

Penerapan Teknologi Reduksi Sampah Organik Menggunakan Black Soldier Fly Di TPA Telang

Muhammad Abrar Firdausy*¹, Muhammad Firmansyah¹, Andy Mizwar¹, Rizqi Puteri Mahyudin¹, Putri Dinda Nur Aurora²

¹ Dosen S-1 Teknik Lingkungan, ² Mahasiswa S-1 Teknik Lingkungan
Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

*Penulis korespondensi: abrar.firdausy@ulm.ac.id

Received: 20 Desember 2021/ Accepted: 08 Januari 2022

Abstract

The ability of Black Soldier Fly Larvae (BSF) as an organic waste reduction can increase if the waste sample undergoes decomposition. The process of decomposing waste can be helped by Effective Microorganism 4 (EM4). The purpose of this dedication is apply organic waste reduction technology using BSF larvae This activity was carried out for 15 days at TPA Talang Kabupaten Hulu Sungai Tengah. This community service consists of counseling and demonstration of the application of technology to reduce organic waste. The application of this reduction technology uses 8 plastic tanks as reactors and 350 BSF larvae The largest percentage of waste reduction was obtained in waste samples of EM4 concentration of 12 ml/ 1.5 kg of waste 20% vegetable and 80% fruit with 350 BSF larvae is 73%, while the smallest waste reduction percentage in waste samples concentration EM4 24 ml / 1.5 kg waste 20% vegetable and 80% fruit with 350 BSF larvae is 65%.

Keywords: organic waste, Black Soldier Fly (BSF) larvae, Effective Microorganism-4 (EM4).

Abstrak

Kemampuan Larva Black Soldier Fly (BSF) sebagai pereduksi sampah organik dapat meningkatkan jika sampel sampah mengalami penguraian. Proses penguraian sampah dapat dibantu oleh Effective Microorganism 4 (EM4). Pengabdian ini bertujuan menerapkan teknologi reduksi sampah organik dengan menggunakan larva BSF. Kegiatan ini dilakukan selama 15 hari di TPA Talang Kabupaten Hulu Sungai Tengah. Pengabdian kepada masyarakat ini terdiri dari penyuluhan dan demonstrasi pengaplikasian teknologi untuk mereduksi sampah organik. Kegiatan penyuluhan berupa transfer pengetahuan terhadap mitra. Demonstrasi penerapan teknologi reduksi menggunakan 8 bak plastik sebagai reaktor dan 350 larva BSF. Persentase reduksi sampah terbesar diperoleh pada sampel sampah konsentrasi EM4 12 ml/1,5 kg sampah 20% sayur dan 80% buah dengan 350 larva BSF sebesar 73%, sedangkan persentase reduksi sampah terkecil pada sampel sampah konsentrasi EM4 24 ml/1,5 kg sampah 20% sayur dan 80% buah dengan 350 larva BSF sebesar 65%.

Kata kunci: sampah organik, larva Black Soldier Fly (BSF), Effective Microorganism 4 (EM4).

1. PENDAHULUAN

TPA Talang adalah Tempat Pemrosesan Akhir sampah yang berada di Desa Batang Alai, Kabupaten Hulu Sungai Tengah. TPA ini berjarak sekitar 90 km dari Fakultas Teknik ULM. TPA Talang melayani Kota Barabai dengan luas wilayah 68,26 km² yang termasuk kategori wilayah urban (perkotaan). Perhitungan volume timbunan sampah rumah tangga kota Barabai per hari 121,97 m³ (termasuk sampah dari pasar Pantai Hambawang Kecamatan Labuan Amas Selatan dan Pasar Birayang Kecamatan Batang Alai Selatan), sedangkan volume sampah terangkut per hari dari Tempat Penampungan Sementara (TPS) ke Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST) rata-rata sebanyak 102,57 m³/hari atau 84,09 %. Sisa sampah rumah tangga yang tidak terangkut diperkirakan dibakar atau diproses dengan cara lain. Sampah sisa tumbuhan atau hewan bersifat mudah terurai merupakan sampah organik. Sehingga jenis sampah organik dapat diuraikan langsung oleh mikroba dalam jangka waktu dan perlakuan tertentu (Mutiar & Yulhendri, 2020).

Teknik reduksi sampah organik dengan memanfaatkan larva Black Soldier Fly (BSF) merupakan alternatif pengolahan sampah organik yang lebih ramah lingkungan. Larva BSF cenderung menyukai sampah dengan tinggi kandungan glukosa, selulosa maupun karbohidrat seperti sampah sayur dan buah sehingga akan lebih mudah direduksi oleh larva BSF (Haryandi & Izzy, 2020). Selain itu, kondisi sampah yang telah mengalami penguraian oleh jamur maupun mikroba akan meningkatkan kemampuan konsumsi larva BSF (Diener et al., 2010). Effective Microorganism 4 (EM4) berfungsi sebagai starter pada sampah dapat membantu proses penguraian sampah dengan waktu pre-treatment paling optimal selama 1 hari agar keadaan fisik sampah cukup lembab, sehingga larva BSF akan mudah mencerna sampel sampah (Rahayu et al., 2020). Penggunaan dosis EM4 yang tepat dapat mempercepat waktu pengurai materi organik pada sampah akan tetapi pada dosis yang lebih tinggi justru memperlambat proses penguraian (Triwibowo et al., 2015).

Menurut Dortmans dkk (2017), penambahan sampah ke dalam reaktor harus disesuaikan dengan besar reduksi sampah oleh larva BSF agar jumlah sampah sesuai dengan kemampuan konsumsi sampah oleh larva BSF, sehingga proses reduksi sampah oleh larva BSF lebih optimal dan tidak banyak menyisakan sampah residu di reaktor yang dapat mengakibatkan sampah yang tersisa membusuk dan berbau tidak sedap serta menghasilkan residu cair dalam reaktor lebih banyak. Penambahan yang sesuai dengan besar reduksi sampah juga membantu mengoptimalkan larva BSF dalam mereduksi sampah karena sampah yang akan direduksi masih dalam keadaan cukup lembab dan tidak terlalu berair. Adapun pengabdian ini bertujuan untuk mereduksi sampah sayur dan buah yang mampu dilakukan oleh larva Black Soldier Fly (BSF).

2. METODE

Pengaplikasian teknologi reduksi sampah menggunakan larva BSF dilaksanakan di TPA Talang Kabupaten Hulu Sungai Selatan. Kegiatan ini dilaksanakan selama 15 hari berturut-turut dengan agenda kegiatan berupa penyuluhan, demonstrasi pengaplikasian teknologi reduksi sampah dan monitoring evaluasi. Tujuan dari penyuluhan adalah transfer pengetahuan dan menyampaikan informasi tentang pengurangan sampah organik. Tujuan dari demonstrasi pengaplikasian teknologi reduksi sampah organik adalah memberi contoh langsung kepada mitra meliputi pretreatment sampah organik menggunakan EM4 dan penggunaan larva BSF sebagai pereduksi sampah. Masyarakat yang terlibat pada kegiatan ini adalah petugas kebersihan dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Hulu Sungai Tengah sebanyak 6 orang. Reaktor yang digunakan berupa bak plastik berukuran panjang 38 cm, lebar 30 cm dan tinggi 14 cm. Larva BSF yang digunakan pada tiap reaktor sebanyak 350 ekor. Komposisi sampah yang akan direduksi terdiri dari 20% sayur dan 80% sampah buah yang dipre-treatment selama 1 hari menggunakan EM4 sebanyak 12 ml dan 24 ml untuk tiap 1,5 kg sampah. Dosis EM4 yang optimal menurut penelitian Triwibowo dkk (2015) sebesar 18 ml untuk 1,5 kg sampah. Sampah yang sudah ditimbang akan dicampur berdasarkan persentase yang sudah ditentukan. Kemudian sampah tersebut

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Permohonan Izin di Dinas Lingkungan Hidup Kab Hulu Sungai Tengah

Mitra pengabdian yang terlibat merupakan petugas kebersihan yang berada dalam struktur kerja di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Hulu Sungai Tengah. Sebelum PKM dilaksanakan terlebih dahulu dilakukan permohonan izin dan kordinasi terkait pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat di TPA Talang Desa Batang Alai, Kabupaten Hulu Sungai Tengah.



Gambar 1. Proses permohonan izin di kantor DLH Kab. Hulu Sungai Tengah

3.2 Pengambilan dan Pemilahan Sampah

Pengambilan sampah diambil dari sektor rumah makan, warung dan restoran, sampah yang diambil dari rumah makan, warung dan restoran diantar ke TPA tanpa harus dipilah, tapi untuk sampah dari perumahan, kompleks, pasar dan jalan dibawa dulu ke TPST 3R untuk dipilah antara sampah organik dan anorganik, setelah dipisahkan dimasukkan ke dalam bak dan selanjutnya dibawa ke TPA.



Gambar 2. Proses Pengambilan Sampah



Gambar 3. Proses Pemilahan Sampah

3.3 Persiapan Pre-Treatment Bahan

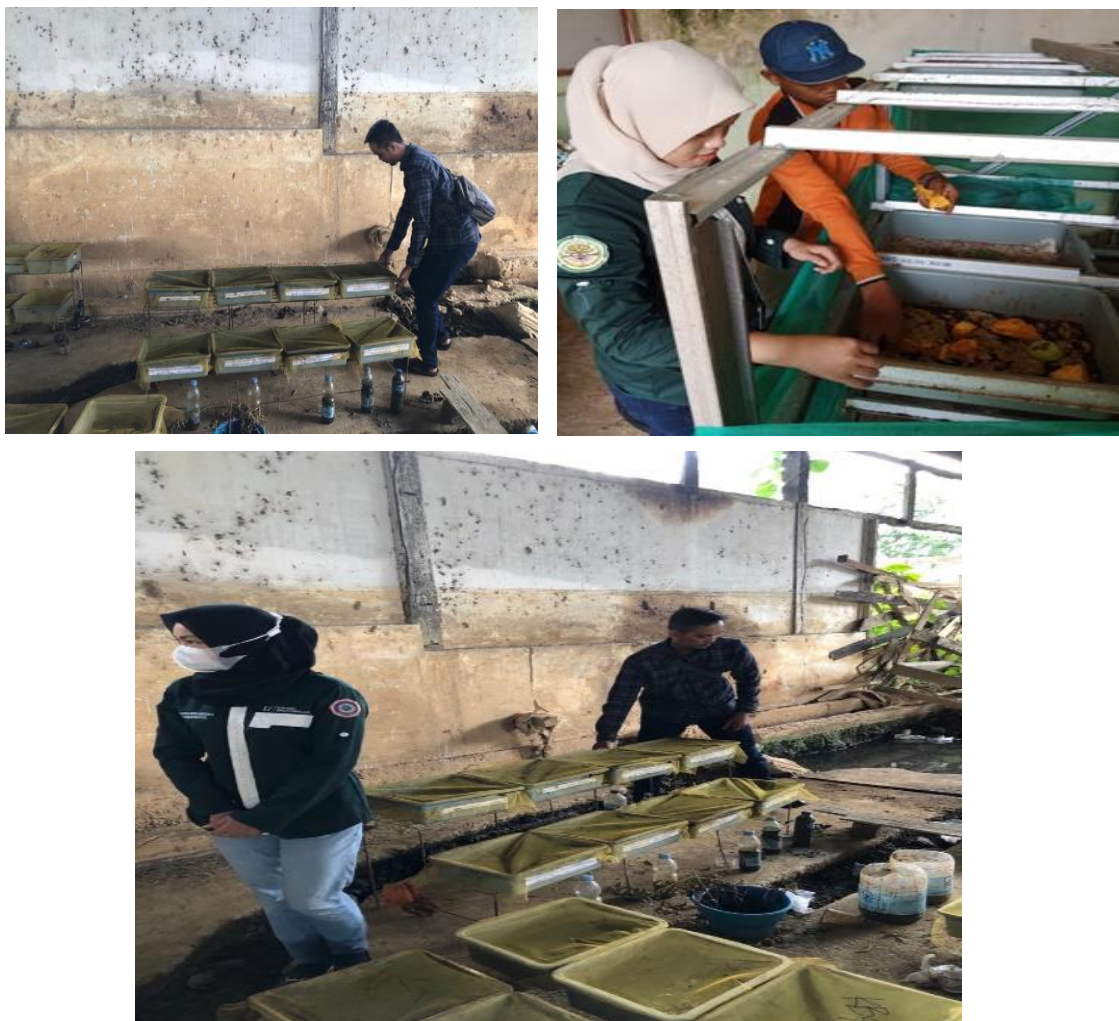
Persiapan bahan baku untuk proses pre-treatment yaitu menggunakan sampah organik sebanyak 1,5 kg sebagai bahan baku dan cairan EM4 sebanyak 12 ml dan 24 ml. Pretreatment sampah dilakukan selama 24 jam yang diharapkan akan terjadi fermentasi bahan baku. Setelah tahap pre-treatment dilakukan, sampah dimasukkan ke dalam bak reactor yang kemudian di tambahkan larva BSF sebanyak 350 ekor.



Gambar 4. Proses Pre-Treatment Bahan

3.4 Proses Reduksi Sampah dengan BSF

Maggot dapat mereduksi sampah dari menetasnya larva dari telur, larva BSF berumur sekitar 5-14 hari sebelum menjadi pupa. Waktu mereduksi sampah tergantung jenis sampah yang diberikan semakin sampah bertekstur halus maka semakin cepat pula proses reduksi yang dilakukan maggot/larva BSF.



Gambar 5. Proses Reduksi Sampah Oleh Larva BSF

3.5 Penimbangan Residu

Sampah organik yang masuk ke TPA ± 700 kg per hari. Setelah pemberian makan larva akan tersisa residu, karena larva BSF hanya dapat mereduksi sampah 55% - 80%, residu yang dihasilkan ditimbang dan didata karena dapat dijadikan kompos dan residu yang cair akan dijadikan pupuk cair.



Gambar 3. Proses Penimbangan Residu

3.6 Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan menjadi tolak ukur dalam proses pengelolaan maggot/larva BSF serta dapat menunjang kinerja dengan maksimal dalam pelaksanaan pengelolaan larva BSF sebagai pereduksi sampah dan sebagai bahan baku dalam proses reduksi sampah. Mitra dalam pelaksanaan PKM ini mendapatkan respon positif dalam upaya mereduksi sampah organik. Hal ini dapat dilihat dari keaktifan dan antusias mitra dalam pelaksanaan kegiatan reduksi sampah organik menggunakan larva BSF. Evaluasi yang dilakukan berupa upaya pemanfaatan residu padat untuk dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk kompos. Kendala yang didapat setelah dilaksanakannya kegiatan reduksi sampah ini adalah tingginya kadar air bahan campuran yang mengakibatkan meningkatnya residu cair. Upaya penurunan residu cair akan dikaji lebih lanjut agar residu cair yang dihasilkan tidak terlalu tinggi.



Gambar 7. Kegiatan Evaluasi

3.7 Reduksi Sampah Oleh Larva *Black Soldier Fly* (BSF)

Adapun data hasil perhitungan reduksi sampah buah dan sayur pada PKM ini dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini;

Tabel 1. Data Perhitungan Reduksi Sampah oleh Larva *Black Soldier Fly* (BSF)

Data Hasil Perhitungan	Jenis Sampel Sampah	
	12 ml EM4 + 20% sayur + 80% buah + 350 larva	24 ml EM4 + 20% sayur + 80% buah + 350 larva
Total Reduksi Sampah (gr)	2870	2135
Persentase Reduksi (%)	73	65

Berdasarkan data pada Tabel 1 di atas, dapat diketahui bahwa jenis sampah variabel dengan komposisi sampah 20% sayur dan 80% buah yang telah dipre-treatment EM4 12 ml serta teknik reduksi sampel berbasis larva BSF sebanyak 350 ekor memiliki hasil data paling optimal dengan besar total reduksi sampah sebesar 2.870 gram dan persentase tingkat reduksi sebesar 73%. Penggunaan dosis EM4 sangat mempengaruhi hasil reduksi yang dilakukan oleh larva BSF, sebab dosis optimal membantu proses dekomposisi sampah, sedangkan dosis berlebihan justru menghambat proses dekomposisi sampah (Triwibowo *et al.*, 2015).

4. KESIMPULAN

1. Penerapan teknologi reduksi sampah organik berupa sampah sayur dan buah menggunakan 350 ekor larva BSF dapat mereduksi sampah sebanyak 73%.
2. Peran mitra bersama sama dengan mitra pengabdian melakukan evaluasi untuk keberlanjutan kegiatan PKM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berperan serta pada pelaksanaan kegiatan ini, khususnya Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, Program Studi S-1 Teknik Lingkungan Kota Banjarbaru, Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Hulu Sungai Tengah, TPA Telang Kabupaten Hulu Sungai Tengah.

DAFTAR PUSTAKA

- Brown, A. M. (2005). A New Software for Carrying Out One Way ANOVA Post Hoc Tests. *Journal of Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 79(1), 89-95.
- Cahaya. (2009). *Pembuatan Kompos dengan Menggunakan Limbah Padat Organik (Sampah Sayuran Dan Ampas Tebu)*. Tesis Teknik Kimia, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Cintaningtyas, E., B. Utami, M. Nurmilawati. (2020). Efisiensi Degradasi Sampah Organik Oleh Larva *Black Soldier Fly*. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 7(2), 15-18.
- Diener, S. (2010). *Valorisation of Organic Solid Waste Using The Black Soldier Fly, Hermetia Illucens L., In Low And Middle-Income Countries*. Dissertation of ETH Zurich. Italy.
- Diener, S., M. N. Solano, F.R. Gutiérrez, C. T. Zurbrügg. (2011). Biological Treatment of Municipal Organic Waste Using Black Soldier Fly Larvae. *Waste Biomass Valor. Journal of Environmental*, 2(1), 357-363.
- Diener, S., C. Lalander, C. Zurbruegg, B. Vinneras. (2015). Opportunities And Constraints for Medium-Scale Organic Waste Treatment with Fly Larvae Composting. *Proceedings Sardinia Fifteenth International Waste Management and Landfill Symposium, Italy*.

- Dortmans, B. M. A., Diener S., Verstappen B. M., Zurbrugg C. (2017). *Organic Waste Processing with Black Soldier Fly (BSF)*. Eawag Aquatic Research, Swiss.
- Fazriansyah, M. (2020). *Pemanfaatan Larva Black Soldier Fly (Hermetica Illucens) Sebagai Pereduksi Sampah Organik Dengan Variasi Jenis Makanan dan Frekuensi Feeding*. Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Hambali, S. (2019). *Pengujian Normalitas dengan Liliefors*. Tugas Akhir Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknik STKIP Pasundan. Bandung.
- Haryandi, S. N. Izzy. (2020). Pengaruh Rasio Umpan, Variasi Jenis Sampah Organik, Dan Kualitas Kompos Hasil Biokonversi Menggunakan Larva *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)*. *Jurnal Agrotek Ummat*, 7(2), 59-64.
- Hayati, N. (2016). *Efektivitas EM4 dan Mol Sebagai Aktivator Dalam Pembuatan Kompos Dari Sampah Sayur Rumah Tangga (Garbage) Dengan Menggunakan Metode Tatakura*. Tugas Akhir Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran USU. Medan.
- Jumiati, Eka. (2009). *Pengaruh berbagai Konsentrasi EM4 pada Fermentasi Pupuk Organik terhadap pertumbuhan dan Hasil tanaman Bayam Merah (Amaranthus ticolor L.) secara Hidroponik*. Tugas Akhir Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Lestari, D. (2020). *Perbedaan Kualitas Kompos Sampah Organik Menggunakan Effective Microorganism 4 (EM4) Dan Larva Black Soldier Fly Di Desa Buduk Tahun 2020*. Tugas Akhir Program Studi Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan KEMENKES. Denpasar.
- Rahayu, T. P., E. D. Novianto., C. D. N. Viana. (2020). Pengaruh Lama Fermentasi Dedak dan Limbah Kulit Nanas Terhadap Biomassa Larva *Hermetica illucens*. *Jurnal Sains Peternakan*, 8(2), 114-121.
- Santoso, U., I. Aryani. (2007). Perubahan Komposisi Kimia Daun Ubi Kayu yang Difermentasi oleh EM4. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 2(2), 53-36.
- Sipayung, P. Y. E. (2015). *Pemanfaatan Larva Black Soldier Fly (Hermetia Illucens) sebagai Salah Satu Teknologi Reduksi Sampah di Daerah Perkotaan*. Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Sugiananda, A. (2020). *Pemanfaatan Larva Black Soldier Fly (Hermetica Illucens) Sebagai Teknologi Reduksi Sampah Organik Dengan Variasi Jumlah Larva dan Kuantitas Feeding*. Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Triwibowo, M. B., Suratno, S. A. Hapriani. (2015). Pengaruh Pemberian Bioaktivator *Effective Microorganism 4 (EM4)* Terhadap Kecepatan Dan Kualitas Pembuatan Kompos serta Pemanfaatannya sebagai Bahan Ajar Bioteknologi Di SMA. *Jurnal Biologi Pancaran*, 4(2), 11-20.
- Yuwono, A. S., P. D. Mentari. (2018). *Penggunaan Larva (Maggot) Black Soldier Fly (BSF) dalam Pengolahan Limbah Organik*. Bogor: Seameo Biotrop.