

## PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK MENJADI ECOENZYM UNTUK MENGURANGI PENCEMARAN LINGKUNGAN

Dyah Erlina Sulistyaningrum<sup>1</sup>, Mohammad Amin<sup>2</sup>, Suryadi<sup>3</sup>, Abdul Halim<sup>4</sup>,  
Muhammad Syaikhi Abdulrahman Wahid<sup>5</sup>

<sup>1</sup>)Agroteknologi , PDKU Ponorogo, Universitas Merdeka Malang

<sup>2,3</sup>)Ilmu Hukum , PDKU Ponorogo, Universitas Merdeka Malang

<sup>4</sup>)Ilmu Administrasi Negara, PDKU Ponorogo, Universitas Merdeka Malang

<sup>5</sup>)Mahasiswa Agroteknologi , PDKU Ponorogo, Universitas Merdeka Malang

*email* : dyah.sulistyaningrum@unmer.ac.id

### Abstrak

Tujuan pengabdian ini adalah: (1) memberikan keterampilan dan pengetahuan mengolah sampah organik menjadi eko-enzim untuk mengurangi pencemaran lingkungan di Polorejo. (2) Mengajarkan teknik mengolah sampah organik menjadi bahan baku ekoenzim. (3) Memberikan informasi bagaimana meminimalisir dampak sampah organik pada Polisher dengan menggunakan ekoenzim. (4) Menyebarluaskan informasi tentang pengolahan sampah organik menjadi eko-enzim untuk mengurangi pencemaran di Polorejo. (5) Mengajarkan bagaimana meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengolahan sampah organik menjadi ekoenzim. Layanan seperti itu adalah layanan masyarakat. Salah satu upaya untuk menambah pengetahuan adalah dengan mendaur ulang sampah organik menjadi sesuatu yang bernilai. Saat ini pemanfaatan sampah organik masih terbatas sehingga menyebabkan kurangnya antusiasme masyarakat setempat. Warga Desa Polorejo, Kecamatan Babadan, Kabupaten Ponorogo berpartisipasi dalam kegiatan penelitian kecil-kecilan. Kegiatan yang diterapkan adalah manfaat sosial dan cara pembuatan ekoenzim tersebut. Masyarakat akan mendapatkan contoh alat proses pembuatan dan menunjukkan secara langsung cara kerjanya hingga proses pengemasan. Diharapkan masyarakat desa Polorejo dapat memanfaatkan sampah organik menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat untuk mengurangi pencemaran lingkungan desa Polorejo.

**Kata Kunci:** Pengabdian Kepada Masyarakat, Sampah Organik, Ecoenzyme

### Abstract

The objectives of this service are: (1) to provide skills and knowledge to process organic waste into eco-enzymes to reduce environmental pollution in Polorejo. (2) Teaching the technique of processing organic waste into eco-enzymatic raw material. (3) Providing information on how to minimize the impact of organic waste on polishing equipment using eco-enzymes. (4) Dissemination of information on processing organic waste into eco-enzymes to reduce pollution in Polorejo. (5) Teaching to raise public awareness of the importance of processing organic waste into ecoenzymes. Such services are community services. One of the efforts to increase knowledge is the recycling of organic waste into something valuable. Currently, the disposal of organic waste is still limited, which causes the lack of enthusiasm of the local community. Residents of Polorejo village, Babadan district, Ponorogo regency participated in small research activities. The implemented activities are social benefits and the production of ecoenzymes. The community will get examples of the manufacturing process tools and show directly how it works up to the packaging process. It is hoped that the village community of Polorejo can use the organic waste into something more useful to reduce the environmental pollution of the village of Polorejo.

**Keywords:** Community Service, Organic Waste, Ecoenzyme

### PENDAHULUAN

Pada tahun 2017, jumlah penduduk Indonesia adalah 261 juta jiwa, dan pada tahun 2035 diperkirakan menjadi 305,7 juta jiwa. Pertambahan jumlah penduduk ini menyebabkan timbulnya kasus sampah, dimana 69% sampah yang dihasilkan didominasi oleh sampah domestik dan 31% sisanya merupakan sampah pasar dan industri (Harjanti dan Anggraini, 2020; Widyaningsih dan Herumurti, 2017). Menurut World Bank Group, jumlah sampah yang dihasilkan Indonesia bisa mencapai 85.000 ton per hari dan meningkat 76 persen menjadi 150.000 ton per hari pada tahun 2025. (Imbia Agus Diartika & Artikel, 2021).

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang penghasil sampah terbanyak di dunia. Pada

2015, menurut sumber publikasi stasiun televisi nasional University of Georgia Jambeck, Indonesia merupakan penghasil sampah terbesar kedua dengan 187,2 juta ton per tahun, diikuti China dengan 262,9 juta ton. Diikuti oleh Filipina, Vietnam dan Sri Lanka. Dengan jumlah tersebut, diperkirakan produksi Indonesia sekitar 175 ribu ton/hari atau 0,7 kilogram/orang per hari (Luh Putu Juniartini, 2020). Di sisi lain, pada tahun 2020, akibat ledakan pertumbuhan penduduk dan kebiasaan konsumsi yang meningkat, faktor utama penyebab sampah akan terus bertambah. Menurut Kementerian Pertanian dan Kehutanan, 67,8 juta ton sampah akan menumpuk di Indonesia pada tahun 2020. Berdasarkan hasil observasi awal, sampah masih menjadi masalah utama di beberapa kota besar di Indonesia (Fau et al., 2020). Jumlah penduduk Indonesia yang besar dan laju pertumbuhan yang tinggi menambah jumlah sampah. Menurut Pasal 1 Undang-Undang Pengelolaan Sampah Republik Indonesia No. 18 Tahun 2008, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Penumpukan sampah harus diberantas melalui pengelolaan sampah. Pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, merata, dan berkelanjutan yang meliputi pengurangan dan pembuangan sampah. Pengurangan sampah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 19a meliputi kegiatan: membatasi penumpukan sampah, mendaur ulang sampah dan/atau menggunakan kembali sampah (Susanti & Triyanti, 2022). Saat ini pengelolaan sampah masyarakat masih berdasarkan prinsip end of pipe yaitu sampah dikumpulkan, diangkut dan dibuang di tempat pembuangan akhir. Pada saat yang sama, metana dalam jumlah besar dapat dilepaskan di TPA, yang dapat meningkatkan emisi gas rumah kaca dan berkontribusi terhadap pemanasan global. Penguraian sampah melalui proses alami membutuhkan waktu yang lama dan biaya operasional yang tinggi. Sudah saatnya paradigma pengelolaan sampah yang berbasis pada pembuangan akhir ditinggalkan dan diganti dengan paradigma pengelolaan sampah yang baru. Paradigma baru melihat sampah sebagai sumber energi yang memiliki nilai ekonomis dan dapat dimanfaatkan misalnya sebagai energi, kompos, pupuk atau bahan baku industri. Pengelolaan sampah dilakukan dengan pendekatan yang komprehensif sejak awal, dari saat sebelum dihasilkan suatu produk yang dapat menjadi sampah hingga akhir yaitu tahap dimana produk digunakan sampai menjadi limbah dan kemudian dikembalikan ke lingkungan dengan nyaman (Susanti & Triyanti, 2022)

Sampah rumah tangga merupakan limbah yang mencemari lingkungan. Sampah bisa berbahaya jika tidak ditangani dengan serius. 68 persen sampah rumah tangga adalah sampah organik (Rabbani, 2020). Rumah tangga menghasilkan sampah organik seperti sampah makanan, buah, sayuran dan sampah anorganik seperti plastik dan botol kemasan. Sampah dibuang ke tempat sampah tanpa dipilah. Produk ekoenzim dapat dibuat dari limbah buah dan sayuran. Eco-enzim adalah larutan zat organik kompleks, disiapkan dalam proses fermentasi residu organik, gula dan air.

Cairan eco-enzyme ini berwarna coklat tua dengan aroma asam/segar yang kuat. Cairan ini merupakan cairan universal yang dapat digunakan untuk pembersih rumah, deterjen, racun hama pertanian (Ramli et al., 2017). Sampah merupakan ancaman serius bagi manusia karena dibuang begitu saja.

Pada tahun 2003, seorang dokter Thailand menerima penghargaan regional dari FAO (badan PBB yang menangani pangan dunia) di Thailand atas penemuannya yang disebut Ecoenzyme. Dalam bahasa Indonesia bisa disebut dengan ecoenzyme. Penemuan ini dibuat oleh Dr. Rosukon Poompanvong dengan tujuan perlindungan lingkungan, membantu petani setempat untuk mendapatkan hasil panen yang lebih baik dan lebih ramah lingkungan. Ekoenzim memiliki banyak keunggulan. Dengan menggunakan bahan baku sampah organik kemudian dicampurkan dengan gula dan air dalam proses fermentasi akan dihasilkan gas O<sub>3</sub> (ozon) dan hasil akhirnya berupa cairan pembersih dan pupuk yang ramah lingkungan (Megah et al., 2018).

Prinsip proses produksi ekoenzim ini sebenarnya mirip dengan proses pembuatan kompos, namun media tumbuhnya ditambahkan air agar produk akhir berupa cairan yang lebih baik karena lebih mudah digunakan. Keistimewaan dari ecoenzyme ini adalah proses fermentasi seperti pengomposan tidak membutuhkan lahan yang luas, bahkan produk ini tidak memerlukan tempat sampah kompos dengan karakteristik tertentu. Botol air mineral bekas atau produk bekas lainnya yang sudah tidak terpakai dapat digunakan kembali sebagai wadah fermentasi. Ini juga mendukung konsep daur ulang dalam menyelamatkan lingkungan. Ekoenzim memiliki banyak manfaat, seperti digunakan sebagai faktor pertumbuhan tanaman, campuran deterjen untuk membersihkan lantai, membersihkan residu pestisida, menghilangkan kerak dan menurunkan suhu radiator mobil (Supriyani et al., 2020)

Enzim diproduksi dengan memfermentasi campuran gula merah, air limbah dapur atau sayur dan buah segar. Menurut Tang dan Tong (Supriyani et al., 2020)

Proses ini memakan waktu 3 bulan. Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan enzim limbah untuk beberapa sifat air limbah telah dibuktikan. Enzim Ruby memainkan peran penting dalam mencapai efisiensi degradasi yang sebanding dengan enzim komersial. Selama fermentasi, karbohidrat berubah menjadi asam volatil, dan asam organik dalam bahan limbah juga larut dalam larutan fermentasi, karena pH enzim limbah bersifat asam. Enzim limbah memiliki efektivitas terbesar dalam mengurangi atau mencegah patogen karena keasaman enzim limbah membantu memisahkan enzim ekstraseluler dari limbah organik selama fermentasi. Dalam proses fermentasi, glukosa terurai menjadi asam piruvat. Asam piruvat dipecah menjadi etanol dan karbon dioksida oleh piruvat dekarboksilase dalam kondisi anaerob, dimana bakteri *Acetobacter* mengubah alkohol menjadi asetaldehida dan air, yang kemudian menjadi asam asetat (Supriyani et al., 2020).

Berdasarkan pemaparan diatas, dapat diambil judul pengabdian kepada masyarakat yaitu: Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Menjadi Eco Enzym Untuk Mengurangi Pencemaran Lingkungan Di Desa Polorejo, Kecamatan Babadan, Kabupaten Ponorogo.

## METODE

Untuk pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan menggunakan empat metode yaitu :

1. Presentasi dan Tanya jawab

Pelaksana melakukan presentasi dan tanya jawab tentang pemanfaatan limbah kayu kepada peserta yaitu anggota Karang Taruna Desa Polorejo Kecamatan Babadan Kabupaten Ponorogo.

2. Praktek,

Pelatihan dilakukan secara bersama-sama oleh para peserta karang taruna di bawah bimbingan pelaksana di balai kota Polorejo, kecamatan Babadan, kabupaten administrasi Ponorogo.

3. Modul

Penggunaan modul dalam pelatihan ini dimaksudkan agar peserta dapat belajar tentang pengolahan sampah organik menjadi ekoenzim.

4. Desain evaluasi

Pelaksanaan program pengabdian dalam bentuk pengabdian ini memiliki 3 kriteria yang merupakan kriteria utama untuk mencapai kegiatan pembelajaran.

- a. Ukuran keberhasilan pelaksanaan adalah pelaksanaan kegiatan sesuai waktu yang disepakati dan jumlah pertemuan, oleh karena itu diperlukan komunikasi dan kerjasama yang baik antara pelaksana dan peserta.
- b. Ukuran keberhasilan peserta adalah: kemampuan menerapkan atau mempraktekkan dan mengetahui metode yang digunakan dalam pengolahan sampah organik menjadi ekoenzim.
- c. Ukuran keberhasilan pelaksana adalah: Mampu memberikan penjelasan dan pendampingan untuk membantu peserta mempraktekkan dan membiasakan diri dengan cara-cara mengubah sampah organik menjadi ekoenzim.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengabdian

Pelaksanaan kegiatan program pengabdian kepada masyarakat ini dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu: Tahap pertama adalah penjabaran kegiatan yang dilakukan dalam pelatihan dan penjelasan materi praktek pelatihan produksi. Pada tahap kedua dihasilkan ekoenzim dari sampah organik, dan pada tahap ketiga dilakukan evaluasi rencana dan pelaksanaan kegiatan produksi ekoenzim dari sampah organik.

Tahap Pelaksanaan

1. Presentasi

Pelaksana mempresentasikan pemanfaat sampah organic dan cairan ecoenzym untuk mengurangi pencemaran sungai di Desa Polorejo.



Gambar 1. Presentasi kepada Anggota Karangtaruna

## 2. Pemilihan bahan

Kegiatan ini mempunyai tujuan agar peserta mengetahui sampah organik yang dapat digunakan untuk dijadikan cairan ecoenzym.



Gambar 2. Pemilihan Bahan

## 3. Perencanaan atau perancangan

- a. Alat dan bahan berikut ini diperlukan untuk pembuatan ekoenzim dari sampah organik: Sampah organik, yaitu. semua bekas sayur dan buah yang masih dalam keadaan baik dan bukan hasil pemasakan. Jeruk, jeruk nipis, mentimun, apel, serai atau kulit sayuran lainnya bisa digunakan. Kemudian potong semua sayuran dan buah yang tersisa menjadi potongan-potongan kecil.
- b. Gula, gula kelapa, gula aren, molase cair atau molase kering digunakan sebagai gula. Gula pasir tidak disarankan karena bukan gula murni.
- c. Air, bisa menggunakan air empedu, air sumur, air PAM, air hujan dan air limbah AC.
- d. Wadah plastik kedap udara. Sangat disarankan untuk menggunakan wadah plastik daripada kaca. Karena wadah kaca bisa pecah akibat fermentasi mikroba.



Gambar 3. Alat dan bahan yang diperlukan

## 4. Penanganan bahan

Pada level ini, peserta dapat mengolah sampah organik menjadi ankoenzim cair dengan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan, terlebih dahulu membersihkan sampah organik, memotong rata sampah organik, mencampurkan beberapa bahan tambahan.

5. Review



Gambar 4. Hasil yang telah dibuat peserta

6. Diplays



Gambar 5. Ecoenzyme yang sudah siap digunakan.

7. Penutupan

Tahap akhir pengabdian masyarakat ini adalah perpisahan dengan tim pelaksana dan peserta muda di desa Polorejo, kecamatan Babadan, kerajaan Ponorogo



Gambar 6. Penutupan Kegiatan



Tabel 1. Pelaksanaan Hari Pertama

Pertemuan Pertama	
Aktivitas	Pengenalan kelompok pelaksana Pengenalan alat dan bahan yang akan digunakan Penjelasan metode pelaksanaan Pengenalan produk yang akan dibuat
Tujuan	Mengenalkan kelompok pelaksana Mengenalkan metode Pembuatan ecoenzym
Pertemuan yang Kedua	
Aktivitas	Pemilihan bahan yang akan digunakan Penjabaran ecoenzym yang akan dibuat dari sampah organik
Tujuan	Produksi sampah organik menjadi ecoenzym Produk yang akan dihasilkan sesuai harapan
Pertemuan Ketiga	
Aktivitas	-Proses Finishing
Tujuan	-Produk yang dihasilkan Memiliki banyak manfaat
Pertemuan Keempat	
Aktivitas	-Menyampaikan kalimat penutup terimakasih kepada peserta -Memberi pelatihan dan pengalaman kepada para peserta
Tujuan	-Kegiatan PKM selalu Dilaksanakan seterusnya dengan senang hati

Pelaksanaan hari pertama diawali dengan presentasi kelompok pelaksana, yang di dalamnya terdapat penjelasan mengenai metode pelaksanaan. Penjelasan cara produksi dan presentasi alat dan bahan apa saja yang diperlukan untuk memproduksi cairan ekoenzim kepada anggota karang taruna di desa Polorejo, Babadan, Ponorogo



Gambar 7. Pertemuan pertama dengan para anggota karang taruna

Pertemuan kedua adalah pemilihan bahan yang akan digunakan. Penjelasan produksi ekoenzim dari sampah organik. Pengolahan sampah organik menjadi ekoenzim dengan tujuan menghasilkan produk seperti yang diharapkan. Kegiatan pertemuan ini adalah menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan berupa sampah rumah tangga, tong sampah dan pisau.



Gambar 8. Pertemuan kedua pemilihan bahan dan pengolahan

Pada perjumpaan ketiga dilakukan fermentasi. Fermentasi yang dilakukan dengan baik berbau alkohol setelah 1 bulan dan bau asam segar seperti cuka setelah 2 bulan. Pembentukan lapisan jamur dan lapisan agar-agar dalam larutan fermentasi adalah normal.



Gambar 9. Penerapan Ketiga Eco Enzym disungai

Proses selanjutnya adalah penerapan cairan eco enzym ke sungai. Untuk takaran yang dituangkan disungai ada beberapa botol plastik besar, tidak ada takaran khususnya.



Gambar 10. Penutupan Kegiatan

Penutupan ini dilakukan di Di Desa Polorejo , Kecamatan Babadan, Kabupaten Ponorogo dengan mengumpulkan bebera pawarga yang ikut serta dalam proses penelitian tersebut. Kemudian kami

melakukan pengulangan penjelasan kembali yang sebelumnya dilakukan diawal. Hal ini ditujukan sebagai pemberitahuan kembali informasi kepada warga yang belum bisa melakukan proses pembuatan ecoenzym secara bersama-sama.

Kegiatan program pengabdian kepada masyarakat dalam pemanfaatan sampah organik sebagai ekoenzim dan dalam bentuk pelatihan adalah penting dalam kebutuhan untuk mengelola pemanfaatan bahan yang melimpah dan tidak terpakai sebagai ekoenzim. Pada saat melaksanakan program pengabdian, tujuan keilmuana adalah untuk meningkatkan pengetahuan peserta tentang pengelolaan dan aplikasi pengetahuan, yaitu. penerapan bahan yang diterapkan pada produk. Oleh karena itu kelompok sasaran Karang Taruna merasa adanya program pengabdian masyarakat berupa pelatihan pembuatan ekoenzim dari sampah organik akan membantu mereka menambah pengetahuan tentang adanya teknik dan proses. memanfaatkan sampah organik sebagai ekoenzim dengan banyak keuntungan.

Berdasarkan hasil wawancara kelompok pelaksana dan peserta yang mengamati observasi langsung selama kegiatan pengabdian, menghasilkan hasil sebagai berikut: 1) pelaksanaan pengabdian meningkatkan pengetahuan akan adanya teknik dan proses pemanfaatan sampah organik sebagai ekoenzim yang memiliki banyak keunggulan. Peningkatan pengetahuan dapat dilihat dari hasil peserta. Selain itu, peningkatan pengetahuan peserta dapat dilihat dari keaktifan peserta mengikuti program dari awal hingga akhir, karena secara praktis pada setiap pertemuan, tim pelaksana berbagi informasi teori dan praktik yang berbeda yang harus diketahui oleh peserta, sehingga wajib mengikuti secara langsung. 2) Pengetahuan peserta yang lebih baik tentang pemanfaatan bahan dari sampah dan salah satu bahan bakunya, serta lebih banyak informasi tentang pembuatan produk yang menggunakan sampah. Hal ini disebabkan metode aplikasi yang dilakukan dalam bentuk studi kasus sampah dapat memfokuskan pengetahuan peserta pada proses pemilihan bahan di tingkat pengelolaan sampah yang akan digunakan sebagai ekoenzim dengan dampak positif bagi.

Dalam pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat terdapat beberapa faktor yang mendukung pelaksanaan kegiatan yaitu: 1) mitra membantu persiapan kelengkapan dan anggota Karang Taruna dapat berpartisipasi langsung dalam pelaksanaannya. dan mensukseskan program pengabdian dalam bentuk pelatihan ini. 2) Minat dan antusiasme peserta terlihat selama kegiatan berlangsung. Hal ini terlihat dari jumlah peserta yang tidak mengalami penurunan dan respon peserta selama latihan. 3) Tidak ada kegiatan lain yang mengganggu program pengabdian masyarakat. Karena dalam prosesnya, program ini meminta izin terlebih dahulu dari seluruh lapisan masyarakat dimana program tersebut berlangsung.

Ada beberapa faktor penghambat dalam pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini yaitu; 1) Karena pelatihan bersifat praktis, maka perlu dijelaskan prinsip-prinsip dari setiap latihan kepada peserta. Hal itu berdasarkan pengetahuan peserta yang belum mengetahui pembuatan dan pengolahan ekoenzim dari sampah organik. 2) waktu yang terbatas, sehingga diperlukan alokasi waktu yang jelas dalam program pengabdian masyarakat ini.

## **SIMPULAN**

Tujuan dari program pengabdian masyarakat ini adalah untuk memberikan keterampilan dan pengetahuan baru kepada peserta yang tergabung dalam Karang Taruna Desa Polorejo Kecamatan Babadan Kabupaten Ponorogo tentang pemanfaatan sampah organik sebagai eko enzim. Tujuan dari pelatihan ini adalah agar peserta mengetahui dan mengolah komponen utama sampah organik, sampah organik menjadi ekoenzim.

Pemeliharaan peralatan dan fasilitas, ketersediaan tempat, dukungan peserta dan masyarakat merupakan faktor terpenting dalam mencapai tujuan program ini. Hasilnya adalah kemampuan peserta mengolah sampah organik menjadi ekoenzim yang menghasilkan nilai ekonomi. Melalui kegiatan ini diharapkan para peserta dapat berkontribusi dalam menjaga lingkungan sekitar dengan memanfaatkan sampah organik sebagai ekoenzim yang memiliki banyak manfaat.

## **SARAN**

Kegiatan ini butuh disosialisasikan dan butuh dipromosikan sehingga pesertanya tidak terbatas pada satu desa di Polorejo, Kecamatan Babadan, Pemkot Ponorogo. Agar kegiatan dapat berjalan secara berkala, peserta harus mendapatkan pendampingan dan monitoring yang berkelanjutan. Sebaiknya program ini dapat ditindaklanjuti dengan pihak lain untuk mendapatkan respon yang lebih luas terhadap pelaksanaan pelatihan pengolahan ekoenzim dari sampah organik



**UCAPAN TERIMA KASIH**

Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Merdeka Malang PDKU Ponorogo, juga kepada desa Polorejo, Kecamatan Babadan, Kabupaten Ponorogo baik pihak Perangkat dan juga kepada masyarakatnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Diantika, E.I.A., & Sueb, S. (2021). Case Study on Waste Pollution and Waste Management at Supit Urang Landfill Malang. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 17(1), 70–82.
- 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>
- Prabekti, Y.S. (2020). Eco-Fermentor: Alternatif Desain Wadah Fermentasi Eco-Enzyme. *Bogor Agricultural University (IPB)*, 43(1), 7728.
- Fau, A., Sarumaha, P. C., Manaraja, D. M., & Nias Selatan, S. (2020). PENGELOLAAN SAMPAH DI TPA TELUKDALAM KABUPATEN NIAS SELATAN MENJADI PUPUK ORGANIK (MERK MULTI-VIT).
- Imbia Agus Diantika, E., & Artikel, I. (2021). CASE STUDY ON WASTE POLLUTION AND WASTE MANAGEMENT AT SUPIT URANG LANDFILL MALANG. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 17(1), 70–82. <https://doi.org/10.14710/pwk.v17i1.33366>
- Luh Putu Juniartini. (2020). Pengelolaan Sampah Dari Lingkup Terkecil dan Pemberdayaan Masyarakat sebagai Bentuk Tindakan Peduli Lingkungan. <http://ejournal.baliprov.go.id/>
- Ramli, R., Hamzah, F., Studi Teknologi Hasil Pertanian, P., & Teknologi Pertanian, J. (2017). Mahasiswa Teknologi Pertanian 1 2. In *Dosen Mahasiswa Teknologi Pertanian Jom FAPERTA* (Vol. 4, Issue 1).
- Supriyani, Puji Astuti, A., Tri Wahyuni M, E., Dan, B., Supriyani, S., Astuti, A. P., Tri, E., Maharani, W., Kimia, P., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2020). PENGARUH VARIASI GULA TERHADAP PRODUKSI EKOENZIM.
- Susanti, I., & Triyanti, M. (2022). SOSIALISASI DAN PEMBUATAN ECOENZIM BERBAHAN DASAR LIMBAH BUAH DAN SAYUR DI KECAMATAN LUBUKLINGGAU TIMUR 1. *JURNAL CEMERLANG : Pengabdian Pada Masyarakat*, 5(1), 86–95.