

PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK DI PUSAT DAUR ULANG (PDU) LOKTABAT UTARA MENGGUNAKAN LARVA *BLACK SOLDIER FLY* (*Hermetia illucens*)

Sunardi^{1,*}, Wiwin Tyas Istikowati², Budi Sutiya²

¹Fakultas MIPA, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Indonesia

²Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Indonesia

*Penulis korespondensi: sunardi@ulm.ac.id

Abstrak. Kegiatan ini melibatkan mitra dari Pusat Daur Ulang Sampah (PDU) Loktabat Utara dan masyarakat yang tinggal di sekitar PDU. Dalam proses pengolahan sampah organik menjadi kompos, PDU Loktabat Utara melakukan di halaman belakang PDU dalam bak-bak pengomposan. Proses pengomposan memerlukan waktu 2,5 sampai 3 bulan dalam sekali proses. Proses pengomposan yang lama ini menjadikan sampah organik tidak dapat diproses seluruhnya di PDU karena akan menumpuk dalam antrian sehingga sebagian juga dibuang ke TPA. Pengelola masih menggunakan cara pengomposan secara konvensional dengan menggunakan EM4 dan mencampurnya dengan pupuk kandang. Namun saat ini, proses penguraian sampah dapat dilakukan dengan memanfaatkan serangga seperti *Black Soldier Fly* (BSF) yang mampu menguraikan sampah lebih cepat. Oleh karena itu dilakukan pelatihan pengolahan sampah menggunakan BSF. Dari kegiatan yang dilaksanakan, pengelola PDU sudah menguasai sistem pengolahan sampah menggunakan BSF

Kata kunci: ampas sagu, zero waste, kompos, black soldier fly (BSF), *Hermetia illucens*

1. PENDAHULUAN

Pusat Daur Ulang (PDU) Loktabat Utara berada di Jalan Karang Anyar (Gambar 1) Kelurahan Loktabat Utara, bersebelahan dengan pasar Pondok Mangga yang baru saja dioperasikan setelah penutupan pasar Bauntung Banjarbaru. PDU Loktabat Utara menampung sampah dari dua kecamatan, yaitu kecamatan Banjarbaru Utara dan Landasan Ulin dengan kapasitas tampungan sampah sebanyak 30 ton/hari. Sebanyak 20 gerobak motor roda tiga dan 10 truk sampah dioperasikan setiap hari untuk mengangkut sampah dari tempat penimbunan sampah sementara (TPS) dan sampah-sampah dari rumah tangga. Sampah ini langsung diangkut ke PDU Loktabat Utara dan dipisahkan di bagian pemisahan sampah. Sampah dikelompokkan menjadi sampah organik, sampah plastik, sampah kaca, kardus, kertas dan sampah berbahaya (Gambar 2A). Sampai saat ini, PDU Loktabat Utara baru mengolah sampah organik menjadi kompos, dan sampah plastik, botol, kardus, dan kertas hanya dipisahkan dan dikirim ke Jawa untuk didaur ulang. Sedangkan sampah sisa yang tidak bisa diproses oleh PDU Loktabat Utara dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Gunung Kupang.



Gambar 1. PDU Loktabat Utara

Proses pengomposan sampah organik di PDU Loktabat Utara menggunakan EM4 yang memakan waktu selama 2,5 bulan dalam sekali proses pengomposan. Sampah organik dikomposkan dalam bak-bak pengomposan yang dibangun di belakang gedung PDU (Gambar 2B). Sampah organik yang mampu diolah hanya sekitar 10% dari sampah yang masuk, sedangkan rendemen kompos yang dihasilkan sebanyak 50-60% dari bahan baku. Kompos yang dihasilkan oleh PDU Loktabat Utara dijual dengan harga Rp.1.000,00 per kilogram. Selain pengomposan menggunakan campuran EM4 pada sampah organik, ada pula pengomposan menggunakan bantuan serangga yang mulai dikembangkan akan tetapi pengomposan dengan serangga ini belum dikenal oleh pengelola PDU Loktabat Utara dan masyarakat sekitarnya.



Gambar 2. Pemilahan dan pengolahan sampah organik di PDU Loktabat Utara

Pengolahan sampah organik menggunakan serangga dengan memanfaatkan larva *black soldier fly* (BSF) *Hermetia illucens* L. atau maggot BSF mulai dikenal dan mulai banyak dikaji di Indonesia. Pemanfaatan larva BSF merupakan strategi inovatif dan salah satu metode berkelanjutan untuk pengelolaan sampah organik yang dapat mengurangi beban TPS sampah (Monita *et al.*, 2017; Nguyen *et al.*, 2015; Gabler, 2014) dan dapat membuka peluang ekonomi baru yang dapat menguntungkan bagi penduduk kota dan pengusaha kecil di negara-negara berkembang (Diener *et al.*, 2011). Larva BSF sangat aktif memakan berbagai bahan organik, seperti buah-buahan dan sayuran, sampah pasar, sampah dapur, limbah ikan, bungkil kelapa sawit dan kotoran hewan ternak dan manusia (Nguyen *et al.*, 2015; Fahmi, 2015; Diener *et al.*, 2011). Dalam waktu 2 minggu, limbah organik tersebut sudah terurai dan dapat dimanfaatkan sebagai kompos (Tim BSF Indonesia Raya, 2019). Proses penguraian sampah dengan BSF selain proses pengomposannya cepat, juga didapat hasil lain yang lebih tinggi harganya, yaitu magot BSF.

Pada awalnya pemanfaatan magot BSF ditujukan untuk mengatasi masalah sampah organik yang sampai saat ini menjadi masalah besar di masyarakat. Magot BSF mampu mengurai sampah organik dengan cepat dan biaya sangat murah. Hasil penguraian sampah organik oleh larva BSF menghasilkan sisa penguraian yang merupakan pupuk kompos dari sampah organik yang sudah terurai.

Di negara berkembang dan beriklim tropis seperti Indonesia, faktor musim (penghujan dan kemarau dan juga musim buah-buahan tertentu) sangat berpengaruh pada berat sampah yang dihasilkan perharinya. Sampah juga dipengaruhi oleh faktor sosial budaya dan lain-lain. Berdasarkan SNI 04-1993-03, banyaknya sampah yang dihasilkan oleh berdasarkan sumbernya dibedakan menjadi 10 kelompok seperti yang tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Besarnya timbulan sampah berdasarkan sumbernya

No.	Sumber Sampah	Satuan	Volume (Liter)	Berat (Kg)
1.	Rumah permanen	orang/hari	2,25-2,50	0,350-0,400
2.	Rumah semi permanen	orang/hari	2,00-2,25	0,300-0,350
3.	Rumah non permanen	orang/hari	1,75-2,00	0,250-0,300
4.	Kantor	pegawai/hari	0,50-0,75	0,025-0,100
5.	Toko/Ruko	petugas/hari	2,50-3,00	0,150-0,350
6.	Sekolah	murid/hari	0,10-1,15	0,010-0,020
7.	Jalan arteri sekunder	m/hari	0,10-0,15	0,020-0,100
8.	Jalan Kolektor sekunder	m/hari	0,10-0,15	0,010-0,050
9.	Jalan Lokal	m/hari	0,05-0,10	0,005-0,025
10.	Pasar	m ² /hari	0,20-0,60	0,100-0,300

Sumber: Damanhuri dan Padmi (2015)

2. METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat Program Kemitraan Masyarakat ini telah dilaksanakan di PDU Loktabat Utara yang diikuti oleh pengelola PDU dan masyarakat di sekitar PDU. Kegiatan akan dilakukan dengan cara melatih masyarakat bagaimana cara memelihara larva BSF sampai menghasilkan kompos dan larva sebagai pakan ternak seperti yang dijelaskan dalam solusi permasalahan yang ditawarkan oleh tim Pengabdian kegiatan. Adapun metode yang dilaksanakan dalam kegiatan ini meliputi:

1. Perencanaan

Perencanaan kegiatan PKM ini dimulai dengan kegiatan sebagai berikut:

- Persiapan kegiatan dan perijinan di Fakultas MIPA, survei lokasi, dan pembuatan kesepakatan kerjasama dengan mitra.
- Pembuatan jadwal kegiatan dan materi yang akan disampaikan dan penyusunan rencana anggaran biaya.

2. Persiapan

Persiapan pelatihan yang dilakukan meliputi:

- Koordinasi pelaksanaan kegiatan dengan anggota pelaksana dan pembagian tugas bagi masing-masing anggota pelaksana.
- Berkomunikasi dengan pihak mitra, dalam kegiatan ini komunikasi dilakukan dengan pengelola PDU Loktabat Utara dan masyarakat di sekitar PDU.
- Persiapan alat dan bahan yang akan dipakai dalam kegiatan, perbanyak panduan kegiatan yang akan dilakukan selama kegiatan kepada mitra saat pelatihan.

3. Pelaksanaan

Pelatihan akan diikuti oleh pengelola PDU Loktabat Utara dan warga yang tinggal di sekitar PDU. Karena saat ini masih terjadi pandemi Covid 19, maka pelaksanaan kegiatan akan mengikuti prosedur pencegahan Covid 19. Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan dalam empat tahap, yaitu:

- Penyuluhan tentang potensi larva BSF sebagai agen pengurai sampah organik, diskusi permasalahan yang dihadapi, keinginan warga terkait industri pengolahan sampah, dan pemasaran kompos dan larva BSF yang dihasilkan.
- Pelatihan budidaya larva BSF.
- Pembuatan kandang untuk pemeliharaan BSF.
- Pelatihan pemanenan, pengemasan dan pemasaran kompos dan larva BSF yang dihasilkan.
- Pendampingan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan Pengolahan Sampah Organik di Pusat Daur Ulang (PDU) Loktabat Utara Menggunakan Larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) ditujukan kepada pengelola PDU dan masyarakat yang tinggal di sekitar PDU Loktabat utara. Tujuan dari kegiatan ini adalah melatih pengelola PDU untuk mempercepat

pengolahan sampah yang terkumpul di PDU terutama sampah organik dengan memanfaatkan larva BSF sehingga proses pengolahannya bisa lebih cepat Adapun urutan proses pada kegiatan yang dilakukan oleh peserta pelatihan ini adalah:

3.1. Penyediaan Bibit BSF

Penyediaan bibit BSF pada kegiatan ini dari larva yang dibeli secara online dan dari peternak BSF di sekitar Banjarbaru. Bibit yang disediakan adalah larva, pre pupa, dan pupa dengan kondisi sehat. Selanjutnya dibiakkan dalam media yang disiapkan dari bekatul yang diletakkan dalam wadah plastik. Setelah pupa siap menetas menjadi lalat, maka dipindahkan ke dalam jarring pemeliharaan hingga menetas menjadi BSF.

3.2. Pembuatan Kandang Larva BSF

Tempat pemeliharaan BSF perlu disiapkan terlebih dahulu sebelum memulai pembudidayaan BSF. Tempat yang digunakan untuk pembudidayaan prepupa dan lalat dewasa terdiri dari kerangka yang diberi lapisan strimin atau kain kasa agar BSF tidak bisa lolos keluar (Gambar 4). Kerangka atau kotak biasanya dengan ukuran beragam yang dibuat sesuai keinginan peternak BSF. Kotak idealnya diletakkan di tempat terbuka sehingga sinar matahari dapat mengenai. Di lokasi budidaya di PDU Lokatabat Utara, kandang BSF diletakkan di dalam bangunan akan tetapi terdapat jendela besar dimana sinar matahari leluasa masuk ke dalam bangunan. Selain itu diperlukan pula peralatan untuk menunjang pembibitan. Kayu dengan ukuran 4 x 7 x 1 cm berjumlah 4-6 batang yang ditumpuk dengan sekat stik kayu dan diikat menggunakan rafia atau karet pada bagian ujungnya sehingga terdapat celah kecil pada setiap bilah kayunya. Di celah-celah kecil inilah BSF meletakkan telur-telurnya. Suhu ideal untuk perkembangbiakannya 30-38°C. Jika terlalu panas, larva akan keluar dari sumber makanannya untuk mencari tempat yang lebih dingin. Jika terlalu dingin, metabolisme larva akan melambat. Akibatnya, larva makan lebih sedikit sehingga pertumbuhannya pun menjadi lambat. Kandang harus jauh dari hujan/terlindung dari air dan ada sirkulasi udara yang baik. Sedangkan dari larvanya memerlukan lokasi yang dengan kondisi hangat: suhu idealnya adalah antara 24°C hingga 30°C. teduh, larva menghindari cahaya dan selalu mencari lingkungan yang teduh dan jauh dari cahaya matahari. Jika sumber makanannya terpapar cahaya, larva akan berpindah ke lapisan sumber makanan yang lebih dalam untuk menghindari cahaya tersebut.

Tingkat kepadatan BSF dalam kandang perlu diperhatikan agar telur yang dihasilkan (produktivitas telur) menjadi optimal. Rata-rata populasi ideal untuk BSF dalam luasan bidang adalah 40-50 ekor per 10 cm². Kepadatan kandang yang tinggi sebenarnya bisa dilakukan karena lalat BSF dewasa akan mati setelah melakukan perkawinan (jantan) dan setelah bertelur (betina). Akan tetapi jika kepadatan BSF mencukupi atau sesuai dengan luasan kandang maka BSF akan lebih nyaman tinggal dalam kandang, tidak terlalu panas ataupun terlalu dingin. Dengan demikian diharapkan proses perkawinan lalat betina dan pejantan lebih masimal.



Gambar 4. Kandang BSF

3.3. Kegiatan Pelatihan

Setelah bibit dan kandang siap di PDU Loktabat Utara, maka kegiatan selanjutnya adalah pelatihan kepada pengelola PDU tentang cara budidaya BSF. PDU Lokatabat utara merupakan salah satu PDU yang berlokasi di kota Banjarbaru dan di sebelah PDU adalah Pasar Pondik Mangga, dimana sampah pasar langsung dikirimkan ke PDU selain sampah-sampah dari daerah sekitar PDU. Sampah dipilah di PDU dengan kategori masing-masing seperti kardus, kertas, plastik, kaca, dan sampah organik. Sampah yang memiliki nilai jual seperti kertas, kardus, dan botol atau gelas plastik sudah diambil dan diolah di lokasi lain, sedangkan sampah organik diolah di PDU Loktabat Utara untuk dijadikan kompos. Akan tetapi karena lamanya waktu pengomposan, sekitar 2-3 bulan maka pengolahan sampah organik menggunakan BSF ini merupakan solusi yang bisa memecahkan permasalahan mereka. Oleh karena itu pelatihan budidaya BSF dilakukan di PDU Loktabat Utara (Gambar 5).



Gambar 5. Pelatihan budidaya BSF

Kegiatan pelatihan diikuti oleh pengelola PDU Loktabat Utara dan dihadiri oleh beberapa pegawai Dinas Lingkungan Hidup, Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Kegiatan dilakukan di PDU Loktabat Utara. Pada saat kegiatan berlangsung, peserta kegiatan sangat antusias dalam mengikuti kegiatan pelatihan ini. Hal ini dapat dilihat dari aktifnya peserta dalam memberikan pertanyaan kepada tim pelatihan. Rata-rata peserta belum tahu tentang BSF dan bagaimana cara membudidayakannya. Kegiatan ini dibantu oleh mahasiswa dan berkolaborasi dengan pengelola PDU. Pembuatan kandang sudah dilakukan oleh pengelola dibawah panduan pelatih dan budidaya PDF sudah mulai dilakukan dan bibit yang disediakan sudah menetas. Adapun proses pelatihan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kegiatan pelatihan BSF

3.4. Monitoring dan Evaluasi

Evaluasi proses dilihat dari minat dan antusias peserta pengabdian saat pemberian materi, sedangkan evaluasi peningkatan pengetahuan dilakukan dengan memberikan *pretest* dan *posttest* kepada peserta pelatihan. Hasil yang didapat kemudian dibandingkan. Peningkatan pengetahuan terlihat dari hasil tersebut.

4. SIMPULAN

Dari kegiatan pengabdian dapat disimpulkan bahwa:

- Kegiatan pengabdian ini telah dilaksanakan dengan lancar dan peserata pelatihan mempunyai keinginan untuk menerapkan teknologi pengolahan sampah dengan BSF untuk pengolahan sampah di PDU Loktabat Utara.
- Dari hasil pretest dan posttest diketahui bahwa ada peningkatan pengetahuan peserta pelatihan dari yang semula belum tahu cara budidaya BSF menjadi tahu dan sekarang menerapkannya dalam pengolahan sampah di PDU Loktabat Utara, Banjarbaru.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan dukungan dana melalui dana DIPA Universitas Lambung Mangkurat Tahun Anggaran 2021 Nomor: SP DIPA 023.17.2.677518/2021 Tanggal 23 November 2020 Sesuai dengan SK Rektor Universitas Lambung Mangkurat Nomor: 832/UN8/AM/2021 Tanggal 07 Mei 2021.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Damanhuri, E., & Padmi, T. (2015). *Pengelolaan Sampah Terpadu*. Bandung. Penerbit ITB.
- Diener, S., Nandayure, M., Solano, S., Gutiérrez, F.R., Zur-brügg, C., & Tockner, K. (2011). Biological Treatment Of Municipal Organic Waste Using Black Soldier Fly Larvae. *Waste Biomass Valor* 2: 357– 363.doi:10.1007/s.12649.011.9079.1.
- Fahmi, M.R. (2015). Optimalisasi Proses Biokonversi Dengan Menggunakan Mini-Larva *Hermetia Illucens* untuk Memenuhi Kebutuhan Pakan Ikan. *Pros sem nas masy biodiv indon* 1(1): 139-144.
- Gabler, F. (2014). Using Black Soldier Fly For Waste Recycling And Effective Salmonella Spp. Reduction. *Theses*. Swedish: Swedish University of Agricultural Sciences.
- Mitra Peternak Indonesia. (2021). Koloni BSF. Diakses dari <https://maggotbsf.com/index.php/17-seputar-maggot-bsf/13-siklus-hidup-black-soldier-fly-bsf>.
- Monita, L., Sutjahjo, S.H., Amin, A.A., & Fahmi, M.R. (2017). Pengolahan Sampah Organik Perkotaan Menggunakan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 7(3): 227-234.
- Nguyen, T.T.X., Tomberlin, J.K., & Vanlaerhoven, S. (2015). Ability Of Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) Larvae To Recycle Food Waste. *Environ Entomol* 44 (2): 406- 410.doi:10.1093/ee/nvv002.
- Tim BSF Indonesia Raya. (2019). *Beternak Magot BSF Tanpa Becek, Tanpa Bau, dan Lahan Terbatas*. Jakarta. Agro Media.

