

Pembuatan Eco Enzyme sebagai Upaya Pengolahan Sampah Organik Menjadi Detergent yang Berguna Bagi Masyarakat

Ertawan Juliadi^{1*}, Umi Salamah², Moestin³, Rimbun Natalael⁴

^{1,2,3,4}Akademi Angkatan Laut, Surabaya, Indonesia

Abstract : Eco enzyme is a fermentation liquid from organic waste, namely fruit or vegetable peels, which are stamped with brown sugar or molasses and water. The ratio between brown sugar or molasses, organic matter (BO), and water is 1:3:10. There are many benefits of eco enzymes, from the results of research and testimonials of eco enzyme users in the field. The benefits of eco enzymes include soil fertilization, water purification, for disinfectants, hand soap, and detergents, to nourish hair, floor cleaners, healers for injuries, and so on. The implementation of this community service activity was carried out 2 times, namely: 1) Tuesday, July 19, 2022, with socialization material and the practice of making eco enzymes. 2) Thursday, November 10, 2022, with socialization material and practice of making Eco Enzyme Detergent. The results of the development of one of the benefits of eco enzymes are Eco Enzyme Detergents, which are followed up with research related to the quality test results of EE Detergent washing results, SEE Detergents, and Chemical Detergents. Development of community service activities related to eco enzymes to advanced eco enzyme products will continue to be developed and researched, to provide optimal benefits to the community.

Keywords: Eco Enzyme, Organic Material, Soft Eco Enzyme

Abstrak : Eco enzyme merupakan cairan fermentasi dari limbah sampah organik yaitu kulit buah atau sayur, yang dicampur dengan gula merah atau molase dan air. Perbandingan antara gula merah atau molase, bahan organik (BO) dan air, adalah 1:3:10. Banyak manfaat dari eco enzyme, dari hasil penelitian maupun hasil testimoni pengguna eco enzyme di lapangan. Manfaat eco enzyme antara lain, untuk penyuburan tanah, menjernihkan air, untuk disinfektan, sabun cuci tangan, detergent, untuk menyuburkan rambut, pembersih lantai, penyembuh luka-luka, dan sebagainya. Pelaksanaan Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan 2 periode yaitu: 1) Selasa, 19 Juli 2022, dengan materi sosialisasi dan praktek pembuatan eco enzyme. 2) Kamis, 10 November 2022, dengan materi sosialisasi dan praktek pembuatan Detergent Eco Enzyme. Hasil pengembangan salah satu manfaat eco enzyme yaitu Detergent Eco Enzyme, yang ditindak lanjuti dengan penelitian terkait hasil uji kualitas hasil cuci Detergent EE, Detergent SEE dan Detergent Kimia. Pengembangan Kegiatan pengabdian masyarakat terkait eco enzyme ke produk-produk lanjutan eco enzyme akan terus dikembangkan dan diteliti, agar dapat memberi manfaat yang optimal kepada masyarakat.

Kata Kunci: Eco Enzyme, Bahan Organic, Soft Eco Enzyme

1. PENDAHULUAN

Selama ini sampah merupakan masalah yang sangat meresahkan masyarakat, tumpukannya yang semakin lama semakin banyak dan baunya yang tidak sedap. Kurang lebih 70% sampah yang terbuang di TPA (Tempat Pembuangan akhir) adalah sampah organik. Sampah organik di TPA menimbulkan bau tidak sedap di lingkungan, mengurangi tingkat daur ulang plastik, serta memberi resiko terjadinya ledakan TPA, seperti Tragedi ledakan TPA Leuwigajah di Bandung (2005) menghilangkan 157 nyawa, 137 rumah, 2 desa, dan 8,4 hektar lahan pertanian. Pembusukan sampah organik juga menghasilkan gas metana.

Metana adalah hidrokarbon paling sederhana yang berbentuk gas dengan rumus kimia CH₄. Gas metana menjadi polutan yang berbahaya, kekuatan panasnya bahkan sebesar 20 kali lipat dibanding karbondioksida. Gas metana dapat dihasilkan dari sampah yang berasal dari aktivitas manusia, tumpukan sampah organik yang membusuk di tempat pembuangan menghasilkan gas metana yang cukup tinggi. Dari TPA yang ada di Indonesia, potensi gas metana yang dihasilkan dapat mencapai 11.390 ton per tahun atau setara dengan 239.199 ton karbondioksida per tahun.

Sampah organik yang berasal dari sampah dapur, berupa kulit buah, sanyur dan lain-lain, dapat diolah kembali menjadi bahan yang sangat berguna seperti pupuk dan eco enzyme. Eco enzyme adalah larutan fermentasi dari campuran gula, kulit buah dan air dengan perbandingan 1:3:10, yang difermentasi selama minimal 3 bulan. Dengan membuat eco enzyme, kita mengolah sebagian besar sampah, sehingga dapat mengurangi beban TPA.

Eco enzyme adalah cairan serba guna dengan banyak manfaat, yaitu sebagai Karbol dan pembersih alami, Sabun cair alami, Penjernih udara alami, Pembersih rumah tangga alami, Hand sanitizer alami, dan sebagai obat luka, penuangan eco enzyme untuk danau yang tercemar, menuang eco enzyme ke pengairan sawah, dan penjernihan kolam. Disamping manfaat cairannya, Ampas Eco-Enzyme pasca panen juga bisa digunakan untuk: Membersihkan saluran kloset, diblender halus dituang ke kloset pada malam hari, Mengharumkan mobil: dikeringkan dan dimasukkan ke dalam tas kain kecil, dan Pupuk tanaman organik (bukan untuk tanaman pot).

Beberapa kegiatan pengabdian masyarakat terkait Eco enzyme yang telah dilaksanakan diantaranya: Sosialisasi Eco enzyme di Desa Marindal I Kecamatan Patumbak Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara (Rambe, n.d.), di Yayasan Khazanah Kebajikan Tangerang Selatan (Septiani et al., n.d.), di lingkungan Kp. Pulo RT 01 RW 09 Kelurahan Rangkapan Jaya Kecamatan Pancoran Mas, Depok (Rahayu Mariati et al., n.d.), di Desa Rasau Jaya 3 Dusun Margo Sari Desa Rasau Jaya, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat (Putri et al., 2020). Penelitian dan Pengabdian Masyarakat AAL melaksanakan sosialisasi dan pelatihan pembuatan Eco enzyme pada Masyarakat di Pesapan, Bumimoro Morokrembangan, Jawa Timur.

2. METODE

Kegiatan pengmas dilakukan tahapan sebagai berikut: 1) koordinasi dengan mitra pengmas yaitu masyarakat Pesapen Bumimoro Morokrengan; 2) sosialisasi dan Pelatihan pembuatan Eco Enzyme pada 19 Juli 2022; 3) Sosialisasi dan Pelatihan Pembuatan detergent Eco enzyme pada 10 November 2022; 4) evaluasi kegiatan.

Metode pelaksanaan pelatihan pembuatan Eco enzyme ini, berdasarkan pada modul Eco enzyme yang bersumber dari penemuan Dr. Rosukon Poompanvong, sebagai pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand, yang melakukan penelitian sejak tahun 1980-an, dan diperkenalkan secara lebih luas oleh Dr. Joean Oon, seorang peneliti Naturopathy dari Penang, Malaysia. Selanjutnya berbagai penelitian terkait pemanfaatan dan produk olahan lanjutan dari Eco enzyme.

3. PELAKSANAAN DAN PEMBAHASAN

Pengabdian masyarakat dengan kegiatan sosialisasi dan pelatihan pembuatan Eco enzyme, diawali dengan koordinasi dengan warga melalui ketua RT, setelah itu kita buat perencanaan sesuai dengan hasil koordinasi dari semua factor. Hasil kesepakatan kegiatan dilaksanakan pada hari Selasa, 19 Juli 2022, Di Balai Pertemuan Mess Dewaruci Pesapen Bumimoro Morokrengan Jawa Timur.

Kegiatan awali dengan sosiali tentang apa itu Eco enzyme, bagaimana cara membuatnya dan manfaat-mafaat dari pembuatan dan penggunaan Eco enzyme. Kemudian dilanjutkan dengan praktek pembuatan Eco enzyme.



Gambar 1 sambutan dari KaPPM AAL
Kol. Ertawan Juliadi, S.T., M.Tr.Hanla



Gambar 2 Sosialisai Eco Enzyme dari Kabag Pengmas
PPM AAL Dr. Umi Salamah, M.Si.



Gambar 3 Pembuatan Eco Enzyme dari Kamaekonsos Depiptek
AAL Ltk. Moestin AP.P,M., SP, M.Ap

Eco enzyme merupakan hasil fermentasi dari kulit buah, dengan langkah-langkah Pembuatan eco enzyme, sebagai berikut:

- 1) Bersihkan wadah dari sabun atau bahan kimia lain.
- 2) Ukur volume wadah
- 3) Masukkan air sebanyak 60% dari wadah.
- 4) Masukkan gula Sesuai takaran, yaitu 10% dari berat air
- 5) Masukkan potongan sisa buah dan Sayuran, yaitu 30% dari berat air, lalu aduk rata.
- 6) Tutup rapat, Beri label tanggal pembuatan dan tanggal panen.
- 7) Selama 1 minggu pertama, buka tutup wadah untuk membuang gas.
- 8) Aduk di hari ke-7.
- 9) Aduk di hari ke-30 (kecuali jika ada Mama Enzyme).



Gambar 4 Langkah-langkah Pembuatan Eco Enzyme

Jika kita memiliki wadah yang besar dan gula yang cukup, tetapi tidak memiliki cukup sisa buah /sayuran, kita bisa mencicilnya. Cara menyicil Eco Enzyme sebagai berikut: 1) Siapkan wadah berisi air dan gula sesuai takaran. 2) Masukkan bahan sisa buah atau sayuran sedikit demi sedikit sesuai ketersediaan. 3) Catat beratnya setiap kali kita menambahkan bahan. 4) Ketika bahan telah memenuhi takaran, catat tanggal tersebut sebagai tanggal pembuatan Eco-Enzyme.



Gambar 5 Hasil Pembuatan Eco Enzyme yang siap disimpan sampai 3 bulan waktu panen

Tempat penyimpanan untuk menghindari kontaminasi, sebaiknya tempatkan wadah larutan fermentasi di tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung, yang memiliki sirkulasi udara yang baik, jauh dari Wi-Fi, WC, tong sampah, tempat pembakaran sampah, dan bahan-bahan kimia.

Setelah itu kegiatannya menunggu dan mengamati. Buka tutup wadah pada usia 7 hari, 30 hari dan 90 hari. amati apabila ada belatung atau berbau got, maka perbaiki larutan fermentasi.

Cara memperbaiki larutan fermentasi: a) bila masalahnya belatung muncul di dalam wadah. Penyebabnya wadah kurang tertutup rapat, maka cara memperbaiki kerapatan wadah, kemudian tempatkan wadah (tertutup) di bawah sinar matahari pagi

selama 30 menit selama 3 hari, dan memeriksanya kembali setelah 7 hari. b) bila larutan fermentasi berbau got atau ada jamur hitam. Penyebabnya kontaminasi mikroba yang ‘tidak baik’, kemungkinan karena lokasi penempatan wadah kurang baik. Solusi memperbaikinya sama, yaitu perbaiki kerapatan wadah, tempatkan wadah (tertutup) di bawah sinar matahari pagi selama 30 menit, selama 3 hari, dan periksa kembali setelah 7 hari. Apabila bau got tidak hilang setelah 3 hari penjemuran dan total 7 hari perbaiki, masukkan gula sejumlah takaran awal pembuatan, lalu fermentasikan kembali selama 1 bulan.

Pemanenan eco enzyme, setelah 90 hari, eco-enzyme siap dipanen, dengan cara disaring dan disimpan di wadah tertutup. Larutan eco-enzyme tidak memiliki tanggal kadaluwarsa. Hasil panen eco-enzyme bisa dikemas di botol kaca atau plastik bertutup rapat.

Eco-enzyme yang baik memenuhi persyaratan, yaitu PH di bawah 4.0 dan aroma asam segar khas fermentasi. Berdasarkan hasil penelitian dengan uji organoleptic, dari berbagai bahan organik (BO), semua hasil Eco-enzyme berbau asam segar dan berwarna coklat (Larasati et al., n.d.).

Disarankan eco-enzyme dikemas di botol-botol kecil, selain untuk alasan kepraktisan, juga penjagaan kualitas. Penggunaan Eco-enzyme untuk keperluan sehari-hari relative sedikit-sedikit, sehingga sebaiknya dikemas di botol kecil, agar yang dibuka tutup di 1 botol kecil tersebut, sisanya di botol kecil lainnya tetap tertutup rapat, hal ini menjadikan kualitas Eco-enzyme semakin baik. Jika fermentasi berjalan dengan baik, larutan fermentasi akan beraroma alkohol setelah 1 bulan, dan beraroma asam segar seperti cuka setelah 2 bulan.

Kemunculan lapisan jamur (pitera) dan lapisan seperti jeli (mama enzyme/ME) pada larutan fermentasi adalah hal yang wajar. pitera dan ME bukanlah patokan kualitas dan keberhasilan pembuatan eco enzyme.



Gambar 6 Proses panen dan Hasil Panen eco enzyme



Gambar 7 Kemungkinan jamur yang muncul saat panen eco enzyme

Ampas Eco-Enzyme pasca panen bisa digunakan untuk: 1) Bahan fermentasi Eco-Enzyme yang baru (sebagian kecil), 2) Membersihkan saluran kloset: diblender halus, dituang ke kloset pada malam hari, 3) Mengusir tikus: dikeringkan dan ditaruh di tempat di mana tikus suka berada, 4) Mengharumkan mobil: dikeringkan dan dimasukkan ke dalam tas kain kecil, dan 5) Pupuk tanaman organic.



Gambar 8 Rangkaian kegiatan Praktek Pembuatan eco enzyme

Setelah 3 bulan kegiatan pembuatan eco enzyme tersebut, Eco-enzyme yang dibuat warga sudah waktunya panen, maka Nopember 2022 kita melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat lanjutan. Tanggal 10 Nopember 2022, tim pengabdian Masyarakat PPM AAL, melaksakan kegiatan pengamas lanjutan yaitu dengan mengelola hasil turunan dari eco enzyme.

Beberapa penelitian terkait pengelolaan lebih lanjut dari eco enzyme dan manfaatnya diantaranya:

- a. Analisis hasil konversi Eco Enzyme Menggunakan Nenas (*Ananas Comosus*) dan Pepaya (*Carica Papaya*). Hasil penelitian untuk buah nenas, diperoleh pH 3,15 dan pepaya 3,29, sedangkan untuk TDS memiliki kecenderungan yang relatif dekat yaitu, 1132 mg/l untuk nenas dan 1188 mg/l untuk papaya (Rochyani et al., n.d.)

- b. *Production, Extraction And Uses of Eco-Enzyme Using Citrus Fruit Waste: Wealth From Waste.* Hasilnya setelah inkubasi filtrat diperoleh, ditemukan Flavonoid, Alkaloid, Quinones, Saponin sebagai adanya metabolit yang berbeda. Metabolites Spektrum IR-nya menunjukkan kehadiran -OH, kelompok COOH. Juga, Amilase, protease dan lipase ditemukan di filtrat, Penerapannya sebagai pembersihan lantai, peralatan, berkebun, dll (Vama & Cherekar, n.d.).
- c. Eko enzim dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dalam air limbah. Eco Enzim itu mampu mengolah limbah berbasis logam. Selain itu, tanah yang diolah dengan eko enzim penggunaannya potensial dalam meningkatkan pertumbuhan cabai dan lidah buaya (Hemalatha & Visantini, 2020).
- d. *Antimicrobial Efficacy of Fruit Peels Eco-Enzyme against Enterococcus faecalis: An In Vitro Study.* Hasil Penelitiannya Sodium hipoklorit (NaOCl) yang mempunyai kegunaan pemutih dan pembersih, disinfektan, penghilang bau badan, mengurangi kerusakan kulit, yang efektif terhadap Enterococcus faecalis (EF), tetapi berbahaya bagi jaringan periapical. Hasilnya dengan eco Enzim dari nanas dan jeruk (M-EE) dan eco enzim dari papaya (P-EE). Hasilnya tidak ada perbedaan yang signifikan dalam efek anti mikroba ketika membandingkan M-EE dan P-EE dengan NaOCl pada 50% dan 100% hingga 2,5%. P-EE pada fermentasi 6 bulan menunjukkan penghambatan EF yang lebih tinggi dibandingkan dengan 3 bulan pada konsentrasi 25% ($p = 0,017$) dan 0,78% ($p = 0,009$). Sifat anti mikroba dari M-EE dan P-EE, pada konsentrasi 100% dan 50%, sebanding dengan 2,5% NaOCl (Mavani et al., 2020).
- e. Eco Enzim dapat digunakan sebagai pretreatment untuk tanah akuakultur sebelum perawatan lebih lanjut lainnya, untuk meminimalkan berbagai masalah lingkungan yang disebabkan oleh kandungan nutrisi tanah yang tinggi. Hasil penelitian menunjukkan eco enzim bersifat asam, terdiri dari high total solids (TS), total dissolved solids (TDS), biological oxygen demand (BOD), chemical oxygen demand (COD), asam sitrat dan Mengandung aktivitas enzim biokatalitik yaitu protease, amilase dan lipase (Rasit et al., 2019).
- f. Penurunan kualitas air di sungai Yamuna di Delhi laporan uji eko-enzim yang ditemukan digunakan selama acara Festival Budaya Dunia di tepi sungai pada Maret 2016. Eko enzim ditemukan secara positif mempengaruhi pH (dari 6,7 hingga 7,2) mengurangi padatan (dari 884 menjadi 745) padatan tersuspensi (dari 121 hingga 47) kekerasan dan klorida dalam badan air yang stabil di Kolam. (Mavani et al., 2020).

- g. Studi Teknik Bioremediasi Tanah Tercemar Logam Berat dengan Menggunakan Eco-Enzyme. Hasilnya adalah teknik remediasi tanah yang menggunakan enzim dari mikroorganisme dalam upaya merehabilitasi tanah. Mekanisme bioremediasi terjadi ketika enzim yang berasal dari aktivitas mikroorganisme berinteraksi dengan logam berat di dalam tanah dan kemudian mengubahnya menjadi struktur kimia yang tidak rumit, sehingga tingkat toksisitas logam berat menurun. Di antara agen biologis, enzim memiliki potensi besar untuk secara efektif mengubah dan mendetoksifikasi zat polutan karena enzim telah diakui mampu mengubah polutan pada tingkat yang dapat dideteksi dan berpotensi cocok untuk memulihkan lingkungan yang tercemar. Eco-enzyme adalah cairan fermentasi yang dihasilkan dari komposisi limbah organik buah/sayuran, air dan gula merah, yang merupakan produk alternatif dalam membantu proses biodegradasi tanah. Enzim ramah lingkungan mengandung enzim hidrolitik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan dapat digunakan sebagai upaya pendegradasi logam berat pada tanah yang tercemar (Widyasari & Wiratama, 2021).
- h. Sabun cuci tangan antiseptik yang telah beredar di pasaran mengandung bahan kimia disinfektan sebagai komponen ampuh untuk membunuh berbagai mikroorganisme patogen termasuk virus corona. Penggunaan sabun cuci tangan yang sering dan jangka panjang akan memiliki efek samping pada kulit di area penggunaan. Eco Enzim adalah produk berupa cairan dari fermentasi sampah organik dari sayuran dan buah-buahan segar. Kandungan eco enzim adalah asam asetat (H_3COOH) yang dapat membunuh kuman, virus dan bakteri. Pemilihan eco enzyme sebagai bahan dasar pembuatan sabun cuci tangan karena memanfaatkan sampah dapur organik dari sisa-sisa sayuran dan buah-buahan serta kandungan eco enzyme yang dapat membunuh kuman, virus dan bakteri serta ramah lingkungan. (Iswati et al., 2021).
- i. Lingkungan dapat menerima tingkat beban polutan tertentu dan dapat menetralkannya dalam periode tertentu. Namun seiring dengan perkembangan aktivitas manusia, jumlah dan tingkat polutan meningkat berbanding terbalik dengan kapasitas lingkungan dan kemampuan lingkungan untuk menetralkan polutan. Salah satu faktor penyebab pencemaran lingkungan adalah air limbah domestik. Penelitian ini menggunakan limbah jeruk untuk diolah menjadi eco enzim yang dibuat menggunakan limbah jeruk, gula merah, air dengan perbandingan 3:1:10, dan waktu fermentasi 3 bulan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan skala laboratorium. Dari percobaan yang dilakukan, data primer akan diperoleh. Berdasarkan karakterisasi eco-enzim limbah jeruk yang digunakan,

diketahui konsentrasi deterjen adalah 0,2534 mg/L. Konsentrasi deterjen dalam limbah domestik adalah 2,1464 mg/L. Konsentrasi deterjen pada limbah domestik setelah ditambahkan eco-enzim limbah jeruk 5% menjadi 0,68 mg/L dan 10% menjadi 0,30 mg/L dengan waktu penahanan 7 hari (Pratamadina & Wikaningrum, 2022).

- j. Larutan eco-enzyme ketika dicampur dengan air, akan bereaksi dan dapat digunakan sebagai disinfektan cair. Disinfektan yang biasa digunakan umumnya berasal dari bahan kimia sintetis berupa bahan kimia buatan. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai disinfektan adalah cairan eco-enzim. Penelitian ini bertujuan untuk membuat disinfektan menggunakan cairan enzim ramah lingkungan, yaitu eco-enzyme. Analisis untuk pH eco-enzim, dan Fitokimia, sedangkan untuk disinfektan meliputi pH, kandungan fenol total dengan Spektrofotometer UV-Vis, stabilitas emulsi air keras, dan uji antibakteri. Semua sampel produk disinfektan memenuhi persyaratan SNI 06 – 1842 tahun 1995, selain itu produk disinfektan terbaik ditemukan dengan perbandingan 1:10 yang dapat mengurangi pertumbuhan bakteri (Rusdianasari et al., 2021).
- k. Penggunaan eco enzim dalam aplikasi industri, terutama dalam deterjen. Eco Enzim sebagai deterjen aditif telah dipelajari secara ekstensif dan permintaannya sangat meningkat karena sifatnya yang berbeda dan aplikasi potensial. mikroorganisme dari Eco Enzim, di berbagai lokasi geografis mulai dari panas hingga dingin yang ekstrem dieksplorasi untuk studi kompatibilitas sebagai aditif deterjen. Terutama psikrofil yang tumbuh pada kondisi dingin memiliki enzim aktif-dingin dengan aktivitas katalitik tinggi dan stabilitasnya dalam kondisi ekstrem menjadikannya sebagai aditif ramah lingkungan dan hemat biaya yang tepat dalam deterjen. Pendekatan modern dalam genomik dan proteomik membuka jalan untuk memahami kompatibilitas cold-active enzim sebagai aditif deterjen dalam dimensi yang lebih luas. Teknik molekuler seperti pengkodean gen, pengurutan asam amino, dan studi rekayasa protein membantu memecahkan misteri yang terkait dengan stabilitas alkali enzim ini dan kompatibilitas kimianya dengan zat pengoksidasi. Ulasan ini memberikan gambaran umum tentang cold-active enzim yang digunakan sebagai aditif deterjen dan pendekatan molekuler yang menghasilkan pengembangan enzim ini sebagai hit komersial dalam industri deterjen. (Al-Ghanayem & Joseph, 2020).

Dari berbagai hasil penelitian terkait Eco enzyme tersebut, tim pengabdian masyarakat PPM AAL dalam pengembangan produk turunan Eco enzyme yang pertama kali memilih pembuatan detergent Eco enzyme, dengan mereferansi dan mengembangkan hasil penelitian Eco Enzim sebagai deterjen aditif (Al-Ghanayem & Joseph, 2020).

Pengembangan Eco Enzim menjadi detergent ini, dilakukan dalam kegiatan pengabdian masyarakat yang kedua kepada masyarakat Pesapen Bumimoro Morokrengan Jawa Timur.

Pelaksanaan pembuatan detergent Eco Enzim ini, dilaksanakan pada Kamis, 10 November 2022, di balai pertemuan mess Dewaruci Pesapen Bumimoro Morokrengan. Pesertanya selain masyarakat Pesapan juga ada perwakilan dari perwakilan personel AAL 1 orang tiap satker.

Kegiatan diawali dengan sosialisasi manfaat eco enzyme dari beberapa testimoni masyarakat salah satunya sebagai bahan campuran sabun cuci. Kemudian dilanjutkan dengan praktek pembuatan detergent eco enzyme.



Gambar 9 sambutan dari KaPPM AAL Kol. Ertawan Juliadi, S.T., M.Tr.Hanla



Gambar 10 Sosialisai Detergent Eco Enzyme dari Kabag Pengmas PPM AAL Dr. Umi Salamah, M.Si.



Gambar 11 Pembuatan Detergent Eco Enzyme

dari Kamaekonsos Depiptek AAL Ltk. Moestin AP.P,M., SP, M.Ap

Bahan-bahan yang dibutuhkan untuk membuat detergent eco enzyme adalah MES (Methyl Ester Sulfonate) yang dibuat dari kelapa sawit digunakan bahan sabun sebagai sulfaktan untuk daya bersih, eco enzyme dan air. Langkah-langkah proses pembuatan sebagai berikut:



Gambar 12 Proses Pembuatan detergent eco enzyme

- 1) Siapkan panci yang sudah dicuci bersih dan dikeringkan dan siapkan Mes 1 kg.
- 2) Masukkan MES kedalam panci ditambah dengan 1 liter air dimasak dengan api kecil.
- 3) Aduk terus menerus sampai larutan bersatu dan berwarna bening, matikan api dan biarkan sampai dingin.

- 4) Setelah dingin pindah dalam ember yang minimal cukup untuk ukuran 30 liter air, tambahkan dengan 2 liter eco enzyme, aduk hingga menjadi cairan yang merata.
- 5) Tambahkan air sebanyak kurang lebih 21 liter, aduk hingga tercampur rata dan siap dikemas dalam wadah yang kecil dan detergent sudah siap digunakan untuk mencuci.



Gambar 13 Rangkaian kegiatan Praktek Pembuatan Detergen eco enzyme

Hasil penelitian bahwa P-EE (papaya Eco enzyme) pada fermentasi 6 bulan menunjukkan penghambatan *Enterococcus faecalis* (EF) yang lebih tinggi dibandingkan dengan 3 bulan pada konsentrasi 25% ($p = 0,017$) dan 0,78% ($p = 0,009$). Sifat anti mikroba dari M-EE (nanas & jeruk EE) dan P-EE, pada konsentrasi 100% dan 50%, sebanding dengan 2,5% NaOCl (Mavani et al., 2020).

Berdasarkan Hasil penelitian tersebut, kami menindak lanjuti dengan membuat 2 detergent eco enzyme (detergent EE) yaitu: 1) detergent yang dibuat dari eco enzyme pada fermentasi 3 yang disebut Detergent EE, 2) detergent yang dibuat dari eco enzyme pada fermentasi 6 bulan yang disebut Soft Eco enzyme (SEE) menjadi Detergent SEE.

Selanjutnya kegiatan pengabdian masyarakat ini ditidak lanjuti dengan uji perbandingan kualitas hasil mencuci pakaian dari Detergent EE, Detergent SEE dan detergent yang dibuat dengan bahan kimia sesuai ukuran yang sudah ditetapkan secara umum pembuatan detergent yang dijual di pasaran.



Gambar 14 Proses pembuatan detergent dari bahan kimia.

Hasil akhir dari kegiatan pengabdian masyarakat ini, produksi 3 macam detergent yaitu: Detergent EE, Detergent SEE, dan Detergent kimia. Masing-masing peserta mendapat 3 macam detergent tersebut, untuk selanjutnya diminta melaksanakan uji kualitas hasil mencuci pakaian menggunakan 3 detergent tersebut, dengan memberi penilaian sesuai kuesioner yang disediakan.



Gambar 15 Tiga macam detergent

Dengan ditindak lanjuti dengan penelitian ini diharapkan hasilnya dapat menentukan detergent mana yang hasilnya lebih baik. Hasil tersebut bisa menjadi referensi kepada masyarakat untuk menentukan memilih penggunaan detergent untuk keperluan sehari-hari.

Bila hipotesis terbukti bahwa detergen EE atau detergent SEE yang lebih baik daripada detergent kimia, maka warga akan terus dibina untuk memproduksi detergent EE atau detergent SEE sebagai produk yang bisa dijual atau minimal digunakan untuk keperluannya sendiri. Dengan demikian, dapat membantu meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Eco enzyme merupakan cairan fermentasi dari limbah sampah organik yaitu kulit buah atau sayur, yang dicampur dengan gula merah atau molase dan air. Perbandingan antara gula merah atau molase, bahan organik (BO) dan air, adalah 1:3:10.

Banyak manfaat dari eco enzyme, dari hasil penelitian maupun hasil testimoni pengguna eco enzyme di lapangan. Manfaat eco enzyme antara lain, untuk penyuburan tanah, menjernihkan air, untuk disinfektan, sabun cuci tangan, detergent, untuk menyuburkan rambut, pembersih lantai, penyembuh luka-luka, dan sebagainya. Salah satu manfaat yang sedang dikembangkan pada pengabdian masyarakat ini adalah detergent eco enzyme, yang ditindak lanjuti dengan penelitian hasil uji kualitas hasil cuci detergent EE, detergent SEE dan detergent kimia.

Pelaksanaan Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan 2 periode yaitu: 1) Pada Selasa, 19 Juli 2022, Di Balai Pertemuan Mess Dewaruci Pesapen Bumimoro Morokrengan Jawa Timur, dengan materi sosialisai dan praktek pembuatan eco enzyme. 2) Kamis, 10 November 2022, di tempat yang sama, dengan materi sosialisai dan praktek pembuatan Detergent Eco Enzyme.

Disarankan untuk terus mengembangkan Kegiatan pengabdian masyarakat terkait eco enzyme ini kepada masyarakat yang lebih luas, karena manfaatnya yang banyak dan dampaknya terhadap pengurangan sampah organic. Masyarakat yang sudah dibina mengelola produk lanjutan dari eco enzyme menjadi detergent EE, akan terus dibina menjadi desa binaan dalam mengembangkan produk lanjutan eco enzyme yang laian, serta menjualnya sehingga bisa menjadi masyarakat yang produktif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh tim yang berperan serta dalam kegiatan sosialisasi pembuatan eco enzyme dan detergent EE, yaitu tim dosen, tim taruna, serta tim penggerak warga, yang telah memberikan dukungan untuk kegiatan pengmas ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Ghanayem, A. A., & Joseph, B. (2020). Current prospective in using cold-active enzymes as eco-friendly detergent additive. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 104(7). <https://doi.org/10.1007/s00253-020-10429-x>
- Hemalatha, M., & Visantini, P. (2020). Potential use of eco-enzyme for the treatment of metal-based effluent. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 716(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/716/1/012016>
- Iswati, R. S., Hubaedah, A., & Andarwulan, S. (2021). Pelatihan pembuatan sabun cuci tangan anti bakteri berbasis eco-enzyme dari limbah buah-buahan dan sayuran. *Bantanese: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2). <https://doi.org/10.30656/ps2pm.v3i2.4007>
- Larasati, D., Puji Astuti, A., & Triwahyuni Maharani, E. (n.d.). Seminar Nasional Edusainstek FMIPA UNIMUS 2020 uji organoleptik produk eco-enzyme dari limbah kulit buah (studi kasus di Kota Semarang).
- Mavani, H. A. K., Tew, I. M., Wong, L., Yew, H. Z., Mahyuddin, A., Ghazali, R. A., & Pow, E. H. N. (2020). Antimicrobial efficacy of fruit peels eco-enzyme against *Enterococcus faecalis*: An in vitro study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 1–12. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145107>
- Pratamadina, E., & Wikaningrum, T. (2022). Potensi penggunaan eco-enzyme pada degradasi deterjen dalam air limbah domestik. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(1). <https://doi.org/10.32672/jse.v7i1.3881>

- Putri, S., Alkadri, A., Damay Asmara, K., Prodi, B., Masyarakat, K., & Kunci, K. (2020). Pelatihan pembuatan eco-enzyme sebagai hand sanitizer dan desinfektan pada masyarakat dusun Margo Sari Desa Rasau Jaya Tiga dalam upaya mewujudkan desa mandiri tangguh Covid-19 berbasis eco-community. *Buletin Al-Ribaath*, 17.
- Rahayu Mariati, F. I., Rachman Waluyo, M., & Mahfud, H. (n.d.). Pelatihan pembuatan eco-enzyme sebagai usaha pengolahan sampah organik pada level rumah tangga.
- Rambe, T. R. (n.d.). Sosialisasi dan aktualisasi eco-enzyme sebagai alternatif pengolahan sampah organik berbasis masyarakat di lingkungan perumahan Cluster Pondok II. 2(1).
- Rasit, N., Hwe Fern, L., & Azlina Wan Ab Karim Ghani, W. (2019). Orange wastes and its influence on the aquaculture sludge. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 10(3), 967–980.
- Rochyani, N., Utpalasari, R. L., & Dahliana, I. (n.d.). Julii-Desember 2020. *Neny Rohyani, Rih Laksmi Utpalasari*, 5(2).
- Rusdianasari, Syakdani, A., Zaman, M., Sari, F. F., Nasyta, N. P., & Amalia, R. (2021). Production of disinfectant by utilizing eco-enzyme from fruit peels waste. *International Journal of Research in Vocational Studies (IJRVOCAS)*, 1(3). <https://doi.org/10.53893/ijrvocas.v1i3.53>
- Septiani, U., Oktavia, R., Dahlan, A., Ciputat Tim, K., Tangerang Selatan, K., Masyarakat, K., Kesehatan Masyarakat, F., Muhammadiyah Jakarta, U., & Ahmad Dahlan, J. K. (n.d.). Seminar nasional pengabdian masyarakat LPPM UMJ website: <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat> Eco enzyme: Pengolahan sampah rumah tangga menjadi produk serbaguna di Yayasan Khazanah Kebajikan. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat>
- Vama, L., & Cherekar, M. N. (n.d.). Production, extraction and uses of eco-enzyme using citrus fruit waste: Wealth from waste. *Biotech. Env. Sc*, 22(2).
- Widyasari, N. L., & Wiratama, I. G. N. M. (2021). Studi teknik bioremediasi tanah tercemar logam berat dengan menggunakan eco-enzyme. *Jurnal Ecocentrism*, 1(2).