

PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK MENJADI PUPUK KOMPOS DAN ECO ENZYME DI KOTA MALANG

Oleh:

Setiyo Yuli Handono*¹, Yayuk Yuliaty², Keppi Sukesj³, Kliwon Hidayat⁴, Asihing Kustanti⁵, Mangku Purnomo⁶, Medea Ramadhani Utomo⁷, Vi'in Ayu Pertiwi⁸, Fitrotul Laili⁹, Yusti Dian Fitriana¹⁰, Ajik Siswantoro¹¹, Mufid Zamroni¹², Riyanti Isaskar¹³

*¹Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, handono@ub.ac.id

²Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, yayuk.yyl@ub.ac.id

³Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, keppil@ub.ac.id

⁴Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, k.hidayat@ub.ac.id

⁵Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, kustanti@ub.ac.id

⁶Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, mangku@ub.ac.id

⁷Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, medea@ub.ac.id

⁸Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, viinayu@ub.ac.id

⁹Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, laili.fl@ub.ac.id

¹⁰Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, yustiutama@ub.ac.id

¹¹Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, ajiksiswantoro@ub.ac.id

¹²Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, moza@ub.ac.id

¹³Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, riyanti.fp@ub.ac.id

Abstrak

Potensi sampah di RW 09 Kelurahan Merjosari Kota Malang sangat besar, bahkan sampah membuat resah sebagian besar warga yang dekat dengan tempat pembuangan sementara di Jalan Kembar Joyogrand RW 09 Kelurahan Merjosari. Padahal sampah memiliki potensi secara finansial atau ekonomi, ekologi, dan sosial jika sampah dikelola secara profesional. Harapan sampah membawa berkah bagi masyarakat RW 09 sangat besar, sehingga Lab Sosiologi Pertanian dan Pemberdayaan Masyarakat (SP2M) Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya berusaha membantu RW 09 Merjosari dalam pengelolaan sampah (baik pendampingan maupun pelatihan). **Sehingga tujuan** pengabdian masyarakat ini adalah pelatihan pembuatan kompos dan eco enzyme serta pendampingan pengelolaan sampah secara profesional (minimal terbentuk kelembagaan yang peduli terhadap pengelolaan sampah). **Metode** pelaksanaan pengabdian ini adalah pelatihan, pendampingan sampah organik menjadi kompos dan eco enzyme yang memiliki nilai jual secara ekonomi dan ekologi. **Hasil pengabdian** di RW 09 Merjosari Kota Malang Jatim yaitu antusiasme tinggi dari peserta yang didominasi oleh Ibu-Ibu RW 09 Merjosari karena pembuatan kompos dan eco enzyme merupakan keterampilan yang baru bagi para peserta. **Simpulan dan saran** dari pelatihan pendampingan sampah organik (kompos) dan pembuatan eco enzim telah berjalan dengan baik. Ibu-ibu RW 09 Merjosari Kota Malang perlu mengoptimalkan lagi dalam pembuatan eco enzim dengan cara sharing atau diskusi tentang eco enzim dalam setiap pertemuan PKK RW 09 Merjosari Kota Malang. **Tindak lanjut** dari pelatihan dan pendampingan ini adalah peserta pelatihan membuat kompos dan eco enzyme pada skala rumah tangga.

Kata Kunci: Eco enzyme, Kompos, Pelatihan, Pengelolaan Sampah, Sampah Organik

Abstract

Waste potential in RW 09, Merjosari Sub-District Malang City is very large, even the waste makes most of the residents who are close to the temporary dump on Kembar Street, Joyogrand RW 09 Merjosari Sub-District worries. In fact, waste has financial or economic, ecological, and social potential if waste managed professionally. The hope that waste bring blessings to the people of RW 09 is very large, so the Agricultural Sociology and Community Empowerment Lab (SP2M) Faculty of Agriculture, Brawijaya University is try to help RW 09 Merjosari in waste management (both assistance and training). **The aims** of this community

service is training in making compost and eco enzyme as well as assisting in waste management in a professional manner (at least forming an institution that cares about waste management). **The method** of implementing this service is training, assisting organic waste to turn it into compost and eco enzyme which have economic and ecological selling values. **The results** of the dedication at RW 09 Merjosari were the high enthusiasm of the participants which was dominated by the women of RW 09 Merjosari because making compost and eco enzyme were new skills for the participants. **The conclusions and suggestions** from the training on organic waste (compost) and making eco enzymes have gone well. Participant (mothers) of RW 09 Merjosari Malang City need to optimize again in making eco enzymes by sharing or discussing about it in every meeting of PKK RW 09 Merjosari Malang City. **As a follow-up** to this training and mentoring, the training participants make compost and eco enzyme on a household scale.

Keywords: Eco Enzyme, Compost, Training, Waste Management, Organic Waste

PENDAHULUAN

Tanah merupakan sumberdaya alam yang menyediakan zat organik maupun anorganik dan mampu mendukung pertumbuhan tanaman (Rina, 2015; Guan *et al.*, 2023; Rattan *et al.*, 2022). Beberapa dekade terakhir, kondisi tanah seringkali dihadapkan oleh permasalahan tercemar oleh bahan bahan asing, baik yang bersifat organik maupun anorganik (Cd, Hg, As, Cu, Pb, Cr, Zn, dan Ni). Pencemaran tanah akan semakin meningkat jika semakin banyak sampah yang tidak terpilah antara organik dan an organik. Data semakin meningkatnya sampah di Kota Malang pada tahun 2021 sekitar 677 ton per hari selanjutnya pada tahun 2022 menjadi 700 ton/hari atau adanya peningkatan sebesar 23ton/hari, hanya 24persen yang terpilah dengan baik, jika tidak dipilah dengan baik maka akan menyumbang pencemaran tanah semakin meningkat (Sampurno, 2022). Pencemaran tanah dapat mengakibatkan kerusakan tanah sehingga tidak dapat memberikan daya dukung bagi kehidupan manusia, menyebabkan masalah kesehatan manusia (Chen *et al.*, 2023) dan menghambat pertumbuhan tumbuhan secara fungsional (X. Wang *et al.*, 2022). Salah satu polutan tanah disebabkan oleh penggunaan pupuk anorganik (pupuk kimia) yang digunakan untuk meningkatkan produksi pertanian. Pupuk anorganik dianggap lebih efisien dan efektif dibanding dengan pupuk organik, namun dalam penggunaan pupuk anorganik yang berlebih dapat menjadi pemicu pencemaran tanah (Fikri *et al.*, 2014; Mahendra *et al.*, 2018). Salah satu solusi pencemaran tanah yaitu mengolah sampah organik menjadi pupuk organik seperti kompos dan *eco enzyme*.

Kompos adalah salah satu pupuk organik yang sangat bermanfaat dalam mempertahankan struktur tanah dan penyediaan karbon sehingga menjaga

kesuburan tanah (D. Wang *et al.*, 2022), meningkatkan produksi pertanian (Iswati & Indriyati, 2015; Oyetunji *et al.*, 2022), mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan (Bao *et al.*, 2022; Rivers *et al.*, 2021). Sedangkan *eco enzyme* merupakan hasil pengolahan sampah organik yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari termasuk sebagai pupuk organik yang mengurangi pencemaran tanah (Cybex, 2019).

Pengolahan sampah organik menjadi kompos dan *eco enzyme* memiliki beberapa keuntungan diantaranya ramah lingkungan, bahan tersedia tanpa perlu membeli sehingga dapat membantu perekonomian masyarakat. Bahan-bahan pembuatan kompos dan *eco enzyme* antara lain sampah-sampah organik seperti limbah organik rumah tangga, seresah pohon, dan sisa sayur serta buah dari pasar, dan sebagainya.

Salah satu metode sederhana pembuatan kompos yaitu metode keranjang takakura dengan bantuan Molekul Organisme Lokal (MOL) yang merupakan mikroorganisme pengurai bahan organik menjadi bahan anorganik yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman. Pembuatan kompos menggunakan metode takakura ini cocok untuk skala rumah tangga (Cintawati & Handojo, 2014) karena menggunakan alat dan bahan yang sederhana dan tersedia dirumah. Begitu juga dengan pembuatan *eco enzyme* yang mudah dipraktikkan sehingga pembuatan kompos dan *eco enzyme* cocok diaplikasikan oleh para mahasiswa, bujangan, keluarga kecil, karena bisa ditempatkan di dalam kamar, apartemen, atau di dalam rumah.

Perumahan Joyogrand khususnya masyarakat RW 09 Kelurahan Merjosari, Kota Malang memiliki 11 RT, rata-rata tiap RT 30-50 KK atau kurang lebih sekitar 400 KK. Setiap hari membuang sampah baik organik maupun anorganik. Dinas Lingkungan Hidup (DLH)

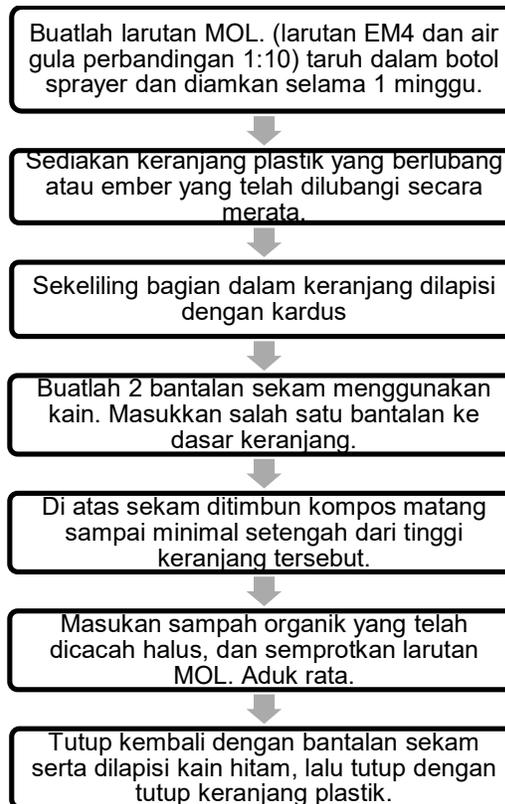
mengangkut sampah dari RW 09 sekitar 2 truk besar yang menjadi potensi besar jika tidak ada pengelolaan sampah secara profesional (pendampingan atau penguatan kelembagaan sampah) sebagai petani. Oleh karena itu Laboratorium Sosiologi Pertanian dan Pemberdayaan Masyarakat (Lab SP2M) FP UB merencanakan kegiatan pengabdian masyarakat dengan tema "Pelatihan dan Pendampingan Pengolahan Sampah Organik Menjadi Kompos dan *Eco Enzyme*" di Perumahan Joyogrand RW 09 Kelurahan Merjosari, Kota Malang. Tujuan dari pelaksanaan pengabdian masyarakat antara lain:

1. Pendampingan dan penguatan kelembagaan pengelolaan sampah organik di RW 09 Merjosari, Kota Malang.
2. Peningkatan nilai tambah sampah organik menjadi kompos dan *eco enzyme* di RW 09 Merjosari, Kota Malang.

Metode

Lokasi pelatihan pembuatan kompos dan *eco enzyme* dilaksanakan di Perumahan Joyogrand RW 09 Kelurahan Merjosari, Kota Malang. Pemilihan lokasi dilakukan secara *purposive* dengan pertimbangan lokasi tersebut memiliki potensi sampah organik yang sangat besar untuk dikelola menjadi kompos dan *eco enzyme*. Pengabdian dilakukan selama 3 (tiga) bulan pada bulan Juli sampai dengan bulan September 2021.

Metode pelaksanaan pengabdian melalui beberapa langkah, diantaranya (1) Perencanaan yang terdiri dari observasi lokasi, koordinasi kegiatan dengan kepala desa, penyusunan materi pelatihan, dan menyiapkan sarana dan prasarana yang dibutuhkan, (2) Pelaksanaan yang meliputi kegiatan sosialisasi materi pupuk anorganik dan organik beserta dampaknya bagi masyarakat dan lingkungan serta memberikan pelatihan cara pengolahan limbah rumah tangga, (3) Evaluasi terhadap partisipasi warga setempat dengan indikator keberhasilan sebagai berikut: minimal 80% peserta hadir dalam pelatihan, 70% peserta mampu menerapkan pemahaman mengenai pupuk organik dan anorganik, serta 70% peserta membuat kompos dan *eco enzyme* dengan bahan sampah organik rumah tangga. Adapun pembuatan pupuk kompos ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-Langkah Pengolahan Pupuk Kompos

HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal kegiatan pengabdian masyarakat Lab Sosiologi Pedesaan dan Pemberdayaan Masyarakat (SP2M) yaitu dari tim dosen meminta izin dan survei terlebih dahulu di RW 09 Merjosari (Bapak Wahyu Rendra). Hasil dari survei lapang yaitu Bapak RT telah mengizinkan dan animo masyarakat khususnya ibu rumah tangga sangat bagus. Sebagian besar peserta pelatihan pengolahan sampah menjadi kompos dan *eco enzyme* adalah Ibu-Ibu dengan latar belakang yang heterogen. Sebagian besar masyarakat memiliki kecenderungan hanya membuang sampah di tempat sampah, jarang sekali mengupayakan pemilahan dan pengelolaan sampah menjadi bahan organik (kompos) dan dimanfaatkan menjadi *eco enzyme*. Pengabdian masyarakat mengenai pengolahan sampah menjadi kompos di RW 09 Merjosari sangat diperlukan karena berdasarkan wawancara dengan beberapa warga, limbah rumah tangga belum pernah dimanfaatkan sebagai kompos dan *eco enzyme*.

Langkah kedua adalah menindaklanjuti waktu pelaksanaan pelatihan bersama fasilitator Bapak Dr. Yudo (dari FP UB) yaitu pada hari Senin, 4 Oktober 2021. Sedangkan pelatihan *eco enzyme* dilakukan pada hari Jum'at 29 Oktober 2021 dengan fasilitator Ibu Dr. Riyanti Isaskar (aktivis *eco enzyme* Malang Raya). Lokasi pelatihan di Balai RW 09 Kelurahan Merjosari, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur.

Adapun hasil kegiatan pelatihan pertama, yaitu pelatihan kompos sebagai berikut:

1. Hasil sosialisasi berkaitan dengan penggunaan pupuk organik dan anorganik. Kegiatan sosialisasi dipandu oleh Bapak Handono (mewakili Lab SP2M FP UB) bersama pemateri Bapak Dr. Yudo dari Fakultas Pertanian Universitas Brawjaya. Materi yang disampaikan yaitu tentang pupuk organik dan anorganik. Penyampaian materi dimulai dari penjelasan mengenai pencemaran yang banyak disebabkan oleh pembuangan sampah sembarangan dan pembakaran sampah sehingga berdampak pada fenomena *global warming* dan bencana banjir. Selanjutnya, penyampaian materi yang berkaitan dengan pencemaran tanah akibat penggunaan pupuk anorganik yang berlebih. Kegiatan berjalan dengan lancar dan masyarakat sangat berantusias dalam menyampaikan pertanyaan maupun pendapat. Kegiatan sosialisasi materi berjalan dengan sangat baik karena didukung balai RW yang sangat luas, tersedia LCD Proyektor, *microphon*, dan lain-lain. Peserta dengan jelas mendengarkan, memperhatikan, memahami, dan bertanya.
2. Selanjutnya adalah pelatihan pembuatan kompos yang ditunjukkan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Persiapan Bahan dari Sampah Organik

Gambar 2 menunjukkan proses persiapan bahan organik yang telah dikumpulkan oleh pengurus RW 09 dan masyarakat RW 09 Kelurahan Merjosari. Pelatihan pengolahan limbah rumah tangga menjadi kompos bertujuan agar masyarakat memahami cara pembuatan kompos dengan cara perajangan dan metode anaerob (tanpa udara) dengan tambahan MOL (Mikroorganisme Lokal) sebagai tempat hidup mikroba yang kemudian senyawa-senyawa organik diuraikan sehingga mempercepat proses pengomposan (Arifan et al., 2020; K. Mahmuda et al., 2020). Selain pembuatan media MOL secara manual, juga dapat menggunakan MOL yang telah beredar di pasaran yaitu EM4. Peserta pelatihan mengikuti kegiatan secara sungguh-sungguh sesuai dengan langkah-langkah yang disampaikan oleh pelatih.



Gambar 3. Perajangan Bahan Menggunakan Alat Pencacah

Berdasarkan Gambar 3 diatas, dapat diketahui bahwa proses perajangan bahan berarti pencacahan bahan organik (sampah) menjadi potongan-potongan kecil sebagai bahan organik kompos.



Gambar 4. Pengulangan Perajangan Bahan Menggunakan Alat Pencacah

Gambar 4 menunjukkan proses pengulangan perajangan atau pencacahan bahan organik (sampah) menjadi lebih kecil dari proses sebelumnya untuk dijadikan bahan organik kompos yang siap difermentasi sekitar 3 bulan.



Gambar 5. Aplikasi MOL untuk Membantu dalam Fermentasi

Gambar 5 menunjukkan penggunaan atau pengaplikasian MOL (merk EM4) untuk membantu proses fermentasi sampah yang sudah di cacah kecil.

Adapun hasil kegiatan pelatihan kedua pelatihan *eco enzyme* sebagai berikut:

1. pelatihan kedua (pembuatan *eco enzyme*) dipandu oleh Ibu Vi'in (anggota Lab SP2M), dokumentasi oleh Bapak Medea (anggota Lab SP2M), dan moderator oleh Bapak Handono (anggota Lab SP2M). Pemateri pembuatan *eco enzyme* yaitu Ibu Dr. Riyanti (pegiat *eco enzyme* Malang Raya) yang menyampaikan materi tentang *eco enzyme* sebagai bahan murah dan memiliki banyak manfaat. Hasil diskusi sangat menarik dan demonstrasi penyampaian materi oleh Bu Riyanti yang sangat jelas sehingga mendapatkan antusias tinggi dari peserta melalui penyampaian pertanyaan dan pendapat. Kegiatan penyampaian materi berjalan dengan sangat baik karena didukung balai RW yang luas, LCD Proyektor, *microphone*, dan sebagainya.
2. kegiatan pada tahap selanjutnya adalah pelatihan *eco enzyme* dengan proses kegiatan pelatihan ditunjukkan pada Gambar 6 berikut.

Pengabdian masyarakat oleh Lab Sosiologi Pedesaan dan Pemberdayaan Masyarakat (LSP2M) diselenggarakan untuk melatih keterampilan masyarakat, khususnya dalam mengolah limbah rumah tangga menjadi *eco enzyme* yang kaya manfaat.



Gambar 6. Fasilitator dan Tim Pengabdian Lab Sosiologi Pedesaan dan Pengabdian Masyarakat

Berdasarkan Gambar 6, dapat diketahui fasilitator pembuatan *eco enzyme* (Dr. Riyanti Isaskar) dan tim pengabdian (semua anggota LSP2M) yang dibentuk berdasarkan gagasan dan program pengabdian masyarakat oleh Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Selanjutnya peserta dari masyarakat RW 09 Merjosari (Perum. Joyogrand) Kelurahan Merjosari Kota Malang pada Gambar 7.



Gambar 7. Kekompakan Tim Pengabdian dengan Peserta

Gambar 7 menunjukkan kekompakan peserta dengan tim pengabdian, dikarenakan sebelum kegiatan pengabdian diadakan, sebetulnya telah terjalin keakraban antara salah satu anggota tim pengabdian LSP2M FP UB dengan warga merjosari, yaitu Bapak Handono dengan jabatan sebagai wakil RW 09 Merjosari Lowokwaru, Kota Malang. Dalam hal ini, memberikan nilai tambah dari hubungan antara fasilitator, Lab SP2M, sehingga peserta sangat antusias dalam pelatihan *eco enzyme*. Sesuai dengan pernyataan Astutik (2013) bahwa relasi sosial antara pelaksana dan penerima manfaat dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat, sebagai penunjang keberhasilan sebuah program. Adanya relasi sosial yang telah terbangun, mendorong peserta untuk menerima materi dengan baik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8. Fasilitator Memberikan Pelatihan dan Penjelasan secara Intensif kepada Warga 09 Merjosari tentang Pembuatan *Eco Enzyme*

Berdasarkan Gambar 8 diatas, diketahui bahwa fasilitator sangat semangat dalam melatih dan peserta juga sangat berantusias. Tidak semua warga memiliki keterampilan dalam pembuatan *eco enzyme*, sehingga sebagian warga berkonsultasi secara intensif terkait dosis air, limbah, dan molase atau tetes tebu dengan perbandingan aplikasi 10:3:1 (Cybex, 2019). Kegiatan pengabdian ini, peserta juga mendapatkan satu botol hasil *eco enzyme* (Gambar 9).



Gambar 9. Pengisian *Eco Enzyme* ke Botol untuk Dibagikan ke Peserta Pengabdian

Pada Gambar 9 ditunjukkan bahwa anggota Lab SP2M menyelenggarakan pengabdian tidak hanya memberikan pelatihan pembuatan *eco enzyme* saja, melainkan juga memberikan secara langsung satu botol *eco enzyme* kepada setiap peserta. Hal ini dimaksudkan agar warga merasakan khasiat atau manfaat *eco enzyme* secara langsung sehingga diharapkan peserta termotivasi untuk mempraktikkan materi pelatihan pembuatan *eco enzyme* (Gambar 10). Tim LSP2M juga mendukung praktik pembuatan *eco enzyme* secara mandiri oleh peserta melalui pemberian molase sebagai salah satu bahan *eco enzyme* (Gambar 11).



Gambar 10. Praktik Pencampuran Bahan Pembuatan *Eco Enzyme* oleh Fasilitator (Dr. Riyanti)



Gambar 11. Pemberian Molase kepada Peserta dan Penimbangan Akurat

Berdasarkan Gambar 11, diketahui bahwa tim LSP2M membagikan molase dengan takaran yang tepat untuk dipraktikkan oleh peserta dalam menghasilkan *eco enzyme* yang berkualitas. Pengukuran dosis molase perlu diperhatikan untuk menentukan keberhasilan pada proses fermentasinya. Sesuai dengan pernyataan Fahrudin & Sulfahri (2019) bahwa ukuran molase mempengaruhi kadar gula dan lama durasi selama proses fermentasi. Begitu juga dengan teknik selama pembuatan *eco enzyme*, dilakukan dengan dosis bahan yang tepat dan pemantauan yang disiplin selama proses fermentasi hingga menjadi *eco enzyme* yang siap konsumsi.

Secara umum hasil kegiatan pengabdian masyarakat oleh Lab SP2M berhasil dengan baik, mengingat kegiatan pelatihan telah cukup efektif, yaitu 90% peserta pelatihan berniat untuk membuat sendiri pupuk organik dan 75% peserta akan mengaplikasikan pupuk organik di lahan sekitar rumah (perumahan). Begitu juga sekitar 90% peserta akan mencoba membuat *eco enzyme* yang kaya manfaat.

Simpulan dan Saran

Simpulan

- Pelatihan kompos terlaksana dengan baik, dengan fasilitator yang profesional meskipun ada kendala teknis yaitu alat pencacah kurang berjalan dengan lancar, selain itu perlu ada pengembangan manajemen pengelolaan sampah secara profesional.
- Pelatihan *eco enzyme* terlaksana dengan baik dengan fasilitator dari pegiat *eco enzyme* sekaligus dosen Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Pelatihan ini mendapat respon yang sangat positif dari peserta pelatihan (Masyarakat RW 09 Kelurahan Merjosari Kec. Lowokwaru, Kota Malang). Meskipun demikian perlu ada pengembangan dan pendampingan yang berlanjut.

Saran

Kegiatan ini diharapkan mampu meningkatkan keterampilan peserta pelatihan untuk membuat pupuk organik (kompos) dan *eco enzyme*. Keterampilan ini juga sekaligus menumbuhkan kesadaran peserta pelatihan untuk mengaplikasikan pupuk organik dan *eco enzyme* di lahan sekitar sehingga peserta tetap menjaga kelestarian lingkungan dan kesuburan tanah.

Daftar Pustaka

- Arifan, F., W.A.Setyati, R.T.D.W.Broto, & A.L.Dewi. (2020). Pemanfaatan Nasi Basi sebagai Mikro Organisme Lokal (MOL) untuk Pembuatan Pupuk Cair Organik di Desa Mendongan Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang. *Jurnal Pengabdian Vokasi*, 1(4), 252–255.
- Astutik, J. (2013). Pola Relasi Sosial dalam Implementas Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat Mandiri Perkotaan (PNPM-MP) di Kota Malang. *Jurnal Humanity*, 8(2), 30–50.
- Bao, J., Lv, Y., Liu, C., Li, S., Yin, Z., Yu, Y., & Zhu, L. (2022). Performance Evaluation of Rhamnolipids Addition for The Biodegradation and Bioutilization of Petroleum Pollutants During The Composting of Organic Wastes With Waste Heavy Oil. *IScience*, 25(6), 104403.
<https://doi.org/10.1016/j.isci.2022.104403>
- Chen, D., Wang, X., Luo, X., Huang, G., Tian, Z., Li, W., & Liu, F. (2023). Delineating and Identifying Risk Zones of Soil Heavy Metal Pollution in an Industrialized Region Using Machine Learning. *Environmental Pollution*, 318(November 2022), 120932.
<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.120932>
- Cintawati, N. R., & Handojo, O. (2014). Desain Alat Pengompos Sampah Rumah Tangga Pengembangan Lanjut dari Keranjang Takakura. *Product Design*, 1, 1–8.
- Cybex. (2019). *Pemanfaatan Eco Enzyme untuk Pertanian*. Cybex Pertanian.
- Fahrudin, & Sulfahri. (2019). Pengaruh Molase dan Bioaktivator EM4 Terhadap Kadar Gula Pada Fermentasi Pupuk Organik Cair. *Jurnal Biologi Makassar*, 4(2), 138–144.
<https://doi.org/10.20956/bioma.v4i2.6905>
- Fikri, U., Marsudi, & Jati, D. R. (2014). Pengaruh Penggunaan Pupuk Terhadap Kualitas Air Tanah di Lahan Pertanian Kawasan Rawa Rasau Jaya III, Kab. Kubu Raya. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 2(1), 1–10.
<https://doi.org/10.26418/jtlb.v2i1.8280>
- Guan, X., Cheng, Z., Li, Y., Wang, J., Zhao, R., Guo, Z., Zhao, T., Huang, L., Qiu, C., Shi, W., & Jin, S. (2023). Mixed Organic and Inorganic Amendments Enhance Soil Microbial Interactions and Environmental Stress Resistance of Tibetan Barley on Plateau Farmland. *Journal of Environmental Management*, 330(17), 117137.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.117137>
- Iswati, A., & Indriyati, L. T. (2015). Pembinaan Produksi Kompos Limbah Pertanian dan Pemanfaatannya di Kecamatan Tamansari, Kabupaten Bogor. *Agrokreatif Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 52.
<https://doi.org/10.29244/agrokreatif.1.1.52-61>
- K. Mahmuda, Salundik, & P. D. M. H. Karti. (2020). Penggunaan Mikroorganisme Lokal dari Berbagai Formula terhadap Kualitas Biourine Kambing Terfortifikasi. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 8(1), 1–7.
<https://doi.org/10.29244/jipthp.8.1.1-7>
- Mahendra, R., Siaka, I. M., & Suprihatin, I.

- Ek. (2018). Bioavailabilitas Logam Berat Pb dan Cd dalam Tanah. *Ecotrophic*, 12(1), 42–49.
- Oyetunji, O., Bolan, N., & Hancock, G. (2022). A Comprehensive Review on Enhancing Nutrient Use Efficiency and Productivity of Broadacre (Arable) Crops With The Combined Utilization of Compost and Fertilizers. *Journal of Environmental Management*, 317(May), 115395.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115395>
- Rattan, B., Dhobale, K. V., Saha, A., Garg, A., Sahoo, L., & Sreedeeep, S. (2022). Influence of Inorganic and Organic Fertilizers On The Performance of Water-Absorbing Polymer Amended Soils From The Perspective of Sustainable Water Use Efficiency. *Soil and Tillage Research*, 223(May), 105449.
<https://doi.org/10.1016/j.still.2022.105449>
- Rina. (2015). Pengaruh Kondisi Tanah bagi Tanaman. In *BPTP Kaltim* (pp. 14–15).
- Rivers, E. N., Heitman, J. L., McLaughlin, R. A., & Howard, A. M. (2021). Reducing Roadside Runoff: Tillage and Compost Improve Stormwater Mitigation in Urban Soils. *Journal of Environmental Management*, 280(October 2020), 111732.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111732>
- Sampurno, M. (2022). Volume Sampah Tambah 23 Ton. In *Radar Malang* (Issue December, p. 1).
<https://radarmalang.jawapos.com/malang-raya/kota-malang/17/12/2022/volume-sampah-tambah-23-ton>
- Wang, D., Lin, J. Y., Sayre, J. M., Schmidt, R., Fonte, S. J., Rodrigues, J. L. M., & Scow, K. M. (2022). Compost Amendment Maintains Soil Structure and Carbon Storage by Increasing Available Carbon and Microbial Biomass in Agricultural Soil– A Six Year Field Study. *Geoderma*, 427(August), 116117.
<https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2022.116117>
- Wang, X., Teng, Y., Wang, X., Xu, Y., Li, R., Sun, Y., Hu, W., Zhao, L., Ren, W., & Luo, Y. (2022). Effects of Combined Pollution of Organic Pollutants and Heavy Metals on Biodiversity and Soil Multifunctionality in E-Waste Contaminated Soil. *Journal of Hazardous Materials*, 440(July), 129727.
<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2022.129727>