

PENINGKATAN PEMAHAMAN LIMBAH ORGANIK RUMAH TANGGA DAN CARA PEMANFAATANNYA MELALUI ECOENZYME

Desi Nuzul Agnafia¹, Lucky Amatur Rohmani^{2*}, Qurrotul Anfa³

^{1,2,3}Pendidikan IPA, STKIP Modern Ngawi, Indonesia

desiagnaf@gmail.com¹, luckyamatur@gmail.com^{2*}, anfaqu@stkipmodernngawi.ac.id³

ABSTRAK

Abstrak: Limbah rumah tangga menjadi salah satu sumber yang menyebabkan permasalahan lingkungan, karena sebagian besar merupakan sumber utama limbah adalah hasil dari kegiatan rumah tangga. Kurangnya limbah rumah tangga secara mandiri oleh pelaku konsumsi limbah organik menjadi permasalahan yang harus diatasi. Pengolahan limbah organik dapat mengurangi tumpukan sampah yang dihasilkan. Limbah rumah tangga seperti limbah sayur, limbah buah seringkali dibuang dan tidak dimanfaatkan oleh masyarakat. Tujuan dari kegiatan yang dilakukan adalah mengelola limbah dengan memanfaatkan limbah sayur buah segar melalui pembuatan ekoenzim. Pelaksanaan pengabdian dilakukan dengan memberikan sosialisasi materi, pelaksanaan praktik, serta evaluasi akhir. Metode yang digunakan pada pengabdian kepada masyarakat ini berupa pendekatan edukatif dan berbasis pengetahuan yang terdiri dari tahapan persiapan, sosialisasi, pelaksanaan kegiatan, dan monitoring evaluasi. Sasaran dari pengabdian ini adalah kelompok dasawisma di lingkungan Kranggan Lor Margomulyo Kabupaten Ngawi yang terdiri dari 20 orang. Produk yang dihasilkan dari kegiatan yaitu berupa cairan Ekoenzim. Hasil dari cairan ekoenzim yang telah difermentasikan yaitu berwarna kecoklatan dan memiliki aroma asam yang kuat. Cairan ekoenzim dapat dimanfaatkan untuk keperluan rumah tangga salah satunya sebagai cairan pembersih rumah, pembasmi kuman dalam aktivitas rumah tangga seperti mengepel, mencuci piring, membersihkan kaca jendela serta membersihkan minyak pada meja dapur maupun kompor. Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan bahwa ada peningkatan pemahaman masyarakat terkait manfaat limbah melalui ekoenzim. Data dapat ditunjukkan berdasarkan perbandingan antara hasil pretest sebesar 27,5% meningkat menjadi 86%.

Kata Kunci: Limbah organik; Pemanfaatan; *Eco Enzyme*.

Abstract: Domestic waste is one of the sources that cause environmental problems, because most of it is the main source of waste is the result of household activities. The lack of independent domestic waste management by person of organic waste consumption is a problem that must be overcome. Organic waste treatment can reduce the pile of waste generated. Organic waste such as vegetable waste and fruit waste are often thrown away and not utilized by the community. The purpose of the activities carried out is to manage waste by utilizing fresh fruit vegetable waste through the manufacture of eco enzymes. The implementation of this community service is carried out by giving socialization of the material, practical implementation, and final evaluation. The method used in community service is in the form of an educational and knowledge-based approach consisting of the stages of preparation, socialization, implementation of activities, and monitoring evaluation. The target of this community service is Dasawisma group at Kranggan lor Margomulyo, Ngawi which consists of 20 people. The product resulting from the activity is in the form of Eco enzyme liquid. The result of the fermented eco enzyme liquid is brown in color and has a strong sour aroma. The ecoenzyme liquid can be used for household purposes, one of which is as a household cleaning fluid, disinfectant in household activities such as mopping, washing dishes, cleaning window glass also cleaning oil on kitchen tables and stoves. Based on the results of data processing, it was found that there was an increase in community understanding regarding the use of waste through eco enzyme. The data can be shown based on the comparison between the results of the pretest of 27.5% increasing to 86%.

Keywords: Organic waste; Utilization; *Eco enzyme*.



Article History:

Received: 27-05-2022

Revised : 21-07-2022

Accepted: 01-08-2022

Online : 27-08-2022



This is an open access article under the
CC-BY-SA license

A. LATAR BELAKANG

Lingkungan hidup menjadi permasalahan yang utama bagi masyarakat khususnya penyebabnya yaitu limbah. Berdasarkan Undang-undang Republik Indonesia tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup limbah merupakan buangan atau sisa yang dihasilkan dari suatu produksi baik dalam bidang domestik maupun bidang industri (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, 2009). Negara Indonesia setiap tahun menghasilkan sampah sebesar 64 juta ton, sampah tersebut didominasi dari sampah organik (Win, 2011). Sampah organik berasal dari kegiatan yang dilakukan penduduk terutama pada kegiatan rumah tangga. Indonesia setiap tahun memiliki jumlah penduduk yang semakin pesat terlihat dari data sensus yang dilakukan pada tahun 2020 laju pertumbuhan sebesar 1,25% (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2022).

Hal tersebut menjadi permasalahan yang harus dipecahkan setiap tahun terutama dalam bidang lingkungan hidup yaitu mengatasi limbah. Pengelolaan sampah di Indonesia masih rendah dalam metodenya hal ini terlihat banyak para warga yang memilih teknik akhir berupa membakar sampah atau membuangnya pada tempat pembuangan akhir. Teknik pembakaran yang tidak efektif dalam kegiatan rumah tangga tidak akan mengurangi limbah justru menimbulkan permasalahan lain yaitu berupa polusi udara. Pembakaran yang dilakukan masyarakat akan menimbulkan dampak negatif yang lain terutama masalah kesehatan. Persentase jumlah rumah tangga yang melakukan kegiatan pembakaran sampah sebesar 66,8%. Sangat bertolak belakang dengan kegiatan yang dilakukan rumah tangga dalam daur ulang sampah hanya dilakukan rumah tangga sebesar 1,2% (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2022). Hal ini akan berdampak pada keselarasan lingkungan hidup.

Pembakaran sampah dapat diturunkan jika para masyarakat dapat mengelola sampah organik. Stigma masyarakat terkait sampah yang tidak dapat digunakan lagi yaitu kotor serta menjijikkan sehingga sampah harus dibakar (Elamin et al., 2018). Limbah rumah tangga yang dihasilkan diantaranya kulit sayuran, kulit buah, atau sisa makanan. Dalam mengelola limbah organik tersebut perlu penerapan di masyarakat agar setiap rumah tangga bisa dengan mandiri dalam mengatasi limbah sehingga permasalahan lingkungan dapat teratasi secara luas (Zulkifli, 2014b).

Dampak negatif negatif dari limbah akan muncul jika tidak ada penanganan atau pengelolaan secara baik. Limbah terdapat dimana manusia bermukim, di tempat tersebutlah limbah berbagai jenis akan dihasilkan. Limbah rumah tangga menyumbang hasil terbesar diantara limbah lainnya. Dari aktivitas kegiatan rumah tangga akan menghasilkan suatu limbah. Kegiatan tersebut menghasilkan limbah organik dan limbah anorganik. Limbah organik merupakan limbah yang tersusun atas unsur karbon (C) yang berasal dari sisa makhluk hidup misalkan limbah yang

dihasilkan hewan, manusia maupun tanaman seperti tinja dan sisa bahan berupa sayuran, buah, dan lainnya (Hasibuan, 2016).

Limbah organik yang tidak dikelola dengan baik atau dibuang saja meskipun dapat terurai tetap menimbulkan dampak terhadap manusia. Pada limbah organik jika dibiarkan akan beraroma tidak sedap atau busuk, hal ini karena limbah tersebut mengalami degradasi oleh aktivitas dari mikroorganisme. Jika sampah organik hanya menumpuk pada tempat pembuangan akhir akan terjadi proses fermentasi secara aerob pada bagian bawah. Fermentasi secara anaerob menghasilkan gas yang akan ke bagian atmosfer. Gas yang dihasilkan ini merupakan salah satu peran gas efek rumah kaca. Jika sampah organik masih tetap bertumpuk di tempat sampah akhir maka dapat meningkatkan temperatur yang tinggi pada tempat tersebut. Serta zat sisa dari hasil pengurai protein yang terdapat pada limbah makhluk hidup dapat menyebabkan bau busuk (Gusti & Puger, 2018). Dari proses penguraian ini akan disertai pelepasan gas yang berbau tidak sedap. Limbah organik yang tersusun dari protein akan berdampak bau yang tidak sedap lagi atau lebih busuk dikarenakan protein merupakan senyawa yang akan menguraikan amonia.

Dampak kesehatan juga akan ditimbulkan dari adanya limbah organik tersebut. Penyakit - penyakit yang ditimbulkan dari proses pembusukan tersebut dapat berpotensi bahaya bagi kesehatan masyarakat, misalkan penyakit yang dapat ditimbulkan diare, tifus, dan penyakit kulit. Dampak lain yaitu membahayakan ekosistem serta dapat menyebabkan kepunahan flora fauna (Zulkifli, 2014a). Agar bahaya tersebut tidak sampai menginfeksi manusia dan makhluk hidup lainnya maka masyarakat perlu menerapkan pengolahan terhadap limbah.

Pengolahan limbah merupakan pengumpulan, pengangkutan, pemrosesan serta daur ulang limbah yang dihasilkan. Limbah organik berupa buah-buahan secara umum dibuang langsung tanpa diolah lebih lanjut. Dalam keseharaian buah menjadi kebutuhan esensial dalam manusia. Buah yang dikonsumsi adalah daging buah saja sedangkan kulit dianggap sampah. Kulit buah juga bermanfaat karena mengandung pektin (Tang et al., 2011). Serta pada buah mengandung protein kasar (Jalaluddin, 2016).

Limbah organik berupa sayur dan buah dapat dikelola melalui metode *eco enzyme*. *Eco enzyme* merupakan fermentasi dari limbah buah sayur segar dengan gula merah dan air yang hasilnya berupa larutan organik (Rohmah et al., 2020). Metode *eco enzyme* ini ditemukan peneliti dari Thailand dengan mengembangkan solusi dalam mengolah limbah organik sayur buah dan menyebutnya sampah enzim atau disebut juga dengan *eco enzyme*. *Eco enzyme* berupa bahan organik yang mengandung asam organik, *enzyme* serta garam mineral yang dihasilkan dari fermentasi sayur buah segar atau kulitnya dengan gula dicampur air (Larasati et al., 2020).

Pengelolaan limbah diawali dengan teknik pemilihan limbah organik dan limbah anorganik oleh masing masing rumah tangga. Kemudian masyarakat melakukan kegiatan pewadahan sesuai limbah tersebut. Agar limbah organik dan anorganik terpisah maka perlu dilakukan pemilahan dalam wadah khusus. Hal ini akan memudahkan dalam proses pengolahan selanjutnya (Manik, 2016).

Pola pikir individu masyarakat perlu dirubah agar menangani permasalahan sampah secara langsung. Biasanya masyarakat menggantungkan para petugas sampah dalam proses pengangkutan ke tempat pembuangan akhir. Maka kegiatan secara langsung dalam pengumpulan sampah perlu diterapkan masyarakat rumah tangga. Dalam kegiatan pengumpulan sampah dapat dilakukan oleh setiap anggota keluarga dalam rumah tangga.

Pengelolaan sampah diawali dari kegiatan di lingkungan kelompok rumah tangga pada suatu kelurahan. Pengelolaan sampah yang baik dan bermanfaat membutuhkan peran serta masyarakat dalam melaksanakannya (Marliani, 2014). Berdasarkan observasi di lapangan yaitu tepatnya lokasi Kranggan Lor Margomulyo Kecamatan Ngawi Kabupaten Ngawi belum melaksanakan kegiatan pengelolaan sampah. Sampah sebatas di masukkan ke tempat sampah atau kantong kemudian diangkut ke tempat pembuangan akhir.

Kurangnya informasi terkait pengelolaan sampah rumah tangga pada warga Kranggan Lor perlu diatasi. Oleh karena itu perlu dilakukan penyuluhan dan pengolahan sampah limbah organik. Aktivitas sampah yang dilakukan oleh warga di masyarakat Kranggan Lor akan berdampak pada pengurangan sampah di lingkungan sekitar. Pengelolaan sampah dilakukan melalui teknik *eco enzyme*. *Eco enzyme* merupakan cairan alami serbaguna yang merupakan fermentasi dari limbah organik, air serta gula. Teknik *eco enzyme* ditemukan oleh doktor dari Thailand yang bermanfaat untuk lingkungan dengan membantu petani menghasilkan hasil panen dengan cairan yang ramah lingkungan. *Eco enzyme* memanfaatkan sampah organik buah dan sayur segar sebagai bahan bakunya. Melalui pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini masyarakat memahami limbah organik dan bagaimana cara memanfaatkannya melalui salah satu teknik yaitu *eco enzyme*. Masyarakat juga mengetahui pentingnya dari hasil dari *eco enzyme* yang memiliki beberapa manfaat.

B. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dilaksanakan di Lingkungan Kranggan Lor Kecamatan Ngawi Kabupaten Ngawi dengan sasaran kelompok dasawisma yang terdiri dari ibu rumah tangga. Jumlah peserta 20 orang karena masih dalam kondisi pandemi. Waktu pelaksanaan kegiatan pengabdian ini tanggal 17 dan 18 Oktober 2021 dan evaluasi dilaksanakan bulan Januari 2022. Kegiatan pengabdian melibatkan

kelompok ibu rumah tangga Kranggan Lor dengan pemateri yaitu dari program studi pendidikan IPA STKIP Modern Ngawi. Pemateri terdiri dari Desi Nuzul Agnafia selaku pemateri pertama yaitu menyampaikan tujuan dari kegiatan, menjelaskan materi terkait sampah serta solusi penanganan yang tepat melalui *eco enzyme*, Lucky Amatur Rohmani selaku pemateri kedua yaitu melakukan simulasi praktikum beserta mendampingi peserta dalam pembuatan *eco enzyme*, dan Qurrotul Anfa selaku pemateri ketiga mendampingi peserta dalam pembuatan *eco enzyme* dan menggunakannya sebagai cairan pembersih. Pengabdian Kepada Masyarakat di Kranggan Lor terdiri dari kegiatan sebagai berikut:

1. Persiapan

Pada tahap ini melakukan tinjauan terhadap lingkungan dengan berkoordinasi dengan ketua RT di lingkungan Kranggan Lor. Pada tahap ini membahas terkait kegiatan teknis yang dilakukan di lapangan. Alat dan bahan pembuatan *eco enzyme* disiapkan oleh pemateri.

2. Pelaksanaan

Memberikan pertanyaan berupa pretest terkait pemahaman limbah, pengolahan limbah dan *eco enzyme*. Kegiatan dilanjutkan dengan menyampaikan materi kepada peserta terkait jenis limbah, solusi pencemaran, serta daur ulang limbah organik melalui *eco enzyme* dan manfaat yang diperoleh dari *eco enzyme*. Menjelaskan terkait alat bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan *eco enzyme*. Selanjutnya melaksanakan pelatihan *eco enzyme* kepada peserta pengabdian kepada masyarakat dengan membuat produk *eco enzyme*.

3. Evaluasi

Melaksanakan evaluasi hasil dari produk *eco enzyme* dan menggunakan produk *eco enzyme* sebagai cairan pembersih. Melakukan evaluasi berupa posttest setelah pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat. Hasil dari posttest kemudian diolah dan disimpulkan dalam bentuk presentase.

Pelaksanaan pembuatan *eco enzyme* memerlukan alat dan bahan yaitu wadah/toples bekas beserta tutup, timbangan, limbah organik berupa sayuran, kulit buah, gula merah atau molase dan air. Tahapan dalam membuat *eco enzyme* terdiri dari:

- a. Alat dan bahan yang akan digunakan disiapkan. Wadah yang digunakan dibersihkan terlebih dahulu dengan sabun.
- b. Mengukur volumen wadah yang akan digunakan.
- c. Memasukkan air bersih sebanyak 60% dari total volume wadah.
- d. Menimbang bahan yang digunakan yaitu limbah sayur dan buah sebesar 30% dari berat air, gula 10% dari berat air. Limbah organik dan gula yang sudah sesuai takaran dimasukkan ke dalam wadah hingga tercampur rata.

- e. Wadah yang telah diisi dengan larutan campuran bahan *eco enzyme* ditutup rapat, dan diberikan label tanggal pembuatan. Simpan pada tempat suhu ruangan selama 3 bulan. Dalam beberapa minggu wadah dibuka untuk menghindari ledakan dari gas yang dihasilkan dari dalam wadah.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Masyarakat di lingkungan Kranggan Lor Ngawi dalam pengolahan limbah masih membutuhkan informasi serta wawasan untuk menerapkan secara langsung di lingkungannya. Agar limbah tidak semakin menumpuk perlu adanya pengolahan terutama pada rumah tangga yang menyumbang jumlah terbesar. Pelaksanaan ini mendapatkan antusias dan dukungan dari masyarakat sekitar dalam mengatasi limbah. Kegiatan ini terdiri dari tahapan persiapan, tahapan pelaksanaan, dan tahapan evaluasi.

1. Persiapan

Kegiatan awal yang dilakukan melalui rapat koordinasi dengan ketua kelompok Dasawisma didusun Kranggan Lor Kecamatan Ngawi. Koordinasi dilakukan melalui rapat bersama yang membahas terkait persiapan pelaksanaan penyuluhan dan pembuatan *eco enzyme*. Bahan-bahan yang dipakai disiapkan oleh tim pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat. Persiapan untuk melaksanakan praktik pembuatan *eco enzyme* yaitu dengan mengumpulkan limbah sayur dan buah.

2. Pelaksanaan.

Pelaksanaan dilakukan pada tanggal 17 Oktober 2021 yang bertempat di halaman rumah ketua Dasawisma. Pelaksanaan diawali dengan absensi daftar hadir peserta kemudian dilanjutkan dengan perkenalan dengan pemateri. Kegiatan selanjutnya menyampaikan materi sosialisasi. Materi yang disampaikan yaitu limbah, jenis limbah, limbah berbahaya, efek negatif dari limbah, teknik pengolahan limbah, *eco enzyme*, peranan *eco enzyme*, dan praktik pembuatan *eco enzyme*.

Bahan dan alat untuk pelaksanaan praktik telah disiapkan oleh pemateri. Mendemonstrasikan cara praktik pada peserta. Sampah organik tersebut agar tidak terdiri dari kulit buah yang keras. Kemudian sampah organik dimasukkan ke dalam wadah yang memiliki tutup. Limbah sayuran dan buah terlebih dahulu diiris dan dicacah agar dapat mempercepat proses fermentasi. Takaran air dan gula atau molase yang sesuai juga ditambahkan ke dalam wadah. Setelah semua bahan dimasukkan ke dalam wadah ditutup dan ditempatkan pada suhu ruangan. Perbandingan bahan yang digunakan yaitu limbah sayur buah : gula merah : air bersih adalah 3:2:10 (Paul & Kumari, 2020). Proses fermentasi *eco enzyme* memerlukan waktu 3 bulan dan wadah harus sering dibuka dalam beberapa minggu. Hal

ini untuk menghindari ledakan gas yang dihasilkan dari dalam wadah. Pengecekan *eco enzyme* di dalam wadah juga diperlukan secara berkala.

Hasil *eco enzyme* setelah fermentasi selama 3 bulan menghasilkan warna kuning kecoklatan dan beroma asam (Nurliah et al., 2022). Sebelum 3 bulan pada minggu kedua dan minggu keempat wadah tempat fermentasi *eco enzyme* dibuka dan diaduk kemudian ditutup secara rapat kembali. Selama pembukaan wadah pada minggu kedua terdapat pelepasan gas, gas terbentuk cukup banyak di dalam wadah. Pembentukan gas yang telah berkurang akan mencegah wadah dari letupan. Oleh karena itu wadah yang digunakan tidak berbahan dari kaca untuk menghindari pecah saat adanya ledakan atau letupan akibat gas. Wadah dibuka tutup setelah 2 minggu berikutnya tujuannya juga untuk melepaskan gas yang terbentuk di dalam wadah. Adapun dokumentasi pelaksanaan kegiatan seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kegiatan Sosialisasi dan Pembuatan Produk *Ecoenzyme*

3. Evaluasi

Tahap evaluasi dilaksanakan setelah 3 bulan pembuatan *eco enzyme* yang dilakukan pada tanggal 15 Januari 2022. Evaluasi dilaksanakan secara langsung dengan melihat hasil akhir produk *eco enzyme*. Hasil akhir dari pengolahan limbah organik yaitu berupa *eco enzyme* dengan hasil warna kuning kecoklatan dan beraroma asam. Waktu panen *eco enzyme* antara hari ke 90-100 atau 3 bulan. Saat panen aroma berbau asam. Aroma asam dihasilkan dari asam asetat yang terdapat pada *eco enzyme*. Asam asetat tersebut berasal dari metabolisme bakteri secara alami dari limbah sayur dan buah yang digunakan. Fermentasi *eco enzyme* berhasil jika larutan yang dihasilkan berwarna kecoklatan serta beraroma seperti buah asam (Larasati et al., 2020).

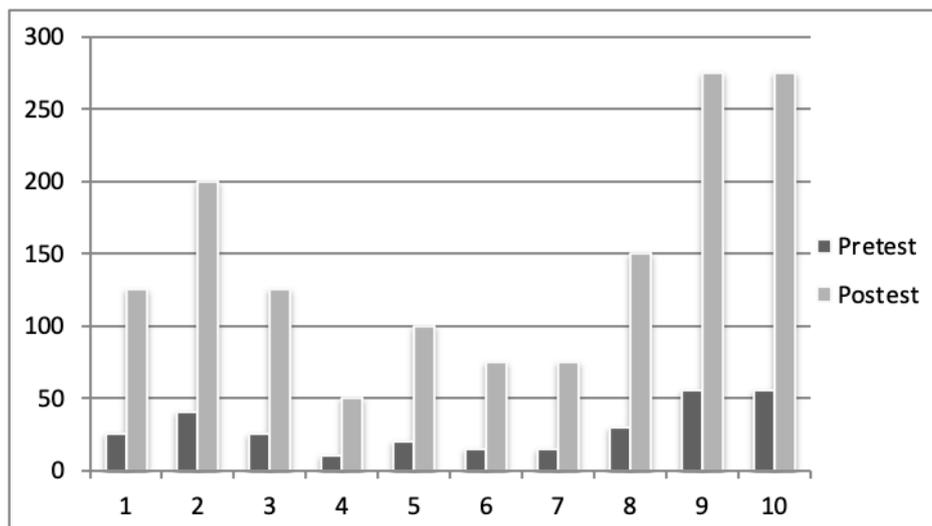
Hasil panen dari *eco enzyme* disaring airnya dari bahan organik. Air yang sudah disaring ditaruh di dalam botol tertutup dan disimpan pada tempat yang jauh dari sinar matahari atau suhu ruangan. Air fermentasi

tersebut dapat disimpan lebih lama didalam wadah tertutup. Hasil *eco enzyme* didalam wadah hanya terdapaat bahan awal yang dimasukan pada awal pembuatan, tidak terdapat jamur dan tidak terdapat cacing. *Eco enzyme* tersebut sudah bisa dimanfaatkan untuk lingkungan. Manfaat *eco enzyme* diantaranya mencuci pakaian, sebagai pembersih kamar mandi, untuk *hand sanitizer*, sebgai pembersih lantai, pembersih pestisida pada buah dan sayur. *Eco enzyme* berperan sebagai cairan pembersih alami, karena bahan merupakan bahan alami darai limbah sayur buah segar melalui proses fermentasi selama 3 bulan (Indah Sari et al., 2021). Proses fermentasi dilakukan oleh bakteri dalam kondisi anaerob. Hasil ferementasi akhir seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Fermentasi *Ecoenzyme*

Setelah kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan tahap evaluasi untuk peserta dengan memberikan postest berupa pertanyaan terkait pemahaman yang telah disampaikan dan dipraktikkan. Hasil dari postest dan pretest sebelum perlakuan dibandingkan dan simpulkan. Hasil pretest sebelum pelaksanaan kegiatan mendapatkan nilai sebesar 27,5%. Sedangkan hasil postest menunjukkan nilai sebesar 86%. Perbandingan yang cukup signifikan ini membuktikan bahwa masyarakat Kranggan Lor menjadi lebih paham baik secara wawasan dan praktik dalam mengolah limbah organik rumah tangga. Hasil perbandingan antara pretest dan postest seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Pretest dan Posttest Peserta terhadap Pemahaman Limbah dan *Eco enzyme*

D. SIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan kegiatan ini dapat memberikan banyak manfaat pada masyarakat terutama dalam mengatasi lingkungan. Masyarakat lebih memahami akan pelestarian lingkungan. Melalui *eco enzyme* dapat mengurangi limbah dan menghasilkan produk yang bermanfaat untuk lingkungan serta kebersihan di rumah. Kesadaran akan masyarakat akan limbah menjadi meningkat dengan diadakan kegiatan ini terlihat dari hasil skor yang didapatkan menunjukkan bahwa persentase meningkat dengan nilai yang diperoleh sebesar 86% dibandingkan sebelum pelaksanaan yaitu masih rendah 27,5%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat STKIP Modern Ngawi yang menyetujui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini serta ketua dan warga dasawisma di lingkungan Krangga Lor yang telah membantu sehingga kegiatan ini berjalan dengan lancar dan sesuai rencana yang diharapkan.

DAFTAR RUJUKAN

- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2022). *Statistical Yearbook of Indonesia 2022*. Jakarta.
- Elamin, M. Z., Ilmi, K. N., Tahrirah, T., Ahmad, Y., & Yanuar, Z. (2018). Analysis Of Waste Management In The Village Of Disanah , District Of Sreseh. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(4), 368–375.
- Gusti, O. I., & Puger, N. (2018). Sampah organik, kompos, pemanasan global, dan penanaman aglaonema di pekarangan. *Agricultural Journal*, 1(2), 127–136.
- Hasibuan, R. (2016). Analisis Dampak Limbah/ Sampah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup. *Jurnal Ilmiah Advokasi*, 4(1).
- Indah Sari, V., Susi, N., & Rizal, M. (2021). Pelatihan Pemanfaatan Sampah Organik Sebagai Bahan Eco-Enzym Untuk Pembuatan Pupuk Cair, Desinfektan Dan Hand Sanitizer. *Comsep: Jurnal Pengabdian Kepada*

- Masyarakat*, 2(3), 323–330. <https://doi.org/10.54951/comsep.v2i3.164>
- Jalaluddin. (2016). Jurnal Teknologi Kimia Unimal. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 2(November), 9.
- Larasati, D., Astuti, A. P., & Maharani, E. T. (2020). Uji Organoleptik Produk Eco-Enzyme dari Limbah Kulit Buah (Studi Kasus di Kota Semarang). *Seminar Nasional Edusainstek*, 278–283.
- Manik, K. E. S. (2016). *Pengelolaan Lingkungan Hidup* (Ke-1). Jakarta: Kencana.
- Marliani, N. (2014). Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga (Sampah Anorganik) Sebagai Bentuk Implementasi. *Formatif*, 4(2).
- Nurliah, N., Elika, S., & Sagena, U. W. (2022). Sosialisasi Pengelolaan dan Pemanfaatan Sampah Organik Rumah Tangga Dalam Memproduksi Ekoenzim. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Madani (JPMM)*, 2(1), 33–39. <https://doi.org/10.51805/jpmm.v2i1.47>
- Paul, J., & Kumari, M. (2020). Scientific Attitude Of High School Students. *Paripex - Indian Journal Of Research*, 9(2), 49–50.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. (2009). *Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Nomor 32 Tahun 2009*. Jakarta.
- Rohmah, N. U., Astuti, A. P., & Maharani, E. T. W. (2020). Organoleptic Test of The Ecoenzyme Pineapple Honey With variations in Water Content. *Seminar Nasional Edusainstek*, 4(12), 408–413.
- Tang, P. Y., Wong, C. J., & Woo, K. K. (2011). Optimization of Pectin Extraction from Peel of Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *Asian Journal of Biological Sciences*, 4(2). <https://doi.org/10.3923/ajbs.2011.189.195>
- Win, C. Y. (2011). *Eco-enzyme Activating the Earth's Self Healing Power* (Summit Pri). Kuala Lumpur.
- Zulkifli, A. (2014a). *Dasar - Dasar Ilmu Lingkungan*. Jakarta Selatan: Salemba Teknika.
- Zulkifli, A. (2014b). *Pengelolaan Limbah Berkelanjutan*. Jakarta Selatan: Salemba Teknika.