

Pengolahan Limbah Organik Menjadi Eco Enzyme Sebagai Pupuk Organik dan Desinpektan Bagi Warga Desa Pegayut dan Sekitarnya

E.Nurisman^{1*}, E.Melwita¹, Syaiful¹, Rahmatullah¹, N.Haryani¹, P.Susmanto¹ dan C.Putri¹

¹ Teknik Kimia, Universitas Sriwijaya, Palembang

*Corresponding author: enggalnurisman@ft.unsri.ac.id

Diterima: 03 September 2023 Revisi: 24 Oktober 2023 Disetujui: 27 Oktober 2023 Online: 20 April 2024

ABSTRAK: Program pengabdian masyarakat ini didasari oleh keprihatinan dan kepedulian untuk mengatasi banyaknya limbah organik dan rumah tangga yang belum termanfaatkan secara optimal. Kegiatan ini diselenggarakan di Desa Pegayut dan berlokasi di SMKN 1 Pemulutan. Pada tahap pengujian awal dilakukan pembuatan eco enzyme dengan campuran limbah kulit buah dan sayur sebanyak 300 gram, molase 100 gram dan air bersih sebanyak 1000 mL. Perbandingan campuran kulit buah dan sayur yang digunakan sebanyak 1 : 1, 1 : 2 dan 2 : 1 sehingga menghasilkan 3 variasi eco enzyme A, B dan C. Setelah proses fermentasi selama 3 bulan, dilakukan pengambilan produk dan hasil pengujiannya menunjukkan bahwa eco enzyme A yang lebih bagus dimanfaatkan sebagai pupuk organik sedangkan eco enzyme B lebih baik sebagai desinpektan. Proses pembuatan dan hasilnya ini selanjutnya disampaikan melalui kegiatan penyuluhan dan praktek kelompok yang diikuti 49 peserta baik siswa, perwakilan warga maupun guru. Dari keseluruhan peserta terdapat 42 peserta (86 %) yang mengisi kuesioner umpan balik. Data umpan balik tersebut selanjutnya dianalisis dengan menggunakan skala penilaian 1-5 terhadap 5 aspek yaitu format kemasan acara, penguasaan materi pembicara, manfaat kegiatan, dampak peningkatan kompetensi peserta dan rencana tindak lanjut. Skor pembobotan masing-masing kriteria sebesar 4,76 ; 4,86 ; 4,88 ; 4,74 dan 4,5 sehingga nilai rata rata yang diperoleh sebesar 4,75. Hal ini menjadi indikator bahwa kegiatan pengabdian ini mendapat respon positif dan akan ditindak lanjuti oleh pihak sekolah dengan mengimplementasikannya melalui Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) SMKN1 Pemulutan.

Kata Kunci: *Eco enzymes, limbah organik, pengabdian masyarakat, molase*

ABSTRACT: This community service program is driven by concerns and a commitment to address the abundance of unutilized organic household waste. Proper management of this waste can result in dual benefits, positively impacting the environment and offering potential business opportunities. The program is conducted in the village of Pegayut, located at SMKN 1 Pemulutan. In the initial testing phase, eco enzyme were produced using a mixture of 300 grams of fruit and vegetable peel waste, 100 grams of molasses, and 1000 mL of clean water. The mixture ratios of fruit and vegetable peel waste used were 1:1, 1:2, and 2:1, resulting in three variations of eco enzymes: A, B, and C. After a fermentation process lasting three months, product samples were collected, and the test results showed that eco enzyme A was more suitable for use as organic fertilizer, while eco enzyme B showed better performance as a disinfectant. These test results were subsequently disseminated through counseling sessions and group practices involving 49 participants, including student representatives, community members, and teachers. Of all the participants, 42 individuals (86%) completed feedback questionnaires. The feedback data were analyzed using a 1-5 rating scale across five aspects: event format, speaker's knowledge mastery, the usefulness of the activity, the impact on participants' competence improvement, and follow-up plans. The weighted scores for each criterion were 4.76, 4.86, 4.88, 4.74, and 4.5, resulting in an average score of 4.75. This indicates a positive response and enthusiasm from participants towards the community service program. Furthermore, the school intends to follow up on this community service program by implementing it as part of the Strengthening the Profile of Pancasila Students (P5) Project at SMKN 1 Pemulutan.

Keywords: *Eco enzymes, organic waste, community service, molasses*

PENDAHULUAN

Problematika sampah merupakan masalah yang

terus menerus menjadi tantangan serius di Indonesia. Kondisi ini semakin rumit karena kurangnya pengelolaan sampah yang baik dan tingkat kepedulian

masyarakat yang masih rendah terhadap masalah ini. Sebuah artikel dari ANTARA News (2022) mencatat bahwa 72% masyarakat Indonesia kurang peduli terhadap sampah. Di antara berbagai jenis sampah, sampah makanan atau Food Loss Waste (FLW) telah menjadi masalah utama yang perlu ditangani secara serius. Data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) mengungkapkan bahwa pada tahun 2020, Indonesia menghasilkan sekitar 67,8 juta ton sampah, dengan 37,3% di antaranya berasal dari rumah tangga (Monavia AR, 2021). Sampah rumah tangga ini kini menyumbang hingga 42,23% dari total sampah nasional pada tahun 2021 (M. Ivan Mahdi, 2022).

Sampah makanan sendiri bisa berasal dari berbagai tahap rantai pasokan makanan, dari produksi hingga konsumsi, dan dipengaruhi oleh berbagai faktor lainnya (Wahyono, 2019). Sampah makanan, atau yang dikenal secara global sebagai *Food Waste*, menjadi masalah yang signifikan dari segi lingkungan, terutama dalam hal jenis pangan dan sektor pertanian. Menurut penelitian Indawati (2020), salah satu penyumbang tertinggi sampah makanan, setelah sampah domestik rumah tangga, adalah pasar dengan kontribusi sebesar 20,9% dari total sampah yang dihasilkan. Edoardo (2019) mendefinisikan *food waste* (FW) sebagai buangan seperti sisa makanan, buah yang busuk, sayuran yang layu atau busuk, dan makanan yang telah kedaluwarsa yang belum dikonsumsi.

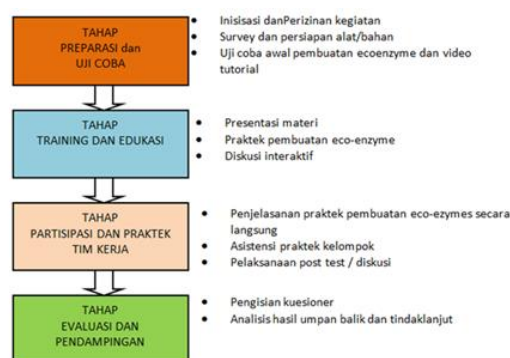
Dengan pertumbuhan penduduk yang terus meningkat, diperkirakan setiap orang akan menghasilkan sekitar 65 kg sampah makanan per tahun (Chen et al., 2020). Pengelolaan sampah yang tidak tepat akan menimbulkan masalah lingkungan seperti banjir dan penyebaran penyakit. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi yang efisien untuk mengatasi masalah ini (Damayanti, 2020).

Berdasarkan situasi ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode pengolahan sampah makanan menggunakan *eco enzyme*, sebuah metode yang berpotensi menjadi solusi yang ramah lingkungan. *Eco enzyme* memanfaatkan limbah domestik dan pasar, seperti sisa buah-buahan dan sayuran, untuk menghasilkan produk berupa cairan yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi. Keunggulan metode ini adalah tidak memerlukan lahan luas untuk fermentasi seperti pada pembuatan kompos, serta dapat menggunakan botol-botol bekas sebagai tangki fermentasi (Astuti et al., 2020). Dengan bahan baku yang mudah didapatkan dan potensi ekonomis yang tinggi, pelatihan kepada masyarakat di Desa Pegayut tentang pengolahan *eco enzyme* menjadi sangat relevan.

Selain mengurangi dampak negatif lingkungan dari sampah makanan, pelatihan ini juga dapat menciptakan peluang usaha baru bagi masyarakat setempat. Oleh karena itu, kepedulian dan partisipasi dosen dan mahasiswa dalam pemberdayaan masyarakat di sekitar kampus sangat penting. Desa Pegayut, dengan lokasinya yang strategis dan potensi penghasilan sampah makanan yang tinggi, menjadi lokasi yang ideal untuk implementasi pelatihan ini. Di daerah ini juga terdapat SMKN 1 Pemulutan yang menjadi mitra pada kegiatan pengabdian masyarakat topik pengolahan daur ulang kertas (E. Nurisman, dkk, 2021) dan tepung biji mangga (E. Nurisman, dkk, 2022). Hasil kegiatan pengabdian masyarakat sebelumnya sangat baik dan mendapatkan umpan balik yang positif. Selain itu, keberadaan usaha warung dan rumah makan di desa ini memberikan kesempatan untuk mengumpulkan bahan baku yang cukup. Oleh karena itu, program pengabdian ini akan memberikan manfaat bagi lingkungan dan juga potensi ekonomis bagi masyarakat setempat..

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian ini diselenggarakan oleh dosen dan mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Universitas Sriwijaya yang bermitra dengan pihak Ruang Ide.com dan SMKN 1 Pemulutan. Program ini dilakukan dengan beberapa tahapan mulai dari tahap inisiasi hingga tahap evaluasi sebagaimana tercantum pada Gambar 1



Gambar 1. Diagram Alir Tahap Pengabdian

Tahap Inisiasi /Persiapan Awal

Langkah awal yang dilakukan ialah proses pengurusan izin penyelenggaraan kegiatan dengan pihak SMKN 1 Pemulutan (Gambar 1). Setelah mendapat persetujuan, tim menyiapkan berbagai bahan dan peralatan pendukung lainnya. Setelah berkonsultasi dengan pihak sekolah, kegiatan disepakati untuk

diselenggarakan pada tanggal 13 September 2023 dengan peserta terdiri dari perwakilan siswa, guru, dan karyawan.

Tahap uji eksperimental awal

Tahap uji coba ini melibatkan langkah pengujian awal terhadap proses pengolahan *eco-enzyme* menggunakan limbah kulit buah dan sisa sayuran sesuai dengan peralatan, bahan, dan prosedur kerja yang telah disiapkan sebelumnya. Cara pembuatan *eco-enzyme* yang digunakan adalah dengan merujuk pada rumus perbandingan antara gula, air, dan bahan organik dalam perbandingan 1:10:3. Limbah buah yang digunakan berupa kulit buah jeruk, kulit nanas, sedangkan limbah sayur berupa kol, bayam dan wortel. Jika menggunakan wadah penyimpanan sebesar 1,5 liter, maka jumlah molase/gula yang digunakan adalah 100 gram, air sebanyak 1000 mL, dan sisa buah dan sayur sebanyak 300 gram. Pada tahap uji coba, dilakukan variasi rasio limbah sayur dan buah dengan perbandingan 1:2, 1:1, dan 2:1 sehingga menghasilkan 3 jenis produk *eco enzyme* A, B dan C sebagaimana gambar 2.



Gambar 2. Proses pembuatan eco enzymes

Prosedur dalam memproduksi *eco-enzyme* dilakukan dalam beberapa langkah berikut:

- Bersihkan tangki/selang fermentor sebelum digunakan agar terbebas dari sisa sabun/bahan kimia.
- Isikan air bersih ke dalam fermentor/ botol penyimpanan hingga mencapai 60% volume wadah yang digunakan.
- Tambahkan gula pasir/molasses sesuai takaran yaitu 10% dari berat air.
- Masukkan dan campur sisa porsi buah dan sayur dengan 30 % air menurut beratnya setelah dipotong kecil-kecil ukurannya.

- Setelah semua bahan tercampur, tutup fermentor dengan rapat dan beri label tanggal pembuatan dan tanggal pengambilan produk.
- Selama minggu pertama, periksa botol penyimpanan untuk mengecek kontaminasi maupun kemungkinan gas yang terbentuk.
- Setelah 3 bulan, produk *eco enzyme* dapat dipanen dengan menyaring ekstrak cairan yang dihasilkan
- *Eco enzyme* yang baik diindikasikan dengan produk yang beraroma asam segar dengan kadar pH dibawah 5

Produk uji coba *eco-enzyme* ini selanjutnya diujikan terhadap pertumbuhan tanaman dan efektivitas desinfeksi terhadap kuman.

Tahap Pelatihan dan Pendampingan Praktik

Pada tahap edukasi, kegiatan dilakukan melalui serangkaian sesi, termasuk pemaparan, kegiatan praktik, dan diskusi interaktif. Tujuannya adalah untuk membuat kegiatan lebih menarik bagi peserta. Dalam konteks ini, penyelenggara juga telah menyediakan berbagai hadiah menarik kepada peserta yang aktif serta pemenang kuis selama kegiatan berlangsung. Informasi terkait kegiatan telah disebarluaskan sebelumnya kepada para peserta dalam bentuk brosur digital, sebagaimana yang tercantum pada Gambar 3.



Gambar 3. Banner Sosialisasi Pengabdian

Partisipan dalam kegiatan ini mencakup 46 peserta, yang melibatkan tidak hanya siswa tetapi juga guru dan staf karyawan sekolah. Kegiatan pelatihan ini mencakup dua topik utama, yaitu aspek proses pengolahan *eco-*

enzyme dan pengembangan bisnis dari pengolahan limbah organik menjadi *eco-enzyme*. Aspek proses pengolahan mencakup latar belakang, metodologi, tips, dan langkah-langkah dalam tahap pengolahan *eco-enzyme* serta hasil pengujian produk *eco-enzyme*. Sementara itu, dalam konteks pengembangan usaha, aspek yang dibahas meliputi strategi-langkah untuk memulai dan mengembangkan bisnis dengan memanfaatkan peluang dan kemitraan yang ada. Gambaran suasana kegiatan pelatihan ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Antusiasme peserta pelatihan *ecoenzymes*

Peserta dibagi menjadi dua kelompok dan dengan didampingi oleh tim mahasiswa yang melatih dan mempraktekkan secara langsung bagaimana mempersiapkan alat dan bahan *eco enzyme*. Tahap ini dilakukan mulai dari preparasi, pengukuran rasio dan pencampuran bahan serta persiapan fermentasinya sebagaimana Gambar 5 di bawah.



Gambar 5. Pendampingan praktek kelompok

Kegiatan praktek kelompok ini berlangsung sekitar 60 menit. Hasil kegiatan kelompok selanjutnya difermentasi selama 3 bulan ke depan hingga siap digunakan. Produk dari praktek kelompok ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil proses pembuatan *eco-enzymes*

Tahap Evaluasi Kegiatan

Tim penyelenggara juga melakukan evaluasi terhadap pemahaman peserta melalui sesi kuis interaktif langsung dengan peserta, seperti yang terlihat pada Gambar 7. Hal ini dilakukan untuk menilai pemahaman peserta terhadap materi yang telah disampaikan baik secara teori maupun praktik. Secara umum, peserta mampu menjawab pertanyaan dengan baik, dan mereka yang menjawab dengan tepat diberikan hadiah menarik sebagai penghargaan. Evaluasi keberhasilan kegiatan ini juga dilakukan melalui pengumpulan kuesioner atau umpan balik dari peserta melalui *google-form*.



Gambar 7. Peran Aktif Partisipan dalam Diskusi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Indikator keberhasilan kegiatan pengabdian masyarakat ini dapat ditinjau dari 2 aspek yaitu hasil uji eksperimental awal pembuatan *eco enzymes* serta hasil tanggapan dan respons partisipan / peserta terhadap kegiatan pengabdian yang diselenggarakan .

Hasil Uji Eksperimental Awal Produk *Eco enzyme*

Tahapan uji coba pembuatan tepung biji mangga serta olahan pangan dilakukan untuk mengetahui bagaimana formulasi dan pengaruh rasio perbandingan limbah kulit buah dan sayur terhadap efektivitas *eco enzyme* yang dihasilkan. Pada pengujian *eco enzyme* terhadap pertumbuhan tanaman, ternyata ketiga jenis *eco enzyme* A, B dan C mampu menyuburkan tanaman kangkung lebih tinggi 4,5 – 6,5 cm selama 9 hari penggunaan (Gambar 8).

Pengujian dilakukan pada tanaman kangkung setelah tumbuh tunas selama seminggu. Tanaman mendapat perlakuan sama dengan tinggi awal yang sama dan diamati pertumbuhannya dengan tanpa pemupukan *eco enzyme* serta tanpa pemupukan selama 9 hari. Pertumbuhan tanaman kangkung dengan pemupukan *eco enzyme* A, B, dan C ditampilkan pada Gambar 8. Pengaplikasian *eco-enzymes* sebagai pupuk dilakukan dengan mencampurkan 5 ml *eco-enzyme* dalam 2 liter air lalu disemprotkan ke tanah di sekitar tanaman. Selain itu pada pengujian lainnya, produk *eco enzyme* ini juga terbukti mampu mengurangi angka kuman dari 7 CFU/cm² menjadi 4 CFU/cm² berdasarkan hasil uji Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Kelas I Palembang.



Gambar 8. Uji pemupukan tanaman dengan *eco enzyme*

Hasil Respon Umpan balik Peserta

Keberhasilan penyelenggaraan kegiatan pengabdian ini dapat dinilai berdasarkan data tanggapan kuesioner penilaian yang diisi oleh peserta melalui link <https://forms.gle/YWwW6kUH7UDpfno6>. Komponen yang dinilai oleh peserta pada kuesioner tersebut terhadap 5 aspek yaitu format kemasan acara, penguasaan materi pembicara, manfaat kegiatan, dampak peningkatan kompetensi peserta dan rencana tindak lanjut. Pembobotan tanggapan dari umpan balik ini berupa skor dengan interval bobot 1 – 5. Bobot 1 mengindikasikan partisipan menilai aspek tersebut sangat kurang, namun jika penilaiannya mendapatkan bobot 5 menunjukkan penilaian yang sangat bagus. Dari

keseluruhan peserta terdapat 42 peserta (86 %) yang mengisi kuesioner umpan balik tersebut

Penilaian Partisipan terhadap Format Pelatihan

Gambar 9, menunjukkan bahwa keseluruhan partisipan menilai bentuk format/penyajian kegiatan pelatihan ini sangat menarik dan menyenangkan dengan nilai rerata bobot penilaian yaitu 4,76.



- Tidak menarik
- Kurang menarik
- Biasa saja
- Menarik
- Sangat OK dan menyenangkan

Gambar 9. Penilaian Partisipan terhadap Format Pelatihan

Jika ditelaah lebih lanjut, analisis responden mengindikasikan bahwa ternyata 76,2 % partisipan yang berpendapat bahwa acara ini sangat baik dan menyenangkan serta 23,8% lainnya menganggap format acara penyuluhan ini menarik. Umpan balik partisipan juga menunjukkan tidak ada satu pun responden yang menilai acara ini tidak menarik.

Umpan balik ini tentu sesuai dengan ekspektasi karena kegiatan ini telah disiapkan sebaik mungkin mungkin sebelum acara diselenggarakan. Oleh sebab itu hal ini dapat meminimalisir kendala yang dihadapi. Tim penyelenggara juga sudah mengatur rangkaian acara dengan terencana secara kolaboratif, atraktif dan interaktif melalui dialog dan paparan yang menarik yang dikombinasikan dengan praktik kelompok serta kuis berhadiah.

Penilaian Partisipan terhadap Pembicara

Faktor penilaian responden lainnya ialah performa pembicara dalam menyajikan materi tentang eco enzymes. Penilaian partisipan pada kriteria ini ditampilkan pada Gambar 10. Grafik tersebut menunjukkan bahwa sebanyak 85,7 % responden menilai kemampuan pembicara dalam menyampaikan materi sudah sangat baik dan interaktif dan 14,3 % lainnya sudah baik. Dari kuesioner ini, dapat diketahui bahwa semua peserta menganggap pembicara menguasai materi yang disampaikan dengan skor pada aspek ini mencapai 4,86.



Gambar. 10. Penilaian Partisipan terhadap Narasumber

Penilaian partisipan tersebut menjadi indikasi bahwa paparan yang disajikan oleh para pembicara / instruktur telah disampaikan secara sistematis dengan alur logika yang jelas sehingga peserta dapat mudah menerima dan memahami penjelasan tentang proses pembuatan eco enzymes. Hal ini memang didukung oleh kesiapan para pembicara dalam menelaah literatur serta mengemas materi dengan penyajian yang baik dan mudah dipahami.

Penilaian Partisipan terkait Manfaat Kegiatan

Penilaian partisipan terhadap manfaat kegiatan ditunjukkan pada Gambar 11, Grafik menunjukkan bahwa sebanyak 90,6% peserta menganggap kegiatan ini sangat bermanfaat dan edukatif, 7,1 % menilai program ini bermanfaat sedangkan sisanya hanya 2,4 % yang menilai cukup bermanfaat. Dari persentase tanggapan peserta tersebut diperoleh skor penilaian pada aspek ini sebesar 4,88. Ini merupakan skor penilaian tertinggi dari 5 aspek yang dinilai. Masukan partisipan pada umpan balik ini juga mengindikasikan tidak ada satu pun peserta yang menganggap bahwa kegiatan pengabdian ini tidak bermanfaat.



Gambar 11. Penilaian Partisipan pada Aspek Manfaat

Hasil ini menunjukkan bahwa pelatihan eco enzyme merupakan program pengabdian yang mampu memberikan ide, pengetahuan dan ketrampilan baru bagi peserta untuk memanfaatkan limbah sisa kulit buah dan sayur yang selama ini terbuang percuma. Pengolahan limbah tersebut dapat menjadi kesempatan dan peluang untuk menghasilkan produk yang bernilai guna dan ekonomis.

Penilaian Partisipan terhadap Peningkatan Wawasan dan Ketrampilan Partisipan

Partisipan menilai juga sejauh mana program pelatihan *eco enzyme* ini dapat meningkatkan wawasan dan ketrampilan mereka.



Gambar 12. Penilaian Partisipan terhadap Peningkatan Wawasan dan Ketrampilan Peserta

Gambar 12 menunjukkan bahwa 79,1 % partisipan berpendapat bahwa pelatihan ini telah meningkatkan wawasan dan juga ketrampilan mereka. Selain itu 16,3% responden berpendapat kegiatan ini meningkatkan wawasan mereka dan selebihnya 4,7% saja yang berpendapat pelatihan ini cukup meningkatkan wawasan. Dari tanggapan tersebut maka diperoleh skor pada aspek ini sebesar 4,74 dari 5.

Hasil tersebut membuktikan bahwa kegiatan ini mampu dipahami dengan baik oleh peserta sehingga dapat meningkatkan wawasan maupun ketrampilan responden. Peningkatan kompetensi partisipan peserta ini didukung oleh paparan dan penjelasan materi yang interaktif, sesi diskusi serta praktek yang melibatkan

langsung semua partisipan dalam pembuatan eco enzymes.

Penilaian Partisipan terhadap Rencana Pengembangan

Penyelenggara program pengabdian ini tentu berharap kegiatan ini dapat menginspirasi peserta sehingga termotivasi mengembangkan eco enzyme di lingkungan mereka. Pada Gambar 13, terlihat bahwa 58,9 % responden sangat berminat dan antusias untuk mengembangkan eco enzyme dan 40,5 % berminat mengembangkannya. Hal ini menjadi indikator bahwa 99,4% responden yang termotivasi untuk mengolah limbah organik disekitarnya menjadi *eco enzyme*.



Gambar 13.Penilaian Partisipan terhadap Rencana Pengembangan *eco enzyme*

Bobot penilaian terhadap rencana pengembangan responden ini ialah 4,5. Hasil tersebut menjadi salah satu indikasi umpan balik yang positif dari partisipan. Mengingat kegiatan pengabdian diharapkan dapat berkontribusi dan menumbuhkan kesadaran maupun partisipasi masyarakat dalam mengatasi permasalahan sampah. Respon positif ini tentu merupakan bentuk implementasi dari kolaborasi antara pihak akademisi, masyarakat maupun pihak sekolah. Menariknya, pihak SMKN 1 akan menjadikan program pengolahan *eco enzyme* sebagai bagian dari Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) SMKN1 Pemulutan.

Upaya Pemberdayaan Pengolahan Limbah Organik menjadi Eco enzyme

Pihak kampus selaku penyelenggara program tidak hanya memberikan pelatihan namun meberikan juga seperangkat peralatan seperti neraca analitis, pH meter dan bahan penunjang lainnya agar dapat dimanfaatkan pihak sekolah dalam mengolah *eco enzyme*. Penyerahan seperangkat alat tersebut diserahkan secara simbolis sebagaimana tercantum pada Gambar 14



Gambar 14.Serah Terima Seperangkat Peralatan Pengolahan *eco enzyme* secara simbolis

Seperangkat alat dan bahan pembuatan *eco enzyme* tersebut diharapkan dapat digunakan dan dikembangkan secara optimal oleh pihak sekolah. Hal ini dapat mendukung Program Merdeka Belajar yang dicanangkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan di tingkat Pendidikan tinggi maupun di tingkat Pendidikan Dasar dan Menengah .

Pengolahan *eco enzyme* dari limbah organik yang berasal dari sisa sayur dan buah ini relevan dengan isu pengurangan *Food Loss Waste* (FLW). Isu ini sejak tahun 2015 telah menjadi bagian dari *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada target 12.3, yaitu, "Ditargetkan di tahun 2030, dapat mengurangi separuh *food waste* per kapita di tahap distribusi dan konsumsi serta mengurangi *food loss* di tahap produksi dan sepanjang rantai pasok, termasuk kehilangan di pascapanen (United Nations, 2020). Indonesia sebagai salah satu negara yang turut serta menyepakati agenda pembangunan global tentu saja telah berkomitmen untuk mengutamakan tujuan, sasaran, dan indikator SDGs dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) tahun 2020 – 2024.

Produk *eco-enzyme* ini menjadi salah satu solusi dalam upaya mengurangi banyaknya limbah sayuran dan buah-buahan yang menumpuk. *Eco-enzyme* ini memiliki sifat yang ramah lingkungan, fungsional, serta mudah dibuat maupun digunakan. *Eco-enzyme* mampu mempercepat reaksi biokimia di alam untuk menghasilkan enzim yang berguna dengan memanfaatkan sampah buah atau sayuran (Saifuddin dkk, 2021). *Ecoenzyme* dapat digunakan sebagai pupuk alami dan pestisida yang efektif sehingga menekan biaya dan dapat dibuat dengan cara yang mudah. Enzim yang dihasilkan menjadi salah satu cara manajemen limbah dengan memanfaatkan sampah dapur untuk menghasilkan suatu produk yang sangat bermanfaat (Nurfajriah, 2021). *Eco enzyme* ini dapat dijadikan sebagai cairan multifungsi dan dapat diaplikasikan

dalam bidang rumah tangga, pertanian, peternakan, lingkungan, industri, dan juga bidang kesehatan.

Eco-enzyme sangat berguna membantu siklus pertumbuhan tanaman (sebagai pupuk organik), menyuburkan tanah, dan juga pembersih alami. Kelebihan dari pembuatan *eco-enzyme* ini adalah minim risiko bagi manusia dan lingkungan, cepat terurai, dan tidak memerlukan lahan yang luas untuk proses fermentasinya (Rijal dkk, 2021). Pembuatan *eco-enzyme* ini juga menggunakan bahan-bahan yang praktis dan bisa didapatkan dengan sangat mudah, dan tidak memerlukan bak komposter dengan spesifikasi tertentu. Pemanfaatan limbah kulit buah atau sayur menjadi *eco-enzyme* merupakan perkembangan sains melalui fermentasi *anaerob* yang sangat menguntungkan. Produk olahan ini mengandung beragam enzim fungsional seperti *amilase*, *lipase*, *kaseinase*, *protease*, dan *selulase*, serta metabolit sekunder seperti *flavonoid*, *quinon*, *alkaloid*, dan *kardioglikosida*.



Gambar 15. Dokumentasi Program Pengabdian eco enzymedi SMKN 1 Pemulutan

Melalui kegiatan pengabdian yang diikuti oleh siswa, guru dan perwakilan masyarakat (Gambar 15) diharapkan mampu menumbuhkan kepedulian dan partisipasi aktif semua pihak dalam mengatasi permasalahan sampah organik. Pengelolaan sampah ini relevan dengan program reduksi sampah (*source reduction*), pemanfaatan kembali (*recycling*), maupun pengolahan (*treatment*).

Proses fermentasi limbah sayur atau buah ini dilakukan dalam waktu sekitar 3 bulan karena jumlah ragi yang sedikit ditemukan dalam limbah untuk melakukan fermentasi.. Produk ini menghasilkan aroma asam karena berasal dari asam asetat yang terdapat dalam cairan produk *eco enzyme* tersebut. *Ecoenzyme* bisa juga ditambahkan ke produk pembersih rumah tangga seperti shampoo, pencuci piring, deterjen, dan lain-lain (Viana, dkk, 2021). *Ecoenzyme* memiliki sifat

disinfektan karena terdapat kandungan asam asetat atau alkohol. Asam asetat atau alkohol ini diproduksi oleh proses metabolisme bakteri yang secara alami terdapat pada limbah buah atau sayur (Vina H, 2022). Oleh karena itu, dengan adanya program pengabdian ini diharapkan membuka wawasan dan memotivasi masyarakat untuk memanfaatkan limbah sayur dan buah yang selama ini belum dimanfaatkan dengan baik. Jika hal ini dapat dikelola secara optimal maka dapat menjadi prospek peluang usaha baru dan membantu mengatasi permasalahan sampah yang kian menumpuk.

KESIMPULAN

Kegiatan pengolahan *eco enzyme* dari limbah buah dan sayur ini merupakan bentuk kontribusi nyata dalam kegiatan pengabdian masyarakat sebagai bagian tridharma perguruan tinggi. Program ini selaras dengan program pemberdayaan masyarakat dalam mengelola limbah organik menjadi produk yang memiliki nilai tambah. Kegiatan ini telah berjalan dengan baik serta mendapatkan respon positif dari peserta. Hal ini dapat dilihat dari umpan balik responden dari 5 aspek penilaian berupa format kemasan acara, penguasaan materi pembicara, manfaat kegiatan, dampak peningkatan kompetensi peserta dan rencana tindak lanjut. Penilaian masing-masing kriteria tersebut sebesar 4,76 ; 4,86 ; 4,88 ; 4,74 dan 4,5 sehingga nilai rata rata yang diperoleh sebesar 4,75 dengan skala pembobotan skor 1-5. Hal ini telah melampaui target awal skor minimal penyelenggaraan kegiatan sebesar 3,5. Kegiatan ini akan ditindaklanjuti oleh mitra melalui penyelenggaraan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) SMKN1 Pemulutan dengan topik pengolahan *eco enzyme* di lingkungan sekolah. Dengan kolaborasi dan sinergi berbagai pihak, diharapkan pengembangan *eco enzyme* ini mampu memberikan dampak positif bagi masyarakat luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada Unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Fakultas Teknik Unsri yang telah menyetujui usulan program pengabdian skema reguler ini. Publikasi artikel ini dibiayai oleh PNBPFakultas Teknik pada DIPA Badan Layanan Umum (BLU) Tahun Anggaran 2023. SP DIPA-023.17.2.677515/2023 tanggal 30 November 2022 sesuai SK Rektor Universitas Sriwijaya No.0600/UN9.FT/TU.SK/2023 tanggal 7 Juli 2023

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, A. P., Tri, E., Maharani, W., (2020) Semarang, U. M., Semarang, U. M., Semarang, U. M., & Gula, V. (n.d.). Pengaruh Variasi Gula Terhadap Produksi Eco-enzyme Menggunakan Limbah Buah Dan Sayur. 470–479. Univ. Muhammadiyah Semarang <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/edusaintek/article/view/589>
- ANTARA News (2022), KLHK: 72 persen masyarakat Indonesia tidak peduli sampah, Kantor Berita Indonesia : Antara, link : <https://www.antaraneews.com/berita/2723985/klhk-72-persen-masyarakat-indonesia-tidak-pedulih-sampah> (diakses 11 September 2023).
- Indawati, L. (2020). Identifikasi Timbulan Dan Emisi Gas Rumah Kaca Sampah Pasar Di Kota Surabaya. link. <https://doi.org/10.20961/mateksi.v8i4.48966>
- Chen, C., Chaudhary, A., & Mathys, A. (2020). Nutritional and environmental losses embedded in global food waste. Resources, Conservation and Recycling, 160(April), 104912. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104912>
- Damayanti, A. (2020). Green Sister City Surabaya – Kitakyushu (Analisis Stakeholder Dalam Program Pengolahan Limbah Sampah Di Super Depo Sutorejo Dan Rumah Kompos Wonorejo Surabaya). Universitas Airlangga.
- Edoardo, V. A. S. (2019). Analisis Perilaku Terhadap Food Waste Mahasiswa Kampus 4 Universitas Ahmad Dahlan. Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan, 1–7.
- E. Nurisman, Tuty EA, Elda M, Asyeni MJ, Rahmatullah, Alya DP, N. Haryani, (2022), Pelatihan Pemanfaatan Limbah Biji Mangga Sebagai Tepung Dan Olahan Bahan Pangan, Prosiding AVoER XIV Tahun 2022 ,Vol 1 No 1 (2022): link : <http://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/avoer/article/view/1299/793>
- E Nurisman, Tuty E A, Elda M, Nina H, Asyeni M J (2021), Pelatihan dan Pendampingan Pengolahan Sampah Organik Menjadi Kertas Daur Ulang dengan Aditif Bahan Alami, Prosiding AVoER XIII Tahun 2021 ,Vol 1 No 1 (2022): link : <http://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/avoer/article/view/872/521>
- Monavia AR (2021) Mayoritas Sampah Nasional dari Aktivitas Rumah Tangga pada 2020, [https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/07/29/mayoritas-sampah-nasional-dari-aktivitas-](https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/07/29/mayoritas-sampah-nasional-dari-aktivitas-rumah-tangga-pada-2020)
- rumah-tangga-pada-2020 (diakses 12 September 2023),
- M Ivan Mahdi (2022) Mayoritas Sampah Indonesia Berasal dari Rumah Tangga, link : <https://dataindonesia.id/ragam/detail/mayoritas-sampah-indonesia-berasal-dari-rumah-tangga>. (diakses 10 Agustus 2023)
- Nurfajriah, F.R. Mariati, M.R Waluyo, Halim Mahfud, (2021). Pelatihan Pembuatan Eco-Enzyme Sebagai Usaha Pengolahan Sampah Organik Pada Level Rumah Tangga JURNAL IKRAITH-ABDIMAS No 3 Vol 4 Tahun 2021, Universitas Persada Indonesia.
- Rijal, M., Surati., Amir, I., Abdollah, A., Lessy, A. B., Ytroman, A. S., dan Tanama, N., (2021). Eco-Enzyme dari Limbah Tanaman Maluku. LP2M IAIN Ambon, Ambon.
- Saifuddin, S., Syahyadi, R., Nahar, N., dan Bahri, S., 2021. Peningkatan Kualitas Utilization of Domestic Waste for Bar Soap and Enzym Cleaner (Ecoenzym) sebagai Bahan Baku Pembuatan Sabun. Jurnal Vokasi, 5 (1): 45-56. Link : <http://ejournal.pnl.ac.id/vokasi/article/view/2158>
- Wahyono, S. (2017). Cara Cerdas Mengurangi dan Mengolah Sampah Makanan di Rumah, Publisher: BPPT Press. Aksan Online Link : https://www.researchgate.net/publication/331287899_Bab_2_Pengelolaan_Sampah_Makanan