

SOSIALISASI PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK SISA RUMAH TANGGA MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR BERBASIS *ECOENZYM* DAN BIOPORI DI KELURAHAN SEPAN

Jamil Anshory^{*1}, Alyani Nur Shadrina², Putri Lya³, Pitriana⁴, Sintikhe Lourenza⁵, Ali Dwi Arso⁶, Shafa Rafa Tsamara Sumbafa⁷, Tiurmaida Hasugian⁸, Desy Lestari⁹, Noval Husein¹⁰, Dwi Ali Murtado¹¹, Muhammad Garda Gasama¹²

¹⁻¹²Universitas Mulawarman

e-mail: ^{*}jamil_anshory@fkm.unmul.ac.id

Abstraksi

Kelurahan Sepan merupakan salah satu kelurahan yang berada di Kecamatan Penajam, kabupaten Penajam Paser Utara. Permasalahan yang ada di Kelurahan Sepan adalah infrastruktur yang berdampak pada mobilitas dan keseharian masyarakat. Salah satu permasalahannya adalah tidak adanya tempat pembuangan sampah (TPS) yang menyebabkan masyarakat membuang sampah sembarangan. Kegiatan dilakukan pada hari Selasa, 30 Juli 2024 yang bertujuan untuk mengurangi penumpukan sampah dengan memanfaatkan sampah organik sisa rumah tangga menjadi bahan baku pembuatan pupuk yang mudah dan tepat. Metode yang digunakan adalah sosialisasi dan praktik secara langsung dimana pada bagian sosialisasi dibagi atas 3 materi yaitu pemaparan tentang jenis-jenis sampah, prosedur pembuatan *ecoenzym* dan biopori. Hasil yang diperoleh dari kegiatan ini adalah terlaksananya kegiatan sosialisasi dan praktik secara langsung pada masyarakat Kelurahan Sepan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa 95,23% peserta memahami materi yang disampaikan dan dapat membedakan sampah, serta 100% peserta tertarik untuk membuat *ecoenzym* dan biopori di rumah dan di lingkungannya setelah kegiatan dilaksanakan.

Kata kunci: biopori; *ecoenzym*; pupuk kompos; pupuk organik cair; sampah organik

Abstract

*Kelurahan Sepan is one of the villages located in the Penajam District, Penajam Paser Utara Regency. One of the issues in Sepan Village is the lack of infrastructure, which impacts the mobility and daily life of the community. A specific problem is the absence of a waste disposal site (TPS), leading residents to dispose of waste carelessly. This activity aims to reduce waste accumulation by utilizing organic household waste as raw material for making easy and appropriate fertilizers. The method used includes socialization and direct practice, where the socialization is divided into three materials: an explanation of the types of waste, the procedure for making *eco-enzyme*, and biopore. The outcome of this activity is the successful implementation of socialization and direct practice among the residents of Sepan Village. Some residents understood the materials presented and successfully applied *eco-enzyme* and biopore techniques in their environment after the activity was completed.*

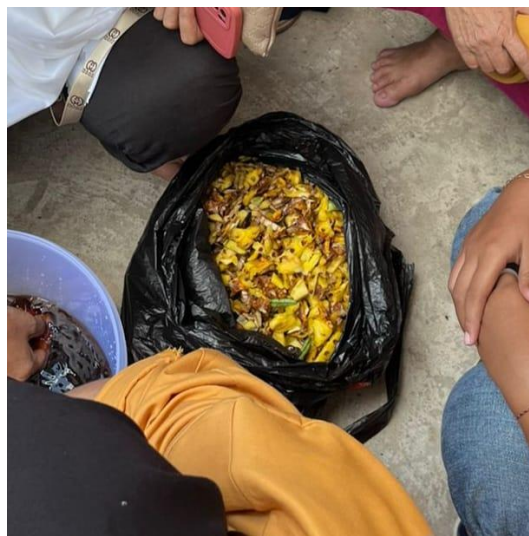
Keywords: biopore; eco-enzyme; compost fertilizer; liquid organic fertilizer; organic waste

PENDAHULUAN

Kelurahan Sepan merupakan salah satu kelurahan yang berada di Kecamatan Penajam yang berbatasan dengan hutan mangrove selat di Balikpapan di Timur, Bukit Subur di Barat, Kelurahan di Riko Utara dan kelurahan Sotek di Selatan. Luas kelurahan Sepan melalui pemetaan spesial berbasis pembangunan

data desa presisi bulan November 2023 sebesar 6.027,99 hektar yang memiliki 7 RT. Jumlah keluarga di Kelurahan Sepan adalah 453 keluarga dari 453 keluarga yang tinggal terdapat 1.578 jiwa. Menurut buku monografi Kelurahan Sepan, permasalahan yang ada di Kelurahan Sepan adalah infrastruktur yang berdampak pada mobilitas dan keseharian masyarakat. Salah satu permasalahannya adalah tidak adanya tempat pembuangan sampah (TPS) yang menyebabkan masyarakat membuang sampah sembarangan. Jumlah keluarga berdasarkan tempat membuang sampah di Kelurahan Sepan dibagi menjadi 6 (enam) kategori yakni Sungai, jurang, membakar, mengubur, laut dan Pantai serta tempat pembuangan sampah (TPS) diluar Sepan. Terdapat 24 keluarga yang membuang sampah di Sungai, 5 keluarga yang membuang sampah di jurang, 322 keluarga yang membakar sampah, 63 keluarga yang mengubur sampah, 1 keluarga yang membuang sampah di laut dan Pantai serta 38 keluarga yang membuang sampah di TPS luar Sepan.

Sampah merupakan suatu benda atau bahan yang tidak lagi dimanfaatkan oleh manusia sehingga dibuang begitu saja. Kritik umum terhadap sampah adalah bahwa semua sampah, sampah dan lainnya harus dibakar atau dibuang dengan benar. Semua kegiatan sosial selalu menghasilkan sampah. Bukan hanya tanggung jawab pemerintah tetapi tanggung jawab seluruh masyarakat untuk mengolah sampah agar tidak merusak lingkungan. Masalah sampah ada 3 yaitu hilir, proses dan hulu. Sisi negatifnya, pengelolaan sampah terus meningkat. Di sektor pengolahan, sumber daya dari masyarakat dan pihak berwenang terbatas berupa sistem yang kurang optimal digunakan pada pengolahan akhir. Kebanyakan orang menganggap pembakaran sampah sebagai bagian dari pengolahan sampah. Namun, hal-hal ini menyebabkan pencemaran lingkungan dan kesehatan yang buruk. Kondisi ini kemungkinan dipengaruhi oleh pendidikan dan usia (Elamin et al., 2018).



Gambar 1. Sampah kulit buah dan sisa sayur

Sampah rumah tangga dapat dimanfaatkan menjadi berbagai produk yang bermanfaat. Peredaran sampah secara umum terbagi menjadi sampah organik dan anorganik. Sampah organik merupakan sampah yang dapat dikembalikan ke alam tanpa merusak lingkungan. Namun penggunaannya memerlukan penanganan khusus. Contohnya termasuk produksi pupuk padat, pupuk cair dan ekoenzim. Sedangkan sampah anorganik dapat diolah menjadi produk lain yang prosesnya disebut dengan konsep 3R. Konsep ini adalah tentang menggunakan kembali, mengurangi dan mendaur ulang (Permatasari Kamarudin et al., 2023). Sampah organik merupakan sampah yang berasal dari sisa-sisa organisme hidup yang terurai secara alami tanpa campur tangan manusia. Sampah organik bisa dikatakan merupakan sampah yang bermanfaat bagi lingkungan, padahal jika dikelola dengan baik maka dapat dijadikan sesuatu yang bermanfaat. Sampah anorganik merupakan sampah yang sudah tidak terpakai dan sulit terurai. Limbah mineral yang tertimbun dalam tanah akan mencemari tanah karena limbah mineral tergolong sulit terurai, dan semakin lama limbah tersebut

tertimbun dalam tanah maka lapisan tanahnya akan semakin buruk (Febriadi, 2019). Sampah organik dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk. Salah satu sumber sampah organik adalah sampah domestik atau sampah rumah tangga, hal ini menjadi penyebab utama timbulnya sampah di lingkungan. Beberapa contoh sampah organik adalah sampah dedaunan, rumput, gulma, dan buah-buahan. Sampah rumah tangga mempunyai banyak potensi jika dijadikan pupuk. Pembuatan pupuk ini tidak hanya mengurangi limbah lingkungan, tetapi juga menambah unsur hara pada tanah (Hartini et al., 2021). Sampah organik bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kompos. Kompos didefinisikan sebagai hasil penguraian campuran bahan organik, yang dapat dipercepat oleh berbagai populasi mikroba pada kondisi lingkungan hangat, lembab, aerobik, atau anaerobik. Kompos merupakan bahan organik yang membusuk seperti daun, jerami, alang-alang, rumput, batang jagung, tanaman merambat, ranting dan kotoran hewan (Wahyuningsih et al., 2023).

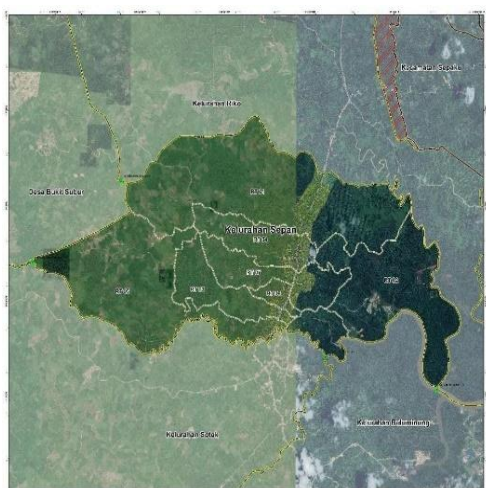
Pengubahan sampah organik menjadi produk baru dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas lingkungan dan memiliki nilai ekonomi. Bioteknologi adalah salah satu solusi untuk mengatasi penumpukan sampah organik tanpa menghasilkan limbah tambahan. Salah satu proses bioteknologi yang sedang dikembangkan adalah produksi *ecoenzyme* dan biopori (Rukmini & Astuti Herawati, 2023). *Ecoenzyme* adalah larutan organik yang terbentuk melalui proses fermentasi limbah organik, gula, dan air. Cairan ini biasanya berwarna coklat gelap dan memiliki aroma asam yang tajam serta segar (Rochyani et al., 2020). Sedangkan biopori adalah metode alternatif yang memungkinkan air hujan meresap ke dalam tanah sekaligus mendaur ulang limbah organik. Limbah organik yang dimasukkan ke dalam lubang biopori menarik hewan tanah yang kemudian membuat terowongan kecil, sehingga air dapat meresap ke dalam tanah lebih cepat (Purwanto et al., 2021). Konsep teknologi biopori merupakan solusi yang meningkatkan laju penetrasi air ke dalam tanah. Ukuran dan dimensi lubang resapan tidak memerlukan banyak lahan. Hal ini dilakukan dengan menyesuaikan cakupan wilayah, karakteristik curah hujan, tinggi muka air tanah, serta daya serap dan efisiensi tanah. Untuk meningkatkan kualitas tanah, penggunaan teknologi biopori juga dapat digunakan sebagai tempat pengolahan sampah organik yang dapat diubah menjadi kompos organik (Arifin et al., 2020). Kompos pada lubang biopori meningkatkan aktivitas organisme tanah dan menciptakan pori-pori untuk menyerap air dari dalam tanah (Wibowo et al., 2022).

METODE PELAKSANAAN

Metode yang dilakukan dalam kegiatan ini terbagi atas sosialisasi dan praktik secara langsung. Pada bagian sosialisasi terdiri dari beberapa rangkaian yaitu pemaparan mengenai pemilahan jenis sampah yaitu organik dan anorganik dimana sampah yang akan digunakan sebagai pupuk adalah sampah organik sisa rumah tangga di Kelurahan Sepan, pemaparan mengenai pupuk organik cair yaitu *ecoenzym* dan pemaparan mengenai pupuk kompos berbasis biopori. Selanjutnya, dilakukan praktik secara langsung kepada masyarakat yang hadir perihal pembuatan *ecoenzym* dan biopori.

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada kegiatan ini yang terdiri dari kegiatan sosialisasi dan praktik. Sosialisasi dilakukan dengan menggunakan laptop, proyektor, *sound system* dan *microphone*. Kegiatan praktik *ecoenzym* menggunakan alat seperti pisau, wadah *ecoenzym* dan bahan seperti limbah sayur, gula merah dan air. Kegiatan praktik biopori menggunakan pipa PVC 2,5 inch, dop PVC, gergaji, mesin bor, penggaris serta menggunakan bahan yang sama yaitu limbah sayur yang didapatkan di Kelurahan Sepan.

Kegiatan sosialisasi dan praktik secara langsung dilakukan pada hari Selasa, 30 Juli 2024 yang dilaksanakan di Gedung Sekretariat Kelurahan Sepan, Kecamatan Penajam, Kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur. Sasaran dari kegiatan ini adalah masyarakat umum di Kelurahan Sepan, kecamatan Penajam, Kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur, khususnya dasa wisma. Indikator keberhasilan kegiatan yaitu adanya masyarakat di Kelurahan Sepan, kecamatan Penajam, Kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur memahami informasi dari sosialisasi yang dilakukan dan berhasil menerapkan lubang resapan biopori dan *ecoenzym*. Berikut adalah peta Lokasi kegiatan berlangsung:



Gambar 2. Peta lokasi pelaksanaan kegiatan

PEMBAHASAN

Pada kegiatan pertama yaitu sosialisasi mengenai pemanfaatan sampah organik sisa rumah tangga sebagai bahan untuk pembuatan pupuk organik yang telah dilaksanakan pada hari Selasa, 30 Juli 2024. Kegiatan sosialisasi ini berlokasi di gedung sekretariat Kelurahan Sepan yang dihadiri oleh 21 orang yang merupakan masyarakat di Kelurahan Sepan. Kegiatan ini dilakukan dengan tujuan sebagai langkah awal untuk mengurangi sampah dengan memanfaatkannya sebagai pupuk organik karena tidak adanya tempat pembuangan sampah (TPS) di Kelurahan Sepan sehingga diharapkan berkurangnya pemupukan sampah dan masyarakat beralih memanfaatkan sampah organik menjadi pupuk penyubur tanah dibanding membuang ke sungai maupun membakar sampah yang menyebabkan polusi. Pada kegiatan sosialisasi ini memuat informasi mengenai jenis-jenis sampah yang dapat dijadikan pupuk dan manfaatnya bagi masyarakat dan lingkungan. Berikut adalah gambar penyampaian materi mengenai pemanfaatan sampah organik sisa rumah tangga sebagai bahan untuk pembuatan pupuk organik:



Gambar 3. Pemaparan disampaikan oleh mahasiswa KKN 50 Universitas Mulawarman

Dalam memanfaatkan sampah organik atau limbah rumah tangga terdapat di acara yang kami gunakan dalam pemanfaatan limbah rumah tangga tersebut yaitu dengan cara *ecoenzyme* dan biopori. *Ecoenzyme*

merupakan limbah rumah tangga yang difermentasi dengan bahan seperti kulit buah, sayuran, gula dan air (Pebriani et al., 2022). Prinsip proses produksi *eco-enzyme* sebenarnya mirip dengan metode pengomposan, namun penambahan air pada media tanam membuat produk akhir lebih diminat dalam bentuk cair karena mudah (Septiani et al., 2021). Beberapa manfaat dari *ecoenzyme* yaitu sebagai larutan pembersih alami dan pupuk cair.

Pada tahapan pertama ini dilakukan dengan sosialisasi langsung kepada masyarakat untuk memperkenalkan konsep *ecoenzym* dan manfaatnya, termasuk cara pengolahan sampah organik menjadi produk yang berguna. Ini dilakukan melalui diskusi interaktif. Tahapan selanjutnya dilakukan praktek langsung dengan masyarakat bagaimana cara pembuatan *ecoenzyme* dari bahan-bahan organik yang digunakan untuk memudahkan pemahaman masyarakat tentang proses pembuatan. Pembuatan *ecoenzym* dilakukan secara singkat karena mudah hanya dengan mencampurkan bahan-bahan yang digunakan. Setelah bahan tercampur dilakukan proses fermentasi selama 3 bulan dimana pada bulan pertama akan menghasilkan alkohol dan pada bulan kedua menghasilkan cuka. Enzim akan diperoleh pada bulan ketiga dan *ecoenzym* siap untuk dipanen (Prasetio et al., 2021). Berikut adalah gambar penyampaian materi dan indikator keberhasilan pembuatan *ecoenzym* oleh warga.



Gambar 4. Warga yang berhasil membuat *ecoenzyme*

Biopori ini dilakukan untuk mengoptimalkan penggunaan teknologi ramah lingkungan dalam memanfaatkan limbah organik rumah tangga (Hyas Ichsan, 2018). Dengan membuat biopori disekitar lingkungan dapat membantu resapan air dan genangan air yang dapat menyebabkan banjir. selain itu juga program ini memberikan edukasi kepada masyarakat sekitar pentingnya mengelola sampah organik menjadi pupuk kompos dengan berbasis biopori. Dimana pupuk kompos yang dihasilkan dari biopori ini dapat menjadi solusi dalam membantu memperbaiki struktur tanah dan kesuburan tanaman dilingkungan sekitar biopori (Eli Handayani et al., 2022). Mahasiswa bersama masyarakat secara langsung terlibat dalam pembuatan biopori dilokasi yang telah kami tentukan.

Pelaksanaan program biopori ini melibatkan beberapa tahapan, Tahapan yang pertama mahasiswa melakukan sosialisasi kepada masyarakat mengenai manfaat biopori dan cara membuatnya. Sosialisasi ini diadakan dengan tujuan unntuk memberikan pemahaman dan edukasi kepada masyarakat mengenai mannfaat dan dampak positif dari biopori, baik dari segi lingkungan maupun ekonomi. Tahapan selanjutnya yaitu praktek secara langsung dengan masyarakat dalam cara membuat biopori dilokasi yang telah kami tentukan. Program ini mencakup monitoring dan evaluasi melalui kuesioner yang kami berikan kepada masyarakat. Evaluasi ini penting untuk mengukur pemahaman dan dampak dari program yang kami buat. Evaluasi didasarkan pada pengetahuan mitra sosialisasi tentang materi yang telah disampaikan. Evaluasi terhadap

masyarakat dilakukan melalui pengisian kuisisioner pada saat sebelum penyuluhan dan setelah pelatihan. Hasil kuisisioner dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil kuisisioner pemahaman dan ketertarikan peserta terhadap materi pengelolaan sampah

Indikator	Pre-Test	Post-Test
Memahami pemilahan dan pemanfaatan sampah	10 (47,62%)	20 (95,23%)
Mampu membedakan sampah organik dan anorganik	12 (57,14%)	20 (95,23%)
Tertarik membuat ecoenzym	6 (28,57%)	21 (100%)
Tertarik membuat biopori	5 (23,81%)	21 (100%)



Gambar 5. Sosialisasi dan praktek pembuatan biopori

Pada akhir kegiatan diberikan kuisisioner berisikan pertanyaan mengenai pemahaman materi yang disosialisasikan dimana dari 21 orang yang hadir, 20 orang memahami informasi tentang jenis-jenis sampah dan dapat membedakan antara sampah organik dan sampah anorganik. Selain itu, semua peserta yang hadir memahami dan tertarik untuk membuat biopori di rumah masing-masing, dan beberapa dari mereka yang telah menerima biopori yang kami berikan telah menerapkannya di rumah mereka. Dengan adanya hal tersebut, dapat dikatakan bahwa kegiatan ini berhasil mencapai indikator keberhasilan yang telah ditetapkan. Berikut adalah gambar masyarakat yang berhasil membuat lubang biopori:



Gambar 6. Masyarakat yang berhasil membuat lubang biopori

KESIMPULAN

Program sosialisasi yang diadakan di Desa Sepan, Kalimantan Timur, bertujuan untuk mengatasi masalah pembuangan limbah rumah tangga dengan memanfaatkan limbah organik untuk menghasilkan pupuk organik cair berbasis *ecoenzyme* dan teknologi biopori. Dengan adanya program ini, diharapkan dapat mengurangi limbah, meningkatkan kesuburan tanah, dan meningkatkan kesadaran lingkungan di kalangan masyarakat. Melalui sesi edukasi mengenai pemisahan limbah, manfaat limbah organik, serta demonstrasi praktis dalam pembuatan *ecoenzyme* dan sistem biopori, masyarakat diharapkan dapat berpartisipasi secara langsung dalam pengelolaan limbah. Program ini juga mencakup pemantauan dan evaluasi untuk menilai dampak yang dihasilkan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak Kelurahan Sepan yang telah banyak membantu dan memfasilitasi sehingga kegiatan yang dilakukan dapat berjalan dengan baik dan lancar. serta pihak pihak terkait seperti masyarakat Sepan yang telah menerima kami dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z., Tjahjana, D. D. D. P., Rachmanto, R. A., Suyitno, S., Prasetyo, S. D., & Hadi, S. (2020). Penerapan Teknologi Biopori Untuk Meningkatkan Ketersediaan Air Tanah Serta Mengurangi Sampah Organik Di Desa Puron Sukoharjo. *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Dan Seni Bagi Masyarakat)*, 9(2), 53. <https://doi.org/10.20961/semar.v9i2.43408>.
- Elamin, M. Z., Ilmi, K. N., Tahriah, T., Zarnuzi, Y. A., Suci, Y. C., Rahmawati, D. R., Dwi P., D. M., Kusumaardhani, R., Rohmawati, R. A., Bhagaskara, P. A., & Nafisa, I. F. (2018). Analysis of Waste Management in The Village of Disanah, District of Sreseh Sampang, Madura. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(4), 368. <https://doi.org/10.20473/jkl.v10i4.2018.368-375>.
- Eli Handayani, N. K., Khrisna Mahaputra, I. G. R., Gede Intaran, A. A. K., Arya Aditya, I. K. G., & Lestara Permana, G. P. (2022). Edukasi Lubang Serapan Biopori Sebuah Alternatif Manajemen Sampah Organik Menjadi Kompos. *To Maega: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 327. <https://doi.org/10.35914/tomaega.v5i2.1086>.
- Febriadi, I. (2019). Pemanfaatan Sampah Organik Dan Anorganik Untuk Mendukung Go Green Concept Di Sekolah. *Abdimas: Papua Journal of Community Service*, 1(1), 32–39. <https://doi.org/10.33506/pjcs.v1i1.348>.
- Hartini, H., Apriyanti, E., & Alang, H. (2021). Pemanfaatan Sampah Organik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Organik Cair Bagi Warga Desa Kindang Bulukumba. *Jurnal Altifani Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(4), 310–316. <https://doi.org/10.25008/altifani.v1i4.177>.
- Hyas Ichsan, Z. (2018). Analisa Penerapan Resapan Biopori pada Banjir. *GOrontalo*, 1(1), 33–46.
- Pebriani, T. H., Hesti Wulan S, A. A., Susanti Hanhadyanaputri, E., Sulistyarini, I., Martha Cahyani, I., Suwarni, Kresnawati, Y., Suprijono, A., & Adhityasmara, D. (2022). Pemanfaatan Kulit Buah sebagai Bahan Baku Eco-enzym di Dusun Demungan. *Jurnal DiMas*, 4(2), 43–49. <https://doi.org/10.53359/dimas.v4i2.43>.
- Permatasari Kamarudin, A., Wan Purnama, R., Efendi, M., Ramadhan, M., Khairani, E., Budi, H., & Jalil, A. (2023). Manajemen Dan Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga Di Desa Paya Reje Tamidelem. *Community Development Journal*, 4(2), 3099–3108.
- Prasetio, V. M., Ristiawati, T., & Philiyanti, F. (2021). Manfaat Eco Enzyme Pada Lingkungan Hidup Serta Workshop Pembuatan Eco Enzyme. 1, 21–29.
- Purwanto, H., Amiwarti, Adiguna, & Kurniawan, R. (2021). Sosialisasi Lubang Resapan Biopori. *Jurnal PKM: Pengabdian Kepada Masyarakat*, 04(01), 33–39.
- Rochyani, N., Utpalari, R. L., & Dahliana, I. (2020). ANALISIS HASIL KONVERSI ECO ENZYME MENGGUNAKAN NENAS (Ananas comosus) DAN PEPAYA (Carica papaya L.). *Jurnal Redoks*, 5(2), 135. <https://doi.org/10.31851/redoks.v5i2.5060>.

- Rukmini, P., & Astuti Herawati, D. (2023). Eco-enzyme from Organic Waste (Fruit and Rhizome Waste) Fermentation. *Jurnal Kimia Dan Rekayasa*, 4(1), 23–29. <https://doi.org/10.31001/jkireka.v4i1.62>.
- Septiani, U., Najmi, & Oktavia, R. (2021). Eco Enzyme : Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Produk Serbaguna di Yayasan Khazanah Kebajikan. *Jurnal Universitas Muhamadiyah Jakarta*, 02(1), 1–7. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat>.
- Wahyuningsih, S., Widiati, B., Melinda, T., & Abdullah, T. (2023). Sosialisasi Pemilahan Sampah Organik dan Non-Organik Serta Pengadaan Tempat Sampah Organik dan Non-Organik. *DEDIKASI SAINTEK Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 7–15. <https://doi.org/10.58545/djpm.v2i1.103>.
- Wibowo, T., Istiana, A., & Zakiyah, E. (2022). Pembuatan Biopori Untuk Resapan Air Hujan Dan Pemanfaatan Sampah Organik. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(3), 387–392. <https://doi.org/10.31949/jb.v3i3.1798>.