



## Pembuatan Bio-Produk *Eco Enzyme* Ramah Lingkungan Hasil Daur Ulang Limbah Organik sebagai Penunjang Pembelajaran

Lusia Naimnule<sup>\*1</sup>, Erlin Fatima Halek<sup>2</sup>, Blasius Atini<sup>3</sup>, Maria Naimnule<sup>4</sup>, Yakobus P.E.S.Agu<sup>5</sup>, Eduardus Y. Neonbeni<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Timor

E-mail: [uccyln123@gmail.com](mailto:uccyln123@gmail.com)<sup>\*1</sup>

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Timor

Email: [erlinhalek20@gmail.com](mailto:erlinhalek20@gmail.com)<sup>2</sup>

<sup>3</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Timor

Email: [blasius.atini01@gmail.com](mailto:blasius.atini01@gmail.com)<sup>3</sup>

<sup>4</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Timor

Email: [marianaimnule@unimor.ac.id](mailto:marianaimnule@unimor.ac.id)<sup>4</sup>

<sup>5</sup>Program Studi Pendidikan Kehutanan, Universitas Timor

Email: [jechoforester@gmail.com](mailto:jechoforester@gmail.com)<sup>5</sup>

<sup>6</sup>Program Studi Pendidikan Agroteknologi, Universitas Timor

Email: [ambeni02@gmail.com](mailto:ambeni02@gmail.com)<sup>6</sup>

### Article History

Received: 21-11-2025

Accepted: 18-01-2026

Published: 31-01-2026

### Keywords:

1. Ecoenzyme bio-products
2. Recycling
3. Organic waste
4. Biology learning.

### Abstract

This article describes the results of community service activities aimed at students of Dharma Ayu Kefamenanu High School, with the aim that students are able to address waste problems in the school environment. There are two alternatives that can be used to solve the problem of organic waste, namely first throwing the waste in its place, and second processing the waste into a more beneficial product. This community service activity is more focused on the second alternative, namely that students are trained to be able to recycle organic waste into useful products. One of the bio-products is ecoenzyme, where this product uses organic solid waste and names the obtained solution as waste enzyme. Ecoenzyme products are also very functional



and relatively easy to make as they use simple and accessible ingredients. This community service activity uses socialization methods and direct training for students related to the management of organic waste into ecoenzyme bio-products. This research method is applied through several stages including the observation stage, implementation stage, and follow-up stage. The result of this service activity is that students can understand the utilization of organic waste into more beneficial products, and the study related to this ecoenzyme product can be integrated into the learning process because it can train teachers and students to develop creativity in expressing new ideas for the development of learning innovations.

#### **Abstrak**

Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah agar siswa mampu mengatasi permasalahan limbah di sekitar lingkungan sekolah. Dampak dari kegiatan pengabdian ini adalah melatih siswa mampu mendaur ulang limbah organik menjadi produk yang dapat dimanfaatkan. Salah satu bio-produk adalah ekoenzim, dimana produk ini menggunakan limbah padat organik dan menamakan larutan yang diperoleh sebagai enzim sampah. Produk ekoenzim juga sangat fungsional serta terbilang mudah dalam proses pembuatannya sebab menggunakan bahan-bahan yang sederhana serta mudah dijangkau. Kegiatan pengabdian ini menggunakan metode sosialisasi dan pelatihan langsung kepada siswa terkait pengelolaan limbah organik menjadi bio-produk ekoenzim. Metode penelitian ini diterapkan melalui beberapa tahap diantaranya tahap observasi, tahap pelaksanaan dan tahap tindak lanjut. Hasil kegiatan pengabdian ini adalah siswa dapat memahami pemanfaatan limbah organik menjadi produk yang lebih bermanfaat dan kajian terkait produk ekoenzim ini dapat diintegrasikan kedalam proses pembelajaran karena dapat melatih guru dan siswa mengembangkan kreativitas dalam menuangkan ide baru guna pengembangan inovasi pembelajaran

#### Kata Kunci:

1. Bio-Produk Ekoenzim
2. Daur Ulang
3. Limbah Organik
4. Pembelajaran Biologi

## 1. PENDAHULUAN

Permasalahan limbah organik di Indonesia sampai saat ini masih belum dapat terselesaikan, sementara itu pertumbuhan penduduk di Indonesia semakin meningkat dan akan berakibat pula pada bertambahnya volume limbah organik yang dihasilkan (Astuti dan Maharani, 2020). Pertumbuhan penduduk dan meningkatnya pola konsumsi masyarakat merupakan faktor utama yang menyebabkan laju produksi sampah terus meningkat. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada tahun 2020 menaksir timbunan sampah di Indonesia sebesar 67,8 juta ton. Banyaknya sampah di TPA dapat menyebabkan terjadinya *global warming* yang diakibatkan oleh adanya dua senyawa kimia yaitu karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan metana (CH<sub>4</sub>) kedua senyawa tersebut dihasilkan dari sampah, salah satu limbah organik, meskipun konsentrasi yang dimiliki senyawa CO<sub>2</sub> lebih tinggi, akan tetapi para ahli memprediksi bahwa CH<sub>4</sub> memiliki kekuatan 20 kali lebih besar dibanding CO<sub>2</sub> (Indriyanti, dkk., 2015).

Menurut Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan limbah organik, mendefinisikan limbah organik sebagai sisa dari aktifitas manusia sehari-

hari atau merupakan proses alam berbentuk padat atau semi-padat dan dapat berupa zat organik maupun zat anorganik memiliki sifat dapat diuraikan atau tidak dapat diuraikan yang memiliki anggapan sudah tidak bermanfaat lagi dan dibuang ke lingkungan (Yulistia dan Chimayati, 2021). Sampah dapat dibedakan menjadi dua yaitu anorganik dan organik. Limbah organik adalah sampah yang dengan mudah diuraikan melalui proses alami, contohnya sampah kulit buah dan sayuran (Supriyani dkk., 2020). Secara umum pengelolaan limbah organik masih menjadi masalah besar karena biasanya langsung dibuang di TPA tanpa dilakukan pengolahan ataupun pemanfaatan terlebih dahulu dan dapat menimbulkan permasalahan seperti adanya emisi gas, rumah kaca, gas metan, yang berasal dari proses penguraian anaerobik, sehingga dapat memunculkan bau yang tidak sedap, selain itu air lindi dari sampah memiliki potensi sebagai bahan pencemar lingkungan (Susilowati dkk., 2021). Oleh karena itu diperlukan upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut melalui penerapan 3R (*reuse, reduce* dan *recycle*). Hal pertama yang harus dilakukan adalah memilah sampah sebelum dibuang ke tempat pembuangan, sehingga dapat memberikan dampak

positif terhadap perekonomian, dan lingkungan hidup. Cara yang efektif adalah mengubah limbah organik menjadi bio-produk bernilai tambah sehingga dapat mengurangi volume sampah dan produksi gas rumah kaca (Putri, 2021). Salah satu bio-produk yang dikembangkan oleh Dr. Rosukon, yang merupakan seorang peneliti dari Thailand, menggunakan limbah padat organik dan menamakan larutan yang diperoleh sebagai enzim sampah atau disebut juga dengan ekoenzim (Arum dan Sivashanmugam, 2015).

Ekoenzim diperkenalkan pertama kali oleh Poompanvong, Rasukon yang berasal dari Thailand. Produk yang memiliki banyak manfaat tersebut telah dikembangkan selama kurang lebih 30 tahun sebelum dikenalkan pada masyarakat dengan kriteria produk yang ramah lingkungan. Produk ekoenzim juga sangat fungsional serta terbilang mudah dalam proses pembuatannya (Yuhani et al., 2016). Pemanfaatan bahan-bahan yang sederhana serta proses produksi ekoenzim dapat dilakukan secara individu. Produksi ekoenzim tidak hanya dilakukan dalam skala besar, tetapi juga dapat dilakukan dalam skala rumah tangga sehingga produk ini dapat terbilang sangat potensial. Ekoenzim merupakan ekstrak cairan dari hasil

fermentasi. Hal ini telah dinyatakan oleh Luthfiyyah et al. (2010), bahwa ekstrak cairan dari hasil fermentasi sisa-sisa bahan organik seperti buah dan sayuran dengan substrat gula merah merupakan pengertian dari ekoenzim. Ekoenzim sebenarnya memiliki kesamaan dengan pupuk organik cair, tetapi yang membedakannya ialah bahan baku yang digunakan serta lama proses fermentasi yang dilakukan dalam pembuatannya. Ekoenzim sendiri merupakan jenis senyawa organik yang dihasilkan oleh fermentasi limbah bahan organik seperti kulit sayur-sayuran dan buah-buahan dengan karbohidrat (gula) dan air (Lubis dkk., 2022). Ekoenzim umumnya dibuat dari kulit buah jeruk karena kulit buah jeruk bersifat memberikan aroma dan rasa yang tajam, dan juga kaya akan sifat obat dengan nilai keasaman yang tinggi. Gula yang ditambahkan tersebut dimanfaatkan oleh mikroba untuk metabolisme yang dapat membunuh bakteri atau pinang (Vama and Cherekar, 2020).

Ekoenzim menghasilkan asam organik berupa asam laktat dan asam asetat produk asam asid (Tang and Tong, 2011). Larutan molasein akan bertindak sebagai sumber karbon dan asam organik untuk fermentasi proses yang memasuki jalur glikolisis (Dewi dkk., 2020). Dalam

fermentasinya, terdapat faktor-faktor yang harus diperhatikan dan dipertimbangkan pada proses pembuatan ekoenzim diantaranya yaitu waktu, suhu, pH, sumber karbon, dan sumber nitrogen (Wikaningrum dkk., 2022). Ekoenzim ini berbentuk cairan yang dapat digunakan sebagai antiseptik yang ramah lingkungan karena dibuat dari limbah organik tanpa residu yang berbahaya bagi lingkungan (Dhiman, 2020; Dhiman, 2017). Ekoenzim memiliki beberapa manfaat atau kegunaan diantaranya yaitu sebagai pembersih lantai, kaca, toilet, air tercemar, dan buah selain itu ekoenzim dapat menghasilkan ozon ke atmosfer, sebagai insektisida, disinfektan dan pembersih tangan. Ekoenzim ini mampu mengurangi kontaminasi dalam air ditunjukkan dengan peningkatan kadar O<sub>2</sub> terlarut berkontribusi penghasil O<sub>3</sub> ke atmosfer (Rijal, 2022).

Dilihat dari kesamaan tersebut, pemanfaatan produk ekoenzim telah banyak manfaatnya dalam berbagai bidang diantaranya, bidang industri, bidang pertanian, kebutuhan hidup dan kesehatan. Eco-enzyme berguna untuk menyuburkan tanah dan tanaman, menghilangkan hama, dan meningkatkan kualitas dan rasa buah dan sayuran yang ditanam. Eco enzyme berhasil diterapkan dalam mengatasi permasalahan pasca

bencana banjir khususnya masalah lingkungan (mengatasi bau busuk, menjernihkan air untuk kebutuhan para pengungsi), kesehatan (mengobati lancat, infeksi kulit) sert pemenuhan kebutuhan harian pengungsi (pengganti deterjen, pengganti sabun, shampoo, pasta gigi dll).

Hasil observasi pada sekolah mitra pengabdian, ditemukan bahwa lingkungan disekitar sekolah cukup bersih dan nyaman yang berdampak pada kelancaran proses pembelajaran di sekolah. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik memiliki sikap dan tanggung jawab yang besar terhadap kebersihan lingkungan sekitar sekolah. Namun terdapat kendala terkait bagaimana peserta didik mampu mengolah jenis sampah menjadi hasil daur ulang yang dapat dimanfaatkan khususnya dalam proses pembelajaran. Proses daur ulang sampah telah diterapkan dalam proses pembelajaran selama ini, namun hanya produk daur ulang biasa misalnya, membuat pot bunga dari botol minuman bekas, bunga dari plastik bekas dll. Produk hasil daur ulang dari bahan organik belum diterapkan selama ini disekolah.

Sampah dan barang bekas sudah banyak dimanfaatkan untuk menghasilkan produk baru yang memiliki

nilai dan harga yang cukup tinggi. Selain dimanfaatkan untuk sumber penghasilan, ternyata produk hasil daur ulang sampah dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembelajaran di sekolah. Pemanfaatan bahan pembelajaran yang merupakan produk hasil olahan sampah ini selain bermanfaat dalam menjaga kebersihan lingkungan, dapat dimanfaatkan juga dalam bidang pertanian. Produk Ekoenzim ini merupakan salah satu produk pembelajaran yang sangat penting diterapkan di sekolah karena dapat melatih dan guru dan siswa mengembangkan kreativitas dalam menuangkan ide baru guna pengembangan inovasi pembelajaran (Faishol dkk., 2021; Laila & Sahari, 2016).

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk menerapkan inovasi tentang daur ulang limbah menjadi bio-produk ekoenzim ramah lingkungan sebagai penunjang dalam pembelajaran biologi.

## 2. METODE

Pengabdian dilaksanakan di SMA Dharma Ayu Kefamenanu pada bulan Juni-Desember 2025. Berdasarkan solusi dari permasalahan diatas, maka langkah-langkah yang akan ditempuh dalam kegiatan pengabdian adalah sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan
  - a. Melakukan pertemuan dengan Kepala Sekolah dan guru mitra, untuk berdiskusi tentang bagaimana pemahaman siswa terkait konsep biologi khususnya tentang upaya daur ulang limbah sekolah untuk mengembangkan produk inovatif dalam pembelajaran. Dengan demikian dapat mengetahui kendala-kendala dari diri siswa sendiri berkaitan dengan peningkatan pemahaman siswa dalam upaya pengembangan produk hasil daur ulang limbah.
  - b. Mempersiapkan alat dan bahan kegiatan pengabdian, berkaitan dengan persiapan materi berupa LCD dan materi tentang Pembuatan Produk Pembelajaran Inovatif hasil daur ulang sampah organik dalam bentuk PPT. Pada tahap penerapannya, alat dan bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan produk eko-enzyme

adalah persiapan alat berupa toples plastik ukuran 5 liter, timbangan, pisau dan Gayung. Bahan yang disiapkan berupa limbah organik dari kulit pisang dan sisa sayuran lainnya, gula aren secukupnya (tidak dianjurkan menggunakan gula pasir sebab bukan termasuk gula murni), serta air secukupnya.

## 2. Tahap Pelaksanaan

### 1) Penyampaian materi tentang Ekoenzim Ramah Lingkungan.

Pelaksanaan pengabdian ini diawali dengan penyampaian materi pendahuluan kepada para peserta didik tentang produk Ekoenzim ramah lingkungan hasil daur ulang limbah organik yang nantinya akan bermanfaat pada pembelajaran biologi. Setelah memberikan penjelasan tim memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum dipahami mengenai materi yang telah dipaparkan. Kegiatan pemaparan materi dijelaskan dalam waktu satu hari.

### 2) Proses Pembuatan Ekoenzim Ramah Lingkungan.

Pada tahap ini tim dan pihak mitra bersama-sama akan menerapkan pembuatan ekoenzim ramah

lingkungan dari bahan-bahan yang mudah dijangkau.

Prosedur pembuatan eko-enzyme adalah:

1. Bersihkan toples plastik yang telah disiapkan dari siswa kotoran/bahan kimia yang menempel sampai bersih.
2. Ukur volume toples plastik (Toples plastik yang disediakan berbahan plastik dan luas permukaannya lebar)
3. Masukkan air bersih sebesar 60% (2 liter air) kedalam toples.
4. Siapkan timbangan, Dimana semua bahan organik dan gula harus ditimbang terlebih dahulu sesuai dengan takaran yang telah ditentukan atau sesuai volume wadahnya. Formula yang telah ditetapkan dalam pembuatan produk eco-enzym perbandingannya adalah 1:3:10 (1 untuk gula, 3 untuk bahan organik, dan 10 untuk air).
5. Siapkan pisau, dulang, dan 300 gram gula merah yang telah diiris tipis-tipis sehingga mudah dalam proses pelarutannya.
6. Gula merah yang telah disiapkan, dimasukkan kedalam toples plastic berisi air tadi lalu aduk dengan spatula sampai gulanya larut dan tercampur sempurna dengan air.

7. Siapkan limbah bahan organik sebanyak 450 gram dan potong kecil-kecil lalu masukkan kedalam toples plastik berisi larutan gula merah tadi. Hancurkan potongan-potongan kecil limbah organik dengan tangan agar bahan organiknya tenggelam dan keluar sari buahnya terlarut dengan larutan gula aren.
8. Jika formula eco-enzym telah lengkap sesuai perbandingannya, tutup wadahnya rapat, agar udara tidak masuk kedalam toples (agar proses fermentasi berlangsung sempurna).
9. Beri label nama pada masing-masing toples dan beri tanggal pembuatan dan tanggal panen produk eco-enzym tersebut. Dibutuhkan waktu selama 3 bulan untuk menunggu proses panen produk tersebut. Sebelum 3 bulan toples plastic tidak boleh dibuka terlalu lama. Sesekali dalam setiap waktu 2 minggu membuka tutup toples untuk membuang gas yang berlebihan serta mengaduk kembali campuran eco-enzym agar merata kembali.
10. Setelah 3 bulan, produk eco-enzym bisa dipanen.
11. Setelah proses fermentasi selesai, sebagian campuran limbah buah dan sayur yang telah mengalami

fermentasi hingga memecah ekosistem dari residu padat. Cairan hasil saringan inilah yang mengandung ekoenzim yang siap digunakan.

### **Tahap Tindak Lanjut**

Pada tahap ini tim pengabdian melakukan koordinasi dengan Kepala Sekolah terkait kegiatan tindak lanjut terhadap kegiatan pengabdian yang sudah dilaksanakan. Tahapan tindak lanjut ini akan dilakukan kurang lebih setelah sebulan melakukan pengabdian yang mana akan dilakukan pengecekan guna mengetahui bagaimana perkembangan pemahaman siswa terkait pemanfaatan produk eko-enzyme dalam kehidupan sehari-hari yang penerapannya di bidang pertanian maupun dalam bidang industri lainnya.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kegiatan pengabdian ini mengusung tema pembuatan bioproduk ecoenzym sebagai hasil daur ulang limbah organik dalam penunjang proses pembelajaran Biologi.

Langkah awal dalam kegiatan pengabdian ini adalah melakukan koordinasi dengan pihak sekolah untuk mendapatkan ijin dan Gambaran terkait lokasi penelitian. Setelah mendapatkan

ijin dari SMA Dharma Ayu kefamenanu untuk kegiatan pengabdian, selanjutnya tim melakukan survey untuk menganalisis kondisi sekolah, dan mengkaji permasalahan yang ditemukan pada sekolah mitra pengabdian. Kegiatan survey dilakukan melalui metode wawancara dan diskusi lepas untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang ada pada sekolah mitra pengabdian. Saat tim pengabdian melakukan survey ke sekolah mitra pengabdian, ditemukan bahwa lingkungan disekitar sekolah cukup bersih dan nyaman yang berdampak pada kelancaran proses pembelajaran di sekolah. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik memiliki sikap dan tanggung jawab yang besar terhadap kebersihan lingkungan sekitar sekolah. Namun terdapat kendala terkait bagaimana peserta didik mampu mengolah jenis sampah menjadi hasil daur ulang yang dapat dimanfaatkan khususnya dalam proses pembelajaran. Proses daur ulang sampah telah diterapkan dalam proses pembelajaran selama ini untuk pengembangan keterampilan siswa, namun hanya produk daur ulang biasa misalnya, membuat pot bunga dari botol minuman atau sedotan bekas, bunga dari plastik bekas dll,yang didaur ulang sekedar untuk hiasan diruangan kelas. Produk

hasil daur ulang dari bahan organik yang lebih bermanfaat dalam bidang industri dan pertanian khususnya belum diterapkan selama ini disekolah mitra.

Dalam kegiatan pengabdian ini, tim pengabdian memberikan sosialisasi pada siswa untuk mengetahui gambaran tentang kondisi limbah organik dan pemanfaatannya menjadi produk yang lebih berkualitas. Siswa akhirnya memahami bahwa dengan adanya proses daur ulang bahan organik menjadi ekoenzim maka jumlah gas metana yg dihasilkan oleh pembusukan sampah organik dapat diminimalisir. Sampah organik adalah sampah yang jumlahnya terbesar di permukaan bumi.hal ini sesuai dengan data persentase komposisi sampah nasional tahun 2020 (67,8 juta ton sampah) terdiri dari sampah rumah tangga (37,3), pasar tradisional (16,4), kawasan (15,9), lainnya (14,6), perniagaan (7,29), fasilitas publik (5,25), dan perkantoran (3,22) (Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2020). Dari seluruh sampah ini, limbah organik paling banyak dihasilkan dari rumah tangga dan pasar tradisional. Limbah organik menghasilkan gas metana yang merupakan salah satu gas rumah kaca. Gas metana mempunyai efek pemanasan 72 kali lebih kuat dari CO<sub>2</sub> dalam jangka 20 tahun (Dinas

Lingkungan Hidup, 2019). Sehingga dapat memperburuk pemanasan global. Salah satu daur ulang limbah organik adalah pembuatan ekoenzim. Usaha ini dapat mengurangi sampah organik dan meminimalisir pemanasan global.

Dalam kegiatan pengabdian ini, tim pengabdian melakukan sosialisasi sekaligus membuat produk ekoenzim dengan alat dan bahan yang mudah dijangkau. Estimasi waktu yang dibutuhkan selama 2 jam melibatkan tim pengabdian dan siswa dan tidak mengalami kendala selama proses pembuatan produk ekoenzim. Setelah proses pembuatannya, produk ekoenzim ini akan difermentasi selama 3 bulan. Dampak dari kegiatan ini adalah peserta didik dapat memahami tentang proses biokimia sehari-hari melalui proses fermentasi. Proses pembuatan ekoenzim yang melibatkan pengukuran, pencampuran, dan pemantauan, yang mengembangkan keterampilan praktis dan pengelolaan proyek. Pembelajaran konsep dasar kimia dan biologi, seperti fermentasi dan dekomposisi dari senyawa organik juga diperoleh dalam kegiatan ini. Hal ini sejalan dengan pendapat Lubis *et al* (2022) bahwa pembuatan ekoenzim ini dapat menumbuhkan kreativitas dan sikap kritis siswa dalam pengelolaan lingkungan, bagaimana

memanfaatkan limbah menjadi produk yang bermanfaat.

Bahan-bahan untuk pembuatan ekoenzim memiliki peran masing-masing. Gula molase adalah zat sisa dari produksi gula yang mengandung mikroorganisme yang aktif (Rochyani, Utpalasari, & Dahliana, 2020). Dalam kegiatan pengabdian ini, proses pembuatan ekoenzim menggunakan gula merah sebab gula merah ini berperan sebagai substrat fermentasi dan sumber bahan organik tinggi karbon bagi bakteri yang berkerja pada proses fermentasi (Prabekti & Ahmadun, 2010). Penggunaan gula merah sangat disarankan, sebab tidak mengandung residu bahan kimia *bleaching*. Selain itu pula gula merah mengandung energi tinggi dibandingkan gula putih, sebab gula merah mengandung sukrosa lebih tinggi (84%) dibandingkan gula pasir (Rumokoi 1990). Adanya air berperan sebagai media untuk partisi antara fase padat terlarut dan tersuspensi (Ademollo *et al.*, 2012). Sedangkan sisa sayuran dan ampas buah yang digunakan mengandung asam organik diubah menjadi larutan enzim (Rasit & Mohammad, 2018). Selain itu limbah organik akan menghasilkan mikroorganisme yang akan menghasilkan selulosa enzim selama proses fermentasi sebagai respon

terhadap keberadaan selulosa. Proses ini terjadi ketika ada adalah kontak langsung antara sel-sel mikroorganismenya dan permukaan yang mengandung selulosa. Hasil pengamatan karakterisasi pada pH menunjukkan kategori 3,5 dan hal ini memenuhi standar yang baik dalam pembuatan eco-enzim (Putra & Suyas, 2022).

Produk Bio-ekoenzym yang dihasilkan dimanfaatkan pada bidang pertanian. Pada bidang pertanian, produk ini digunakan sebagai pupuk pada berbagai jenis tanaman dan bunga yang ada disekitar lingkungan sekolah. Selain itu, produk ini berdampak pada pelestarian lingkungan hidup sebab Ekoenzim adalah salah satu produk hasil pengolahan limbah organik, yang selain dapat digunakan untuk berbagai keperluan, juga dapat bermanfaat dalam pengurangan buangan limbah ke lingkungan sehingga mengurangi pencemaran udara, air dan tanah (Septianiet et al, 2021; Verma et al., 2019).

Tahapan Proses Kegiatan Pengabdian dapat dilihat pada dokumentasi berikut!



Gbr (a)



Gbr (b)



Gbr (c)



Gbr (d)

Keterangan Gambar:

- (a) Sosialisasi Materi Produk Ekoenzym
- (b) Pembuatan Produk Ekoenzym Hasil Daur Ulang Limbah Organik
- (c) Aplikasi Produk Ekoenzym Hasil Daur Ulang Limbah Organik pada tanaman
- (d) Dokumentasi Tim Pengabdian bersama Guru dan Siswa

#### 4. KESIMPULAN

Hasil kegiatan pengabdian pada peserta didik SMA Dharma Ayu Kefamenanu menunjukkan adanya pemahaman yang lebih baik tentang pentingnya menjaga dan melestarikan lingkungan melalui pembuatan produk bio-ekoenzim hasil daur ulang limbah organik yang dapat dijadikan pupuk dan berdampak pada kesuburan tanaman. Selain itu melalui kegiatan ini, kreativitas dan sikap kritis siswa dilatih dalam mengelola lingkungan sekitar, bagaimana memanfaatkan limbah menjadi produk yang bermanfaat.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak LPPM

Universitas Timor yang telah mengizinkan tim untuk melakukan kegiatan pengabdian. Terima kasih juga disampaikan kepada pihak sekolah dalam hal ini kepala sekolah dan guru mitra SMA Dharma Ayu Kefamenanu yang telah mengizinkan dan mendampingi tim pengabdian melakukan proses Pengabdian di sekolah. Terima kasih juga kepada para peserta didik sebagai sasaran inti yang terlibat dan ikut melancarkan kegiatan pengabdian ini .

#### DAFTAR PUSTAKA

- Allium, L., Lubis, N., Wasito, M., Marlina, L., Girsang, R., & Wahyudi, H. (2022). *TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG MERAH MERAH RESPONSE OF GIVING EKOENZIMS AND LIQUID ORGANIC FERTILIZER TO THE GROWTH AND PRODUCTION OF SHALLOTS ( Allium ascalonicum L ).* 25(2), 107–115.
- Arun, C., & Sivashanmugam, P. (2014). Investigation of biocatalytic potential of garbage enzyme and its influence on stabilization of industrial waste activated sludge. *Process Safety and Environmental Protection*, 94(May), 471–478. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2014.10.008>
- Astuti, A. P., Tri, E., Maharani, W., Semarang, U. M., Semarang, U. M., Semarang, U. M., & Gula, V. (n.d.).

*Abstrak Pemotongan alur distribusi sampah menuju TPA adalah cara yang efektif dan mempercepat pemrosesan sampah menjadi produk yang lebih bermanfaat . Cara efektif tersebut dapat direalisasikan melalui pembuatan ekoenzim yang dapat diterapkan pada level rumah tangga . Ekoenzim adalah ekstrak cairan yang dihasilkan dari fermentasi sisa sayuran dan buah-buahan dengan substrat gula merah . Prinsip proses pembuatan ekoenzim sendiri sebenarnya mirip proses pembuatan kompos , namun ditambah air sebagai media pertumbuhan sehingga produk akhir yang diperoleh berupa cairan yang lebih disukai karena lebih mudah. 470–479.*

- Baru, P. S. (2011). *Pengolahan limbah organik sampah pasar menjadi kompos.*
- Dinas Lingkungan Hidup. (n.d.). *Pemanasan Global (Global Warming). Retrieved from Website Resmi Pemerintah Kabupaten Buleleng.* 2019. <https://dlh.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/pemanasan-global-global-warming-76>
- Indriyanti D.R., Banowati E., & M. M. (2015). *Pengolahan Limbah Organik Sampah Pasar Menjadi Kompos.* *Jurnal Abdimas*, 19(1).
- Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2020). *Mayoritas Sampah Nasional dari Aktivitas Rumah Tangga.* In *Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.* [https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/07/29/mayoritas](https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/07/29/mayoritas-sampah-nasional-dari-aktivitas-rumah-tangga-pada-2020)
- sampah-nasional-dari-aktivitas-rumah-tangga-pada-2020
- Lubis, N., Warsito, M. Marlina, R. Ananda, S.T & Wahyudi, H. (n.d.). *Potensi Ekoenzim dari Limbah Organik untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman. Potensi Ekoenzim Dari Limbah Organik Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman.*
- Rochyani, N.-, Utpalasar, R. L., & Dahliana, I. (2020). *Analisis Hasil Konversi Eco Enzyme Menggunakan Nenas (Ananas Comosus ) Dan Pepaya (Carica Papaya L.).* *JURNAL Redoks*, 5(2), `35.
- Susilowati, L. E., Shum, M. M., & Arifin, Z. (2021). *Pembelajaran Tentang Pemanfaatan Sampah Organik Rumah Tangga Sebagai Bahan Baku Eko-Enzim.*
- Tang, F. E., & Tong, C. W. (2011). *A Study of the Garbage Enzyme ' s Effects in Domestic Wastewater.* 5(12), 887–892.
- Vama, L., & Cherekar, M. N. (2020). *PRODUCTION , EXTRACTION AND USES OF ECO-ENZYME USING CITRUS FRUIT WASTE : WEALTH FROM WASTE.* 22(2), 346–351.
- Yulistia, E., Rahayu, S. N., Tirtaweningtias, S., Purwita, D., & Al, M. (2023). *Pemanfaatan Sampah Organik Rumah Tangga Menjadi Ekoenzim.* 1, 37–44.