

PENYULUHAN DAN PELATIHAN PEMBUATAN EKO ENZIM DI LINGKUNGAN MASYARAKAT PINGGIR KOTA (PERIURBAN)

Elisabeth Sri Pujiastuti¹, Yanto Raya Tampubolon², Juli Ritha Tarigan³, Jongkers Tampubolon⁴

^{1,2,3,4}Universitas HKBP Nommensen, Medan

¹puji_purba@yahoo.com, ²yantorayatampubolon@yahoo.co.id, ³jtarigan@yahoo.com, ⁴jongkerstampubolon@uhn.ac.id

Abstract: *Global warming that triggers climate change, which has become a major issue in the world today, is the result of an increase in the concentration of greenhouse gases in the atmosphere. Household waste, 60% of which is organic waste, contributes significantly to CO₂ (carbon dioxide) and CH₄ (methane) emissions. Therefore, waste management (reduce and reuse) will contribute to the reduction of greenhouse gas emissions. One way to use organic waste is to convert fruit and vegetable waste into eco-enzyme. Eco-enzyme produced from the fermentation of household waste is multi-purpose liquid, which can be used for environmental improvement such as air purifiers and public water purifiers and for household purposes as fertilizers and plant repellents, drain cleaners, external medicine and other various uses. This community service activity aims to socialize eco-enzyme through extension education and training on its manufacture. The extension education which was accompanied by the practice of making eco-enzymes succeeded in increasing the knowledge of participants from close to zero to a value of 71 – 89 in the range of 0 – 100. The use of eco-enzymes resulting from the training was mainly for home-yard- agriculture.*

Keywords: *Eco-enzyme, Environmental Conservation, Sustainable Agriculture, Extension Education.*

PENDAHULUAN

Perubahan iklim yang telah menyebabkan beragam bencana di berbagai penjuru dunia pada tiga dekade terakhir ini merupakan akibat dari peningkatan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer sehingga meningkatkan suhu permukaan bumi yang lebih dikenal dengan pemanasan global, sebagaimana dikemukakan Thomas (2017: 77): “bencana mematikan karena iklim telah menarik perhatian dunia selama dekade terakhir. Bersamaan dengan itu kesadaran atas peningkatan suhu, naiknya permukaan laut, dan menyusutnya es laut dan gletser juga semakin meningkat; bagaimana emisi gas rumah kaca (GRK) mengubah konsentrasi GRK atmosfer dan mempengaruhi suhu dan curah hujan, yang menghasilkan iklim ekstrim dan berbahaya”. Aktivitas rumah tangga dapat juga menghasilkan gas rumah kaca seperti karbondioksida (CO₂) dan Metana (CH₄) dalam bentuk pembakaran sampah organik (bahagian tanaman kering) maupun proses pembusukan sampah rumah tangga sisa bahan makanan, buah dan sayur (Dewata dan Danhas, 2018). Di Indonesia 60% produksi sampah merupakan sampah organik dan 80% diantaranya dihasilkan rumah tangga (Novianti dan Muliarta, 2021). Dengan demikian, mengolah sampah rumah tangga menjadi kompos atau bentuk lain yang berguna akan berkontribusi terhadap pengurangan konsentrasi gas rumah kaca dan selanjutnya terhadap pemanasan global dan perubahan iklim.

Pembusukan limbah organik di TPA menghasilkan gas metana dan gas rumah kaca lainnya yang memicu pemanasan global. Dengan membuang sampah begitu saja, tumpukan sampah akan menghasilkan gas metana. Gas metana yang dihasilkan dari sampah organik ini dapat memerangkap 21 kali lebih banyak panas daripada CO₂ yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor dan hal itu memperburuk pemanasan global (Mambu, 2012). Membakar sampah sebagai upaya mengurangi sampah akan menghasilkan CO₂ yang meningkatkan konsentrasi gas rumah kaca, selain itu membakar

sampah dapat juga berarti membakar unsur hara yang ada dalam sampah organik. Oleh karena itu, mengolah sampah organik menjadi sesuatu yang bermanfaat akan berkontribusi mengurangi konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer yang secara langsung membantu menghindari pemanasan global yang memicu perubahan iklim.

Pengelolaan sampah (*waste management*) merupakan upaya penanganan sampah dengan mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah. Sampah organik dapat mengalami pelapukan (dekomposisi) dan terurai menjadi bahan yang lebih sederhana dan tidak berbau (sering disebut menjadi kompos) (Novianti dan Muliarta, 2021). Selain menjadikan kompos, salah satu langkah lain untuk memanfaatkan limbah organik adalah dengan mengubahnya menjadi eco-enzyme. Eco-enzyme merupakan hasil fermentasi bahan organik limbah dapur seperti kulit buah dan sayur.

Eco-enzyme (EE) berbentuk cairan yang difermentasikan dari limbah dapur segar, gula (gula merah atau tetes tebu) dan air. Proses fermentasi berlangsung tiga bulan, tetapi enzim tidak mengenal masa kadaluarsa. Semakin lama disimpan, kekuatan enzim akan meningkat (Rusdianasari *et al.*, 2021; Novianti dan Muliarta, 2021).

Eco-enzyme pertama kali dikembangkan oleh Dr. Rosukon Poompanvong, pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand yang menelitinya sejak tahun 1980. Eco-enzyme kemudian disebarluaskan oleh Dr. Joean Oon, seorang peneliti naturopati dari Penang, Malaysia (Novianti dan Muliarta, 2021).

Eco-enzyme disebut sebagai cairan serbaguna karena memiliki banyak manfaat yang terkandung di dalamnya dan dapat digunakan untuk berbagai hal. Penelitian Rusdianasari *et al.* (2021) menunjukkan bahwa disinfektan yang dihasilkan dari pencampuran EE dan air dengan perbandingan 1; 10, 1:20, 1:30, 1:40 dan 1:50 semuanya memenuhi persyaratan sebagai disinfektan sesuai SNI 06-1842 tahun 1995, dengan produk disinfektan terbaik adalah komposisi EE dan air satu berbanding 10 (phenol tertinggi). Kesimpulan diperoleh setelah menganalisis sampel meliputi: pH, kandungan total fenol (diukur dengan Spektrofotometer UV-Vis), stabilitas emulsi air sadah dan uji anti bakteri. Pada penelitian yang sama juga diperoleh bahwa masa fermentasi terbaik untuk menghasilkan EE dari limbah segar kulit buah adalah 90 hari dibanding dengan 60 dan 75 hari.

Beberapa daerah telah menggunakan EE sebagai disinfektan untuk pengendalian penyebaran Covid-19 dengan penyemprotan massal ke udara di Kota Bekasi, Klaten dan Denpasar. Selain sebagai disinfektan, pemerintah daerah meyakini bahwa penyemprotan massal EE akan meningkatkan kualitas udara dan memperbaiki lapisan ozon (Pemerintah Kota Bekasi, 2021; Pemerintah Kabupaten Klaten, 2022; Redaksi 9, 2022). Novianti dan Muliarta (2021) mengemukakan bahwa selain berfungsi sebagai disinfektan, penyemprotan massal juga akan meningkatkan kualitas udara, karena EE dapat menyerap polutan yang berasal dari asap rokok dan asap kendaraan bermotor.

Eco-enzyme juga dapat digunakan pada pengelolaan limbah cair. Hasil penelitian Patel *et al.* (2021) menyimpulkan bahwa perlakuan EE pada air tercemar akan mengurangi TDS (*total dissolve solid*) dan COD (*chemical oxygen demand*). Nilai TDS yang tinggi biasanya ditemukan pada limbah cair agroindustri dan limbah cair industri kimia, sedangkan COD menunjukkan banyaknya oksigen (mg) yang dibutuhkan oksidator untuk mengoksidasi bahan/zat organik dan anorganik dalam satu liter air limbah. Semakin besar nilai COD, semakin tinggi pencemaran suatu perairan (Manik, 2016). Dengan demikian, penambahan EE pada instalasi pengolahan air limbah (IPAL) akan mempercepat proses pengolahan limbah cair dan meningkatkan kualitas hasil pengolahan limbah yang dialirkan ke perairan umum.

Beberapa pemerintah daerah dan kelompok masyarakat telah menggunakan EE untuk menjernihkan air dan menghilangkan bau sungai seperti yang berlangsung di Pekanbaru dan Tukad Bindu Bali (Zona Pekanbaru, 2022; Radar Bali, 2022). Menuangkan EE ke dalam sungai diyakini akan meningkatkan kualitas air, karena EE mengubah ammonia menjadi nitrat (NO_3), hormon alami dan nutrisi untuk biota air. Air sungai yang bercampur dengan EE akan mengalir ke laut dan dalam prosesnya mengubah CO_2 menjadi ion karbonat (CO_3) yang bermanfaat bagi biota laut.

Selain bermanfaat bagi lingkungan secara umum, yakni mengurangi sampah organik dan emisi gas rumah kaca (GRK) berupa metana dalam proses dekomposisinya serta memperbaiki kualitas udara dan air melalui penyemprotan EE ke udara dan menuang EE ke sungai, EE juga memiliki beragam manfaat praktis bagi rumah tangga dan pribadi. Sehingga untuk tujuan praktis ini masyarakat dapat termotivasi untuk membuat sendiri EE bagi keperluan rumah tangganya.

Di bidang pertanian, EE dapat berfungsi sebagai pupuk organik cair (POC), pupuk hayati dan pestisida. Cairan ini juga merupakan penolak serangga alami yang membuat semut dan serangga lainnya menjauh, selain itu meningkatkan kualitas dan rasa buah dan sayuran yang ditanam. Hasanah *et al* (2020) mendemonstrasikan aplikasi EE sebagai pupuk organik cair yang menyuburkan tanaman padi organik di Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara.

Kandungan EE adalah asam asetat (CH_3COOH), yang dapat membunuh kuman, virus dan bakteri serta enzim lipase, tripsin, amilase yang mampu membunuh/mencegah bakteri patogen. Selain itu juga dihasilkan NO_3 (nitrat) yang dibutuhkan oleh tanah sebagai hara (Rochyani *et al.*, 2020). Ronina *et al* (2022) menambahkan, bahwa hasil fermentasi pupuk cair EE mengandung mikro flora yang berperan dalam meningkatkan aktivitas mikroorganisma pada pelapukan bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah, sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah dan produksi tanaman. Hal ini diterapkan di Desa Reuleut Barat, Aceh Utara yang memiliki tanah jenis Inseptisol sebagai tanah yang belum berkembang dan tergolong lahan suboptimal (populer dengan istilah tanah marjinal) yang terbentuk dari bahan organik yang rendah kualitasnya.

Novita dan Muliarta (2021) mengemukakan bahwa EE memiliki aktivitas anti bakteri dan jamur yang dapat melepaskan endapan residu pada air pipa untuk mencegah tersumbatnya pipa air. Oleh karena itu, EE dapat digunakan menghilangkan bau toilet/kloset akibat di septik tank proses pembusukan tidak berjalan dengan baik.

Dibidang kesehatan, penelitian Ramadani *et al.* (2021) menyimpulkan bahwa EE yang berasal dari kulit nenas memiliki aktivitas penghambatan terhadap bakteri gram positif dan negatif sehingga efektif untuk mencegah/mengobati jerawat. Dalam penggunaan sebagai obat, Noviaty dan Muliarta (2021) menekankan bahwa EE hanya untuk penggunaan luar.

Kelurahan Simalingkar B merupakan wilayah pinggiran Kota Medan dimana penduduknya menekuni pekerjaan sebagai pedagang, wiraswasta dan bertani sebagai bentuk transisi dari sektor formal maupun informal perkotaan di sektor jasa ke sektor pertanian perdesaan. Kondisi ekonomi masyarakat secara umum ada pada kategori pra sejahtera. Pada tahun 2020, 70% dari penduduk yang bekerja tercatat berprofesi lain-lain (BPS, 2021), yang menandakan tidak memiliki pekerjaan tetap. Pada umumnya penduduk menggunakan lahan pekarangan untuk pertanian atau peternakan skala kecil untuk tujuan subsisten. Memperkenalkan eco-enzyme kepada kelompok masyarakat pinggir kota ini, secara tidak langsung akan mendorong masyarakat melestarikan lingkungan melalui

pengolahan sampah rumah tangga dan secara langsung akan meningkatkan kesejahteraan mereka melalui pengurangan pengeluaran rumah tangga untuk berbagai bahan pembersih dan pengurangan biaya berusahatani dengan menggantikan pupuk kimia dan pestisida dengan eco-enzyme hasil produksi sendiri.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dengan demikian bertujuan untuk memperkenalkan eco-enzyme kepada masyarakat di Kelurahan Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan, Kota Medan, terkait manfaatnya yang beragam dan melakukan pelatihan/praktik untuk pembuatannya. Kegiatan ini dilaksanakan dalam dua tahap, tahap pertama pada September 2021 (penyuluhan dan pelatihan pembuatan EE) dan tahap kedua Maret 2022 (pemanenan, sosialisasi penggunaan EE dan pembagian EE hasil panen).

METODE

Penyuluhan dan pelatihan pembuatan EE dilaksanakan di Kelurahan Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan, Kota Medan. Kegiatan tahap pertama dilaksanakan pada 22 September 2021 (penyuluhan dan pelatihan pembuatan EE) dan tahap kedua 15 Maret 2022 (pemanenan, sosialisasi penggunaan EE dan pembagian EE hasil panen). Kegiatan pengabdian ini dilakukan menggunakan gabungan beberapa metode yaitu ceramah, diskusi, demonstrasi/praktik sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Keterkaitan Tujuan, Metode dan Bentuk Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

No.	Tujuan	Metode	Bentuk Kegiatan	Pelaksana
1.	Memperkenalkan teknologi eco-enzyme dan manfaat eco-enzyme	Ceramah, Diskusi	Sosialisasi dan dialog interaktif tentang teknologi eco-enzyme dan manfaatnya Membagikan <i>hand-out</i> pembuatan eco-enzyme.	Elisabeth Sri Pujiastuti Tim Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)
2.	Memberikan pelatihan cara pembuatan eco-enzyme	Demonstrasi, Diskusi, Praktik	Demonstrasi teknik pembuatan eco-enzyme Diskusi tentang bahan dan alat pembuatan eco-enzyme Praktik pembuatan eco-enzyme	Tim PKM Elisabeth Sri Pujiastuti Masyarakat dan Tim PKM
3.	Pelatihan cara memanen eco-enzyme dan sosialisasi cara penggunaannya	Praktik, Ceramah, Diskusi	Praktik pemanenan eco-enzyme Ceramah aplikasi eco-enzyme Diskusi tentang cara penggunaan eco-enzyme	Masyarakat dan Tim PKM Elisabeth Sri Pujiastuti Tim PKM
4	Membagikan eco-enzyme hasil panen kepada peserta		Penyerahan eco-enzyme hasil praktik kepada peserta	Tim PKM

Peralatan yang digunakan untuk membuat EE meliputi tong plastik bekas kemasan cat, timbangan portabel, gelas ukur plastik, plastik transparan, karet bekas ban dalam, gayung dan ember, sedangkan bahan terdiri dari limbah rumah tangga berupa kulit buah

berbagai jenis, molase dan air. Peralatan yang digunakan pada pemanenan EE adalah saringan teh, selang kecil dan botol bekas air mineral dan minuman ringan.

Metode penyuluhan yang digunakan terkait pengenalan dan manfaat EE berbentuk ceramah dengan menggunakan alat bantu power point yang diproyeksikan ke layar LCD, sedangkan pelatihan dilaksanakan dengan metoda demonstrasi, dimana Tim Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) bersama-sama mitra mempraktekkan langsung langkah-langkah pembuatan EE menggunakan limbah rumah tangga (kulit buah berbagai jenis) praktik pembuatan EE dilanjutkan dengan diskusi.

Penyuluhan dan pelatihan pembuatan EE diawali dengan wawancara terhadap peserta untuk mengukur tingkat pengetahuan/pengenalan akan EE. Penyuluhan terutama ditujukan pada teknik pembuatan EE yang menekankan pada empat aspek, yaitu bahan-bahan yang diperlukan, peralatan yang akan digunakan, komposisi penggunaan bahan dan cara pemeraman (fermentasi). Sedangkan pada kegiatan kedua (setelah panen), masing-masing peserta memperoleh eco-enzyme hasil panen dari kegiatan praktik dan kepada peserta ditanyakan rencana penggunaan eco-enzyme yang diperoleh.

HASIL KARYA UTAMA DAN PEMBAHASAN

A. Pembuatan Eco-Enzyme dan Manfaatnya

Prinsip dalam proses pembuatan enzim adalah fermentasi. Eco-enzyme merupakan hasil olahan bahan organik yang difermentasi dengan menggunakan gula dan air. Bahan organik dapur (limbah rumah tangga), yang dapat berupa kulit, tangkai buah dan sayuran mentah (belum dimasak). Dalam membuat EE, sampah sisa sayur dan buah dipisahkan dari sampah organik atau non-organik lainnya. Proses fermentasi akan berlangsung selama tiga bulan. Bulan pertama, akan dihasilkan alkohol, kemudian pada bulan kedua akan dihasilkan cuka dan pada bulan ketiga dihasilkan enzim. Pada bulan ketiga, EE sudah bisa dipanen. Indikator keberhasilan eco-enzyme adalah jika warnanya cerah sesuai dengan bahan yang digunakan, dan aromanya asam segar sesuai dengan bahan, tidak berbau busuk.

Cairan EE diperoleh dengan fermentasi gula (molase gula coklat, gula merah atau gula tebu), sisa buah-buahan dan sayuran dan air, dengan perbandingan bobot 1:3:10 selama 90 hari (Rusdianasari *et al.*, 2021; Patel *et al.*, 2021; Novianti dan Muliarta, 2021). Komposisi dan langkah pembuatan EE diringkas pada gambar 1 (Eco-enzyme Nusantara, 2021).



Gambar 1. Komposisi dan Langkah Pembuatan Eco-enzyme

B. Pelaksanaan Penyuluhan dan Pelatihan Pembuatan Eco-enzyme

Kegiatan penyuluhan dan pelatihan pembuatan EE dihadiri 20 orang peserta pada pertemuan pertama (22 September 2021) dan 16 orang peserta pada pertemuan kedua (15

Maret 2022). Ada sembilan peserta yang mengikuti kegiatan yang dijadikan sebagai responden pada *pre-test* dan tujuh orang diantaranya menjadi responden *post-test* dengan karakteristik sebagaimana disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Peserta Kegiatan Penyuluhan dan Pelatihan Pembuatan Eco-enzyme.

No.	Uraian	Satuan	Jumlah
1.	Laki-laki/Perempuan	%	56/44
2.	Umur rata-rata	Tahun	55
3.	Pendidikan rata-rata	Tahun	13
4.	Jumlah anggota keluarga	Orang	4
5.	Memiliki lahan pekarangan	%	67
6.	Pernah mendengar EE	%	22

Peserta menekuni beragam profesi mulai dari pensiunan PNS, bidan swasta, berdagang, teknisi, karyawan swasta, bertani hingga ibu rumah tangga. Semua responden menyebutkan bahwa pandemi covid-19 mengganggu kehidupan profesi mereka antara lain penjualan produksi pertanian yang menurun, orderan berkurang hingga terpaksa menganggur karena terkendala mobilitas sementara tempat bekerja jauh dari rumah.

Mereka yang memiliki lahan pekarangan mengusahakan produksi sayuran, jagung, ubi kayu, cabai hingga ternak dan dalam bertani di pekarangan, semua (100 %) menggunakan pupuk kimia seperti Urea, SP-36 dan NPK ditambah dengan penggunaan pestisida buatan pabrik. Hanya 30 % diantara mereka yang pernah mendengar bahwa kegiatan di sektor pertanian dapat merusak lingkungan seperti pengerasan, pengasaman dan penggaraman tanah karena penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dan kontaminasi tanah dan air dari penggunaan pestisida pabrik. Sebaliknya 78 % dari peserta pernah mendengar bertani yang peduli lingkungan dan mereka mampu menyebut bentuk-bentuk pertaniannya seperti: penggunaan pupuk organik, pemanfaatan pupuk kandang dan kompos dan penggunaan pestisida organik buatan sendiri (misalnya menggunakan cairan bawang merah).

Bagi mayoritas peserta, EE merupakan hal baru (belum pernah mendengar sebanyak 78 %) sementara 22 % yang sudah pernah mendengar EE tidak mampu menguraikan lebih lanjut apa itu EE. Mereka hanya membaca atau mendengar secara sekilas di media sosial.

Dengan merujuk pada Novianti dan Muliarta (2021) dan Rusdianasari *et al* (2021), pelatihan pembuatan EE dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini diterapkan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Wadah yang digunakan adalah tong plastik bekas kemasan cat volume 17 liter.
- Kebutuhan air sekitar 60% dari kapasitas wadah, yaitu 11 liter.
- Dengan perbandingan bobot 1:3:10 untuk molase:bahan organik:air (sebagaimana gambar 1), digunakan 1,1 kg molase, 3,3 kg limbah buah, dan 11 liter atau 11 kg air. Molase dimasukkan ke dalam wadah yang sudah berisi air, kemudian diaduk hingga tercampur merata.
- Sebanyak 3,3 kg kulit buah yang terdiri dari kulit nenas, jeruk, pisang dan pepaya, dipotong-potong agak besar, dimasukkan ke dalam tong berisi campuran air dan molase, lalu diaduk dengan tujuan menenggelamkan bahan agar terfermentasi sempurna.
- Tong ditutup menggunakan plastik transparan, lalu diikat menggunakan karet ban dalam agar ketat, sehingga wadah betul-betul rapat untuk menjamin proses

fermentasi sempurna. Label yang memuat tanggal pembuatan (22 September 2021) dan jenis bahan organik (kulit buah nenas, pepaya, pisang dan jeruk) ditempelkan pada sisi luar wadah.

- Pada seminggu pertama, tutup dibuka sejenak untuk mengeluarkan gas produk fermentasi, campuran diaduk untuk menenggelamkan bahan organik dan segera ditutup rapat kembali.
- Campuran bahan tersebut dibiarkan hingga minimal 90 hari dan disimpan di tempat yang kering, tidak terkena sinar matahari langsung, tidak di dekat toilet atau sumber gelombang wifi.

Proses demonstrasi/praktik pembuatan eco-enzyme oleh masyarakat didampingi Tim PKM disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Penyuluhan dan Pelatihan Pembuatan Eco-enzyme.

Pemanenan EE hasil pelatihan dilaksanakan setelah enam bulan diperam (15 Maret 2022). Pada tahap ini, penyuluhan diarahkan pada manfaat eco-enzyme dan cara penggunaannya terutama komposisi EE dan air sebagai pengencer dan pelatihan cara pemanenan dan mengemas EE yang diperoleh. Adapun langkah pemanenan sebagai berikut:

- Wadah dibuka untuk melihat apakah EE sudah terbentuk dengan sempurna. Merujuk pada Parwata *et al* (2021), hasil pemeraman EE menunjukkan kualitas yang baik karena berwarna terang kecoklatan dengan sedikit aroma alkohol. Selanjutnya, EE yang dihasilkan dipanen dengan cara sebagai berikut:
- Tong berisi EE diletakkan di tempat yang lebih tinggi daripada wadah penampung larutan EE.
- Tutup wadah dibuka, lalu jamur yang terbentuk di permukaan cairan diambil dengan menggunakan saringan. Jamur yang terbentuk adalah jamur Pitera yang dapat digunakan sebagai masker untuk menghaluskan wajah.
- Setelah bersih dari jamur, cairan dikeluarkan dengan menggunakan selang kecil. Larutan ditampung di wadah penampung, yaitu botol-botol bekas kemasan air mineral atau minuman ringan yang sudah dicuci dan dikeringkan. Untuk memastikan larutan bersih dari ampas, digunakan saringan teh.
- Pemanenan larutan dihentikan jika sudah sampai di kedalaman dimana terdapat ampas halus dan kasar.
- Produk EE yang jernih dimasukkan ke botol-botol kecil, siap untuk digunakan bagi beragam keperluan. Ampas kasar dipisahkan dari ampas halus, untuk digunakan lebih lanjut. Ampas kasar dapat digunakan untuk pupuk, pengharum ruangan (dikeringkan terlebih dahulu dengan dijemur), atau untuk mengusir serangga. Ampas halus dapat juga digunakan untuk lulur menghaluskan kulit, atau untuk bahan pembersih noda, misalnya noda di kamar mandi.

Cairan F2 adalah produk turunan dari EE, dimana EE diperkaya dengan bahan lain yang memiliki tujuan tertentu, misalnya memberi warna atau aroma yang menyenangkan, memberi rasa hangat, membuatnya menjadi sabun lerak, mengusir serangga (misalnya nyamuk), dan lain-lain. Perbandingan antara larutan EE dengan bahan yang ditambahkan adalah 10:1. Sebagai demonstrasi, digunakan batang serai, daun sirih, dan daun zodia (berkhasiat untuk anti nyamuk):

- Disediakan botol bekas kemasan air mineral ukuran 1,5 liter yang sudah dicuci bersih dan dikeringkan.
- 1 liter atau 1 kg larutan EE dimasukkan ke dalam botol, kemudian ditambahkan 100 gram batang serai yang sudah dipotong-potong halus. Seluruh serai diupayakan terendam dalam larutan EE.
- Botol ditutup rapat dan dibiarkan mengalami proses fermentasi selama 1 bulan.
- Pada minggu pertama diperhatikan jika ada produksi gas yang berlebihan. Jika botol menggelembung, gas dikeluarkan dengan membuka tutup botol perlahan-lahan, lalu segera ditutup rapat. Setelah 1 bulan, larutan EE yang telah diperkaya dapat digunakan sesuai kebutuhan.

Pada kegiatan tahap kedua ini juga disosialisasikan dua hal, yaitu: proses pembuatan dapat dicicil, dalam arti apabila jumlah bahan organik (kulit buah dan sayur) belum mencukupi sesuai komposisi 1:3:10, pencampuran tetap dapat dilakukan dimana air dan gula sesuai komposisi tetapi bahan organik sesuai ketersediaan. Misalnya, sesuai ketentuan dibutuhkan 2 kg bahan organik, tetapi ketersediaan di rumah tangga hanya 1 kg, maka 1 kg langsung dicampur dan ditutup, kemudian apabila limbah dari konsumsi buah hari berikutnya telah tersedia 400 gram, maka 400 gram ditambahkan ke dalam wadah pemeraman, dicampurkan dan kembali ditutup. Demikian seterusnya hingga jumlah 2 kg bahan organik terpenuhi. Akan tetapi proses pencicilan ini hanya boleh berlangsung hingga 10 hari. Perhitungan masa panen merujuk pada hari/tanggal terakhir pemasukan bahan organik. Pemanenan EE paling cepat dilakukan setelah tiga bulan, tetapi enzyme tidak mengenal masa kedaluarsa oleh karena itu menunda pemanenan dapat dilakukan sesuai kebutuhan. Misalnya persediaan masih cukup banyak atau belum sempat memanen karena kesibukan tertentu, yang penting wadah harus dipastikan sungguh-sungguh kedap udara. Proses pemanenan, pengemasan dan pengayaan F2 disajikan pada gambar 3.

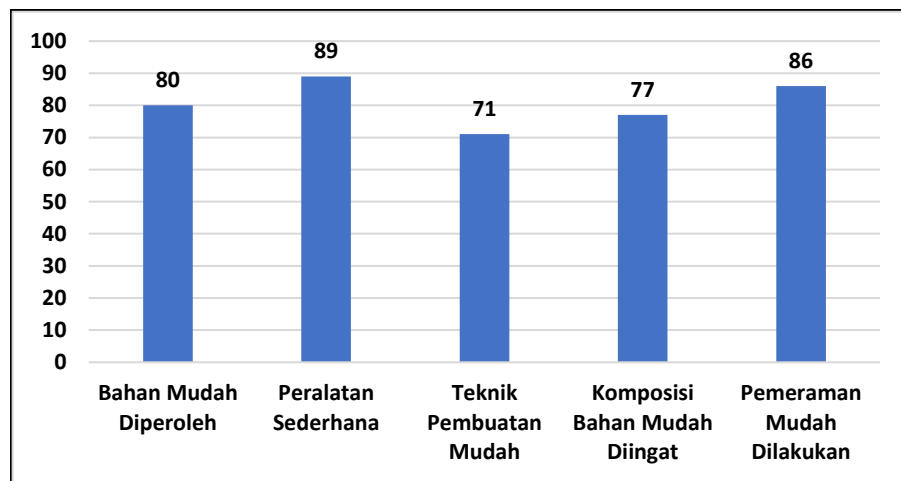


Gambar 3. Kegiatan Pemanenan Eco-enzyme

Menyikapi pelaksanaan penyuluhan dan pelatihan pembuatan EE, peserta mengaku sangat puas dengan kegiatan yang diikuti dengan ungkapan, “merasa beruntung

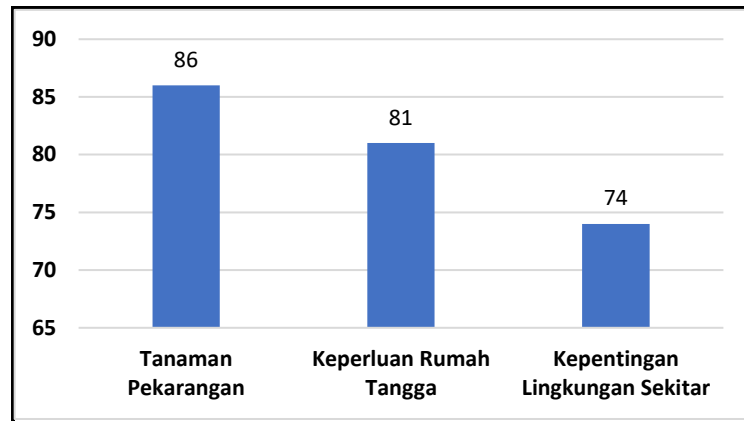
mengikuti kegiatan penyuluhan dan pelatihan, meskipun harus meninggalkan pekerjaan”. Menurut peserta, keuntungan utama adalah sangat luasnya manfaat penggunaan EE baik untuk pertanian (tanaman pekarangan), keperluan rumah tangga/pribadi maupun untuk keperluan lingkungan (penghilang bau selokan dan penyegar udara di pekarangan).

Menggunakan metoda penelitian kombinasi kualitatif dan kuantitatif (Sugiyono, 2015), pengetahuan peserta atas materi penyuluhan dan pelatihan dapat diukur. Peserta memahami pembuatan EE dan secara keseluruhan pembuatan EE dinilai mudah (dengan skor 80, pada rentang nilai 0 – 100). Kendala yang mungkin akan dihadapi menurut peserta adalah mendapatkan molase sebagai pencampur dalam proses fermentasi. Tetapi setelah dijelaskan bahwa molase dapat diganti dengan gula merah peserta merasa yakin akan mampu membuat sendiri EE sebagaimana telah dipraktikkan bersama. Alasan penggunaan molase pada dasarnya hanya atas pertimbangan harga, dimana harga per liter molase jauh lebih murah (hanya setengah dari harga satu kilogram gula merah). Ketika ditanyakan secara lebih terperinci proses pembuatan EE, peserta menilai pembuatan EE tidak sulit terutama karena bahan tersedia tanpa harus membeli dan alat yang dibutuhkan sederhana dan mudah diperoleh dan teknik pembuatan serta fermentasi tidak membutuhkan syarat yang sulit untuk dipenuhi, semua aspek memperoleh nilai antara 71 hingga 89 dengan latar belakang pengetahuan awal mendekati nol sebelum mengikuti penyuluhan dan pelatihan (Gambar 4).



Gambar 4. Peningkatan Pengetahuan Peserta Dalam Pembuatan Eco-enzyme

Hasil panen EE dibagikan kepada seluruh peserta, masing-masing memperoleh 600 ml. Ketika ditanyakan penggunaan EE dimaksud, penggunaan mencakup tiga bidang, meliputi: (a) pertanian, terutama tanaman pekarangan sebagai pupuk dan pengusir hama, (b) keperluan rumah tangga/pribadi seperti mencuci buah dan sayur agar terbebas dari residu pestisida, bahan campuran *shampoo* dan *hand sanitizer*, obat luar untuk gatal-gatal dan luka, untuk detoks, membersihkan udara dalam rumah, mengepel lantai, membersihkan saluran air bekas cucian dan membersihkan kamar mandi dan toilet, serta (c) keperluan lingkungan sekitar, sebagai pembersih udara di pekarangan dan penghilang bau tidak sedap dari parit/selokan. Peserta berencana menggunakan EE yang diperoleh terutama untuk pertanian, diikuti oleh keperluan rumah tangga/pribadi dan lingkungan sekitar (Gambar 5).



Gambar 5. Penggunaan Eco-enzyme oleh Peserta Penyuluhan dan Pelatihan

KESIMPULAN

Dari pelaksanaan penyuluhan dan pelatihan pembuatan Eco-enzyme dapat ditarik kesimpulan bahwa tujuan kegiatan pengabdian tercapai, dimana peserta tertarik untuk membuat Eco-enzyme setelah mengetahui manfaat penggunaan EE terutama untuk keperluan rumah tangga dan pribadi seperti untuk pertanian (tanaman pekarangan), sebagai cairan pembersih dan untuk pengobatan luar. Penyuluhan yang dikombinasikan dengan pelatihan (praktek langsung pembuatan EE secara bersama-sama) membuat peserta dapat memahami lebih cepat materi yang disampaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2021. *Kecamatan Tuntungan Dalam Angka Tahun 2020*. Medan: Badan Pusat Statistik Kota Medan.
- Dewata, I. dan Danhas, Y.H. 2018. *Pencemaran Lingkungan*. Depok: Rajawali Pers.
- Eco Enzyme Nusantara. 2021. *Modul Belajar Pembuatan Eco-Enzyme*. Revisi 2 (2 Mei 2021) [internet] http://iluni1381.org/images/pdf/Modul_EEN_2021.pdf. Diunduh: 3 Maret 2022.
- Hasanah, Y., Mawarni, L. and Hanum, H. 2020. *Eco enzyme and its benefits for organic rice production and disinfectant*. Journal of Saintech Transfer (JST), Vol. 2 (2): 119-128.
- Mambu, S.M. 2012. *Pendugaan Emisi Metana pada Sistem Pengelolaan Tanaman Padi di Kabupaten Minahasa*. Jurnal Bioslogos, Vol. 2 (1): 37-44.
- Manik, K.E.S. 2018. *Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Depok: Prenadamedia.
- Novianti, A. and Muliarta, I.N. 2021. *Eco-enzyme Based on Household Organic Waste as Multi-Purposed Liquid*. Agriwar Journal, Vol. 1 (1): 12-17.
- Parwata, I.P., Ayuni, N.P.S., Widana, G.A.B., Suryaputra, I.G.N.A. 2021. *Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Menjadi Eco-enzyme bagi Pedagang Buah dan Sayur di Pasar Desa Panji*. Proceeding Senadimas Undiksha 2021, hal: 631 – 639.
- Patel, B.S., Solanki, B.R. and Mankad, A.V. 2021. *Effect of eco-enzymes prepared from organic waste on domestic waste water treatment*. World Journal of Advanced Research and Reviews, Vol. 10 (1): 323-333.
- Pemerintah Kabupaten Klaten. 2022. *Pemkab Klaten Gelar Penyemprotan Massal Eco Enzyme* [internet] [https://klatenkab.go.id/pemkab-klaten-gelar-penyemprotan-massal-eco-enzyme/#:~:text=KLATEN%20%E2%80%93%20Pemerintah%20Kabupaten%20\(pemkab\),udara%20dan%20memperbaiki%20lapisan%20ozon](https://klatenkab.go.id/pemkab-klaten-gelar-penyemprotan-massal-eco-enzyme/#:~:text=KLATEN%20%E2%80%93%20Pemerintah%20Kabupaten%20(pemkab),udara%20dan%20memperbaiki%20lapisan%20ozon). Diunduh: 3 Maret 2022.

- Pemerintah Kota Bekasi. 2021. *Penyemprotan Udara Kota Bekasi dengan Eco-Enzyme* [internet] <https://www.bekasikota.go.id/detail/giat-perdana-penyemprotan-udara-kota-bekasi-dengan-eco-enzyme>). Diunduh: 3 Maret 2022.
- Radar Bali (3 Maret 2021). *Jernihkan Air dan Hilangkan Bau, Tukad Bindu Dituangi Eco Enzyme* [internet] <https://radarwali.jawapos.com/berita-daerah/metro-denpasar/03/03/2021/jernihkan-air-dan-hilangkan-bau-tukad-bindu-dituangi-eco-enzyme>). Diunduh: 3 Maret 2022.
- Ramadani, A.H., Karima, R. and Ningrum, R.S. 2021. *Antibacterial Activity of Pineapple Peel (Ananas comosus) Eco-enzyme Against Acne Bacteria (Staphylococcus aureus and Prapronibacterium acnes)*. Indonesian Journal of Chemical Research, Vol. 9(3): 201-207.
- Redaksi9 (6 Februari 2022). *Penyemprotan Eco Enzyme ke Seluruh Wilayah Kota Denpasar* [internet] <https://www.redaksi9.com/read/6154/Penyemprotan-Eco-Enzyme-ke-Seluruh-Wilayah-Kota-Denpasar.html>. Diunduh: 3 Maret 2022.
- Rochyani, N., Utpalasari, R.L. dan Dahliana, I. 2020. *Analisis Hasil Konversi Eco-Enzyme Menggunakan Nenas (Ananas comosus) dan Pepaya (Carica papaya L.)*. Jurnal Redoks. Vol. Vol.5 (2): 135 - 140.
- Ronina, A.G., Wirda, Z., Nilahayati, Sartika, A.D. dan Zuraini. 2022. *Aplikasi Pupuk Eco-Enzyme pada Lahan Marginal di Desa Reuleut Barat, Muara Batu, Aceh Utara*. Global Science Society, Vol. 4 (1): 78 – 83.
- Rusdianasari, Syakdani, A., Zaman, M., Sari, F.F., Nasita, N.P. and Amalia, R. 2021. *Production of Disinfectant by Utilizing Eco-enzyme from Fruit Peels Waste*. International Journal of Research in Vocational Studies, Vol. 1 (3): 1 – 7.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method)*. Jakarta: Grasindo.
- Thomas, V. 2017. *Climate Change and Natural Disaster: Transforming Economies and Policies for Sustainable Future*. London and New York: Routledge.
- Zona Pekanbaru (23 Maret 2021). *Peringati Hari Air Dunia, DLHK Kota Pekanbaru Siram Parit dengan Eco Enzyme* [internet] <https://zonapekanbaru.pikiran-rakyat.com/riau/pr-1671659598/peringati-hari-air-dunia-dlhc-kota-pekanbaru-siram-parit-dengan-eco-enzyme>. Diunduh: 3 Maret 2022.