatan membagikan *baby maggot* kepada sepuluh anggota kelompok masing-masing sebanyak 1 gram untuk dipelihara di rumah masing-masing. *Baby maggot* yang masih tersisa dipelihara di biofon. *Babymaggot* diberi makan sampah organik yang sebelumnya telah diperkecil ukurannya. Pemeliharaan *maggot* ampai menjelang prepupa.

Saat memasuki prepupa anggota kelompok menyetorkan prepupanya ke koordinator, selanjutnya *maggot* dipisahkan dari residu yang ada (kasgot). Sebagian prepupa yang ada digunakan koordinator kegiatan untuk belajar pemeliharaan lalat dewasa supaya bisa memperoleh/memproduksi BSF sendiri, sebagian yang lainnya di setorkan ke pengepul *maggot* untuk dibeli dan mendapatkan telur BSF kembali untuk pengelolaan sampah organik berikutnya. Kasgot yang diperoleh digunakan untuk campuran media tanam sayuran caisim dengan teknik vertikultur menggunakan planter bag.

Evaluasi Kegiatan

Evaluasi peningkatan pengetahuan dengan menghitung selisih nilai *pre test* dan *post test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan pengetahuan

Materi yang diujikan pada *pre test* dan *post test* adalah tentang sampah dan permasalahannya, biologi BSF, serta teknologi pengolahan sampah menggunakan larva BSF disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Nilai *pre test* dan *post test*

No	Nilai Pre test	% capaian nilai <i>pre test</i>	Nilai <i>post test</i>	% capaian nilai <i>post test</i>
1	10	0	10	0
2	20	0	20	0
3	30	6.7	30	0
4	40	6.7	40	0
5	50	13.3	50	0
6	60	40	60	20
7	70	13.3	70	33.3

8	80	20	80	26.7
9	90	0	90	13.3
10	100	0	100	6.7

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa telah terjadi peningkatan pengetahuan tentang tentang sampah, biologi BSF, serta teknologi pengolahan sampah menggunakan larva BSF. Nilai *pre test* yang awalnya berkisar 30 (6.7%) – 80 (20%), setelah dilakukan transfer teknologi terjadi peningkatan nilai *post test* berkisar 60 (20%) – 100 (6.7%).

Transfer teknologi berupa ceramah dan pelatihan diperuntukkan bagi anggota mitra sebanyak 15 orang, namun ternyata masyarakat sekitar juga tertarik untuk mengikuti kegiatan ceramah dan pelatihan, sehingga total peserta menjadi 30 orang. Selama transfer teknologi dilakukan diskusi. Peserta sangat antusias bertanya hal-hal yang menyangkut bagaimana proses pengolahan sampah organik, manfaat BSF, produk yang dihasilkan dari BSF, serta terkait biologi BSF.

Biokonversi sampah organik menggunakan larva/maggot BSF

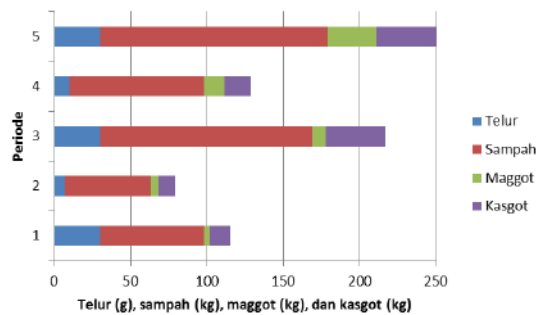
Kegiatan biokonversi sampah menggunakan *maggot* BSF meliputi proses penetasan telur BSF menjadi *baby maggot*, pemeliharaan *baby maggot* sehingga siap diaplikasikan untuk memakan sampah organik, proses pengolahan sampah menggunakan *maggot*, serta panen *maggot*. Kegiatan ini berlangsung mulai bulan Agustus sampai Oktober 2019.

Proses penetasan telur dilakukan oleh koordinator kegiatan dengan menggunakan media yang berbahan dasar dedak yang diberi larutan gula pasir dan yeast serta telah melalui proses fermentasi selama tiga hari. Telur BSF diletakkan di atas media dedak tersebut sampai menetas menjadi *baby maggot*. *Baby maggot* dipelihara dalam medium tersebut selama kurang lebih satu minggu. Setelah *maggot* berumur satu minggu, *maggot* siap diberi makan sampah organik rumah tangga. Proses biokonversi sampah organik rumah tangga ini dilakukan oleh sepuluh anggota mitra di rumah masing-masing menggunakan bak plastik berukuran $pxlxt = 40x30x15$ cm yang berisi sekitar 1 gram *baby maggot* berumur 1 minggu. *Baby maggot* lainnya dipelihara pada biofon/bioreactor. Semua proses pengolahan sampah menggunakan *maggot* seperti yang terlihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Proses pengolahan sampah menggunakan *maggot* BSF
Keterangan : (a) penetasan telur BSF, (b- c) pengolahan sampah

Selama bulan Agustus sampai Oktober 2019 pada kelompok mitra telah dilakukan lima periode pengolahan sampah organik rumah tangga seperti yang tertera pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Periode pengolahan sampah dan hasil pengolahan sampah

Dari Gambar 2 terlihat bahwa pada awal demplot (periode 1) dari 30 gram telur BSF dengan pemberian sampah organik sebanyak 68 kg dihasilkan *maggot* sebanyak 3.5 kg dan kasgot sebanyak 14 kg. Pada periode ke 2 dari 7 g telur BSF dan 56 kg sampah organik dihasilkan 5 kg *maggot* dan 11 kg kasgot. Periode ke 3 dari 30 g telur dan 139 kg sampah dihasilkan 9 kg *maggot* dan 39 kasgot. Periode ke 4 dari 10 g telur BSF dan 88 kg sampah dihasilkan 13.5 kg *maggot* dan 17 kg kasgot, dan pada periode ke 5 dari 30 g telur BSF dan 149 kg sampah dihasilkan 32 kg *maggot* dan 44 kg kasgot. Terlihat pada Gambar 2 pada awal demplot hanya diperoleh 3.5 kg *maggot* saja, namun pada demplot periode berikutnya sampai ke periode ke 5 *maggot* yang dihasilkan semakin meningkat.

Maggot yang diperoleh pada setiap periode sebagian disetorkan ke pengepul, dan sebagian lagi digunakan untuk pakan lele. Awalnya mitra harus membeli telur BSF kepada pengepul, namun saat ini sebagai bentuk kerja sama antara mitra dengan pengepul maka dilakukan bagi hasil, dimana mitra untuk selanjutnya menerima telur BSF secara gratis, dan separuh *maggot* yang disetorkan kepada pengepul akan dihargai Rp. 5.000/kg. Uang tersebut sebagian untuk kas PKK, sebagian lagi dibagikan kepada anggota yang berperan aktif memelihara *maggot* dalam bentuk tabungan bersama dengan aktivitas bank sampah.

Dari kegiatan ini mitra juga memperoleh hasil sampingan lainnya berupa kasgot yang digunakan sebagai media tanam sayuran caisim. Pada periode tanam pertama menggunakan media kasgot dan sebagai pembanding digunakan juga teknik hidroponik. Pada periode tanam pertama dari 30 buah bibit caisim yang dibudidayakan dengan hidroponik dihasilkan 1 kg caisim, sedangkan yang ditanam menggunakan media kasgot dari 8 buah bibit diperoleh hasil panen caisim sebanyak 800 g. Hasil panen caisim itu dibagikan kepada anggota PKK. Sementara untuk budidaya lele yang di berikan dengan *maggot* sampai saat ini masih berlangsung dan belum panen lele. Saat ini mitra juga masih dibimbing untuk memelihara lalat BSF sampai dengan menghasilkan telur.

Tanggapan mitra terhadap teknologi

Adanya kegiatan dengan topik biokonversi sampah organik rumah tangga menggunakan larva / *maggot* BSF ini telah meningkatkan pengetahuan mitra tentang lalat BSF dan peranannya dalam mengonversi sampah organik, sehingga dapat meminimalisir sampah. Dalam hal ini mitra memberikan tanggapan yang positif terhadap kegiatan ini. Sampai saat ini kegiatan masih berlangsung dan memasuki periode yang ke 6. Berdasarkan hasil diskusi mitra tetap akan meneruskan kegiatan biokonversi sampah ini sebagai upaya meminimalisir sampah di lingkungan tersebut.

Dalam hal ketersediaan larva BSF secara terus-menerus maka mitra saat ini juga sedang dibimbing untuk dapat memelihara lalat BSF dalam upaya mendapatkan telurnya. Dengan kegiatan ini selain dapat membantu dalam meminimalisir sampah, juga diperoleh *maggot* yang dapat digunakan untuk pakan ikan/unggas. Selain itu juga diperoleh residu berupa kagot yang dapat dimanfaatkan sebagai media tanam sayuran.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari kegiatan ini adalah pengetahuan mitra tentang biokonversi sampah menggunakan larva BSF meningkat sebesar 80%, ketrampilan mitra meningkat sebesar 70%, serta diperoleh produk tambahan lainnya berupa sayuran organik yang diperoleh dari budidaya menggunakan kasgot dan lele organik yang diberi makan menggunakan *maggot*. Kegiatan berjalan dengan cukup baik dilihat dari motivasi yang besar dari anggota PKK mitra pada saat penyuluhan (ceramah), diskusi dan pelatihan. Peserta memahami materi yang diberikan dan trampil pada saat melaksanakan demplot. Kegiatan ini telah menarik minat dari masyarakat di sekitarnya, sehingga pada saat ceramah dan pelatihan mengikut sertakan warga di luar wilayah RT 7/ RW 5 Desa Karang Salam Kidul Kabupaten Banyumas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Unsoed atas dana hibah pengabdian kepada masyarakat skim Penerapan Ipteks tahun 2019 yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvarez, L. 2012. *The Role of Black Soldier Fly, Hermetia illucens (L.) (Diptera: Stratiomyidae) in Sustainable Waste Management in Northern Climates. Dissertation.* University of Windsor. Canada.
- Diener, S., Studt Solano N.M., Roa Gutiérrez, F., Zurbrügg, C., & Tockner, K. 2011. Black Soldier Fly larvae. *Waste Biomass Valorization*2:357-363.
- Newton, L., Sheppard, C., Watson, D. W., Burtle, G. & Dove, R. 2005. Using The Black Soldier Fly, *Hermetia illucens*, as a Value- Added Tool for The Management of Swine Manure. , Waste Management Programs, North Carolina State University. Available from:http://www.cals.ncsu.edu/waste_mgt/smithfield_prjects/phase2report05/cd.web%20files/A2.pdf. Diakses pada Juni 2018.