

Pelatihan Pembuatan Cairan Serbaguna *Eco-Enzyme* dari Sampah Organik dan Cara Pemanfaatannya di Desa Gondangmanis, Bae, Kudus

Farida Yuliani^{1*}, Diana Kristiowati², Chris Hermyantono²

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muria Kudus, Jawa Tengah, Indonesia

²Komunitas Eco-Enzyme Nusantara, Kudus, Jawa Tengah, Indonesia

*Corresponding Author : farida.yuliani@umk.ac.id

Dikirim: 16-03-2022; Diterima: 07-06-2022

ABSTRAK

Eco-Enzyme (EE) adalah cairan multifungsi hasil fermentasi anaerob limbah organik, khususnya limbah buah-buahan dan sayuran mentah. Sampai saat ini, EE belum banyak dikenal oleh masyarakat di Indonesia, termasuk mitra warga Desa Gondangmanis, Kecamatan Bae, Kabupaten Kudus. Pelatihan ini bertujuan agar mitra mampu memproduksi EE dari limbah organik pada level rumah tangga dan memahami cara memanfaatkannya. Manfaat langsung dari kegiatan ini adalah memberi nilai tambah pada limbah rumah tangga. Adapun manfaat tidak langsungnya adalah dapat meningkatkan volume daur ulang sampah menuju status *zero waste*. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi ceramah, praktik pembuatan, cara penyimpanan dan cara memanfaatkan EE. Praktik produksi EE ini menggunakan drum plastik berkapasitas 120 liter yang diisi 90 liter air, 27 kg limbah organik dan 9 kg molase. EE yang dihasilkan sebanyak 73 liter, berbau harum, berwarna coklat muda dengan kemasaman (pH) 3,0. Mitra menggunakan EE untuk membersihkan peralatan rumah tangga, penyemprotan udara, dan penjernihan genangan banjir. Terdapat persentase peningkatan pemahaman peserta sebanyak 90%, yang semula tidak mengenal EE menjadi mampu membuat EE dan mengaplikasikannya. Pemanfaatan sampah organik untuk pembuatan EE dapat mengurangi sebanyak 50% dari jumlah sampah organik.

Kata kunci: disinfektan, *eco-enzyme*, limbah organik, tetes tebu

Training on Making Eco-Enzyme Multipurpose Liquids from Organic Wastes and How to Use in Gondangmanis Village, Bae, Kudus

ABSTRACT

Eco-Enzyme (EE) is a multifunctional liquid produced from anaerobic fermentation of organic waste, especially from fresh fruit and vegetable wastes. Until now, most Indonesian citizens have not known about this enzyme, including the partner, residents of Gondangmanis Village, Bae District, Kudus Regency. This training aims to enable the partners to produce EE from organic wastes at the household level and its application. The direct benefit of this activity is to add value to household waste. The indirect benefit is to increase the volume of recyclable wastes towards zero waste. The used method consisted of lectures, practices of EE production, storage, and application. The EE production practice used a plastic drum with a capacity of 120 liter filled with 90 liter of water, 27 kg of organic wastes, and 9 kg of molasses. The result showed that total EE produced was 73 liter, smells good with light brown, and at a pH of 3.0. The partner used the EE for household cleaning, air purification, and floodwater purification. There is a percentage increase in participants' understanding of 90% who initially did not know EE to be able to make and apply it. Using organic waste for EE production can reduce as much as 50% of the amount of organic waste.

Keywords: disinfectant, *eco-enzyme*, molasses, organic waste

PENDAHULUAN

Rukun Warga (RW) VII Desa Gondangmanis Kecamatan Bae, Kabupaten Kudus terdiri dari 17 RT dengan 628 kepala keluarga (KK) atau hampir 3000 jiwa. Jika secara teoritis, satu orang menghasilkan 0,68 kg sampah setiap harinya (Juniartini, 2020) maka dalam sehari akan dihasilkan sekitar 2,04 ton sampah. RW VII sekarang sudah mempunyai satu Tempat Pembuangan Sampah Sementara (TPS), satu bank sampah, dan tim kreasi daur ulang sampah. Selain itu digalakkan program pemilahan sampah organik dan anorganik di masing masing RT. Selama ini sebagian sampah organik hanya dibuat kompos atau disetor ke perusahaan pembuat kompos. Di lain pihak masih ada warga yang mencampur dan membuang sampah organik dan anorganik yang dihasilkan. Sebagian besar warga termasuk mitra belum memahami dan menyadari arti penting daur ulang limbah organik dan 90% mitra belum mengenal dan memahami cara pembuatan dan pemanfaatan EE. Pengolahan sampah organik menjadi EE merupakan suatu upaya untuk mencapai status *zero waste* (Muliarta & Darmawan, 2021).

Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Indonesia menghasilkan 64 juta ton sampah setiap tahun, yang didominasi oleh sampah organik sebanyak 60%, hanya 1,2% telah didaur ulang pada tingkat rumah tangga. sisanya menumpuk di tempat pembuangan akhir (TPA) atau dibuang dan mencemari lingkungan sehingga dikategorikan sebagai *illegal dumping* (Larasati *et al.*, 2020). Hasil studi di tempat pembuangan akhir sampah menunjukkan bahwa emisi yang dihasilkan dari sampah rumah tangga sebesar 1,35 Gg CH₄ dan 3,72 Gg CO₂, 21 kali lebih besar dari sampah non domestik yaitu 0,264 Gg CH₄ dan 0,728 Gg CO₂ (Rini *et al.*, 2020). Oleh karena itu limbah organik rumah tangga harus diusahakan seminimal mungkin. Salah satu cara adalah dengan mengolah limbah tersebut menjadi EE.

Proses produksi EE sangat mudah dengan memanfaatkan bahan-bahan sederhana yang terdapat di sekitar kita sehingga setiap warga dapat membuatnya. Produk ini sangat potensial untuk diproduksi dalam berbagai skala baik dalam skala besar maupun kecil di lingkungan rumah tangga sehingga sangat prospektif untuk diproduksi dalam basis komunitas. Maka sejak bulan Desember 2020, di RW VII Desa Gondangmanis, Kecamatan Bae, Kabupaten

Kudus, mulai dilakukan pengenalan, pelatihan cara pengelolaan dan cara pemanfaatan sampah organik, menjadi produk EE.

EE merupakan cairan hasil fermentasi limbah dapur organik seperti ampas dan atau kulit buah serta limbah sayuran, yang ditambah dengan gula (gula aren, gula tebu, gula merah, molase) dan air. EE dikembangkan oleh Dr. Rosukon Poompanvong pendiri Health Farm dan Asosiasi Pertanian Organik Thailand yang melakukan penelitian sejak sekitar tahun 1980. Kemudian EE diperkenalkan secara lebih luas oleh Dr. Joean Oon, seorang peneliti Naturopathy dari Penang, Malaysia. Penelitian tentang EE dan pemanfaatannya sudah cukup lama dilakukan oleh Dr. Rosukon, yaitu 30 tahun (Ijong, 2020), namun belum banyak jurnal ilmiah tentang EE.

EE memiliki multifungsi diantaranya dapat digunakan sebagai pupuk dan pestisida organik, sebagai cairan pembersih (sabun mandi, sabun pencuci piring, cairan pembersih lantai, dapur dan kamar mandi), sebagai disinfektan alami, pengolah limbah, penjernih perairan tercemar, pembersih udara dari mikroba, penyejuk udara, penghilang bau serta pengusir hama (Santividya, 2018; Chandra *et al.*, 2020), sebagai antiseptik dan *hand-sanitizer*, dapat mengurangi radiasi gelombang elektromagnetik dari perangkat elektronik dan sinar matahari, obat untuk mengolesi luka bakar, meredakan infeksi dan alergi pada anak, dan menyembuhkan luka (Poompanvong *et al.*, 2021) serta dapat digunakan untuk terapi pernafasan (Mugitsah, 2021).

Tujuan dari pelatihan ini adalah agar ibu-ibu anggota PKK dan warga RW VII Desa Gondangmanis, Kecamatan Bae, Kabupaten Kudus, mampu mengolah sampah organik skala rumah tangga menjadi produk EE dan memahami cara memanfaatkan produk EE. Pelatihan ini memiliki manfaat baik secara langsung maupun tidak langsung. Manfaat secara langsung yakni sampah organik skala rumah tangga seperti kulit buah atau sisa sayuran mentah dapat memiliki nilai tambah dari segi ekonomi. Sedangkan untuk manfaat tidak langsung dari kegiatan ini adalah meningkatkan volume daur ulang sampah organik menuju status *zero waste*.

METODE

Metode yang digunakan dalam pengabdian ini adalah sosialisasi dan praktik cara pembuatan dan penyimpanan produk EE

serta praktik cara memanfaatkan (mengaplikasikan) dan memberi penjelasan secara ilmiah tentang EE. Tahap pelaksanaan terdiri dari tahap persiapan, tahap sosialisasi, dan praktik serta tahap pendampingan. Tahap terakhir adalah tahap pelaporan dan disseminasi hasil kegiatan pengabdian pada masyarakat.

Tahap persiapan meliputi pembuatan grup komunitas EE Nusantara Kudus di media sosial, koordinasi dengan para anggota pelaksana program kegiatan dan mitra, mempersiapkan peralatan, mengumpulkan bahan pembuatan EE, dan pembuatan modul sederhana yang mudah dipahami dan bisa menjadi acuan bagi mitra dalam melaksanakan praktik. Tahap berikutnya adalah sosialisasi (penyuluhan), praktik cara pembuatan, memanen, menyimpan dan mengaplikasikan produk EE, serta mencatat dan mendokumentasikan proses fermentasi dan hasil EE yang diperoleh dari praktik tersebut. Proses pengaplikasian EE meliputi pemanfaatan EE sebagai bahan pembersih rumah tangga, *hand sanitizer*, pembersih udara dan penjernihan air banjir. Tahap pendampingan dilakukan dengan mendampingi peserta yang melaksanakan praktik mandiri dan menyebarkan proses pembuatan EE pada tingkat RT melalui grup media sosial atau datang langsung ke lokasi praktik. Hal ini bertujuan untuk membantu mitra yang mengalami masalah atau kendala dalam pembuatan, pemeliharaan dan cara memanfaatkan EE. Kegiatan terakhir adalah pelaporan hasil kegiatan pengabdian pada masyarakat, seminar hasil, dan pembuatan jurnal ilmiah.

Pembuatan EE

Alat-alat yang digunakan adalah timbangan atau takaran, alat pemotong (pisau atau gunting), wadah fermentasi, corong dan saringan untuk memanen hasil EE serta botol plastik bekas yang sudah dibersihkan untuk menampung hasil EE. Bahan yang digunakan meliputi gula merah atau molase 1 bagian, sampah organik yang berupa kulit buah dan sisa sayuran mentah 3 bagian, serta air 10 bagian. Perbandingan molase, sampah organik, dan air adalah 1: 3 :10 (Septiani *et al.*, 2021). Jumlah air maksimal yang harus ditambahkan adalah 60% dari kapasitas wadah. Sebagai contoh jika akan membuat EE menggunakan wadah jerigen berukuran 5 liter, maka jumlah air yang diperlukan adalah 60% dari 5 liter yaitu 3 liter atau 3 kg (10 bagian), gula merah 3 ons (1 bagian) dan sampah organik 9 ons (3 bagian).

Berat jenis air adalah 1 sehingga 3 liter air dianggap 3 kg. Namun apabila menggunakan sampah organik berupa kulit buah buahan dan limbah sayuran secara bersamaan maka perbandingan antara kulit buah dan sayur adalah 80% berbanding 20%. Penggunaan sayur yang terlalu banyak akan membuat larutan EE beraroma kurang segar. Bahan-bahan yang telah disiapkan untuk pembuatan EE dimasukkan ke dalam wadah fermentasi, kemudian diaduk secara perlahan sampai gula larut di dalam air. Wadah ditutup rapat dan disimpan di tempat kering dalam suhu ruangan. Cairan dibiarkan terfermentasi selama 3 bulan atau lebih. Lama pembuatan EE adalah tiga bulan di wilayah tropis dan enam bulan di wilayah sub-tropis (Poompanvong *et al.*, 2021).



Gambar 1. Pembuatan EE dengan wadah botol (a), toples (b), dan drum palstik (c)

Wadah fermentasi bisa berupa botol bekas air mineral, toples plastik atau drum plastik (Gambar. 1). Apabila menggunakan botol plastik sebagai wadah fermentasi, maka selama dua minggu pertama secara rutin tutup botol diputar dan dikencangkan untuk mengeluarkan gas. Biasanya jika gas belum dikeluarkan, dinding botol akan melekuk ke dalam. Apabila menggunakan wadah ukuran 5 liter atau drum ukuran 90 liter ke atas, maka mulut wadah ditutup rapat dengan plastik transparan, diikat sampai kencang, dibiarkan selama 3 bulan fermentasi atau sampai siap dipanen dan tidak perlu membuka atau menutup wadah untuk mengeluarkan gas. Penggunaan bahan yang terbuat dari kaca sangat dihindari karena dapat menyebabkan wadah pecah akibat aktivitas mikroba fermentasi (Luthfiyyah *et al.*, 2010).

Pemanenan EE

Pemanenan EE dilakukan setelah 3 bulan masa fermentasi. Ciri EE yang sudah siap dipanen adalah cairan sudah beraroma asam segar, terasa licin di tangan, terkadang berbau harum dan sisa bahan organik banyak yang mengapung di permukaan cairan. Hasil

fermentasi kemudian disaring guna memisahkan cairan dengan residu (ampas). Cairan inilah yang disebut EE. Hasil panen dimasukkan dalam botol atau wadah lain yang bersih, untuk disimpan atau dimanfaatkan lebih lanjut. Ampas padat sisa saringan diblender dan dikeringkan. Ampas yang sudah kering dapat ditaburkan di permukaan tanah secara langsung untuk pupuk tanaman. Namun demikian jika tidak sempat memanen pada waktu tersebut, tidak menjadi masalah. Karena semakin lama kualitas EE semakin baik.

Cara menyimpan dan memanfaatkan EE

EE disimpan dalam wadah yang bersih dan tertutup rapat. EE murni tidak ada masa kadaluarsa. Jika akan menggunakan EE, ambil secukupnya kemudian botol ditutup lagi sampai rapat. EE dapat diletakkan di ruang tamu, kamar tidur, ruang makan ruang kerja, pekarangan rumah dan lainnya. Beberapa resep dalam memanfaatkan EE dapat dilihat pada Tabel 1. Selain itu, EE dapat digunakan sebagai *starter* dalam pembuatan kompos. Kompos dibuat dengan komposisi kotoran ayam 10 kg, daun gamal 15 kg, daun *Cromolemma sp* (rumput bunga putih) 15 kg, batang pisang 5 kg, sekam padi 25 kg, molase 1 botol ukuran 1600 ml dan air secukupnya (Dinas Pertanian dan Pangan Demak, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mitra dalam pengabdian ini adalah ibu-ibu anggota PKK dan warga RW VII Desa Gondangmanis Kecamatan Bae, Kabupaten Kudus yang berminat membuat EE. Dalam kehidupan sehari-hari, warga RW VII sangat aktif dalam memilah sampah organik dan anorganik serta menyetorkan hasil pilah sampah anorganik ke bank sampah yang dikelola secara swadaya oleh anggota PKK. Hasil pilah sampah organik dikumpulkan dalam tong sampah organik untuk bahan pembuatan kompos.

Sosialisasi dan Praktik

Sosialisasi dan praktik cara pembuatan EE dilaksanakan pada hari yang sama yaitu pada tanggal 6 Desember 2020 (Gambar 2) yang dihadiri oleh ketua penggerak PKK Desa dan Ketua RW VII Desa Gondangmanis. Adapun peserta sosialisasi dan praktik berjumlah 26 orang. Masing-masing RT diwakili oleh 1-3 orang. Peserta sangat antusias mengikuti sosialisasi dan praktik. Tiap-tiap peserta mendapat bingkisan 1 botol EE ukuran 300 ml (Gambar 3).



Gambar 2. Sosialisasi dan praktik pembuatan EE



Gambar 3. Peserta sosialisasi mendapat bingkisan 1 botol EE ukuran 300 ml

Pemanenan EE dilakukan pada tanggal 11 Maret 2021. Kemudian dari masing-masing wakil RT menularkan kembali praktik pembuatan EE kepada warga RT yang bersangkutan. Hal ini berlangsung antara bulan Juni - September 2021. Sebelum ada sosialisasi ini, 90 persen mitra belum mengenal dan mengetahui cara pembuatan EE dan belum mengetahui cara memanfaatkannya.

Hasil Praktik

Praktik pembuatan EE dilakukan dengan menggunakan drum plastik berkapasitas 120 liter yang diisi 90 liter air, bahan organik berupa kulit buah dan sayur sebanyak 27 kilogram dan molase 9 kilogram. Pemanenan EE hasil praktik dilakukan 3 bulan sejak tanggal pembuatan. Bahan organik dan koloni jamur biasanya muncul pada permukaan cairan EE yang siap dipanen (Gambar 4a), Cairan EE terlihat mengkilat dan terasa licin di tangan (Gambar 4b). Selanjutnya EE disaring menggunakan saringan dan corong plastik, sehingga diperoleh ampas EE (Gambar 4c). Ampas dijemur lalu ditumbuk sampai halus. Ampas EE yang sudah halus bisa digunakan untuk pupuk tanaman. EE yang dihasilkan dari praktik tersebut sebanyak 73 liter (Gambar 5) dengan pH 3.0 dan dicirikan dengan warna coklat dan berbau harum.

Tabel 1. Komposisi bahan dalam memanfaatkan Eco-enzyme

No	Penggunaan/ Pemanfaatan	Komposisi
1.	Membersihkan noda minyak di dapur	EE + Sabun c a i r +air = 1 : 1 : 5 atau 10
2.	Sampo, sabun mandi dan cuci tangan, mencuci piring	EE + Sabun cair +air = 1 : 1 : 5 atau 10,
3	Mengepel lantai	EE + air = 1-2 tutup botol + 1 ember air ukuran 5 l
4	Membersihkan kamar mandi dan kloset	EE murni
5	Menghilangkan residu pestisida pada buah dan sayuran	EE + air = 1-2 tutup botol + 1baskom Air (500 ml)
6	Cairan Kumur dan gosok gigi	EE + air = 2 tutup botol (10 ml) + ½ gelas air
7	<i>Hand sanitizer</i>	EE + air = 1 ml + 400 ml air
8	Detox tubuh : Kaki direndam selama 20-30 menit dalam baskom atau ember yang telah berisi air hangat dan sudah di tambah EE. Tutup seluruh kaki dengan handuk.	EE + air hangat = 30 ml + 1 baskom (ember) Air atau Resep lain EE : Air = 1 ml : 500 ml - untuk Sauna +/- 15 menit - untuk Rendam Kaki 20-30 menit
9	Mengobati bisul atau luka gores, luka bakar	EE murni dikompreskan ke bagian yang sakit
10	Sebagai anti radiasi:	EE murni., dimasukkan dalam botol botol tertutup rapat.dan diletakkan dekat peralatan elektronik.
11	Sebagai pupuk organic	EE + air = 1 ml : 1000 ml air (disiram ke tanah)
12	Pembersih hewan peliharaan	EE + Sabun +air = 1 : 1 : 5 atau 10
13	Anti bau dan penyejuk udara	EE + Air = 1 ml : 200 ml
14	Insektisida/ Pestisida	EE + Air = 1 ml : 1000 ml (disemprot pada bagian tanaman yang terserang)
16	Pembungaan/pembuahan tanaman	EE + Air = 1ml : 500 ml

Sumber: Poompanvong *et al.*, 2021



Gambar 4. Produk EE yang siap dipanen (a), EE siap diaplikasikan (b), ampas sisa panen (c)



Gambar 5. Produk EE hasil praktik dimasukkan wadah dengan berbagai ukuran

Pemanfaatan EE dan hasil praktik

Sebagian hasil praktik dibagi dan dimanfaatkan untuk keperluan pribadi peserta. Sebagian lagi digunakan untuk penyemprotan udara di jalan protokol kota Kudus dan penjernihan genangan banjir di wilayah Kecamatan Jati Kabupaten Kudus. Sisanya disumbangkan ke Bank Eco-enzyme untuk kegiatan lainnya. Pemanfaatan EE disesuaikan dengan resep yang tercantum pada Tabel 1. Peserta sosialisasi dan praktik memanfaatkan EE untuk mencuci peralatan rumah tangga, membersihkan kamar mandi, mengepel lantai sebagai sabun mandi sampo, untuk pupuk tanaman dan biopestisida, bahkan pada puncak pandemik covid 19 antara bulan Juni-Juli 2021, banyak pernyataan (testimoni) dari anggota komunitas EE dan mitra bahwa cairan EE dapat digunakan sebagai pengencer dahak bagi penderita Covid berat dengan cara melarutkan

2 tutup botol (10 ml) pada 1 gelas air panas dan menghirupnya. Selain itu, EE sangat tepat jika digunakan dalam kehidupan sehari-hari, karena penggunaan EE dapat memperbaiki kualitas lingkungan. Satu liter EE dapat membersihkan perairan yang tercemar sampai dengan 1000 liter (Santividya, 2018).

EE mengandung asam organik dengan konsentrasi tinggi sehingga cairan EE menjadi sangat asam dan pH sangat rendah. EE hasil praktik mempunyai pH 3 dan ketika diencerkan dengan perbandingan 1 ml EE : 400-1.000 ml air, dihasilkan cairan pembersih dengan pH 4. Jika cairan EE dicampur dengan sabun atau sampo, pH masih menunjuk pada angka 4. pH cairan EE yang rendah disebabkan adanya kandungan asam organik seperti asam sitrat dan asam asetat yang dapat membunuh spora virus dan bakteri (Etienne *et al.*, 2013), sehingga cairan EE banyak digunakan untuk tujuan kebersihan dan kesehatan. Cairan EE merupakan sumber radikal hidroksil (Srihardyastuti, 2021 dalam zoom meeting anggota komunitas EE Nusantara). Radikal hidroksil dapat digunakan untuk membunuh mikroba yang terdapat di rongga mulut yang menyebabkan gigi keropos dan infeksi pada gusi (Ikai *et al.*, 2010).

EE sebagai pupuk tanaman dan biopestisida serta menghilangkan residu pestisida

Testimoni salah seorang peserta menunjukkan bahwa, tanaman stroberi tumbuh subur dan dapat berbuah di tempat sosialisasi (di dataran rendah, 18 m dpl), setelah disiram EE dan ditaburi ampas EE, padahal sebelumnya tidak pernah berbuah (Gambar 6a). Peserta lain menggunakan EE untuk membasmi cendawan busuk akar. Tanaman gelombang cinta yang membusuk pada perakarannya dengan daun menguning, dipotong akarnya dan dibuang media tanamnya, kemudian dipindah tanam ke pot dengan media baru dan EE disiramkan di daerah perakaran dengan perbandingan 1 ml EE: 400 ml air. Setelah menunggu 6 bulan, penyakit akar hilang, tanaman menjadi sehat kembali serta tumbuh tunas baru. (Gambar 6b). Madhuri *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa ekstrak methanol, dari kulit jeruk *Citrus aurantium* mampu menghambat pertumbuhan miselium *Colletotrichum capsici*, cendawan penyebab antraknosa pada cabai.

Tanaman kacang panjang yang diberi EE tumbuh lebih subur dari pada yang tidak diberi EE. EE dapat digunakan untuk bertani pada lahan yang gersang, ditunjukkan pada tanaman

nanas yang dapat tumbuh baik dan berbuah di tanah gersang setelah diberi EE (Poompanvong *et al.* 2021) Tanaman padi yang diberi EE tumbuh lebih lebat dibanding dengan tanaman yang tidak diberi EE. Hasanah *et al.*, (2021) menyatakan bahwa tanaman padi organik yang dipelihara dengan EE, menghasilkan anakan berjumlah 35. Hasil ini lebih tinggi dibanding tanaman padi organik yang tidak diberi EE dengan jumlah anakan sebanyak 28. Tanaman wortel organik yang disiram EE, tumbuh lebih subur dan rimbun serta dapat dipanen lebih cepat dibanding tanaman yang tidak disiram EE. Tanaman jeruk dan jambu jamaika, yang sebelumnya tumbuh lambat dan tidak berbuah, setelah disiram dengan EE, dapat tumbuh subur dan berbuah lebat. Hal ini disebabkan karena EE mengandung unsur hara makro dan mikro serta hormon alami (Pakki *et al.*, 2021). Pada tanaman kembang telang (*Clitoria ternatea*), penyemprotan EE dengan konsentrasi 1% berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang dan produksi bobot segar tanaman (Sembiring *et al.*, 2021). Penggunaan EE dengan konsentrasi 10 ml/l sangat berpengaruh terhadap panjang akar, diameter batang dan berat kering tanaman *lettuce* yang ditanam secara hidroponik (Yuliandewi *et al.*, 2018). Selain itu cairan EE dapat digunakan untuk menghilangkan residu pestisida pada buah dan sayuran (Poompanvong *et al.*, 2021) dengan resep 1 tutup botol EE : 1 baskom air.



Gambar 6. Hasil praktik pemanfaatan EE pada tanaman stroberi (a) dan tanaman gelombang cinta (b)

Pemberian EE juga mampu menghemat biaya untuk pembelian pupuk. Ramli & Jap (2021) dalam kegiatan PKM di kelompok tani Jatitunggal Desa Sindangsari, Kecamatan Ciranjang, Kabupaten Cianjur menunjukkan pada panen padi organik pertama, kelompok tani mendapatkan tambahan pendapatan dari penghematan pupuk organik. Satu orang petani

dapat menghemat biaya sebanyak Rp.1.477.500,- dan pendapatan dari penjualan produk EE sebesar Rp.200.000,- serta masih mempunyai persediaan EE sebanyak 155 L. Bukti nyata tentang manfaat EE telah banyak ditemukan di media sosial dan media elektronik. Namun penelitian ilmiah tentang pemanfaatan EE dalam bidang pertanian maupun bidang lain masih sangat sedikit jumlahnya. Di sisi lain masih banyak masalah yang memerlukan penelitian lebih lanjut seperti pemanfaatan EE untuk menghilangkan penyakit pada tanaman maupun hewan ternak.

Penyemprotan udara dan penyiraman genangan banjir

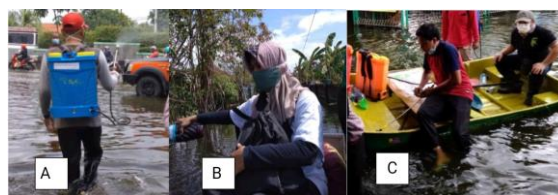
Penuangan EE pada genangan banjir dilaksanakan pada tanggal 11 Februari 2021 di wilayah Kecamatan Jati Kabupaten Kudus dan penyemprotan udara di wilayah RW VII dilaksanakan oleh masing masing RT mulai masa pandemi pada bulan Juni 2021 sampai dengan bulan Januari 2022. Adapun penyemprotan di jalan protokol di kota Kudus, dilaksanakan bertepatan dengan Hari Lingkungan Hidup pada tanggal 5 Juni 2021. Kegiatan dapat terlaksana berkat bantuan dari Dinas Perumahan Kawasan Pemukiman dan Lingkungan Hidup (PKPLH) Kabupaten Kudus, yang bertindak sebagai koordinator pelaksana. Bantuan perahu diperoleh dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) Kabupaten Kudus dan bantuan mobil pemadam kebakaran guna penyemprotan udara dibantu oleh Dinas Pemadam Kebakaran Kabupaten Kudus dan unit pemadam kebakaran dari perusahaan-perusahaan rokok di Kudus.

Pelaksanaan penyemprotan dan penuangan EE pada genangan banjir dimulai pukul 08.00-13.00 WIB yang dikoordinir oleh personel dari Dinas Perumahan Kawasan Pemukiman dan Lingkungan Hidup (PKPLH) serta diikuti oleh peserta dari BNPB dan komunitas EE Nusantara Kudus. Penyemprotan dan penuangan EE di kawasan genangan banjir bertujuan untuk menghilangkan lumpur (menjernihkan air) dan menghilangkan bau. EE mengandung emzim aktif *protease lipase* dan *amilase* yang dapat mendegradasi protein, lemak, minyak dan karbohidrat dalam lumpur serta mampu melarutkan senyawa organik tidak larut, menjadi senyawa organik yang larut dalam air (Arun & Sivashanmugam, 2015). Hal ini sesuai dengan hasil pelaksanaan penuangan EE di genangan banjir di wilayah Kecamatan Jati Kabupaten Kudus (Gambar 7). Sebelum diberi

EE air genangan banjir terlihat keruh dan berwarna hitam, tetapi 4 jam setelah penuangan EE, genangan air banjir terlihat lebih jernih walaupun masih berwarna hitam dan tidak berbau. Penjernihan air menggunakan bahan alami jauh lebih murah biayanya dibanding menggunakan cara konvensional menggunakan bahan kimia. Perlakuan air menggunakan EE dapat mempercepat penghancuran bahan organik yang terkandung di dalamnya (Verma *et al.*, 2019).

Penyemprotan EE ke udara bertujuan untuk memperbaiki kualitas udara (menjernihkan udara) sehingga udara menjadi lebih segar, serta dapat menghilangkan asap dan bau. Penyemprotan dilakukan secara swadaya oleh warga secara manual menggunakan tangki semprot dan dengan mobil pemadam kebakaran yang merupakan bantuan dari Dinas Pemadam Kebakaran dan perusahaan-perusahaan rokok di Kudus (Gambar. 8). Udara terasa sejuk setelah dilakukan penyemprotan. EE dapat memperbaiki kualitas udara karena mampu mereduksi karbondioksida dan membeutuk gas ozon (O₃) (Larasati *et al.*, 2020).

Proses pengolahan sampah organik menjadi EE, dapat mengurangi jumlah sampah organik yang akan disetor ke tempat pembuatan pupuk organik (kompos). Sebelum ada sosialisasi tentang EE, pada tiap dua RT terkumpul sekitar 1 gerobak sampah organik setiap harinya (ukuran gerobak adalah 2x1x1 m³). Setelah sosialisasi, jumlah sampah organik menurun menjadi sekitar 50%.



Gambar 7. Kondisi air banjir sebelum disemprot EE (a), saat dituangi EE (b), dan 4 jam setelah dituang EE(c)



Gambar 8. Penyemprotan EE ke udara menggunakan mobil pemadam kebakaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan terdapat peningkatan pengetahuan mitra tentang EE sebanyak 90%, yang sebelumnya tidak mengenal EE sudah mampu membuat EE sendiri dan sudah memanfaatkannya sebagai bahan pembersih rumah tangga dan lingkungan. Disamping itu peserta sudah merasakan manfaat EE untuk terapi Covid 19. Hal inilah yang membuat peserta sosialisasi tergerak untuk membuat EE secara mandiri. EE yang dihasilkan dari praktik berwarna coklat, berbau harum segar, mempunyai pH 3. Wadah fermentasi berkapasitas 120 liter, yang diisi 90 liter air, dihasilkan EE murni sebanyak 73 liter. Pembuatan EE dapat mengurangi limbah sampah organik sebanyak 50%. Memanfaatkan EE dalam kehidupan sehari-hari membuat lingkungan menjadi lebih sehat. Selain itu cairan EE sisa akan mengalir ke saluran air, sehingga memberi kontribusi untuk memperbaiki lingkungan yang tercemar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan kepada Ketua PKK Desa Gondangmanis, Ketua RW VII dan mitra warga RW VII Desa Gondangmanis Kecamatan Bae Kabupaten Kudus yang sangat bersemangat dalam mengikuti sosialisasi dan pelatihan ini. Dinas PKPLH Kabupaten Kudus yang telah bekerjasama dan sebagai koordinator pelaksanaan penyemprotan dan penguangan EE pada genangan air banjir di wilayah Kecamatan Jati Kabupaten Kudus. Anggota komunitas Eco-Enzyme Nusantara (EEN) wilayah Kudus yang telah banyak membantu persiapan dan pelaksanaan pengabdian. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) Kabupaten Kudus yang telah menyiapkan perahu. Dinas Pemadam Kebakaran Kabupaten Kudus dan Unit Pemadam kebakaran dari perusahaan-perusahaan di Kudus yang telah membantu penyemprotan EE di udara terutama di sekitar jalan-jalan protokol dan kawasan pemukiman.

DAFTAR PUSTAKA

Arun, C., & Sivashanmugam, P. (2015). Solubilization of waste activated sludge using a garbage enzyme produced from different pre-consumer organic waste. *RSC Advances*, 5(63). <https://doi.org/10.1039/c5ra07959d>.

- Chandra, Y. N., Hartati, C. D., Wijayanti, G., & Gunawan, H. G. (2020). Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Organik Menjadi Bahan Pembersih Rumah Tangga. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2011), 77. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/snp/article/view/19671>.
- Dinas Pertanian Pangan Demak. (2021). *Dasyatnya manfaat eco enzym untuk pertanian*. <https://dinpertanpangan.demakkab.go.id/?p=3325>. Diakses pada tanggal 20 April 2022.
- Etienne, A., Génard, M., Lobit, P., Mbéguié-A-Mbéguié, D., & Bugaud, C. (2013). What controls fleshy fruit acidity? A review of malate and citrate accumulation in fruit cells. In *Journal of Experimental Botany* (Vol. 64, Issue 6). <https://doi.org/10.1093/jxb/ert035>
- Hasanah, Y., Mawarni, L., & Hanum, H. (2021). Eco enzyme and its benefits for organic rice production and disinfectant. *Journal of Saintech Transfer*, 3(2), 119–128. <https://doi.org/10.32734/jst.v3i2.4519>
- Ijong. (2020). *Proses Penelitian tentang manfaat eco enzyme lebih dari 30 tahun oleh Doktor Rosukon Thailand dan dikembangkan oleh Doktor Joean Oon dari Malaysia*. <https://fokusberitanasional.net/proses-penelitian-tentang-manfaat-eco-enzyme-lebih-dari-30-tahun-oleh-doktor-rosukon-thailand-dan-dikembangkan-oleh-doktor-joean-oon-dari-malaysia/>. Diakses pada tanggal 23 April 2021.
- Ikai, H., Nakamura, K., Shirato, M., Kanno, T., Iwasawa, A., Sasaki, K., Niwano, Y., & Kohno, M. (2010). Photolysis of hydrogen peroxide, an effective disinfection system via hydroxyl radical formation. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 54(12). <https://doi.org/10.1128/AAC.00751-10>
- Juniartini, N. L. P. (2020). Pengelolaan Sampah Dari Lingkup Terkecil dan Pemberdayaan Masyarakat sebagai Bentuk Tindakan Peduli Lingkungan. *Jurnal Bali Membangun Bali*, 1(1), 27-40. <https://doi.org/10.51172/jbmb.v1i1.106>
- 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.*
- Luthfiyyah, A., P, Y. S., & Farabi, A. (2010). Konsep Eco-Community Melalui Pengembangan Eco-Enzyme Sebagai Usaha Pengolahan Sampah Organik Secara Tuntas Pada Level Rumah Tangga. *Kemampuan Koneksi Matematis (Tinjauan Terhadap Pendekatan Pembelajaran Savi)*, 53(9).
- Madhuri, S., Hegde, A. U., S., S., & Kekuda, T. R. P. (2014). Antimicrobial activity of citrus sinensis and citrus aurantium peel extracts. *Journal of Pharmaceutical & Scientific Innovation*, 3(4). <https://doi.org/10.7897/2277-4572.034174>
- Mugitsah, A. (2021). *The Amazing Eco-Enzyme (Kimia Kontekstual: Green Chemistry dan Nilai Islam)*. <https://pubhtml5.com/khrv/qlsf>. Diakses tanggal 08 September 2021.
- Muliarta, I. N., & Darmawan, I. K. (2021). Processing Household Organic Waste into Eco-Enzyme as an Effort to Realize Zero Waste. *Agriwar Journal*, 1(1).
- Pakki, T., Adawiyah, R., Yuswana, A., Namriah, Dirgantoro, M. A., & Slamet, A. (2021). Pemanfaatan Eco-Enzyme Berbahan Dasar Sisa Bahan Organik Rumah Tangga dalam Budidaya Tanaman Sayuran di Pekarangan. *Prosiding PEPADU 2021: Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3.
- Poompanvong, R., Oon, J., & Oei, J. (2021). *Modul Belajar Pembuatan Eco-Enzyme. Revisi 2. Komunitas Eco-Enzyme Nusantara*. Jakarta. http://iluni1381.org/images/pdf/Modul_EN_2021.pdf. Diakses tanggal 10 Mei 2021.
- Ramli, I., & Jap, Y. P. (2021). Eco enzyme pemberdayaan kelompok petani Desa Ciranjang Cianjur tahun 2021. *Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia*, 4(2). <https://doi.org/10.24912/jbmi.v4i2.12896>
- Rini, T. S., Kusuma, M. N., Pratiknyo, Y. B., & Purwaningrum, S. W. (2020). Kajian potensi gas rumah kaca dari sektor sampah di tempat pemrosesan akhir sampah. *Journal of Research and Technology*, 6(1), 97–107. <https://journal.unusida.ac.id/index.php/jrt/article/view/145>
- Santividya, S. (2018). *Eco-Enzyme: Multipurpose liquid from organic waste*. <https://waste4change.com/blog/eco-enzyme-multipurpose-liquid-from-organic-waste/>. Diakses pada tanggal 22 November 2021.
- Sembiring, S. D. B. J., Ginting, N., Umar, S., & Ginting, S. (2021). Effect of Eco Enzymes Concentration on Growth and Production of Kembang Telang Plant (*Clitoria ternatea* L.) as Animal Feed. *Jurnal Peternakan Integratif*, 9(1).
- Septiani, U., Oktavia, R., Dahlan, A., Tim, K. C., & Selatan, K. T. (2021). Eco Enzyme : Pengolahan sampah rumah tangga menjadi produk serbaguna di Yayasan Khazanah Kebajikan. *Jurnal Universitas Muhamadiyah Jakarta*, 2(1).
- Verma, D., Singh, A. N., & Shukla, P. A. K. (2019). Use of Garbage Enzyme for Treatment of Waste Water. *International Journal of Scientific Resarch and Review*, 7(7).
- Yuliandewi, N. W., I Made, S., & IGN., A. W. (2018). Utilization of Organic Garbage as “Eco Garbage Enzyme” for Lettuce Plant Growth (*Lactuca Sativa* L.). *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 7(2), 1521–1525. <https://www.ijsr.net/archive/v7i2/ART2018367.pdf>