



SOSIALISASI DAN PENYULUHAN PUPUK ECOENZYME SEBAGAI UPAYA DALAM MENGURANGI LIMBAH RUMAH TANGGA DI NEGERI HORALE, MALUKU TENGAH

Nur Rohmah¹, Nurhadi², Bintang Eka Priyangga³, Fitri Setya Amanda⁴, Zidna Fatha
Nazhifa⁵, A’Baria⁶, Moh Sayful Zuhri⁷, Muhammad Najib Shofy⁸

^{1,2,3,4,5,6,7,8}Universitas Sebelas Maret

Corresponding author: nurrohmah@student.uns.ac.id

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan penyuluhan tentang pembuatan ecoenzyme sebagai upaya untuk mengurangi limbah rumah tangga di Negeri Horale. Sebagai daerah yang kaya akan potensi alam, namun menghadapi tantangan dalam hal kesuburan tanah dan ketergantungan pada pupuk kimia, Negeri Horale membutuhkan solusi yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. Ecoenzyme, yang terbuat dari bahan-bahan alami seperti sisa-sisa buah, sayur, dan bahan organik lainnya, dapat digunakan sebagai alternatif pupuk organik sekaligus pembersih alami, serta solusi pengelolaan limbah rumah tangga yang efisien. Melalui penyuluhan ini, masyarakat diberikan pengetahuan dan keterampilan untuk membuat ecoenzyme secara mandiri, yang tidak hanya mengurangi jumlah limbah tetapi juga meningkatkan kualitas tanah pertanian secara alami. Diharapkan, kegiatan ini dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, memperbaiki kualitas lingkungan, dan mendukung keberlanjutan pertanian di Negeri Horale. Hasil dari kegiatan ini diharapkan dapat membawa dampak positif terhadap ekonomi, kesehatan, dan lingkungan masyarakat setempat.

Kata kunci: ecoenzyme, keberlanjutan lingkungan, limbah rumah tangga, pengabdian masyarakat, pertanian organik

Pendahuluan

Negeri Horale merupakan salah satu dari 13 negeri yang ada di wilayah Kecamatan Seram Utara Barat, Maluku Tengah. Negeri Horale memiliki luas wilayah sebesar 120.41 km² dan terdiri dari 4 dusun yaitu Horale, Sak’a, wilayah SP 1, dan SP 2. Secara geografis, Negeri Horale berbatasan dengan Kecamatan Seram Utara Barat pada bagian tenggara, sebelah barat berbatasan dengan Negeri Wailulu dan Negeri Latea, sebelah selatan berbatasan dengan Negeri Waraka, Negeri Haruru, dan Negeri Nuanea, sebelah utara berbatasan dengan Laut Seram, dan sebelah timur berbatasan dengan Negeri Sawai, Negeri Masihulan dan Negeri Saleman. Negeri Horale juga memiliki bentang wilayah yang terdiri dari dataran rendah, dataran tinggi, aliran sungai dan pesisir.

Negeri Horale dikelilingi oleh hutan tropis yang lebat dan pantai. Selain menjadikannya sebagai potensi wisata, hal tersebut juga berdampak pada sulitnya para warga untuk membuang sampah dan berbagai limbah. Biasanya, mereka akan membakar sampah-sampah tersebut yang justru dapat menjadi polusi udara. Maka dari itu, sebagai salah satu upaya yang dapat ditawarkan, maka dilakukanlah kegiatan sosialisasi dan penyuluhan pengolahan limbah rumah tangga menjadi pupuk *ecoenzyme* yang bermanfaat sebagai pupuk tumbuhan.



Selama ini, permasalahan timbunan sampah rumah tangga di lingkungan rumah tangga masih saja menjadi isu besar yang memerlukan penanganan. Di Indonesia, permasalahan tentang sampah merupakan masalah yang cukup pelik karena jumlahnya terus meningkat dan sampah yang dihasilkan kerap kali dibuang langsung ke lingkungan. Hal ini sangat mengkhawatirkan karena jumlah dan konsentrasi tertentu dari sampah tanpa adanya pengelolaan yang baik bisa membawa efek buruk yang berbahaya bagi lingkungan (Hendri et al., 2018). Pengelolaan sampah yang dimaksud mengacu pada Undang-Undang tentang Pengelolaan Sampah Pasal 19 huruf a Tahun 2008 menyatakan bahwa kegiatan pengurangan sampah meliputi: (1) pembatasan timbunan sampah; (2) pendauran ulang sampah; dan (3) pemanfaatan kembali sampah (Rambe, 2021).

Pengelolaan sampah yang masih sering terjadi di kalangan masyarakat masih bertumpu pada pendekatan akhir (*end-of-pipe*). Dimana, sampah-sampah tersebut dibuat ke tempat pembuangan akhir (TPA). Hal ini akan menjadi masalah ketika di wilayah tersebut tidak ada Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Timbunan sampah dengan volume besar di lokasi tempat pemrosesan akhir sampah berpotensi memunculkan masalah baru, seperti terjadi emisi gas rumah kaca, gas metan (CH₄), yang bersumber dari proses pembusukan anaerob, memunculkan bau yang tidak sedap (Endrini et al., 2024; Handayani et al., 2024). Berdasarkan asalnya, sampah terdiri dari sampah organik dan anorganik. Sampah organik menempati persentase terbesar dari komposisi timbunan sampah yang dihasilkan yaitu sebesar 57% dari total sampah dengan didominasi oleh sisa makanan seperti buah dan sayur yang dapat terdekomposisi (Anriawan, 2024). Sampah organik di Indonesia masih belum dikelola secara maksimal, bahkan pengelolaannya terhitung rendah. Padahal, melalui pengelolaan yang baik, sampah organik dapat didaur ulang sehingga mampu mengurangi jumlah dan menghasilkan produk yang bernilai guna. Salah satu pengelolaan sampah organik menjadi produk yang berguna yakni mengolahnya menjadi *ecoenzyme* (C.Arun & P.Shivashanmugam, 2015).

Ecoenzyme adalah larutan hasil fermentasi senyawa organik kompleks yang berasal dari sampah organik seperti sayuran dan buah-buahan dengan campuran gula dan air (Hemalatha dan Visantini, 2020). Cairan *ecoenzyme* yang dihasilkan dari proses fermentasi berwarna coklat gelap memiliki bau asam dan manis khas fermentasi (Pasalari et al., 2024). *Ecoenzyme* memiliki banyak manfaat dan aplikasinya yang dapat digunakan pada rumah tangga, pertanian, dan peternakan. *Ecoenzyme* akan mengubah amonia (NH₃) menjadi nitrat NO₃ sehingga dapat menutrisi tanaman menjadi bahan pembersih maupun pupuk organik bahkan pestisida dan desinfektan yang efektif. Hasil akhir dari *ecoenzyme* ini akan sangat bergantung pada limbah sayur dan buah yang digunakan (Dhiman, 2017; Rasit et al., 2019; Vama dan Cherekar, 2020; Mardiani et al., 2021; Widiani & Novitasari, 2023).

Metode

Kegiatan Sosialisasi dan Penyuluhan Pupuk *Ecoenzyme* Untuk Pertanian Sebagai Solusi Limbah Rumah Tangga di Negeri Horale dilaksanakan di Pastori Pendeta Negeri Horale, Kecamatan Seram Utara Barat, Kabupaten Maluku Tengah. Kegiatan ini diselenggarakan pada hari Kamis, 8 Agustus 2024 pukul 09.00-11.00 WIT oleh mahasiswa KKN Kebangsaan ke-12 Negeri Horale dengan melibatkan masyarakat dan pemuda Negeri Horale sebagai partisipan. Kegiatan ini menggunakan peralatan berupa ember, baskom, botol aqua bekas, pisau, sendok, laptop, ATK, dan proyektor. Adapun bahan yang digunakan berupa gula merah, sampah dapur berupa kulit buah pisang dan materi *powerpoint*, mengenai sosialisasi pembuatan pupuk *ecoenzyme*. Adapun tahapan pelaksanaan pada kegiatan sosialisasi dan penyuluhan ini adalah sebagai berikut:



1) Observasi

Perwakilan Tim KKN Kebangsaan Negeri Horale melakukan observasi kepada Kelompok Petani Negeri Horale terkait pupuk yang digunakan untuk tanaman pada hari Rabu, 31 Juli 2024. Tim KKN Kebangsaan juga melakukan observasi kepada masyarakat sekitar. Hasil dari observasi awal yang dilakukan menunjukkan bahwa warga Horale yang memiliki tanaman disekitar area rumahnya kerap menggunakan pupuk berbahan kimia yang harganya mahal. Selain itu, untuk mendapatkannya juga mereka harus menempuh jarak sejauh 72 km menuju kota. Pupuk yang mahal tersebut juga dikarenakan faktor tanah yang ada di area pemukiman warga sebenarnya kurang cocok untuk pertanian. Informasi dari observasi tersebut menjadi dasar untuk penyiapan materi. Selanjutnya, Tim KKN Kebangsaan ke-XII Negeri Horale melakukan koordinasi kembali terkait tanggal, tempat, dan peserta sosialisasi.

2) Penyiapan Materi, Alat dan Bahan Demonstrasi

Tim KKN Kebangsaan Negeri Horale membuat materi dengan berdasarkan pada kondisi masyarakat dari hasil observasi. Adapun materi yang disiapkan terkait topik cara memanfaatkan sampah limbah dapur untuk pembuatan pupuk *ecoenzyme* serta limbah apa saja yang dapat digunakan untuk membuat pupuk *ecoenzyme*. Materi Pembuatan *ecoenzyme* terbagi menjadi pengertian, manfaat, alat dan bahan. Tim KKN Kebangsaan Negeri Horale juga menyiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk mendemonstrasikan langkah-langkah pembuatan *ecoenzyme* agar masyarakat lebih memahami dan dapat menerapkan langsung.

3) Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan diawali dengan pemaparan materi pemanfaatan sampah limbah dapur untuk pembuatan pupuk *ecoenzyme* oleh mahasiswa KKN Kebangsaan. Dalam kegiatan tersebut juga dijelaskan secara singkat mengenai Program Pekarangan Pangan Lestari (P2L) yang menjadi dasar mengapa menanam berbagai macam tumbuhan di area rumah dapat memberikan banyak manfaat. Selain untuk menghemat keuangan rumah tangga, juga bisa menghemat waktu mengingat jauhnya jarak yang harus ditempuh menuju pasar. Selanjutnya, dilanjutkan dengan demonstrasi pembuatan *ecoenzyme*. Warga kemudian diberikan kesempatan untuk bertanya dan banyak dari mereka yang memanfaatkan kesempatan tersebut dengan baik. Adapun kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman bagi masyarakat Negeri Horale untuk pemanfaatan sampah limbah dapur dalam inovasi *ecoenzyme* untuk pertanian.

Hasil, Pembahasan, dan Dampak

a. Kondisi Sektor Pertanian Negeri Horale

Negeri Horale merupakan desa yang kaya akan potensi alamnya baik di daratan maupun di lautan. Selain memiliki pantai yang memukau, Negeri Horale juga memiliki potensi di sektor pertanian dan perkebunan. Bahkan, warga Horale lebih banyak bekerja sebagai petani daripada sebagai nelayan. Beberapa tanaman yang banyak di tanam disana adalah Pala dan Cengkeh. Hampir seluruh warga Horale menjadikan cengkeh sebagai komoditas utama di Negeri Horale. Hal tersebut dikarenakan cengkeh lebih memiliki daya jual yang tinggi dibandingkan dengan tanaman lainnya.



Gambar 1. Cengkeh sebagai komoditas utama di Negeri Horale

Selain itu, beberapa warga juga memilih untuk menanam tanaman seperti sayur dan buah buahan di sekitar area rumah mereka. Seperti yang ada di area Pastori Pendeta Negeri Horale. Berbagai macam tanaman ada disana seperti tanaman buah anggur, strawberry, dan masih banyak lagi. Jika diselaraskan dengan program pemerintah, maka itu termasuk dalam Pekarangan Pangan Lestari (P2L). Dimana, Pekarangan Pangan Lestari ini bertujuan agar sayuran dan buah-buahan yang dimakan menjadi lebih terjamin gizinya serta dapat bermanfaat untuk meningkatkan pendapatan rumah tangga (Saputri et al., 2021). Namun, tanah di area kawasan pemukiman warga kurang cocok untuk pertanian. Awalnya, untuk mengatasi hal tersebut warga pada akhirnya menggunakan pupuk kimia yang harganya tergolong mahal.



Gambar 2. Tanaman yang ditanam di area Pastori Pendeta Negeri Horale

Adanya Sosialisasi Pemanfaatan sampah limbah dapur dalam pembuatan pupuk *ecoenzyme* di Negeri Horale ini menjadi salah satu upaya atau terobosan baru yang dikenalkan kepada masyarakat Horale yang memang menjadikan area pekarangan rumahnya menjadi lahan pertanian. Pemanfaatan limbah dapur sebagai pupuk *ecoenzyme* ini juga akan sangat mudah diterapkan karena bahan-bahan yang digunakan cukup mudah dan sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, ketika dilaksanakan sosialisasi warga begitu antusias untuk mengikuti kegiatan ini. Pelaksanaannya pun bukan hanya dilakukan secara materi tetapi juga demonstrasi untuk membantu warga dalam memahami proses pembuatan *ecoenzyme* ini.

b. Pelaksanaan Sosialisasi dan Demonstrasi Pembuatan Pupuk *Ecoenzyme*

Pembuatan *ecoenzyme* merupakan proses yang sederhana dan menggunakan alat-alat dan bahan-bahan yang mudah di dapatkan oleh masyarakat. *Ecoenzyme*



menjadi salah satu upaya untuk menyuburkan tanaman dengan tetap menjaga pelestarian lingkungan. *Ecoenzyme* dapat membantu menyuburkan tanah karena didalamnya terdapat mikroba yang bisa memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta berfungsi sebagai pupuk dan pestisida nabati. Pengaplikasian *ecoenzyme* ini cukup mudah yaitu hanya dengan menyiramkan larutan *ecoenzyme* ke permukaan media pada tanaman (Pakki et al., 2021).

Pada kegiatan demonstrasi ini, tim KKN Kebangsaan ke-XII Negeri Horale mulai melakukan proses pembuatan *ecoenzyme*. Dimulai dengan mengenalkan limbah apa saja yang dapat digunakan untuk membuat *ecoenzyme* hingga berbagai manfaat yang dapat diperoleh warga apabila dapat membuat *ecoenzyme* sendiri. Para warga begitu antusias memperhatikan setiap langkah yang dilakukan dan aktif bertanya untuk lebih memahami mengenai proses pembuatan *ecoenzyme*. Salah satu alasan mereka begitu tertarik adalah karena bahan-bahan yang digunakan tergolong sangat mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 3. Proses Pelaksanaan Kegiatan Penyuluhan Pupuk *Ecoenzyme*

Limbah yang paling banyak ditemukan dan dapat digunakan adalah kulit buah pisang. Disana, banyak pula warga yang menanam pohon pisang di kebun dan biasanya mereka menyajikan pisang yang sudah digoreng dan dimakan bersama sambal belimbing. Maka dari itu, dari proses demonstrasinya tim KKN Kebangsaan ke-XII Negeri Horale pun menggunakan limbah kulit buah pisang yang sudah dikumpulkan dari beberapa minggu sebelumnya. Tim KKN Kebangsaan ke-XII Negeri Horale menggunakan botol sebagai media pembuatan *ecoenzyme*, bahan lainnya antara lain air dan gula jawa. Begitu selesai, botol yang berisi *ecoenzyme* tersebut harus disimpan dan ditutup rapat agar udara dari luar tidak bisa masuk dan mengganggu proses fermentasi. Botol tersebut kemudian harus dipantau selama kurang lebih seminggu untuk selalu mengeluarkan udara yang mengendap di dalam botol dan menutupnya kembali secara rapat. Kualitas *ecoenzyme* yang dihasilkan tidak dapat meningkat secara maksimal dikarenakan kendala waktu yang dibutuhkan. Namun, *ecoenzyme* yang dihasilkan sudah cukup membantu untuk dijadikan sebagai pupuk tanaman. Tentunya, hal ini berdampak baik pada permasalahan pupuk yang digunakan warga Horale. Mereka tidak lagi harus membeli pupuk kimia yang mahal dan tidak perlu menempuh jarak yang jauh hanya untuk membeli pupuk. Harapannya, upaya ini dapat dilanjutkan secara berkelanjutan oleh warga dengan koordinasi yang baik dari pemerintah Negeri Horale.



Gambar 4. Dokumentasi Kegiatan Sosialisasi dan Penyuluhan Pupuk *Ecoenzyme* di Negeri Horale

Penutup

a. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini telah memberikan kontribusi yang signifikan bagi masyarakat Negeri Horale, terutama dalam hal pengelolaan limbah rumah tangga dan peningkatan keberlanjutan pertanian. Sosialisasi dan penyuluhan tentang pembuatan *ecoenzyme* tidak hanya membantu mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan, tetapi juga memberikan alternatif yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan untuk menggantikan penggunaan pupuk kimia. Selain itu, masyarakat diajarkan untuk mengolah sumber daya alam secara lebih bijaksana, yang berdampak langsung pada perbaikan kualitas tanah dan keberlanjutan hasil pertanian. Melalui kegiatan ini, masyarakat memperoleh keterampilan baru yang mendukung kemandirian ekonomi dan meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga kelestarian lingkungan. Secara keseluruhan, kegiatan ini diharapkan dapat memberikan dampak jangka panjang yang positif dalam aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan bagi masyarakat Negeri Horale.

b. Dampak Kegiatan Sosialisasi dan Penyuluhan *Ecoenzyme* di Negeri Horale

Penyuluhan proses pembuatan *ecoenzyme* ini dapat memperbaiki kesejahteraan masyarakat Negeri Horale dengan menawarkan solusi yang lebih ramah lingkungan dan ekonomis untuk mendukung sektor pertanian di Negeri Horale. Beberapa dampak yang terjadi dengan adanya penyuluhan ini antara lain:

1. Mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap pupuk kimia yang harganya relatif mahal dan sulit dijangkau.
2. Memperbaiki kualitas tanah secara alami. Penggunaan *ecoenzyme* dapat membantu memperbaiki pH tanah dan mengembalikan keseimbangan ekosistem tanah. Masyarakat awalnya menggunakan pupuk kimia dan bahan lainnya untuk dapat menyeimbangkan pH tanah yang kurang cocok digunakan untuk pertanian guna menjaga tanaman mereka untuk bisa hidup. *Ecoenzyme* ini kemudian dapat menjadi upaya untuk mengembalikan Ph tanah sehingga tanaman lebih mudah untuk tumbuh subur.
3. Meningkatkan kesehatan masyarakat Negeri Horale karena *ecoenzyme* menggunakan bahan alami yang lebih aman bagi kesehatan manusia dan hewan



dalam jangka panjang.

4. Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan baru tentang pentingnya pertanian ramah lingkungan sehingga dapat memperkuat keterampilan masyarakat Negeri Horale untuk dapat mengelola sumber daya alam dengan lebih bijaksana.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Sebelas Maret yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti KKN Kebangsaan ke-XII sehingga dapat melaksanakan kegiatan pengabdian ini. Terima kasih juga kepada panitia KKN Kebangsaan ke-XII serta Universitas Pattimura sebagai tuan rumah yang telah menyelenggarakan kegiatan ini dengan sangat baik. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pemerintahan Negeri Horale, khususnya kepada Bapak Andarias Patalatu, S.Ip. selaku Kepala Desa (Raja) Negeri Horale beserta jajarannya, yang telah menerima dan mendukung kegiatan pengabdian ini dengan penuh kerjasama. Selain itu, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh warga Negeri Horale yang telah berpartisipasi aktif dan membantu menyukseskan pelaksanaan kegiatan ini. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Unit Pengelola Kuliah Kerja Nyata Universitas Sebelas Maret (UPKKN UNS) beserta staf yang telah memberikan dukungan serta memfasilitasi kelancaran kegiatan pengabdian ini.

Referensi

- Anriawan, R. (2024). *Peningkatan Kesadaran dan Keterampilan Masyarakat dalam Pengolahan Limbah Organik melalui Edukasi Pembuatan Eco-Enzyme*. 1(1), 11–16.
- C.Arun, & P.Shivashanmugam. (2015). Investigation of biocatalytic potential of garbage enzyme and its influence on stabilization of industrial waste activated sludge. *Process Safety and Environmental Protection*, 94, 471–478. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.psep.2014.10.008>
- Dhiman S, 2017. *Eco-Enzyme-A Perfect House-Hold Organic Cleanser*. *International Journal of Engineering Technology, Management and Applied Sciences*, 5(11):20–23.
- Endrini, S., Juariah, S., Rahmi, W. A., Auliyah, M. R., & Kinasti, D. S. (2024). *Optimization of Eco Enzyme Production Using Bacterial Starters and Fermentative Fungi*. 1(1), 26–37.
- Handayani, T., Matondang, N., Mulyantini, S., Sumilir, S., Amalia, F., & Salim, A. (2024). Pengelolaan Produk Ecoenzim Untuk Peningkatan Kesadaran Menjaga Lingkungan Pada Ponpes Al Misbah Bogor. *Jurnal Abdimas Bina Bangsa*, 5(2), 1053–1061.
- Hemalatha MdanVisantini P, 2020. *Potential Use of Eco-Enzyme For The Treatment of Metal Based Effluent*. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 716(1).
- Hendri, W., Taula Sari, R., Har, E., Deswati, L., Muhar, N., & Yuselmi, R. (2018). Pengolahan Limbah Organik dan Anorganik Sebagai Transmode Upaya Peningkatan Kreativitas Masyarakat Pantai Gondaria Pariaman. *Journal of Character Education Society*, 1(2), 44–49. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/JCES>
- Mardiani, I. N., Nurhidayanti, N., & Huda, M. (2021). SOSIALISASI PEMANFAATAN LIMBAH ORGANIK SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN ECO ENZIM BAGI WARGA DESA JATIREJA KECAMATAN CIKARANG TIMUR KABUPATEN BEKASI. *Abdimas Pelita Bangsa*, 2(01), 42–47.



- Pakki, T., Adawiyah, R., Yuswana, A., Namriah, Dirgantoro, M. A., & Slamet, A. (2021). Pemanfaatan Eco-Enzyme Berbahan Dasar Sisa Bahan Organik Rumah Tangga dalam Budidaya Tanaman Sayuran di Pekarangan. *Prosiding PEPADU 2021: Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(November), 126-134. <https://jurnal.lppm.unram.ac.id/index.php/prosidingpepadu/article/view/385>
- Pasalari, H., Moosavi, A., Kermani, M., Sharifi, R., & Farzadkia, M. (2024). A systematic review on garbage enzymes and their applications in environmental processes. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 277(November 2023), 116369. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2024.116369>
- Pranata, L., Kurniawan, I., Indaryati, S., Rini, M. T., Suryani, K., & Yuniarti, E. (2021). Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Dengan Metode Eco Enzym. *Indonesian Journal Of Community Service*, 1(1), 171-179.
- Rambe, T. R. (2021). Sosialisasi Dan Aktualisasi Eco-Enzyme Sebagai Alternatif Pengolahan Sampah Organik Berbasis Masyarakat Di Lingkungan Perumahan Cluster Pondok II. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 36-41.
- Saputri, E. M., Wibowo, A., & Rusdiyana, E. (2021). Dampak Implementasi Program Pekarangan Pangan Lestari (P2L) Di Kecamatan Gondangrejo Kabupaten Karanganyar. *Agrica Ekstensia*, 15(2). <https://doi.org/10.55127/ae.v15i2.99>
- Situmorang, M. V., Silalahi, M. V., & Siagian, G. (2024). Pendampingan dan Pelatihan dalam Pembuatan Eco-Enzyme dengan Memanfaatkan Limbah Organik di Kecamatan Hatonduhan. *Journal Of Human And Education (JAHE)*, 4(4), 242-247. <https://doi.org/10.31004/jh.v4i4.1224>
- Verma D, Singh AN, dan AKPS, 2019. *Use of Garbage Enzyme*. *International Journal of Scientific Research and Review*, 07(07):210-205
- Widiani, N., & Novitasari, A. (2023). Produksi Dan Karakterisasi Eco-Enzim Dari Limbah Organik Dapur. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 14(1), 110. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v14i1.7779>