

PELATIHAN DAN PENDAMPINGAN PENGELOLAAN SAMPAH ORGANIK MENJADI PUPUK ORGANIK DAN *ECO ENZYM* UNTUK TERCIPTANYA LINGKUNGAN BERSIH, SEHAT DAN BERKELANJUTAN

I Wayan Suanda^{1*}, Kadek Intan Rusmayanthi², I Gusti Ayu Rai³, I Made Subrata⁴

^{1,3,4}Prodi Pendidikan Biologi FST Universitas PGRI Mahadewa Indonesia

²Prodi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Ngurah Rai Denpasar

Email: wayansuanda@mahadewa.ac.id ; intan.rusmayanthi@unr.ac.id
gustiayurai64@gmail.com ; madesubrata@mahadewa.ac.id

ABSTRACT

Environmental cleanliness starting from the household environment, school, footpath and the wider environment really needs to be maintained together from garbage. SMP Negeri 11 Denpasar is located on the edge of Serangan Island beach and really needs shade trees, a fairly large playground and sports yard, lots of shade trees and the school canteen is a source of organic waste that needs to be managed properly. The existence of garbage really disturbs the beauty, beauty and source of disease and other negative impacts, so it needs to be managed properly so that there is no pile of garbage and reduces the sending of garbage to TPS. Management of organic waste into organic fertilizer and eco enzyme is a form of innovation and creativity to maintain the cleanliness of the school environment. Innovation and creativity can be implemented through community service activities in the form of training and mentoring in managing waste into organic fertilizer and eco enzyme. Community service activities can be carried out in collaboration with academics from universities as a form of implementing Tridharma. Training and mentoring in managing waste into organic fertilizer and eco enzyme is carried out in the school yard, so there will be interaction between students and the natural environment as a form of deep learning. The implementation of community service can be packaged in such a way that students can carry out activities well and happily as a form of developing the knowledge gained in classroom learning.

Keywords: *Training and mentoring, management, organic waste, organic fertilizer, eco enzyme*

ABSTRAK

Kebersihan lingkungan mulai dari lingkungan rumah tangga, sekolah, telajakan dan lingkungan secara luas sangat perlu dijaga secara bersama dari sampah. SMP Negeri 11 Denpasar berlokasi di pinggir panatai Pulau Serangan sangat memerlukan adanya pohon peneduh, halaman bermain dan olah raga cukup luas pohon perindang yang banyak serta kantin sekolah menjadi sumber sampah organik yang perlu dikelola dengan baik. Keberadaan sampah sangat mengganggu keasrian, keindahan dan sumber penyakit serta dampak negatif lainnya, sehingga perlu dikelola dengan baik agar tidak terjadi tumpukan sampah dan mengurangi pengiriman sampah ke TPS. Pengelolaan sampah organik menjadi pupuk organik dan *eco enzym* merupakan bentuk inovasi dan kreativitas untuk menjaga kebersihan lingkungan sekolah. Inovasi dan kreativitas dapat dilaksanakan melalui kegiatan pengabdian berupa pelatihan dan pendampingan pengelolaan sampah menjadi pupuk organik dan *eco*

enzym. Kegiatan pengabdian dapat dilaksanakan secara kolaborasi dengan para akademisi dari perguruan tinggi sebagai bentuk pelaksanaan Tridharma. Pelatihan dan pendampingan pengelolaan sampah menjadi pupuk organik dan *eco enzym* dilaksanakan di halaman sekolah maka akan terjadi interaksi peserta didik dengan lingkungan alam sebagai bentuk pembelajaran *deep learning*. Pelaksanaan pengabdian dapat dikemas sedemikian rupa agar peserta didik bisa melaksanakan kegiatan dengan baik dan bergembira sebagai bentuk pengembangan pengetahuan yang didapat dalam pembelajaran di kelas.

Kata kunci: Pelatihan dan pendampingan, pengelolaan, sampah organik, pupuk organik, *eco enzym*

1. PENDAHULUAN

Lingkungan bersih dan sehat menjadi dambaan semua orang, namun untuk menciptakan kondisi lingkungan tersebut tidak semudah diucapkan tetapi memerlukan usaha dengan kerjasama, kesadaran, keteraturan serta kerjasama dengan inovasi dan kreatif untuk mengelolanya. Pengelolaan sampah menjadi tren akhir-akhir ini karena produksi sampah sebagai limbah terus meningkat sejalan dengan aktivitas kehidupan masyarakat. Sampah banyak dihasilkan dari aktivitas rumah tangga, kebun sekolah dan kantin sekolah (Suanda *et al.*, 2024a). Dalam aktivitas hidup masyarakat tidak terlepas dari sampah sebagai limbah yang dihasilkan baik dari tingkat rumah tangga (RT), perdagangan (pasar tradisional), upakara, industri maupun aktivitas lainnya (Suanda *et al.*, 2023; Suanda *et al.*, 2022a). Sampah atau limbah merupakan salah satu hasil aktivitas dari kehidupan manusia yang selalu ada dan menimbulkan permasalahan dalam kehidupan, terlebih populasinya yang terus bertambah dengan pola hidup konsumtif. Pola hidup konsumtif di era modern ini berkontribusi pada peningkatan volume sampah yang dihasilkan (Suanda *et al.*, 2022b; Suanda, *et al.*, 2024b). Data yang dilaporkan sistem informasi pengelolaan sampah nasional (SIPSN) menyebutkan bahwa volume timbunan sampah nasional Indonesia tahun 2022 sebesar 19,45 juta ton, Dari timbunan sampah tahun 2022, meliputi sampah sisa makanan mencapai proporsi 41,55% dan sampah plastik pada proporsi 18,55% (Ahdiat, 2023).

Peningkatan volume sampah belum diimbangi dengan penanganan dan pengelolaan yang maksimal sedangkan penanganan masih secara konvensional dari dulu yaitu mengumpulkan ke tempat pembuangan sementara (TPS) kemudian diangkut armada dari Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) ke tempat pemrosesan akhir (TPA). Sementara ini keberadaan sampah organik masih diolah melalui penimbunan untuk dijadikan kompos dan pembakaran (Kim *et al.*, 2021, Kinasih *et al.*, 2020; Suanda *et al.*, 2024b). Besarnya volume sampah yang dihasilkan masyarakat terutama pada hari raya dan kegiatan penting bagi masyarakat dapat menimbulkan tumpukan sampah yang merusak keindahan, bau busuk dan sangat jorok, lingkungan kotor, sumber penyakit serta menyumbat aliran air yang berdampak terjadinya banjir (Suanda *et al.*, 2024b), bahkan sebagai jalur penyebaran patogen suatu penyakit (Kawasaki *et al.*, 2020, Pastor *et al.*, 2015, Tanga *et al.*, 2021, Wynants *et al.*, 2019). Oleh karena itu diperlukan suatu kebijakan dan inovasi kreatif dalam

pengelolaan sampah menjadi bernilai ekonomi dan mengurangi antrean masyarakat membuang sampah ke TPS sekaligus mengurangi tumpukan sampah.

Tumpukan sampah dapat memberikan kesan kumuh, kotor, dan tidak sehat, hingga Gubernur Bali mengeluarkan Surat Edaran Gubernur Bali Nomor: 09 tahun 2025 tentang Gerakan Bali Bersih yang diundangkan Tanggal 2 April 2025. Surat Edaran ini segera dilaksanakan mulai sekolah bersama peserta didik dan instansi terkait sampai ketingkat Desa/Kelurahan, bersama warga masyarakat untuk menjadikan Bali sebagai daerah yang bersih dari sampah mengingat dampak negatif yang ditimbulkan, terlebih Bali sebagai destinasi wisata. Sekolah sebagai lembaga pendidikan memegang peran penting dalam mendidik peserta didik dan warga sekolah untuk peduli terhadap kebersihan dengan mengelola sampah yang ada disekitarnya. Terlebih SMP Negeri 11 Denpasar yang berlokasi di Jl. Tukad Punggawa No. 14 Kelurahan Serangan Kecamatan Denpasar Selatan Kota Denpasar yang berada di tepi pantai dengan halaman sebagai ruang bermain cukup luas disisi selatan sekolah (Gambar 1). Kondisi sekolah dipinggir pantai memerlukan pohon perindang sebagai tempat belajar dan bermain yang nyaman, tentu menghasilkan sampah daun cukup banyak. SMP Negeri 11 Denpasar bekerjasama dengan Komite Sekolah untuk kegiatan dalam pengelolaan sampah organik menjadi pupuk organik sebagai kelender kegiatan setiap tahun. Kegiatan pengelolaan sampah ini dilaksanakan dengan mendatangkan tenaga akademisi dari perguruan tinggi (PT) yang memiliki kemampuan dibidangnya yang mendukung program sekolah dalam pengelolaan sampah organik untuk mengurangi pembuangan sampah di TPS.



**Gambar 1. Lokasi SMP Negeri 11 Denpasar,
Jl. Tukad Punggawa No. 14 Kelurahan Serangan Kecamatan Denpasar Selatan
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)**

Program pemerintah untuk meningkatkan kebersihan melalui pengelolaan sampah organik menjadi lebih bermanfaat dan memiliki nilai ekonomi sekaligus menciptakan hidup sehat, bersih yang berkelanjutan menjadi tujuan pengabdian kepada masyarakat. Tim dosen

dari perguruan tinggi berkolaborasi dengan SMP Negeri 11 Denpasar melaksanakan pengabdian masyarakat berupa “Pelatihan dan Pendampingan Pengelolaan Sampah Organik menjadi Pupuk Organik dan *Eco Enzym* untuk Terciptanya Lingkungan Bersih, Sehat dan Berkelanjutan”.

2. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat di SMP Negeri 11 Denpasar karena adanya Surat Permohonan Narasumber dari SMP Negeri 11 Denpasar No. 005/333/SMPN 11 Dps dan Surat Tugas dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi (FST) Universitas PGRI Mahadewa Indonesia No. 346/FST.UPMI/XI/2024, sebagai kelengkapan administrasi melaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di SMP Negeri 11 Denpasar dan dilanjutkan dengan beberapa kegiatan, diantaranya:

1. Observasi Lokasi

Observasi dilakukan Tim pengabdian ke sekolah dan bertemu langsung dengan Kepala Sekolah dan tenaga pendidik (Guru) beserta panitia dari SMP Negeri 11 Denpasar untuk mengetahui kebutuhan dan rencana kegiatan pengabdian di sekolah ini. Tim menganalisis situasi dan kebutuhan dalam kegiatan pengabdian (Sukendra et al., 2019).

2. Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian di SMP Negeri 11 Denpasar dilaksanakan dengan beberapa tahapan, diantaranya:

- a). Diawali pengenalan dan sosialisasi dengan menjelaskan kegiatan yang akan dilaksanakan, dilanjutkan dengan memberikan test awal atau *pre test* untuk mengetahui kemampuan awal yang dimiliki peserta didik tentang pupuk organik, *eco enzym* dan mikroorganisme, seperti: jamur *Trichoderma* sp. dan bakteri *Bacillus* sp.
- b). Pelaksanaan kegiatan berupa sosialisasi tentang pupuk organik yang dibuat dari sampah daun tumbuhan dan limbah rumah tangga, dilaksanakan dalam ruangan kelas didampingi guru pamong (Suanda et al., 2022).
- c). Pelatihan pembuatan pupuk organik padat berbasis *Trichoderma* sp. dan pembuatan *eco enzym* melalui demonstrasi kegiatan berupa peragaan proses pembuatan pupuk organik berbasis *Trichoderma* sp. dan *eco enzym* dan dilanjutkan dengan proses pendampingan.
- d). Pelatihan dan Pendampingan kepada peserta didik oleh Tim dosen pengabdian masyarakat kepada peserta didik yang telah dikelompokkan menjadi beberapa kelompok oleh panitia dilaksanakan di aula dan halaman sekolah. Semua kegiatan pengabdian ini berdasarkan jadwal yang telah disusun panitia kegiatan pengabdian di SMP Negeri 11 Denpasar, dilaksanakan hari Senin, 11 November 2024. Pelatihan dan pendampingan pengolahan bahan organik menjadi pupuk organik dan *eco enzim* disajikan pada Gambar 2 berikut.
- e). Evaluasi, pada akhir kegiatan pengabdian dilaksanakan evaluasi dengan pembagian *post test* untuk diisi peserta didik, disertai adanya diskusi terkait pelaksanaan kegiatan pengabdian (Suarda et al., 2024).



Gambar 2. Sosialisasi dan Pelatihan Pengolahan Sampah Organik menjadi Pupuk Organik dan *Eco Enzym*
(Sumber: Dokumen Penulis 2024)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Sampah organik merupakan sesuatu hasil dari kegiatan yang berasal dari alam namun tidak dimanfaatkan kembali tetapi dibuang pemiliknya karena tidak berguna lagi, sehingga menjadi limbah, misal: sisa sayur mayur, buah, daun, bagian tanaman maupun hewan yang mudah terurai dan didegradasi atau dikomposasi mikroorganisme. Sampah organik tergolong jenis sampah yang mudah didegradasi menjadi kompos, seperti: sisa makanan, daun kering dan sayur mayur. Adanya sampah organik, maka ada juga sampah an-organik yaitu hasil kegiatan yang tidak diperlukan lagi sehingga dibuang menjadi limbah anorganik, contoh: bahan dari jenis plastik, karet, kaca, logam dan sebagainya untuk proses penghancurannya memerlukan waktu yang sangat lama bisa diuraikan dan berbahaya bagi kehidupan karena merusak lingkungan. Hal yang sama disampaikan Muarief *et al.* (2023), sampah anorganik merupakan sampah yang tidak dapat diregenerasi dengan memutuhkan waktu cukup lama untuk menghancurkan, namun dapat didaur ulang menjadi hiasan sebagai kerajinan tangan yang memiliki nilai ekonomi lebih tinggi. Lebih lanjut dinyatakan ada langkah sederhana untuk mengelola sampah anorganik melalui metode 4R, yaitu: *Reduce* (mengurangi), *Reuse* (menggunakan kembali), *Recycle* (mendaur ulang), dan *Replace* (mengganti). Metode 4R dalam pengelolaan sampah anorganik dapat mengurangi tumpukan sampah di tempat pembuangan sementara (TPS) dan tempat pemrosesan akhir (TPA). Berdasarkan laporan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2021), hasil klasifikasi sampah ternyata sampah organik seperti sampah makanan dihasilkan sekitar 40,8% dari timbunan sampah secara nasional mencapai 34.439.338,12 ton/tahun.

Dalam pengabdian masyarakat ini dilaksanakan melalui pengelolaan dan pemanfaatan sampah organik. Sampah organik itu sendiri berdasarkan sifat bahan

dibedakan menjadi 2 (dua), diantaranya: 1) Sampah organik kering, sampah ini sudah dalam kondisi kering, renyah dengan kandungan air relatif sangat kecil bahkan tanpa kandungan air sehingga mudah dihancurkan, berupa: daun tanaman, jerami, rumput-rumputan, limbah canangsari dan kayu kering serta yang lainnya. 2) Sampah organik basah, sampah ini masih dalam kondisi basah yang ditandai kandungan air masih cukup tinggi, seperti: sayur segar, buah, kulit buah, limbah ikan, daun kondisi masih segar dan sebagainya. Sampah organik bila dilihat dari keadaannya atau kondisinya dapat dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu sampah kering dan sampah basah.

Sampah kering ini bisa diolah menjadi pupuk organik melalui proses pemeraman (dekomposisi) yang ditambahkan mikroorganisme (mikroba) dari *Trichoderma* sp. (Suanda *et al.*, 2024a). Daun-daun yang dihasilkan dari tanaman yang ada di halaman sekolah atau sampah organik kering yang didapat dari tempat lain dirajang terlebih dahulu dengan ukuran kecil-kecil sekitar ± 1 cm, kemudian dicampurkan dengan tanah subur dalam rasio 1 : 5-10 (sampah organik : tanah) (b/b). Formulasi sampah organik dengan tanah subur ini bisa ditambahkan mikroba dari jamur *Trichoderma* sp. atau bakteri *Bacillus* sp. atau keduanya sehingga menjadi pupuk organik plus. Nilai manfaat yang dapat digali dalam pengelolaan sumber daya hayati dari mikroorganisme ini bisa dijadikan sebagai sumber peningkatan produksi pangan untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang populasinya terus meningkat. Untuk mengatasi hal tersebut dapat diupayakan dengan mengembangkan model pertanian dengan memanfaatkan bioteknologi berbasis mikroorganisme (mikroba) yang berasal dari sumber kekayaan hayati. (Suanda, 2024a; Suanda, 2025). Pupuk organik plus ini memiliki kelebihan untuk mempercepat pertumbuhan vegetatif (pertumbuhan batang, mempercepat proses pembungaan dan proses pembuahan) serta tanaman memiliki ketahanan terhadap penyakit terutama penyakit akar yang bersifat *soil borne*. Patogen bersifat *soil borne* hidup dan berkembang dalam tanah akan menjadi endemik pada areal pertanian (Suanda, 2023b). Pupuk organik plus ini memiliki nilai jual cukup tinggi karena di dalamnya terkandung mikroba yang bermanfaat sebagai pemacu pertumbuhan dan biokontrol (Widnyana *et al.*, 2023). Mikroba yang terkandung dalam pupuk organik plus ini bila berada pada lingkungan yang tersedia bahan organik sebagai kebutuhan hidup yang sesuai dapat tumbuh dan berkembang pada lahan yang telah diaplikasikan sehingga disinilah terjadi keberlanjutan. Keberlanjutan artinya mikroba akan berkembang dan menyebar dalam tanah sehingga tercipta ekosistem organik secara berkelanjutan (Suanda, 2025). Penggunaan mikroba di bidang pertanian, misalnya untuk pupuk hayati (*biofertilizer*), biopestisida, pengomposan dan sebagainya memberikan dampak positif pada lahan pertanian untuk menuju pertanian berkelanjutan. Potensi mikroba telah dikembangkan dalam bioteknologi sebagai sumber daya hayati (pupuk hayati berbasis mikroorganisme) untuk menghasilkan pangan sehat dan berkelanjutan (Suanda, 2020; Suanda, 2023a; Suanda, 2025). Pupuk organik berbahan mikroba *Trichoderma* telah banyak *dipacking*

untuk dipasarkan baik dalam bentuk pupuk organik padat dan pupuk organik cair (Gambar 3).



Gambar 3. Pupuk Organik Padat dan Pupuk Organik Cair
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)

Sampah basah berupa sayur, buah, kulit buah dan limbah ikan dapat diolah menjadi pupuk cair melalui proses pengolahan yaitu fermentasi menjadi *eco enzym*. *Eco enzym* merupakan hasil fermentasi bahan organik yang sudah tidak layak dikonsumsi namun masih kondisi segar atau basah ditambahkan molase (air gula merah) dan air bersih (bukan air PAM) dalam waktu tertentu hingga mendapatkan cairan berwarna kuning kecoklatan. Cairan *eco enzym* berwarna coklat dan aroma asam manis (Galintin *et al*, 2021), Semua varian *Eco Enzyme* beraroma segar dan asam (Viza, 2022). *Eco enzym* berupa larutan zat organik kompleks yang dibuat melalui proses fermentasi residu organik, gula dan air (Nisawati & Yahya, 2020).

Dalam pembuatan *eco enzym* memerlukan bahan organik (BO), molase dan air yang diperam (inkubasi) selama beberapa waktu, umumnya 3 bulan. Formulasi pembuatan *eco enzym* yaitu: bahan organik : molase : air dalam rasio (3 : 1 : 10) (b:v:v) diinkubasi selama 3 bulan pada tempat aman tanpa kena cahaya matahari langsung. Pembuatan *eco enzym* dari bahan kulit buah dan sayur yang diperlakukan berbeda, yaitu dengan diblender, dipotong ukuran ± 1 cm dan glondongan (ukuran 3-5 cm) dapat menghasilkan *eco enzym* lebih cepat dengan populasi mikroorganisme (mikroba) berbeda, *eco enzym* yang diblender menunjukkan populasi mikroba lebih banyak saat ditumbuhkan pada media tumbuh PDA (*Potato Dektrosa Agar*) (Suanda *et al*, 2025). Lebih lanjut Suanda *et al* (2025) melaporkan keberadaan mikroorganisme (mikroba) dalam *eco enzym* memiliki peranan penting dalam bidang kesehatan, pertanian dan industri. Pada bidang kesehatan *eco enzym* dapat dipakai sebagai *hand sanitezer*, pembersih lantai, pembersih

kaca, pembersih toilet dan sebagainya. Campuran air (H_2O), kulit buah dan gula merah dapat menghasilkan alkohol (C_2H_5OH).

Dari beberapa hasil riset ternyata *eco enzym* mengandung mikroba bermanfaat lebih dominan, sehingga mikroba tersebut memiliki kemampuan sebagai pupuk organik untuk mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman dan biokontrol untuk ketahanan terhadap penyakit pada tanaman. Mikroba yang ada dalam *eco enzym* yang diaplikasikan pada tanaman dapat tumbuh dan berkembang sepanjang nutrisi yang dibutuhkan terpenuhi sehingga mikroba terus berkembang di dalam tanah sebagai keberlanjutan. Proses pembuatan *eco enzym* yang dilakukan peserta didik SMP Negeri 11 Denpasar (Gambar 4). Penggunaan *eco enzym* dalam bidang industri dapat dijadikan sabun deterjen yang memiliki nilai jual cukup tinggi (Gambar 5).



Gambar 4. Pelatihan dan Pendampingan Pengolahan Sampah Organik menjadi Pupuk Organik dan *Eco Enzym*
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)



Gambar 5. Eco Enzym dan Sabun dari *Eco Enzym*

Pelaksanaan pengabdian masyarakat yang diikuti peserta didik SMP Negeri 11 Denpasar berjalan sangat baik dan lancar karena persiapan alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan pupuk organik dan *eco enzym* telah disiapkan secara bersama-sama melalui

pengarahan pendidik (guru) dan panitia di sekolah. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan melalui sosialisasi materi sampah organik, pupuk organik dan *eco enzym* di aula sekolah dan pelatihan serta pendampingan dilaksanakan di halaman sekolah yang bawah pohon rindang atau tempat yang layak sehingga terjadi proses pembelajaran di alam terbuka yang penuh inspirasi. Kegiatan pembelajaran di alam terbuka dengan melibatkan peserta didik melakukan secara langsung sebagai bentuk pembelajaran *deep learning*. Kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan secara langsung peserta didik dengan pendampingan serta adanya diskusi merupakan pembelajaran *deep learning* untuk memudahkan peserta didik menerima dan memahami pembelajaran. Dari pemahaman dilanjutkan praktek langsung oleh peserta didik yang didampingi tim dosen pengabdian sebagai terobosan baru dalam pembelajaran untuk mendapatkan hasil yang optimal. Hasil analisis kuesioner antar *pretest* dan koesioner akhir berupa *posttest* terjadi pemahaman yang meningkat. Semangat dengan penuh kegembiraan dalam mengikuti kegiatan pengabdian ini dari mulai sosialisasi materi dan pelaksanaan pelatihan dikerjakan secara serius dan kesungguhan dengan kerjasama yang tinggi antar teman dalam kelompok maupun teman antar kelompok. Tanya jawab yang dilakukan peserta didik yang didampingi guru dan panitia juga sangat menunjukkan kemampuan yang lebih maju.

4. UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan sangat berbahagia ini kami tim pengabdian masyarakat membeikan apresiasi dan ucapan terimakasih yang setinggi-tingginya sebesar-besarnya kepada yang terhormat Rektor Universitas PGRI Mahadewa Indonesia (UPMI) Bali, beserta Dekan Fakultas Sains dan Teknologi (FST) UPMI Bali atas dukungan dan surat tugas yang diberikan. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Kepala Sekolah, pendidik, panitia dan tenaga pendidik serta peserta didik di lingkungan SMP Negeri 11 Denpasar atas kesempatan, kerjasama serta semangatnya dalam kegiatan pengabdian masyarakat. Demikian juga Bapak/Ibu dosen tim pengabdian masyarakat yang telah bekerja dengan penuh semangat dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat. Terimakasih kepada para pihak yang telah membantu pelaksanaan pengabdian masyarakat di SMP Negeri 11 Denpasar.

5. SIMPULAN

Sampah yang diproduksi sebagai akibat dari aktivitas kehidupan sehari-hari sangat penting dikelola dari sumbernya yaitu: rumah tangga, sekolah dan aktivitas lainnya dengan memilah kelompok sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik yang sudah kering diolah menjadi pupuk organik dan sampah organik yang masih segar dengan kandungan air cukup tinggi dapat diolah menjadi *eco enzym* melalui proses fermentasi. Hasil pengolahan sampah organik ini dapat meningkatkan nilai ekonomi dan kemanfaatannya lebih tinggi dari sebelumnya. Peserta didik mengikuti kegiatan pengabdian ini sangat tertarik dan penuh semangat melaksanakan kegiatan pengolahan sampah organik menjadi pupuk organik

dan *eco enzym* karena dalam pembelajaran Ilmu pengetahuan Alam (IPA) pada materi biologi memiliki hubungan yang sangat terkait sehingga pemahaman materi pembelajaran dapat meningkat. Hasil analisis antara pengetahuan awal (*pretest*) dan hasil akhir setelah pemberian materi (*post test*) serta pelatihan menunjukkan peningkatan secara signifikan yang ditandai mengerjakan kegiatan dengan penuh semangat, penyiapan alat dan bahan, adanya diskusi diseputar materi pupuk organik dan *eco enzym* serta yang lebih penting peserta didik mampu mengerjakan kegiatan ini dengan hasil sesuai harapan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Ahdiat, A. 2023. <https://Databoks.Katadata.Co.Id/Datapubliish/2023/03/09/Ri-Hasilkan-19-JutaTon-Timbulan-Sampah-Pada-2022-Mayoritas-Sisa-Makanan>.
- Galintin, O., Rasit, N., dan Hamzah, S. 2021. Production and Characterization of Eco Enzyme Produced from Fruit and Vegetable Wastes and Its Influence on the Aquaculture Sludge. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 11(3): 10205-10214. <https://doi.org/10.33263/BRIAC113.1020510214>.
- I Komang Sukendra, I Made Darmada, I. W. Suanda. (2019). Program Kemitraan Masyarakat SMA Negeri 7 Denpasar Provinsi Bali. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 1(1), 1–11. <https://jasintek.denpasarinstitute.com/index.php/jasintek/article/view/21/9>
- Kim, C.H., Ryu, J., Lee, J., Ko, K., Lee, J.Y., Park, K.Y., & Chung, H. 2021. Use of black soldier fly larvae for food waste treatment and energy production in Asian countries: a review. *Processes*, 9: 161, [10.3390/pr9010161](https://doi.org/10.3390/pr9010161)
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2021. Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/diakses> tanggal 21 Agustus 2023 Pk.19.00
- Kinasih, I., Suryani, Y., Paujiah, E., Ulfa, R.A., Afyati, S., Adawiyah, Y.R., & Putra, R.E. 2020. Performance of black soldier fly, *Hermetia illucens*, larvae during valorization of organic wastes with changing quality IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., 593(1): 012040, [10.1088/1755-1315/593/1/012040](https://doi.org/10.1088/1755-1315/593/1/012040)
- Kawasaki, T. Kawasaki, H. Hirayasu, Y., Matsumoto, Y., & Fujitani, Y. 2020. Evaluation of fertilizer value of residues obtained after processing household organic waste with black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*) Sustainability, 12: 4920, [10.3390/su12124920](https://doi.org/10.3390/su12124920)
- Muarief, R., Aziz, M, Priyanto, Thousani, H.F., Yuliana, I, Syarifah, I., Setiawan, A.D., Amir, V. (2023). Pengolahan Limbah Rumah Tangga Menjadi Eco Enzyme di Lingkungan Perumahan Ujung Residence. *Jurnal ABDIMAS (Pengabdian kepada Masyarakat) UBJ*, 6(1): 73-80
- Nisawati, I. & Yahya, A. (2020). Pemanfaatan Eco-Enzyme Dalam Mengoptimalkan Peranan Ibu Rumah Tangga Desa Jatibaru Cikarang Kabupaten Bekasi. *Jurnal Pengabdian Sriwijaya*, 8(4): 1294-1302.
- Pastor, B., Velasquez, Y., Gobbi, P., & Rojo, S. 2015. Conversion of organic wastes into fly larval biomass: Bottlenecks and challenges. *J. Insects Food Feed.*, 1(3) :179-193.

- Suanda, I.W. 2025. Pengelolaan Mikroorganisme di Bidang Pertanian *dalam* Buku Mikrobiologi Pertanian. Penerbit : CV HEI Publishing Indonesia. Padang Sumatera Barat. hal. 119-133.
<https://drive.google.com/file/d/1LR2yK9ihEfOee2eaNVdbbzaplVDbA-pI/view?usp=sharing>
- Suanda, I.W., Rusmayanthi, K.I., Widnyana, I.K., Muliarta, I.N., Diahantari, P.A.A.A., & Subrata, I.M. 2025. Identifikasi Morfologi dan Populasi Mikroorganisme pada *Eco Enzym* Barbahan Sayur dan Buah Dengan Perlakuan Berbeda. Jurnal Edukasi Matematika dan Sains, 14(1): 203-215
DOI : 10.59672/emasains.v14i1.4550
<https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/emasains/issue/view/219>
- Suanda, I.W., Rai, I.G.A., Rusmayanthi, K.I., & Widnyana I.K. 2024a. Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Pupuk Organik Berbasis Mikroorganisme Sebagai Implementasi Pembelajaran IPA (Biologi) di SMP Negeri 11 Denpasar. Jurnal PkM. Widya Mahadi, 5(1): 158-168.
DOI: 10.59672/widyamahadi.v5i1.4313
<https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/widyamahadi/article/view/4313/2800>
- Suanda, I.W., Rusmayanthi, K.I., Sumada, I.M., & Alit, D.M. 2024b. Sosialisasi Pengelolaan Sampah Organik Berbasis Sumber dengan Pembuatan “**Tebe Modern**” pada Peserta Didik SMP Dharma Praja Badung. Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Ngurah Rai “AKSES”, 16(02): 1-10.
<https://doi.org/10.70358/jurnalakses.v16i02.1381>
https://drive.google.com/file/d/1xGTU-3Hms6m4JmAfsTuvpXPYQZias2Kl/view?usp=drive_link
- Suanda, I.W. 2024a. Rhizobia Pendukung Pertanian Berkelanjutan *dalam* Buku Sistem Pertanian Berkelanjutan. Penerbit : Get Press Indonesia. Padang Sumatera Barat. hal. 119-153.
<https://drive.google.com/file/d/1R7pSugQOmsifZXEMf4ozhH5VQjzNT3at/view?usp=sharing>
- Suanda, I.W. 2024b. Mikroorganisme Bagi Kehidupan Manusia *dalam* Buku Mikroorganisme dan Bakteriologi. Penerbit : Get Press Indonesia. Padang Sumatera Barat. hal. 67-91.
https://drive.google.com/file/d/1Wp55zmu9b-JM_kHz-1SoCAazk0FJINyW/view?usp=sharing
- Suanda, I.W. 2023a. Pengembangan “TANTERIK” Terintegrasi Hasilkan Pangan Sehat dan Berkelanjutan. Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat SANTIMAS II Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, 1(1).
<https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/santimas/article/view/3563>
- Suanda, I.W. 2023b. Penyakit Tanaman *dalam* Buku Perlindungan Tanaman. Penerbit : Get Press Indonesia. Padang Sumatera Barat. hal. 53-72.
<https://drive.google.com/file/d/1dkrhJh6WyrDkPqSw6fT8bO7mE0eDjWJU/view?usp=sharing>
- Suanda, I.W., Rai, I.G.A., Alit, D.M., Purnamasari, N.P.L., & Rusmayanthi, K.I. 2023. Pengelolaan Sampah Plastik dan RT di Kelurahan Penatih Kecamatan Denpasar Timur Menuju *Bioentrepreneurship*

- <https://www.ojs.unr.ac.id/index.php/akses/article/view/1138>
- Suanda, I.W., I Made Kartika, I.M. & Sukendra, I.K. 2022a. Modul Pupuk Organik Hayati untuk Pertanian Berkelanjutan. Universitas PGRI Mahadewa Indonesia. Denpasar. 14 hal.
<https://drive.google.com/file/d/1gvN4O4LvZheZfDBpYcg1ukSLgkcsLSso/view?usp=saring>
- Suanda, I.W., Rai, I.G.A., Widana, I.N.S., Alit, I.D.M., Milati, N.M. 2022b. Empowerment of PKK Mothers in Managing Household Waste to Become Eco Enzym to Maintain Environmental Cleanliness in Apuan Village, Susut District, Bangli Regency. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bestari*, 2(7): 537-552
DOI: <https://doi.org/10.55927/jpmb.v2i7.4980>
<https://journal.formosapublisher.org/index.php/jpmb/article/view/4980>
- Suanda. I.W; Budiasa, I.M; Suta, I.M.W; Ariati, P.E.P; Widnyana, I.K & Suparyana, P.K. 2021. Pemberdayaan Kelompok Tani Melalui Pelatihan Pestisida Nabati Dan Pupuk Organik di Dusun Kembang Sari, Desa Tukadaya, Kecamatan Melaya, Jembrana-Bali. *JASINTEK* Vol. 2 No. 2, April 2021: 131-139.
DOI: <https://doi.org/10.52232/jasintek.v2i2.67>
<https://jasintek.denpasarinstitute.com/index.php/jasintek/article/view/67>
- Suanda, I.W. 2022. Mikroorganisme dan Penyakit *dalam* Buku Biologi: Mempelajari Keajaiban Hidup di Dunia. Penerbit : Get Press Indonesia. Padang Sumatera Barat. hal. 154-174.https://drive.google.com/file/d/1wG_wUwodXndHtOnjhRZ-OZFicSacu_SU/view?usp=sharing
- Suanda, I.W. 2020. Bioteknologi Pertanian Mendukung Pertanian Berkelanjutan *dalam* Buku Pertanian Berkelanjutan Sebuah Pendekatan Konsep dan Praktis. Penerbit: Swasta Nulus. Denpasar. 178 hal.
- Suanda, I. W., Sukendra, I. K., Kartika, I. M., & Widnyana, I. K. (2022). Pemberdayaan Masyarakat untuk Meningkatkan Pendapatan dalam Budidaya Stroberi Sehat dan Ramah Lingkungan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bestari*, 1(7), 669–682.
<https://doi.org/10.55927/jpmb.v1i7.1629>
- Suarta, I. M., Sukendra, I. K., Bagus, I. N., & Nugraha, S. (2024). *PkM*. Pelatihan dan Pendampingan Puplikasi Ilmiah Guru Di SMA Negeri 8 Denpasar. 5(Desember), 108–116. <https://doi.org/10.59672/widyamahadi.v5i1.4308>
- Tanga, C.M., Waweru, J.W., Tola, Y.H., Onyoni, A.A., Khamis, F.M., Ekesi, S., & Paredes, J.C. 2021. Organic waste substrates induce important shifts in gut microbiota of Black soldier fly (*Hermetia illucens* L.): coexistence of conserved, variable, and potential pathogenic microbes *Front. Microbiol.*, 12.
- Viza, R.Y. 2022. Uji Organoleptik *Eco-Enzyme* dari Limbah Kulit Buah. *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 5(1): 24-30.
DOI: <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v5i1.3387>
- Widnyana, I.K., Suanda, I.W & Ariati, P.E. 2023. Eksplorasi, Isolasi & Pemanfaatan PGPR (*Plant Growth Promoting Rizobacteria*) pada tanaman Padi. Penerbit: Universitas Mahasaraswati Denpasar. 90 hal.
<https://lppm.unmas.ac.id/publikasi/unmaspress-204/unmaspress-204-free.pdf>