



## PROSIDING KONFERENSI NASIONAL PENGABDIAN DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT (KNPPM)

Direktorat Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Gadjah Mada

ISSN : 3031-304X (Print)

### EDUKASI DAN PELATIHAN PEMBUATAN *ECO-ENZYME* PADA SANTRI PONDOK PESANTREN MAHASISWI AL-HIKAM DEPOK

Meisi Riana<sup>1\*</sup>, Hafila Hadissa<sup>2</sup>, Astrid Dwi Yolanda<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Industri, Politeknik Negeri Media Kreatif

<sup>2</sup>Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia

<sup>3</sup>Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya, Universitas Indonesia

\*Surel Penulis Koresponden : [meisi\\_riana@polimedia.ac.id](mailto:meisi_riana@polimedia.ac.id)

#### ABSTRAK

Permasalahan sampah organik di Pondok Pesantren Al-Hikam Depok menjadi tantangan dalam pengelolaan lingkungan. Melalui program edukasi dan pelatihan, para santri diberikan pengetahuan mengenai pentingnya pengolahan sampah organik serta keterampilan dalam membuat *eco-enzyme*. *Eco-enzyme*, diperkenalkan sebagai solusi sederhana untuk mengurangi dampak lingkungan dari sampah organik, terbukti memiliki manfaat yang luas sebagai pupuk alami dan pembersih rumah tangga. Program ini bertujuan untuk memberdayakan santri dengan pengetahuan dan keterampilan yang bermanfaat, baik selama mereka tinggal di pondok maupun setelah mereka lulus. Alur kegiatan dimulai dengan tahap identifikasi masalah dan analisis kebutuhan melalui wawancara dengan pihak pondok, persiapan materi, alat dan bahan, kemudian tahap pelaksanaan dan evaluasi. Pelaksanaan pelatihan dilakukan dalam dua sesi, yaitu sesi penyampaian materi dan sesi praktik pembuatan *eco-enzyme*. Hasilnya menunjukkan partisipasi aktif para santri, baik dalam sesi tanya jawab maupun praktik langsung, dan ditahap akhir dari kegiatan pelatihan adalah adanya produk cairan *eco-enzim* yang telah dibuat oleh masing-masing kelompok yang kemudian akan disimpan. Dengan kegiatan ini, diharapkan para santri mampu menerapkan pengelolaan sampah yang lebih baik dan berkelanjutan.

#### Kata Kunci

*Eco-enzyme*; Sampah organik; Pengolahan sampah; Ketahanan pangan; Pesantren

#### 1. Pendahuluan

Berdasarkan data Survei Penduduk tahun 2020 oleh Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat jumlah penduduk Indonesia menjapai 270,20 juta jiwa. Jumlah penduduk yang banyak tersebut berbanding lurus dengan jumlah sampah yang dihasilkan. Semakin tinggi jumlah penduduk, semakin banyak jumlah sampah yang dihasilkan. Perkembangan industri dan teknologi juga dapat membawa dampak negatif salah satunya menambah volume, jenis, dan karakteristik sampah yang semakin beragam. Sedangkan untuk komposisi sampah terbanyak menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2023 ialah sampah sisa makanan sebesar 39,82% yang berasal dari berbagai sumber mulai dari sampah rumah tangga maupun sampah sejenis rumah tangga yang berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, dan/atau fasilitas lainnya (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2023).

Pondok pesantren merupakan salah satu fasilitas sosial yang memberikan layanan agama dan sosial. Pondok Pesantren Mahasiswi (Pesmi) Al-Hikam Depok merupakan pondok pesantren bagi mahasiswi dari perguruan tinggi di sekitar Jakarta dan Depok. Gedung Pesmi dihuni sekitar 87 santriwati dengan kegiatan di pondok pesantren tidak hanya berfokus pada kegiatan mengaji dan kuliah, tetapi juga mencakup berbagai kegiatan harian lainnya yang mendukung kemandirian dan kebersamaan. Pondok pesantren Al-Hikam salah satu aktivitas harian yang rutin dilakukan oleh santri adalah memasak di dapur pesantren terutama di asrama pondok putri. Dalam kegiatan ini, para santri tidak hanya belajar mengolah bahan makanan, tetapi juga ikut dalam proses persiapan hingga pembersihan, yang secara langsung menghasilkan sampah organik seperti sisa potongan sayur, kulit buah, dan sisa makanan.

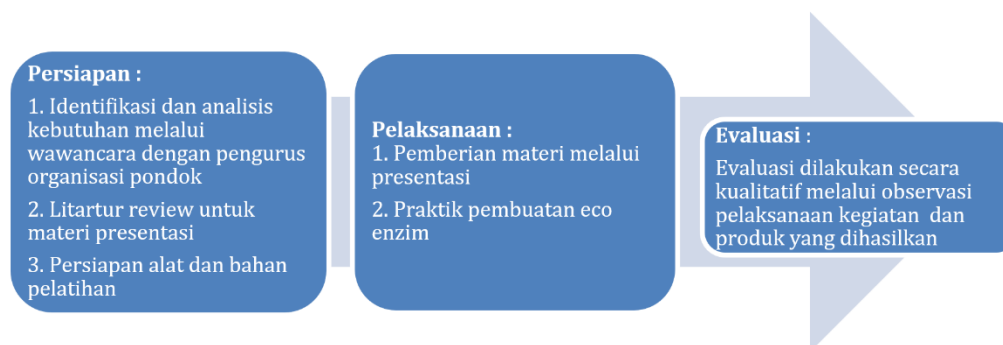
Berdasarkan hasil wawancara dan observasi langsung sisa sampah organik yang dihasilkan dibuang di lubang terbuka dan belum ada proses pengolahan lebih lanjut. Beberapa dampak sampah organik tidak diolah lebih lanjut seperti pencemaran lingkungan, timbulnya gas metana yang berbahaya, hingga menimbulkan sumber penyakit

(Fatmawati, dkk., 2020; Pranata, dkk., 2021). Upaya yang bisa dilakukan untuk meminimalisir dampak-dampak tersebut ialah dengan pengolahan sampah menjadi produk yang dapat dimanfaatkan kembali. Salah satu teknik pengolahan sampah yang sederhana dan mudah ialah melalui teknik *eco-enzyme*. *Eco-enzyme* pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Rosukon Poompanvong, pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand. *Eco-enzyme* dihasilkan melalui fermentasi limbah dapur organik seperti sisa buah dan sayuran, gula (baik gula coklat, merah, maupun tebu), dan air (Wuni, dkk., 2021). Cairan hasil fermentasi ini berwarna coklat tua dan beraroma asam manis yang kuat. Produk ini tidak hanya membantu mengurangi dampak lingkungan dari gas metana yang dihasilkan oleh pembusukan bahan organik, tetapi juga memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari, terutama karena kandungan disinfektannya yang dihasilkan oleh alkohol alami atau asam dari proses fermentasi (Pranata, dkk., 2021). Manfaat *eco-enzyme* sangatlah luas yang dapat menghasilkan produk-produk *eco-enzyme* seperti disinfektan alami, antiseptik alami, hingga pupuk alami yang dapat menyuburkan tanah (Dewi, 2021). *Eco-enzyme* dapat digunakan sebagai pupuk organik. Penggunaannya membantu memperbaiki kualitas tanah, meningkatkan kesuburan, dan memperkuat struktur tanah. Tanah yang subur penting untuk mendukung produksi pangan yang sehat dan berkelanjutan, yang merupakan komponen penting dari ketahanan pangan (Tong, dkk., 2022). Melihat begitu banyak manfaat yang didapat dari hasil pengolahan *eco-enzyme* maka penting untuk dapat memberikan bekal pengetahuan dan keterampilan santri dalam pengolahan sampah menjadi *eco-enzyme* sebagai alternatif dalam pengolahan limbah rumah tangga yang efektif. Beberapa kegiatan berupa sosialisasi dan pelatihan pembuatan *eco-enzyme* melalui metode ceramah dan praktik cukup efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah sampah menjadi bahan multifungsi (Alim, dkk., 2023; Kartika & Bakti, 2022; Permadi, dkk., 2023; Setyawan, 2023; Situmorang, dkk., 2024).

Tujuan dari pengabdian ini adalah memberikan pengetahuan santri terhadap pentingnya pengelolaan sampah organik untuk mengurangi pencemaran lingkungan sekaligus memberikan keterampilan santri dalam pembuatan *eco-enzyme* untuk mengurangi limbah organik dalam rumah tangga, dimana pengetahuan dan keterampilan ini bisa menjadi bekal santri dalam pengolahan limbah organik menjadi bahan yang lebih bermanfaat.

## 2. Metode

Kegiatan dilakukan pada tanggal 24 Mei 2024 di Pondok Pesantren Al-Hikam Depok peserta kegiatan adalah santri mahasiswa sebanyak 16 orang. Kegiatan dirancang dengan alur kegiatan mulai dari tahap persiapan, pelaksanaan hingga evaluasi seperti terlihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram alur kegiatan

### 2.1. Tahap persiapan

Persiapan kegiatan dengan berkoordinasi dengan pihak pondok melalui wawancara dengan anggota organisasi pondok pesantren bidang keilmuan untuk melakukan identifikasi dan analisis permasalahan terkait dengan masalah pengelolaan limbah rumah tangga yang ada di Pondok. Berdasarkan penetapan masalah dan solusi maka tahap selanjutnya ialah pembuatan materi terkait pengolahan limbah dan konsep *eco-enzyme* berdasarkan literatur dan persiapan bahan serta alat dalam pelaksanaan pelatihan.

### 2.2. Tahap pelaksanaan

Dilakukan berdasarkan permasalahan yang ditemukan dan solusi yang dapat diterapkan dalam mengatasinya. Pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi 2 sesi, sesi 1 yaitu pemaparan materi menggunakan PPT terkait dengan permasalahan sampah, pengelolaan sampah organik, dan pengenalan *eco-enzyme* baik pengertian, manfaat dan

cara pembuatan. Sesi ke 2 ialah pembuatan *eco-enzyme* oleh peserta yang dibagi menjadi 2 kelompok. Masing-masing kelompok diberikan alat dan bahan pembuatan *eco-enzyme* seperti toples, timbangan, pisau, air, gula aren, dan sampah organik.

Proses pembuatan *eco-enzyme* dimulai mencuci sampah organik dan dipotong menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Kemudian masing-masing bahan ditimbang untuk mendapatkan perbandingan 1 : 3: 10 gula : sampah organik : air. Bahan yang telah ditimbang lalu dimasukkan ke dalam toples yang telah disiapkan. Setelah semua bahan masuk, campuran diaduk hingga merata dan toples diberi label untuk tanggal pembuatan kemudian disimpan selama 3 bulan di tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung. Pada minggu pertama, wadah dibuka untuk mengeluarkan gas, dan bahan diaduk setiap 1 bulan (Nangoi, dkk., 2022).

### 2.3. Tahap evaluasi

Kegiatan dilakukan dengan observasi secara menyeluruh partisipasi peserta dalam kegiatan dan hasil akhir produk yang dibuat oleh masing-masing kelompok berupa formulasi *eco-enzyme*. Formulasi *eco-enzyme* akan terus dipantau oleh masing-masing kelompok selama 3 bulan ke depan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil observasi peserta kegiatan mengikuti seluruh rangkaian aktivitas dari awal hingga akhir. Kegiatan dibagi menjadi 2 sesi yaitu sesi presentasi materi yang berjudul "Eco Enzim: Mengolah sampah menjadi manfaat" (Gambar 3) dan sesi ke-2 praktik pembuatan *eco-enzyme*. Materi presentasi secara garis besar memaparkan tentang pentingnya pengelolaan sampah dan juga pengenalan *eco-enzyme* (Gambar 2). Materi pengelolaan sampah menitikberatkan pada dampak, sumber, komposisi sampah terbesar di Indonesia menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2023). Materi tersebut disampaikan bertujuan agar peserta memiliki dasar yang kuat tentang pentingnya pengelolaan sampah terutama sampah rumah tangga, beberapa penelitian membuktikan bahwa pengetahuan merupakan faktor yang memengaruhi perilaku seseorang dalam mengelola sampah (Lestari, dkk., 2018; Setyowati & Mulasari, 2012). Materi yang kedua ialah materi tentang *eco-enzyme* mulai dari sejarah, pengertian, manfaat dan cara pembuatannya.



Gambar 2. PPT materi



Gambar 3. Presentasi materi

*Eco-enzyme* pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Rosukon Pompanvoong dari Thailand, yang juga dikenal sebagai pendiri pertanian organik dan pencetus asosiasi pertanian organik di Thailand. Penelitian terkait *eco-enzyme* telah dilakukan selama kurang lebih 30 tahun, menghasilkan produk yang memiliki banyak manfaat bagi

manusia dan lingkungan (Hariani, dkk., 2022).

Setelah pemaparan materi peserta diberi kesempatan untuk diskusi tanya jawab, terdapat 4 pertanyaan yang diajukan terkait dengan *eco-enzyme*. Pada Tabel 1 berikut pertanyaan yang diajukan dan jawabannya.

**Tabel 1.** Pertanyaan dan jawaban materi presentasi

No	Pertanyaan	Jawaban
1	"Apakah ada perbedaan <i>eco-enzyme</i> dari sayur dan kulit buah dengan <i>eco-enzyme</i> dari kotoran sapi?"	Pertanyaan ini dikaitkan dengan bau dan fungsi dari masing-masing <i>eco-enzyme</i> , untuk bau <i>eco-enzyme</i> berbahan kotoran sapi lebih memiliki bau yang menyengat dibanding dengan <i>eco-enzyme</i> dari sayur atau buah, untuk fungsi <i>eco-enzyme</i> kotoran sapi digunakan untuk pertanian sebagai pupuk penyubur tanah, sedangkan <i>eco-enzyme</i> dari sisa sayur atau kulit buah selain pupuk tanaman juga bisa digunakan untuk kebutuhan rumah tangga seperti pembersih lantai, disinfektan, pengganti sabun pencuci piring hingga <i>hand sanitizer</i> .
2	" <i>Eco-enzyme</i> ini selain buah dan sayur apakah bisa dicampur dengan nasi?"	<i>Eco-enzyme</i> dengan pencampuran nasi hasilnya tidak terlalu bagus karena nasi lebih cepat rusak dan membusuk sehingga dapat menghasilkan bau yang tidak sedap dan membuat <i>eco-enzyme</i> kurang efektif.
3	"Apakah gula merah yang digunakan dalam <i>eco-enzyme</i> bisa diganti dengan gula putih?"	Proses pembuatan gula merah lebih alami dibandingkan gula putih, yang telah melalui pemurnian dan pemutihan menggunakan zat adiktif dan hal ini dapat mengganggu proses fermentasi. Cairan gula merah membantu menciptakan lingkungan yang lebih mendukung pertumbuhan mikro organisme bermanfaat. Sehingga penggunaan gula merah lebih diutamakan dibanding penggunaan gula putih.
4	"Apakah untuk pembuatan <i>eco-enzyme</i> harus dari buah dan sayur yang fresh atau boleh yang kering?"	Untuk buah atau sayur yang <i>fresh</i> atau sudah tidak segar masih bisa digunakan dalam pembuatan <i>eco-enzyme</i> , pada buah atau sayur yang sudah tidak <i>fresh</i> atau bahkan sudah busuk nutrisi dan mikroba yang terlibat dalam proses <i>eco-enzyme</i> tetap efektif.

Adanya pertanyaan dalam proses pemberian materi dapat dianggap sebagai indikator interaksi dan pemahaman peserta terhadap materi yang disampaikan. Pertanyaan yang diajukan menunjukkan bahwa peserta aktif berpartisipasi dalam pembelajaran, hal tersebut menandakan bahwa mereka sedang berusaha untuk memahami atau mengklarifikasi informasi yang diberikan (Pöntinen, dkk., 2019).

Setelah sesi 1 selesai dilanjutkan dengan sesi ke 2 yaitu praktik pembuatan *eco-enzyme* (Gambar 4). Kegiatan ini diikuti oleh 16 peserta yang dibagi menjadi 2 kelompok, masing-masing kelompok dibekali dengan alat dan bahan pembuatan *eco-enzyme*. Adapun alat yang digunakan adalah pisau untuk memotong limbah organik, talenan sebagai alas potong, toples sebagai tempat pembuatan dan timbangan untuk menimbang bahan-bahan yang digunakan, sedangkan bahan yang diberikan ialah air, gula merah dan limbah organik (sayur dan kulit buah). Adapun formulasi pembuatan *eco-enzyme* adalah menggunakan perbandingan gula, limbah organik, dan air adalah 1 : 3 : 10 (Permadi, dkk., 2023).



**Gambar 4.** Proses dan hasil pembuatan *eco-enzyme*

Setiap kelompok mempersiapkan bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan eco enzim sesuai formulasi yang sudah ditentukan dengan menimbang masing-masing bahan. Setelah selesai mencampurkan seluruh bahan masing-masing toples diberi tanda untuk tanggal pembuatan. Proses *eco-enzyme* dari pembuatan hingga masa panen ditunggu selama 3 bulan, selama proses pembuatan, tutup wadah *eco-enzyme* harus secara teratur dibuka untuk mengeluarkan gas yang dihasilkan dari proses tersebut. Setelah tiga bulan, *eco-enzyme* dapat dipanen dengan menyaring ampas sayur dari cairannya (Eco Enzyme Nusantara, 2020). *Eco-enzyme* yang sudah disaring dapat disimpan dalam berbagai wadah sesuai kebutuhan. Selagi tidak terkontaminasi, *eco-enzyme* ini tidak akan rusak. Setelah diencerkan terlebih dahulu dengan air, *eco-enzyme* dapat digunakan langsung sebagai cairan pembersih atau desinfektan (Wuni, dkk., 2021).

*Eco-enzyme* yang sudah dibuat disimpan di dapur pondok dengan tidak terpapar langsung sinar matahari. Setiap anggota kelompok diminta bergiliran untuk mengecek kondisi *eco-enzyme* dengan membuka sedikit penutup toples agar gas yang dihasilkan dapat keluar sekaligus mengecek kondisi secara visual apakah ada jamur yang tidak diinginkan tumbuh.

Pemberian materi yang diperkuat dengan praktik akan memberikan penguatan yang baik bagi peserta. Hal ini didukung teori pembelajaran oleh Edgar Dale yang menunjukkan semakin banyak indra yang digunakan dalam pembelajaran maka akan semakin kuat kemampuan individu dalam memahami suatu materi dan semakin mudah untuk mempraktikkan lagi apa yang sudah dipelajari (Lee & Reeves, 2018).

#### 4. Kesimpulan

Kegiatan yang telah dilakukan bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan santri dalam menjaga lingkungan melalui pemanfaatan limbah organik rumah tangga menjadi *eco-enzyme* yang memiliki berbagai manfaat mulai dari disinfektan hingga pupuk melalui kegiatan penyuluhan dan pelatihan. Pemberian materi dan pelatihan pembuatan *eco-enzyme* diikuti dengan baik oleh peserta dari proses pemaparan materi hingga praktik. Peserta cukup aktif dalam prosesnya mulai dari aktif mengajukan pertanyaan dan aktif selama praktik dengan selalu mengkonfirmasi apa yang mereka kerjakan kepada narasumber. Hasil akhir dari pelatihan ini adalah adanya produk formulasi *eco-enzyme* yang telah dibuat oleh peserta yang disimpan dan akan dipanen dalam 3 bulan setelah pelatihan. Dampak yang diharapkan dari kegiatan ini adalah meningkatnya kesadaran lingkungan di kalangan santri serta kemampuan mereka untuk mengolah sampah organik menjadi *eco-enzyme* yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Melalui penyuluhan dan pelatihan ini, diharapkan santri tidak hanya mendapatkan pengetahuan tetapi juga keterampilan praktis yang dapat diaplikasikan di lingkungan pesantren dan sekitarnya.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Pimpinan Pondok Pesantren Al-Hikam khususnya Pondok Pesantren Mahasiswi Al-Hikam Depok yang telah memberikan kesempatan, waktu dan tempat dalam pelaksanaan kegiatan. Terima kasih juga ditujukan kepada Tim Keilmuan Insani Pesmi Al-Hikam yang telah bekerjasama selama kegiatan berlangsung sehingga kegiatan berjalan dengan baik dan lancar. Serta kepada seluruh santri putri yang telah mengikuti rangkaian kegiatan dari awal hingga akhir dan atensi yang sangat baik.

#### 6. Referensi

- Alim, M. Z., Asrifa, A. K., Aprilia, T., Cristy, V., Avila, M. N. V., Triantoro, D., Putri, I. S., Nur, M., & Widyastuti, D. (2023). Pelatihan pembuatan *eco-enzyme* sebagai upaya mengurangi sampah organik rumah tangga di Pekon Lombok Kecamatan Lumbok Seminung Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat Inovatif*, 2(1), 19–26. <https://doi.org/10.70110/jppmi.v2i1.12>
- Dewi, D. M. (2021). Pelatihan pembuatan *eco enzyme* bersama Komunitas Eco Enzyme Lambung Mangkurat Kalimantan Selatan. *Jurnal Pengabdian ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul)*, 1(1), 67–76. <https://doi.org/10.20527/ilung.v1i1.3560>
- Eco Enzyme Nusantara. (2020). *Modul pembelajaran eco-enzyme 2020*. Perpustakaan Poltekkes Kemenkes Semarang. Diakses melalui <https://library.poltekkes-smg.ac.id/library/index.php?p=fstream&fid=8156&bid=36313>
- Fatmawati, K., Sabna, E., & Irawan, Y. (2020). Rancang bangun tempat sampah pintar menggunakan sensor jarak berbasis mikrokontroler Arduino. *Riau Journal Of Computer Science*, 6(2), 124–134.

- Hariani, N., Kusuma, R., Samsurianto, Patang, F., Oktavianingsih, L., & Rukmi, D. S. (2022). Pemberdayaan masyarakat Suwandi, Samarinda Ulu: Sampah organik dapur untuk bumi dengan eco enzym. *GLOBAL ABDIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 36–44. <https://doi.org/10.51577/globalabdimas.v2i1.350>
- Kartika, H. & Bakti, C. S. (2022). Edukasi pembuatan eco-enzyme dalam pemanfaatan limbah organik. *JOCOSAE: Journal of Community Service and Engagement*, 02(06), 53–57.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2023). Capaian kinerja pengelolaan sampah. *SIPSN*. Diakses melalui <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- Lee, S. J. & Reeves, T. (2018). Edgar Dale and the cone of experience. In R. E. West (Ed.), *Foundations of learning and instructional design technology*. EdTech Books. [https://edtechbooks.org/lidtfoundations/edgar\\_dale](https://edtechbooks.org/lidtfoundations/edgar_dale)
- Lestari, N., Subhi, M., & Husada, W. (2018). Analisis faktor-faktor yang berhubungan dengan perilaku pengelolaan sampah rumah tangga di Bank Sampah Kota Batu. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 3, 311–316.
- Nangoi, R., Paputungan, R., Ogie, T. B., Kawuluan, R. I., Mamarimbing, R., & Paat, F. J. (2022). Utilization of household organic waste as an eco-enzyme for the growth and product of cultivate culture (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 3(2), 422–428. <https://doi.org/10.35791/jat.v3i2.44862>
- Permadi, A., Suharto, T. E., Satar, I., Chasanah, A., Kurniawan, A., Arwini, Rahmawati, D., Wahyuni, D. P., Pawenang, D. K., Safitri, H., Sumardani, W. B., Winarni, Nafi, Z., & Suyitno. (2023). Pelatihan pembuatan eco enzyme dari sampah kulit buah bagi masyarakat Desa Sorogenen II Kulon Progo. *Pelita: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(3), 63–69. <https://doi.org/10.51651/pjpm.v3i3.351>
- Pöntinen, S., Karkkainen, K., Pihlanen, K., & Zaborszky, S. R. (2019). Pupil-generated question a collaborative open inquiry. *Education Sciences*, 9(2), 1–15. <https://doi.org/10.3390/educsci9020156>
- Pranata, L., Kurniawan, I., Indaryati, S., Rini, M. T., Suryani, K., & Yuniarti, E. (2021). Pelatihan pengolahan sampah organik dengan metode eco enzym. *IJOCS: Indonesian Journal of Community Sevice*, 1(1), 171–179. <http://ijocs.rcipublisher.org/index.php/ijocs/article/view/23>
- Setyawan, S. M. R. P. (2023). Sosialisasi dan kepelatihan pengelolaan sampah organik menjadi eco enzyme di Guwosari Training Center, Pajangan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *JAI: Jurnal Abdimas Indonesia*, 3(2), 140–150. <https://doi.org/10.53769/jai.v3i2.452>
- Setyowati, R. & Mulasari, S. A. (2012). Pengetahuan dan perilaku ibu rumah tangga dalam pengelolaan sampah plastik. *Kesmas: National Public Health Journal*, 7(12), 562–566. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v7i12.331>
- 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>
- Tong, L., Li, J., Zhu, L., Zhang, S., Zhou, H., Lv, Y., & Zhu, K. (2022). Effects of organic cultivation on soil fertility and soil environment quality in greenhouses. *Frontiers in Soil Science*, 2, 1–13. <https://doi.org/10.3389/fsoil.2022.1096735>
- Wuni, C., Husaini, A., & Wulandari, P. (2021). Pelatihan pembuatan eco-enzyme dari limbah organik rumah tangga sebagai alternatif cairan pembersih alami. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(4), 589–594. <https://doi.org/10.53625/jabdi.v1i4.253>