

Sosialisasi Pemanfaatan Eco Enzyme untuk Mengurangi Sampah Organik di Dawis Angrek Desa Blederan, Wonosobo, Jawa Tengah

Siti Latifah, Ahmad Atho' Mukhotib, Nadzir, Doni Agil Pamungkas, Hermawan*

Email: hermawanarsit@gmail.com

Universitas Sains Al-Qur'an, Wonosobo, Indonesia

Jl. KH. Hasyim Asy'ari Km.03 Wonosobo

DOI:

[10.37402/abdimaship.vol4.iss2.243](https://doi.org/10.37402/abdimaship.vol4.iss2.243)

History artikel:

Diterima

8/3/2023

Direvisi

11/8/2023

Diterbitkan

30/8/2023

Abstrak

Indonesia memiliki masalah sampah yang serius dan perlu mendapat perhatian dari semua pihak. Pengelolaan sampah dapat dilakukan berdasarkan prinsip 4R, yaitu reduce (mengurangi), reuse (memakai kembali), recycle (daur ulang), dan replace (mengganti). Sampah sendiri terdiri dari sampah organik dan anorganik. Sampah organik dalam kondisi over kapasitas dan tidak dikelola dengan benar bias menimbulkan bahaya seperti memunculkan bau, mempengaruhi kualitas air, mengurangi kualitas tanah, dan menghasilkan gas metana sebagai penyumbang gas rumah kaca hingga menimbulkan kerusakan lingkungan. Salah satu upaya untuk mengurangi sampah organik adalah melalui pembuatan eco enzyme sebagai pupuk alami tanaman sekaligus dapat menurunkan efek rumah kaca. Kegiatan dilakukan melalui metode sosialisasi dan pelatihan pembuatan eco enzyme. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman masyarakat tentang manfaat eco enzyme bagi lingkungan sekaligus cara pembuatan eco enzyme dengan memanfaatkan limbah dapur yang dijumpai setiap harinya.

Kata kunci: sampah; sampah organik; eco enzyme.

*Siti Latifah,
Ahmad Atho' Mukhotib,
Nadzir,
Doni Agil Pamungkas,
Hermawan**

Abstract

Indonesia has a serious waste problem and needs attention from all parties. Waste management can be carried out based on the 4R principle, namely reduce, reuse, recycle and replace. Garbage itself consists of organic and inorganic waste. Organic waste that is over capacity and not managed properly can cause hazards such as odors, affecting water quality, reducing soil quality, and producing methane gas as a contributor to greenhouse gases which can cause environmental damage. One of the efforts to reduce organic waste is through the manufacture of eco enzymes as a natural fertilizer for plants while reducing the greenhouse effect. Activities are carried out through socialization methods and training in making eco enzymes. The results of the activity show that there is an increase in public understanding about the benefits of eco enzyme for the environment as well as how to make eco enzyme by utilizing kitchen waste that is found every day.

Keywords: *rubbish; organic trash; eco enzyme.*

1. Pendahuluan

Pengolahan sampah masih menjadi masalah yang serius di Indonesia. Menurut catatan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) menyebut, volume sampah telah menembus angka 68,5 juta ton pada 2021. Jumlah ini meningkat dua kali lipat dibanding data 10 tahun sebelumnya. Dari jumlah tersebut 17 persennya merupakan sampah plastik atau sekitar 11,6 juta ton.⁽¹⁾

Sampah organik sendiri berasal dari tumbuhan dan hewan seperti sisa makanan, sisa minuman, kertas, ranting, kayu yang dapat terurai alami oleh alam. Sampah organik mayoritas di produksi oleh sektor rumah tangga. Penyebab tingginya produksi sampah organik adalah tingginya angka produksi sampah sisa makanan (*food waste*). Di dunia, per tahun 2019, 931 juta ton sampah sisa makanan dihasilkan. 61% sampah tersebut berasal dari sektor rumah tangga, 26% dari industry makanan dan 13% dari retail (Data UNEP Food Waste Index Report 2021). Di Indonesia juga didominasi oleh sampah sisa makanan yang produksinya mencapai 23-48 juta ton tiap tahunnya.⁽²⁾ Bahkan produksi sampah makanan di Indonesia menjadi yang tertinggi di Asia Tenggara. Mengutip data program lingkungan PBB (UNEP), Indonesia menghasilkan 20, 93 juta ton sampah makanan setiap tahunnya. Masalah sampah sisa makanan di Indonesia memang terus terjadi setiap tahunnya. Bahkan KLHK mencatat sampah sisa makanan menjadi komposisi sampah terbanyak di Indonesia, yakni 28,3% pada 2021.⁽³⁾ Adapun contoh sampah organik diantaranya: Sampah sisa makanan, Sisa sayur dan buah, seperti kulit, biji dan

bagian lain. Bagian tubuh atau sisa hewan, contohnya tulang daging ayam, tulang ikan, bagian organ dalam ayam, sapi dan seterusnya, Kotoran hewan, seperti kotoran hewan ternak (sapi, ayam, kambing), kotoran hewan peliharaan (kucing, anjing) dan kotoran hewan liar, Sisa kayu, seperti serbuk gergaji, sisa potongan kayu mebel, dan lain-lain, dedaunan, baik itu hasil penebangan atau rontokan alami, limbah pabrik kulit, bangkai hewan dan sebagainya.

Pada dasarnya sampah yang kita buang hanya berpindah tempat, dari tempat sampah ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). tumpukan sampah organik dan anorganik yang bercampur dapat mengancam kehidupan manusia. Meski sampah organik mampu terurai, namun juga memiliki potensi merusak lingkungan. Sampah organik menghasilkan cairan *leachate* yang berbahaya. Cairan ini bisa mengurangi kualitas tanah dan air disekitar sampah. Selain itu, tumpukan sampah organik juga menghasilkan gas metana, apabila disimpan dalam kondisi tertutup, kekurangan sinar matahari dan oksigen. Akibatnya, metagenon terus terakumulasi dalam jumlah besar dan terperangkap di dalam tanah. Saat diambang batas, sampah meledak dengan kekuatan layaknya bom besar. Itu pun belum termasuk dengan sifat gas metana yang mudah terbakar. Tak heran jika sering terjadi kebakaran di area tempat pembuangan sampah secara tiba-tiba. seperti yang terjadi di TPA Leuwigajah di Bandung pada tahun 2005.

Dampak negatif dari tumpukan sampah organik lainnya adalah tumpukan sampah organik adalah habitat yang paling disukai oleh hewan-hewan seperti tikus, lalat,

kecoa dan nyamuk. Deretan hewan yang bisa membawa aneka penyakit menular melalui aneka bakteri dan virus.

Sampah organik juga erat kaitannya dengan efek rumah kaca dan pemanasan global (*global warming*). Efek rumah kaca dalam kaitan dengan pemanasan global disebabkan oleh adanya gas rumah kaca (GRK) di atmosfer. Gas rumah kaca tersebut dapat memantulkan sinar matahari yang terperangkap di bumi secara berulang-ulang ke bumi. Pemantulan sinar matahari ke bumi secara berulang-ulang oleh gas rumah kaca ini, mengakibatkan temperatur permukaan bumi meningkat. Perlu ditegaskan bahwa efek rumah kaca disebabkan oleh adanya gas rumah kaca di atmosfer. Gas rumah kaca sendiri adalah gas yang timbul secara alamiah dan merupakan akibat kegiatan industri. Contoh gas rumah kaca (GRK) adalah CO₂ (karbon dioksida), CH₄ (methana), N₂O (nitrogen oksida), CFC (chloro fluoro karbon), HFC (hidro fluoro karbon), PFC (perfluoro karbon), dan SF₆ (sulphur heksafluoro). Jika GRK terlepas ke atmosfer dan sampai pada ketinggian troposfer, akan terbentuk lapisan 'selimut' atau 'rumah kaca' yang mengungkung bumi. Adapun partikel yang melayang-layang di atmosfer bumi berasal dari letusan gunung berapi berupa debu (abu) vulkanik. Saat melayang-layang di atmosfer bumi sebelum kemudian jatuh ke bumi, debu (abu) vulkanik tersebut berlaku sebagai lapisan selimut yang mengungkung bumi.

Salah satu gas rumah kaca yang dapat berperan sebagai gas rumah kaca yang berasal dari sampah organik adalah methana (CH₄). Sampah organik yang ditampung di tempat pembuangan akhir (TPA) sampah akan

mengalami proses pembusukan secara alamiah. Dalam pembusukan sampah organik tersebut akan keluar gas methana (CH₄). Oleh karena itu, pengumpulan dan penampungan sampah di tempat pembuangan akhir (TPA) hanya merupakan penyelesaian sementara, terutama dikaitkan dengan kebersihan kota. Tempat pembuangan sampah akhir (TPA) yang membiarkan pembusukan justru akan menjadi masalah baru, yaitu sumber pencemar gas methana (CH₄) yang terjadi secara alamiah. Gas methana (CH₄) merupakan salah satu komponen gas rumah kaca yang kekuatannya lebih kuat dibandingkan gas CO₂. Gas methana (CH₄) ternyata 21 kali lebih kuat dari gas CO₂ dan ini sangat berpengaruh terhadap pemantulan panas dari bumi kembali ke bumi. Pembebasan gas methana (CH₄) secara alami dari proses pembusukan sampah organik lepas ke atmosfer tak terkendali. Pembusukan sampah organik dapat juga terjadi pada limbah pertanian, kotoran ternak dan lain sebagainya, akan menambah beban atmosfer menerima gas methana (CH₄) alamiah.⁽⁴⁾

Di Kabupaten Wonosobo, masalah sampah juga cukup memprihatinkan. TPA Wonorejo Wonosobo yang telah berusia 30 tahun kini dinyatakan *overload*. TPA Wonorejo setiap hari setidaknya menerima kiriman sampah hingga 150 ton. Hal ini membuat pemerintah membuat kebijakan penerapan pengurangan timbulan sampah yang dilaksanakan pada tanggal 15 Desember 2022, pada tahapan pengurangan dari timbulan sampah masuk maksimal 50% dari kondisi awal. Kemudian pada tanggal 1 Januari 2023 penerapan maksimal 30%

residu sampah yang masuk TPA, dan akan dilakukan pengembalian/ditolak bagi yang melanggar perjanjian kerjasama yang disepakati (saat memasuki jembatan timbang). Sekda juga meminta agar seluruh desa/kelurahan di Wonosobo bisa memiliki Bank Sampah, sehingga diharapkan masing-masing desa/kelurahan dapat mewujudkan Mandiri Sampah Pada Tahun 2024.⁽⁵⁾ Di Desa Blederan, peraturan ini diimplementasikan dengan pembuangan sampah warga hanya sekali pada tanggal 15 setiap bulannya setelah dikurangi sampah plastik yang dibakar.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 1999 Tentang Analisa Mengenai Dampak Lingkungan Hidup, yang pada dasarnya mendorong upaya kepada masyarakat bahwa betapa pentingnya lingkungan yang sehat, bersih dan indah demi mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan yang berwawasan lingkungan sehat dalam rangka kelangsungan hidup masyarakat yang lebih baik dan terorganisir. Maka berdasarkan peraturan tersebut masyarakat harus dapat menjadikan hal itu sebagai acuan untuk menjadikan daerah tempat tinggalnya tergolong lingkungan yang bersih dan sehat. Kemudian dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah Pasal 12 Setiap orang dalam pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga wajib mengurangi dan menangani sampah dengan cara yang berwawasan lingkungan.⁽⁶⁾ Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak negatif dari sisa bahan organik rumah tangga adalah pembuatan *eco enzyme*. Metode

pembuatan *eco enzyme* adalah dengan memfermentasikan sisa bahan-bahan organik dalam kondisi an-aerob dengan bantuan organisme hidup yang berasal dari bahan organik tersebut. Pengolahan sampah organik menjadi *eco enzyme* merupakan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Dr. Rasukon Poompanvong dari Thailand. Dr. Rosukon merupakan seorang pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand (*Organic Agriculture Association of Thailand*) yang bekerjasama dengan petani di Thailand bahkan Eropa dan berhasil menghasilkan produk pertanian yang bermutu tetapi ramah lingkungan. Dari usaha dan inovasi yang dilakukan ini, beliau dianugerahi penghargaan oleh FAO Regional Thailand pada tahun 2003. Menurut Imron (2020) *eco enzyme* merupakan hasil dari fermentasi limbah sampah organik seperti ampas buah dan sayuran, gula (gula aren, gula merah, atau gula tebu), dan air. Ciri-ciri *eco enzyme* yang baik adalah warnanya coklat gelap dan memiliki bau khas fermentasi asam manis yang kuat. Sampah organik merupakan bahan baku pembuatan *eco enzyme* melalui proses fermentasi yang memakai bahan campuran gula aren dan air, proses fermentasi tersebut menghasilkan gas O₃ (ozon). *Eco enzyme* memiliki banyak manfaat diantaranya sebagai cairan pembersih serta pupuk yang ramah lingkungan.⁽⁷⁾

Selama proses fermentasi, berlangsung reaksi: $CO_2 + N_2O + O_2 \rightarrow O_3 + NO_3 + CO_3$ Setelah proses fermentasi sempurna, barulah *eco-enzyme* (cairan berwarna coklat gelap) terbentuk. Hasil akhir ini juga menghasilkan residu tersuspensi di bagian bawah yang merupakan sisa sayur dan buah. Residu dapat dimanfaatkan sebagai pupuk

organik. Pembuatan enzim ini juga memberikan dampak yang luas bagi lingkungan secara global maupun ditinjau dari segi ekonomi. Ditinjau manfaat bagi lingkungan, selama proses fermentasi enzim berlangsung, dihasilkan gas O₃ yang merupakan gas yang dikenal dengan sebutan ozon. Sebagaimana diketahui jika satu kandungan dalam *eco enzyme* adalah Asam Asetat (H₃COOH), yang dapat membunuh kuman, virus dan bakteri. Sedangkan kandungan dalam enzim itu sendiri adalah Lipase, Tripsin, Amilase dan Mampu membunuh /mencegah bakteri Patogen. Selain itu juga dihasilkan NO₃ (Nitrat) dan CO₃ (Karbon trioksida) yang sangat dibutuhkan oleh tanah sebagai nutrient. Dari segi ekonomi, pembuatan enzim dapat mengurangi konsumsi untuk membeli cairan pembersih lantai ataupun pembasmi serangga.⁽⁸⁾

2. Metode

Kegiatan pengolahan dan pengelolaan sampah sangat penting untuk mengurangi timbunan sampah yang bertambah setiap harinya sehingga dirasa penting untuk melakukan sosialisasi pembuatan *eco enzyme* agar masyarakat dapat mengolah sampah organik secara mandiri di rumah masing-masing melalui pembuatan *eco enzyme*. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melibatkan mahasiswa Kuliah Pengabdian Masyarakat Universitas Sains Al Qur'an (KPM UNSIQ) dan ibu-ibu dari Dawis Anggrek Rt. 05 Rw. 02 Dusun Klesman Desa Blederan Mojotengah Wonosobo. Diharapkan melalui kegiatan ini mahasiswa dan masyarakat dapat menjadi agen perubahan khususnya dalam pembuatan *eco enzyme* yang sangat bermanfaat baik dalam pelestarian

lingkungan, penyelamatan bumi, di kehidupan sehari-hari, maupun dalam bidang pertanian.

Bahan untuk pembuatan *eco enzyme* yaitu:

- Limbah sayur dan kulit buah-buahan
- Molase (sari tebu)
- Air bersih dan contoh produk *eco enzyme* yang sudah siap digunakan

Alat yang digunakan meliputi:

- Toples plastik
- Neraca untuk mengukur berat bahan yang digunakan
- Pengaduk
- Kertas label untuk mencata awal pembuatan dan saat *eco enzyme* bisa digunakan

Cara pembuatan *eco enzyme* adalah sebagai berikut:

- Tuangkan air bersih ke dalam toples/wadah plastik. Wadah plastik dipilih agar lebih fleksibel dan tidak meledak saat gas hasil fermentasi bertambah.
- Ukur air, sisa sayur atau buah, dan gula merah dengan perbandingan 1:3:10 (Contoh: 10 gram gula merah, 30 gram sisa sayur/buah, 100 gram air). Sesuaikan dengan sampah organik yang tersedia atau ukuran wadah.
- Akumulasi dari semua bahan tidak memenuhi seluruh ruang wadah. Dibutuhkan ruang untuk gas hasil fermentasi.
- Masukkan molase sesuai takaran kemudian diaduk hingga terlarut dengan air. Molase berfungsi sebagai sumber gula bagi bakteri untuk melakukan fermentasi. Molase juga dapat diganti gula merah atau gula aren. Potong gula merah atau gula aren menjadi bagian kecil agar lebih mudah larut dalam air.

- Potong kulit buah/sayur menjadi potongan kecil lalu masukkan kulit buah/sayur ke dalam wadah kulit buah/sayur yang dimasukkan hendaknya dipotong kecil. Ini bertujuan agar proses fermentasi dapat berjalan dengan baik. Semakin kecil potongan kulit buah/sayur maka bakteri dekomposer yang terkandung di dalamnya menjadi lebih teraktivasi untuk melakukan fermentasi karena luas bidang lebih kecil.
- Setelah semua bahan tercampur dengan baik, tutup wadah plastik agar udara luar tidak masuk. Hal ini dapat mengganggu proses fermentasi.
- Beri label tanggal pembuatan dan tanggal panen.
- Wadah plastic disimpan di tempat yang tidak terjangkau oleh cahaya matahari, sehingga sistem benar-benar tertutup.
- Fermentasi sempurna memakan waktu hingga 3 bulan. Pada dua minggu pertama setelah pembuatan, tutup ember/wadah dapat dibuka maksimal 2 kali selama beberapa detik saja untuk membuang gas yang terbentuk dan mencegah wadah meledak
- Setelah 3 bulan, cairan *eco enzyme* yang sukses akan berubah warna menjadi coklat gelap dan berbau cuka. Jika cairan berwarna hitam, tambahkan gula untuk mengulang proses fermentasi. Jika muncul cacing atau serangga, biarkan karena akan terurai dengan sendirinya dalam cairan.
- Saring cairan dari residu sampah dan simpan untuk digunakan.
- Residu sampah organik juga dapat digunakan sebagai penyubur tanaman.

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk; (1) meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mahasiswa dan masyarakat dalam hal ini ibu-ibu Dawis Anggrek Rt 05 Rw. 02 Klesman dalam membuat *eco enzyme*, (2) memberikan pemahaman kepada mahasiswa dan masyarakat tentang pentingnya pembuatan *eco enzyme* untuk peletarian melestarikan lingkungan dan menyelamatkan bumi, dan (3) meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam pemanfaatan *eco enzyme* sebagai cairan serbaguna untuk pupuk, disinfektan, insektisida, pembersih lantai, pembersih selokan, baik untuk pertumbuhan ikan di kolam dan tentunya membuat lingkungan menjadi sehat dan bersih.



Gambar 1. Kegiatan Pelatihan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di kediaman ibu Dewi di RT. 5 Rw. 2 Klesman dengan sasaran para ibu yang tergabung dalam Dawis Anggrek. Kegiatan dilakukan saat acara pertemuan rutin Dawis Anggrek pada tanggal 11 Februari 2023 dimana 15 orang ibu-ibu anggota Dawis berkumpul dan mendengarkan pemaparan mengenai sampah dan dampaknya bagi kehidupan dan lingkungan. Terdapat

beberapa tahapan pelatihan pengolahan sampah ini:

1. Penyuluhan, berupa memberikan informasi tentang sampah organik dan bagaimana memanfaatkan sampah organik atau limbah rumah tangga menjadi sesuatu yang produktif dan memiliki nilai ekonomis, selain itu juga membuka pandangan para ibu, bahwa semua pihak dapat terlibat dalam menjaga dan mencintai lingkungan, meski dilakukan di tingkat keluarga. Adapun materi sebelumnya telah dikirim dalam bentuk file ke Whatsapp grup Dawis Angrek Rt. 5 sehingga bisa dipelajari oleh anggota yang berhalangan hadir.
2. Berdiskusi, setelah diberikan pemahaman tentang pentingnya mengelola limbah rumah tangga, kemudian dilanjutkan diskusi sekaligus saling *sharing* kondisi limbah rumah tangga masing-masing. Sehingga ada titik temu, pentingnya mengelola limbah organik dengan memanfaatkannya menjadi cairan multiguna berupa cairan *eco enzyme*. Dalam hal ini terjadi diskusi tentang bagaimana cara pengelolaan limbah rumah tangga dan bahan serta teknik pembuatannya. Adapun contoh sampah organik yang biasa ada dalam setiap keluarga, seperti sisa bahan sayuran, kulit buah sebagai bahan utama pembuatan *eco enzyme*, kecuali kulit buah dan sayur yang telah busuk, sudah dimasak (digoreng, ditumis, direbus), dan kulit buah yang keras (durian, nangka, salak, manggis)
3. Praktek, pada awalnya diberikan penjelasan tentang bahan baku pembuatan *eco enzyme* beserta teknik pembuatannya. Setelah

semua paham dan tidak ada lagi pertanyaan, barulah dilakukan praktik pembuatan *eco enzyme* disertai penjelasan. Alat dan bahan telah disiapkan oleh tim KPM UNSIQ. Praktek dapat berjalan dengan lancar sesuai yang telah direncanakan.

4. Pembagian sampel cairan *eco enzyme* yang sudah digunakan. *Eco enzyme* yang dibagikan pada peserta berasal dari kulit buah lemon yang diproduksi pada 4 November 2022. Adapun *eco enzyme* yang dibagikan sebanyak 10 botol ukuran 250 ml.



Gambar 2. Sosialisasi dan pelatihan pembuatan *eco enzyme*

Hasil yang diperoleh dari sosialisasi pemanfaatan *eco enzyme* ini, peserta sangat antusias untuk menggunakan *eco enzyme* sebagai cairan pembersih rumah tangga. Peserta juga mendapat pemahaman baru tentang pembuatan *eco enzyme* yang dapat dilakukan secara mandiri. Masa pembuatan *eco enzyme* memakan waktu sekitar 3 bulan sehingga disediakan *eco enzyme* yang siap pakai untuk dibagikan pada para peserta.

Eco enzyme dapat dimanfaatkan sebagai cairan

pembersih lantai kamar mandi, desinfektan, pengusir hama, dan pupuk cair tanaman. Namun untuk penggunaan pupuk cair tanaman masih perlu ditambahkan air. Penggunaan *eco enzyme* sebagai pupuk cair untuk tanaman dapat membuat tanaman menjadikan warna daun lebih hijau, ukuran daun dan diameter batang juga lebih besar.⁽⁹⁾ *Eco enzyme* sendiri berguna untuk menyuburkan tanah dan tanaman serta meningkatkan kualitas dan rasa buah serta sayuran, dengan konsentrasi 30 ml dalam 2 liter air, dan jangan menggunakan 100% cairan *eco enzyme* ke tanah atau tanaman karena menyebabkan tanaman masam dan membakar tanaman.⁽¹⁰⁾

Untuk desinfektan, dapat dibuat dengan melarutkan cairan *eco enzyme* dan air bersih dengan perbandingan 50%:50%. Sediakan desinfektan dibuat dengan volume final 500 ml dengan mencampurkan 250 ml *eco enzyme* dan 250 ml air bersih, kemudian diaduk hingga homogeny. Ditambahkan 2 ml minyak sereh yang bisa memberikan aksi ganda berupa membersihkan udara dari kuman sekaligus memberi aroma segar pada udara yang disemprotkan serta dapat menjauhkan serangga seperti nyamuk dan lalat.⁽¹¹⁾

Eco enzyme ini jika diproduksi dengan baik dan meluas di masyarakat maka dapat mengurangi pencemaran lingkungan yang diakibatkan dari limbah sampah organik yang berasal dari aktivitas rumah tangga.

4. Kesimpulan

Limbah organik jika dikelola dengan tepat dapat mengurangi buangan limbah ke lingkungan dan bias memberi nilai ekonomi bagi masyarakat. Perlu lebih banyak

edukasi tentang pengelolaan sampah ke masyarakat agar mampu dan berdaya dalam mengolah dan mengelola limbah rumah tangga menjadi hal yang memiliki nilai guna. Pembuatan *eco enzyme* juga dapat dilakukan secara kolektif untuk membangun kebersamaan warga dalam mengelola sampah dan hasilnya dapat dimanfaatkan bersama. Sampah berkurang, masyarakat pun mendapat manfaat ekonomis dari cairan *eco enzyme* yang multiguna dan tentunya aman bagi kelestarian lingkungan.

5. Daftar Pustaka

- [1] Ramdhani I. Indonesia Memiliki Masalah Sampah Yang Serious.
- [2] Saraswati AW. Ancaman Masalah Sampah di Indonesia. <https://greeneration.org>.
- [3] Dihni VA. Produksi Sampah Makanan Indonesia Tertinggi di Asia Tenggara. 27 Juni 2022. 2022.
- [4] Puger IGN. Sampah Organik, Kompos, Pemanasan Global dan Penanaman Aglaonema di Pekarangan. *Agro Bali (Agricultural Journal) Univ Panji Sakti*. 2018;Vol. 1
- [5] Abdillah E. Tempat Pembuangan Akhir Wonorejo Berumur 30 Tahun, Wonosobo Cita-citakan Mandiri Sampah 2024.
- [6] Zico Fakhur Rozi, Dian Samitra H. Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga Menjadi Pupuk Organik di Kelurahan Ponorogo Kota Lubuklinggau. *J Cemerlang Pengabdian Pada Masyarakat STKIP PGRI Lubuklinggau*. 2021;Vol.4,

- [7] Anung Sindu Miyanti A. Serba Guna Eco-Enzym. <https://yankes.kemkes.go.id/>.
- [8] Neny Rochyani, Rih Laksmi Utpalasari ID. Analisis Hasil Konversi Eco enzyme Menggunakan Nanas (Ananas comosus) dan Pepaya (Carica papaya L.). J Redoks Univ PGRI Palembang. 2020;Volume 5,.
- [9] Benriwati Maharmi, Neri Puspita Sari, Zaiyar Zaiyar, Yulia Setiani SR. Pelatihan Pembuatan dan Pemanfaatan Eco Enzyme dari Sampah Organik Rumah Tangga Pada Warga Binawidya. J Abdimas ADPI Sains dan Teknol. 2022;Vol. 3
- [10] Ronny Nangoi, Rena Paputungan, Tommy B. Ogie, Rafli I. Kawulusan, Rinny Mamarimbing FJP. Utilization Of Household Organic Waste As An Eco-Enzyme For The Growth And Product Of Cultivate Culture (Lactuca sativa L.). J Agroekoteknologi Terap Unoiversitas Sam Ratulangi. 2022;Vol. 3
- [11] Agus Yuliono, Mega Sari Juane Sofiana, Ikha Safitri, Warsidah, Arie Antasari Kushadiwijayanto SH. Peningkatan Kesehatan Masyarakat Teluk Batang secara Mandiri melalui pembuatan Handsanitizer dan Desinfektan berbasis Eco-Enzyme dari Limbah Sayuran dan Buah. J Community Engagem Heal. 2021;Vol. 4.