Jurnal Mardika, Masyarakat Berdikari dan Berkarya
https://ejurnalunsam.id/index.php/mardika
Volume 01 | Nomor 01 | Juni |2023
e-ISSN: xxxx-xxxx dan p-ISSN: xxxx-xxxx

PELATIHAN PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK MELALUI SISTEM *ECO-ENZYME (ECO-FERMENTOR)* DAN EMBER TUMPUK (KOMPOSTER) DI DESA KAMPUNG DURIAN, ACEH TAMIANG

Beni Al Fajar[1)], Rahmatul Fajri[2)], Fitriani[1)], Vivi Mardina[1)], Meiliana Friska[3)], Mulia Safrida Sari[1)]

[1)] Fakultas Teknik, Program Studi MIPA Biologi, Universitas Samudra
[2)] Fakultas Teknik, Program Studi MIPA Kimia, Universitas Samudra
[3)] Fakultas Pertanian, Program Studi Agroteknologi, Universitas Graha Nusantara

Keywords:
Organic Waste;
Eco-Enzyme;
Bucket stack;
Hermetia illucens

Kata Kunci:
Limbah Organik;
Eco-Enzyme;
Ember tumpuk;
Hermetia illucens;

Corespondensi Author
Biologi, Universitas Samudra
Alamat Penulis
Email:
benialfajar@unsam.ac.id

History Artikel
Received: 25-03-2023;
Reviewed: 03-04-2023;
Revised: 15-04-2023;
Accepted: 05-05-2023
Published: 30--06-2023

Abstract. The current garbage related problems remain unresolved and will continue to increase. Household waste is one of the largest contributors of organic waste at landfills. Considering that Kampung Durian Village is a location for final waste disposal, it is necessary to provide training and assistance to the community, especially Mrs. PKK and the creative youth of Kampung Durian village in processing organic waste through an Eco-enzyme system (Eco-fermentor) and Bucket stacks (Composter) with Black soldier flies (*Hermetia illucens*) on a later large scale. It is hoped that this empowerment will be able to expand innovation and increase society's role in helping reduce organic waste at the landfill. The method used in this activity is the direct approach, practice, and lecture method. The approach method is carried out by recording the problems faced by partners regarding organic waste processing. The lecture method is carried out by providing information to partners about the advantages and benefits of using eco-enzymes and stacked buckets with the help of Black soldier flies in treating waste. The practical method is carried out by providing training and assistance in making eco-enzymes and stacked buckets. Based on the survey results after conducting training and direct practice in the field regarding the manufacture of Eco-Enzyme and Stacked Buckets, it shows that the level of public understanding has increased dramatically by 90%. This can be seen from the percentage of people who say they know very well about the manufacture of Eco-Enzyme and Stacked Buckets. The implementation of the program is able to provide understanding and training regarding the manufacture of Eco-Enzyme and Stacked Buckets in organic waste processing so as to reduce the amount of waste.

Abstrak. Permasalahan terkait sampah hingga saat ini belum juga kunjung tuntas dan akan terus mengalami peningkatan. Sampah rumah tangga merupakan salah satu

penyumbang terbesar limbah organik di tempat pembuangan akhir (TPA). Megingat Desa Kampung Durian merupakan lokasi tempat pembuangan akhir sampah maka perlu dilakukan pelatihan dan pendampingan pada masyarakat, khususnya Ibu PKK dan Pemuda kreatif desa Kampung Durian dalam mengolah limbah organik melalui sistem *Eco-Enzyme (Eco-Fermentor)* dan Ember tumpuk (Komposter) dengan bantuan lalat hitam (*Hermetia illucens*) pada skala besar nantinya. Pemberdayaan ini diharapkan dapat memperluas inovasi dan meningkatkan peran masyarakat dalam upaya membantu mengurangi limbah organik di TPA. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini yaitu metode pendekatan secara langsung, praktik, dan ceramah. Metode pendekatan dilakukan dengan mendata permasalahan yang dihadapi oleh mitra mengenai pengolahan limbah organik. Metode ceramah dilakukan dengan memberikan informasi kepada mitra tentang keunggulan dan manfaat penggunaan *eco-enzyme* dan ember tumpuk dengan bantuan lalat hitam (*Hermetia illucens*) dalam mengolah limbah. Metode praktik dilakukan dengan memberikan pelatihan dan pendampingan pembuatan *eco-enzyme* dan ember tumpuk. Berdasarkan hasil survey setelah dilakukan pelatihan dan praktik langsung di lapangan mengenai pembuatan *Eco-Enzyme* dan Ember Tumpuk menunjukkan bahwa tingkat pemahaman masyarakat meningkat drastis yaitu sebesar 90% . hal ini dapat dilihat dari jumlah persentase masyarakat yang menyatakan sangat tahu dalam pembuatan *Eco-Enzyme* dan Ember Tumpuk. Pelaksanaan program mampu memberikan pemahaman dan pelatihan mengenai pembuatan *Eco-Enzyme* dan Ember Tumpuk dalam pengolahan limbah organik sehingga mampu menekan jumlah sampah

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Pendahuluan

Desa Kampung Durian merupakan salah satu desa di Aceh Tamiang yang terletak antara Kecamatan Rantau dan Kualasimpang. Desa ini merupakan lokasi tempat pembuangan akhir sampah warga dari beberapa kecamatan diantaranya : Kualasimpang, Karang Baru, Kejuruan Muda, Rantau, Manyak Payed, Bendahara, dan Seruway yang menampung sampah organik maupun anorganik. Sampai saat ini persoalan terkait sampah belum juga kunjung tuntas hingga hari ini dan akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya kebutuhan rumah tangga dan pertambahan penduduk. Pembuangan sampah yang tidak pada tempatnya mengakibatkan terjadinya penumpukan sampah pada tempat pembuangan akhir (TPA) dengan ketinggian yang tidak wajar sehingga menimbulkan bau yang tidak sedap pada lingkungan sekitarnya (Ferronato, N., & Torretta, V., 2019)

Berdasarkan diskusi yang telah dilakukan dengan Bapak Eddy Rakhmat selaku Kepala Desa dan Ibu Ommimah selaku ketua PKK Desa Durian, bahwa sumber sampah terbesar adalah rumah tangga, maka daripada itu masyarakat wajib dilibatkan dalam manajemen pengelolaan sampah tersebut agar mampu mengelola langsung sampah organik dan anorganik dari sumbernya sehingga tidak menumpuk di TPA. Salah satu teknik pengelolaan sampah yang lagi dikembangkan saat ini yaitu dengan menggunakan sistem eco enzym dan komposter. Komposter ini dibuat dengan dua buah ember yang ditumpuk. Komposter jenis ini, pertama sekali diperkenalkan oleh Bapak Nasih Widya Yuwono seorang Dosen Pertanian di Universitas Gadjah Mada. Ember tumpuk digunakan untuk mengolah sampah dengan bantuan larva lalat hitam (*Hermetia illucens*) pada skala rumah tangga dan skala besar sesuai dengan wadah penampungan .

Hermetia illucens dikenal juga sebagai BSF (*Black Soldier Fly*) atau lalat tentara hitam yang tidak membawa patogen sumber penyakit. Larva ini dapat membantu proses pengomposan aerob dan mempercepat proses penguraian sampah organik di reaktor tumpuk. Reaktor ember tumpuk juga memungkinkan aliran lindi terpisah dan material padat sehingga menghasilkan pupuk. Lindi tersebut dapat dimanfaatkan untuk budidaya tanaman hortikultura di pekarangan rumah dan pengganti EM4 pertanian karena banyak mengandung mikroba pengurai (Lesmana & Apriyani, 2019). Selain menghasilkan lindi komposter juga dapat menghasilkan maggot atau larva *Hermetia illucens* yang dapat digunakan sebagai pakan ternak ikan diantaranya lele, nila dan gabus.
Sementara itu *eco enzyme* merupakan ekstrak cairan yang dihasilkan dari fermentasi sisa sayuran dan buah-buahan dengan substrat gula merah (Li *et al*., 2013; Rambe, T. R.,2021; Junaidi et al., 2021; Dewi, H dan I Wayan Sutama, 2022). Keistimewaan *eco enzyme* adalah tidak memerlukan lahan yang luas dan tidak memerlukan wadah dengan spesifikasi tertentu sebagai tangki fermentasi (Sujarta, P., & Simonapendi, L. 2021). Selain itu *Eco Enzyme* memiliki banyak manfaat, diantaranya dapat digunakan sebagai *growth factor* tanaman, campuran deterjen pembersih lantai, pembersih sisa pestisida, pembersih kerak, penurun suhu radiator mobil, handstanizer dan desinfektan (Vama & Cherekar, 2020; Safitri, 2021; Hemalatha, M., & Visantini, P., 2020).
Berdasarkan pelatihan yang pernah diikuti dan pengalaman dilapangan mengenai dampak penggunaan *eco enzyme* dan ember tumpuk dalam mengolah limbah organik membuat saya tertarik untuk mempraktekkan kembali teknologi ini kepada masyarakat Desa Durian. Selain itu pemberian pelatihan pembuatan *eco-enzyme* dan komposter ember tumpuk dikarenakan alat produksi yang digunakan dalam proses pembuatannya tidak rumit dan tidak membutuhkan biaya yang mahal sehingga masyarakat dapat membuatnya sendiri.
Oleh karena itu, pemberdayaan kelompok PKK dan kelompok pemuda kreatif Desa Durian melalui pelatihan dan pendampingan pembuatan *eco-enzyme* dan komposter ember tumpuk diharapkan dapat mengurangi sampah rumah tangga di TPA dan dapat membantu mewujudkan program Desa dalam mengolah sampah serta meningkatkan kesadaran masyarakat untuk menerapkan perilaku hidup bersih dan sehat.

Metode

Adapun metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, yaitu menggunakan metode pendekatan secara langsung, ceramah dan praktik. Adapun tahapan yang dilakukan dalam pelaksanaan kegiatan ini meliputi:

a. Tahapan Persiapan (Sosialisasi dan Penjaringan Anggota Kelompok)

2. Memberikan informasi tentang tujuan dan maksud program pengabdian kepada masyarakat tersebut dilaksanakan.
3. Melakukan pendataan permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat khususnya kelompok Ibu PKK dan kelompok pemuda kreatif.
4. Melakukan diskusi tentang pembuatan *Eco-Enzyme* dan komposter dari Ember Tumpuk dalam mengolah limbah organik sebagai upaya pengurangan jumlah limbah di TPA
5. Mendiskusikan lokasi dan jadwal pelaksanaan program kegiatan program pengabdian kepada masyarakat.

b. Penyampaian materi kegiatan

Tim pelaksana kegiatan menyiapkan materi dan bahan peraga yang kemudian disampaikan kepada peserta kegiatan. Adapun materi yang disajikan yaitu:

1. Penjelasan mengenai jenis – jenis limbah baik organik maupun anorganik
2. Penjelasan mengenai dampak negatif yang terjadi akibat penimbunan sampah di TPA yang terus meningkat

3. Upaya-upaya yang dapat dilakukan dalam pengolahan limbah organic
4. Keunggulan pengolahan limbah organik melalui sistem *Eco-Enzyme* dan Ember Tumpuk dengan bantuan lalat hitam (*Hermetia illucens*)
5. Proses penerapan *Eco-Enzyme* dan Ember Tumpuk dalam pengolahan limbah organik hingga menghasilkan produk, dengan tujuan mengurangi jumlah sampah di TPA

1. Praktek Lapangan

1.1 Tahapan pembuatan komposter Ember Tumpuk

1. Ember bawah: pasang kran di samping bawah, tutup ambil tepinya saja untuk penyangga ember atas. Fungsi penampung lindi.
2. Ember atas: buat lubang-lubang kecil di bagian bawah untuk penampung sampah, buat lubang kecil di samping atas di bawah tutup sebanyak empat buah sebagai pintu masuk Lalat Hitam (*Hermetia illucens*).
3. Masukkan buah (busuk) secara berkala, dalam suasana panas dan lembab, mikroba cepat berkembang, aroma senyawa volatil yang dihasilkan akan mengundang lalat hitam datang bertelur.
4. Tunggu sampai larva lalat hitam terlihat banyak dan aktif bekerja, baru dapat ditambah sampah yang mudah busuk lainnya (sayuran, buah dan sisa dapur).
5. Produk Lindi dibiarkan saja dalam ember bawah dan dapat digunakan sebagai pupuk untuk tanaman.
6. Larva lalat hitam sebagai pakan ternak dan kompos dapat dipanen secara berkala.

1.2 Tahapan pembuatan *Eco-Enzyme* (*Eco-Fermentor)*

1. Sediakan drum atau wadah plastik sebagai tempat penampungan, penggunaan bahan yang terbuat dari kaca sangat dihindari karena dapat menyebabkan wadah pecah akibat aktivitas mikroba fermentasi. Pasangkan keran pada bagian samping untuk mengeluarkan cairan *Eco- Enzyme*
2. Bagian dalam dipasang filter atau saringan di saluran pembuangan untuk memastikan bahwa hanya cairan yang dipanen tanpa ada bagian padat yang terbawa
3. Pada bagian atas kiri dan kanan drum buat lubang pengeluaran gas hasil fermentasi dan lubang air sebagai sumber memasukkan air kedalam tangki
    a. Masukkan 10 bagian air ke dalam kontainer (isi 60% dari isi kontainer).
    b. Tambahkan 1 bagian gula (10% dari jumlah air)
    c. Masukkan 3 bagian dari sampah sayuran atau buah – buahan hingga mencapai 80% dari kontainer.
    d. Setelah itu tutup kontainer
    e. Tunggu masa 3 bulan untuk pemanenan *Eco-Enzyme*

d. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi secara langsung ke lapangan pada saat pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat.

e. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan pendekatan kualitatif yaitu menganalisis data hasil observasi di lapangan dan pada saat praktik.

Hasil Dan Pembahasan

Berdasarkan hasil survey pada tanggal 15 Agustus 2021 menunjukkan bahwa ada beberapa masalah yang dihadapi oleh Mitra, diantaranya kurangnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam pengolahan sampah organik untuk mengurangi jumlah sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) serta penerapan teknologi tingkat masyarakat masih terbatas dan adopsinya cenderung melambat. Beberapa masalah tersebut berdampak pada kenaikan jumlah sampah di TPA dan menyebabkan penimbunan sampah di lingkungan sekitar rumah yang akan berdampak pada pencemaran bau lingkungan.

Berdasarkan hasil sosialisasi dan diskusi yang telah dilakukan dengan Kelompok Ibu PKK, Pemuda kreatif dan anggota Pemerintah di Desa Durian pada tanggal 15 Agustus 2021, menunjukkan bahwa masyarakat tertarik mengenai teknologi pembuatan *Eco-Enzyme* dan Ember Tumpuk dalam pengolahan limbah organik.

Pelaksanaan pelatihan dilakukan pada tanggal 20 Agustus 2021 dengan target kegiatan adalah anggota kelompok Ibu PKK dan Pemuda kreatif yang berjumlah 20 peserta dengan tetap menerapkan protokol kesehatan. Sebelum kegiatan dimulai tim Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) memberikan buku petunjuk pembuatan *Eco-Enzyme* dan Ember Tumpuk agar mempermudah saat pelatihan dan saat masyarakat menerapkan kembali hasil pelatihan yang telah didapat.

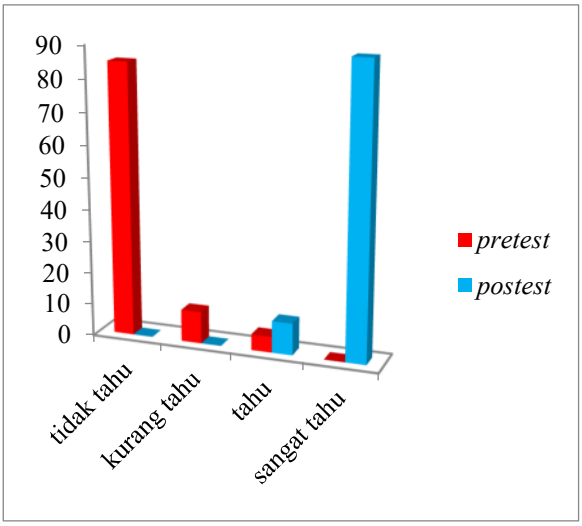
Sebelum kegiatan pelatihan dimulai tim PKM juga memberikan *pretest* untuk mengetahui pemahaman awal mengenai *Eco-Enzyme* dan Ember Tumpuk dalam pengolahan limbah rumah tangga. Selanjutnya setelah selesai pelatihan masyarakat akan diberikan *posttest* untuk mengetahui tingkat pemahaman masyarakat dalam memahami setiap langkah proses pembuatan *Eco-Enzyme* dan Ember Tumpuk setelah diberikan pelatihan.

Masing – masing *Pretest* dan *posttest* terdiri dari 20 pertanyaan dengan 4 pilihan jawaban yaitu tidak tahu (poin 1), kurang tahu (poin 2), tahu (poin 3) dan sangat tahu (poin 4).



Gambar 1. Pemberian materi tentang pembuatan *Eco-Enzyme* dan Ember Tumpuk

Data hasil jawaban responden terhadap quesioner yang diberikan oleh TIM PKM disajikan pada Gambar 5. di bawah ini:



Gambar 2. Persentase tingkat pemahaman masyarakat tentang *Eco-Enzyme* dan Ember Tumpuk

Berdasarkan hasil survey, sebelum pelaksanaan pelatihan (Gambar 2) menunjukkan bahwa dari 20 responden yang mengikuti pelatihan 85% responden menjawab tidak tahu mengenai pembuatan dan pemanfaatan *eco-enzyme* dan ember tumpuk dalam pengolahan limbah organik. Hal ini didukung oleh hasil wawancara yang telah dilakukan pada salah satu kelompok ibu PKK yang menyatakan bahwa Masyarakat tidak pernah tahu dan tidak pernah mendapatkan pelatihan dalam pengolahan limbah baik organik maupun anorganik, selanjutnya ditambahkan bahwa biasanya masyarakat langsung membuang limbah organik berupa kulit buah dan sayur ke pembuangan sampah tanpa diolah kembali.
Berdasarkan hasil survey setelah dilakukan pelatihan dan praktik langsung di lapangan (Gambar 2) mengenai pembuatan *Eco-Enzyme* dan Ember Tumpuk menunjukkan bahwa tingkat pemahaman masyarakat meningkat drastis yaitu sebesar 90% . hal ini dapat dilihat dari jumlah persentase masyarakat yang menyatakan sangat tahu dalam pembuatan *Eco-Enzyme* dan Ember Tumpuk. Setelah pelatihan selesai semua bahan dan alat yang dibawa oleh kelompok PKM Universitas Samudra dibagikan kepada seluruh peserta pelatihan karena tingginya minat dalam pengolahan limbah.



Gambar 3. Keikutsertaan peserta dalam pembuatan ember tumpuk (a) dan *eco-enzyme* (b)

Monitoring evaluasi dilakukan setelah semua kegiatan terlaksana. Berdasarkan evaluasi kegiatan dari 20 peserta pelatihan, sudah ada 14 peserta yang telah berhasil membuat *Eco-Enzyme* dan Ember Tumpuk untuk pengolahan limbah rumah tangga.



Gambar 4. Kegiatan Monitoring Evaluasi

Dengan demikian dengan adanya program PKM di Desa Kampung Durian Kecamatan Rantau Kabupaten Aceh Tamiang tentang pembuatan *Eco-Enzyme* dan Ember Tumpuk diharapkan dapat membantu masyarakat dalam mengolah limbah rumah tangga sehingga dapat mengatasi tingginya penimbunan sampah di tempat pembuangan akhir. Selain itu juga dapat membantu mewujudkan program Desa dalam mengolah sampah serta meningkatkan kesadaran masyarakat untuk menerapkan perilaku hidup bersih dan sehat.

Kesimpulan

Tingginya tingkat partisipasi masyarakat khususnya Ibu PKK dan kelompok Pemuda Kreatif terhadap program pengabdian masyarakat tentang pelatihan pembuatan *Eco-Enzyme* dan Ember Tumpuk dalam pengolahan limbah organik sehingga memberikan dampak yang positif bagi masyarakat khususnya Ibu PKK dan kelompok Pemuda Kreatif sehingga mampu menekan jumlah sampah di TPA.

Daftar Rujukan

Dewi, H dan I Wayan Sutama. (2022). Pengolahan sampah organik melalui konsep eco enzym bagi rumah tangga di Desa Dalung masa pandemi. *Empowerment : Jurnal Pengabdian Masyarakat.* 5(1): 93-100

Ferronato, N., & Torretta, V. (2019). Waste mismanagement in developing countries: A review of global issues. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(6). https://doi.org/10.3390/ijerph16061

Hemalatha, M., & Visantini, P. (2020). Potential use of eco-enzyme for the treatment of metal based effluent. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 716(1). https://doi.org/10.1088/1757-899X/716/1/012016

Junaidi, R. J., Zaini, M., Ramadhan, R., Hasan, M., Ranti, B. Y. Z. B., Firmansyah, M. W., Umayasari, S., Sulistyo, A., Aprilia, R. D., & Hardiansyah, F. (2021). Pembuatan eco enzyme sebagai solusi pengolahan limbah rumah tangga. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat* (JP2M), 2(2), 118. https://doi.org/10.33474/jp2m.v2i2.10760

Lesmana, R. Y., & Apriyani, N. (2019). Pemanfaatan Air Lindi Sebagai Pupuk Cair Dari Sampah Organik Skala Rumah Tangga Dengan Penambahan Bioaktivator EM-4. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, *4*(1), 16–23. https://doi.org/10.33084/mitl.v4i1.649

Li, X., Wang, H., Gan, S. H., Jiang, D. Q., Tian, G. M., & Zhang, Z. J. (2013). Eco-Stoichiometric Alterations in Paddy Soil Ecosystem Driven by Phosphorus Application. *PLoS ONE*, *8*(5), 1–

9. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061141

Rambe, T. R. (2021). Sosialisasi dan aktualisasi eco enzyme sebagai alternatif pengolahan sampah organik berbasis masyarakat di Lingkungan Perumahan Cluster Pondok Ii. *Jurnal pengabdian kepada masyarakat (JPKM)* 2 (1), 36–41

Safitri, I., Yuliono, A., Sofiana, M. S. J., Helena, S., Kushadiwijayanto, A. A., & Warsidah, W. (2021). Peningkatan kesehatan masyarakat Teluk Batang secara mandiri melalui pembuatan handsanitizer dan desinfektan berbasis eco-enzyme dari limbah sayuran dan buah. *Journal of Community Engagement in Health,* 4(2), 371–377. https://doi.org/10.30994/jceh.v4i2.248

Sujarta, P., & Simonapendi, L. (2021). Pelatihan pengolahan sampah organik dengan konsep eco enzyme. Jurnal Pengabdian Papua, 5 (1), 34–39.

Vama, L., & Cherekar, M. N. (2020). Production, Extraction and Uses of Eco-Enzyme Using Citrus Fruit Waste: Wealth from Waste. *Asian Jr. of Microbiol. Biotech. Env. Sc.*, *22*(2), 346–351.