



SUSTAINABLE SOLUTIONS: SMART IRRIGATION FOR PRECISION AGRICULTURE AT WIWANDA AGROW

Oleh

Ni Putu Dhanan Kumaradewi M¹, Anak Agung Adi Wiryya Putra², Kadek Adyatna Wedananta³

^{1,2,3}Universitas Pendidikan Nasional, Indonesia

E-mail: ¹dhanankumaradewi@undiknas.ac.id, ²adiwiryya@undiknas.ac.id,

³adyatnawedananta@undiknas.ac.id

Article History:

Received: 21-03-2025

Revised: 12-04-2025

Accepted: 24-04-2025

Keywords:

Eco Enzyme,
Agriculture,
Smart Irrigation,
Sustainable

Abstract: *This community service initiative addresses environmental and agricultural challenges in Pancasari Village, Bali, by transforming organic waste into eco enzyme an environmentally friendly solution for organic farming. The primary goal is to reduce organic waste, improve soil health, and support sustainable agriculture through smart irrigation practices at Wiwanda Agrow. The method included environmental observation, public education sessions, eco enzyme production workshops, and communal clean-up activities. Results demonstrated increased community awareness and capability in waste management and organic agriculture. The initiative not only promoted sustainable waste processing but also boosted local tourism and economic opportunities through eco enzyme applications in farming and water purification.*

PENDAHULUAN

Desa Pancasari terletak di Kabupaten Buleleng, Bali memiliki panorama alam yang menawan dengan tanah yang relatif subur. Desa ini juga telah lama dikenal sebagai salah satu penghasil sayur dan buah terbesar di Bali (Siwi, Sedana, & Lestari, 2023). Keberagaman hayati yang kaya dan sistem pertanian tradisional yang masih terjaga menjadikan desa ini memiliki potensi besar dalam sektor pertanian. Lokasi Desa Pancasari yang berada pada dataran tinggi menjadikan desa ini menawarkan keindahan alam yang sejuk dan menyegarkan, khususnya dengan keberadaan Danau Beratan yang eksotis. Potensi wisata alam yang besar hingga saat ini belum tergarap secara maksimal. Namun, di balik keindahan alamnya, Desa Pancasari juga menghadapi tantangan yang kompleks dalam pengelolaan lingkungan.

Masalah sampah organik menjadi persoalan serius yang terdapat di berbagai sudut desa. Tumpukan sampah organik dari sisa panen, limbah rumah tangga, dan pasar tradisional tidak hanya merusak estetika lingkungan, tetapi juga menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan masyarakat dan ekosistem (Utami, Pane, & Hasibuan, 2023). Proses pembusukan sampah organik menghasilkan gas metana, sebuah gas rumah kaca yang berkontribusi signifikan terhadap pemanasan global (Rahmat, Sudarti, & Yudhardi, 2023). Selain itu, leachate atau cairan lindi yang dihasilkan dari pembusukan sampah mengandung berbagai



zat polutan yang dapat mencemari tanah, sungai, dan sumber air tanah yang menjadi sumber kehidupan bagi masyarakat (Rahman, Asrifah, & Nugroho, 2022). Pencemaran ini mengancam keberlanjutan pertanian organik yang selama ini menjadi kebanggaan masyarakat Desa Pancasari. Di sisi lain, upaya meningkatkan produktivitas pertanian di desa ini seringkali diiringi dengan penggunaan pupuk kimia secara berlebihan. Meskipun pupuk kimia dapat memberikan hasil panen yang cepat, namun dalam jangka panjang dapat merusak struktur tanah, mengurangi kandungan bahan organik, dan menimbulkan berbagai masalah lingkungan lainnya (Lestari & Saputra, 2023). Ketergantungan pada pupuk kimia juga meningkatkan biaya produksi para petani, mengingat Desa Pancasari merupakan salah satu desa yang berlokasi di dataran tinggi sehingga untuk mendapatkan pupuk wajib menuju ke kota terdekat.

Melihat permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini berfokus pada pemanfaatan sampah organik menjadi eco enzyme. Eco enzyme merupakan sebuah produk fermentasi alami dari bahan organik seperti kulit buah, sayuran, dan sisa makanan, menawarkan solusi yang inovatif dan ramah lingkungan (Kartika & Bakti, 2022). Dengan memanfaatkan limbah organik yang selama ini dianggap sebagai masalah, eco enzyme dapat diubah menjadi sumber daya yang bernilai, baik sebagai pupuk organik, pestisida alami, maupun pembersih ramah lingkungan. Penggunaan eco enzyme dalam pertanian dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kesuburan tanah, dan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia (Yunanda, Furqan, & Erlita, 2024). Selain itu, eco enzyme juga dapat menjadi bagian dari upaya menuju pertanian organik yang lebih berkelanjutan, sejalan dengan nilai-nilai kearifan lokal yang masih dijunjung tinggi oleh masyarakat Desa Pancasari.

Desa Pancasari memiliki potensi pariwisata yang baik, seperti Danau Beratan dan Danau Tamblingan. Potensi tersebut dapat dimanfaatkan untuk dikembangkan menjadi destinasi wisata yang unik. Konsep agrowisata berbasis pertanian organik dan pemanfaatan eco enzyme dapat menjadi daya tarik tersendiri bagi wisatawan yang peduli terhadap lingkungan. Wisatawan dapat belajar tentang proses pembuatan eco enzyme, melihat langsung manfaatnya bagi pertanian, dan menikmati keindahan alam sambil mencicipi produk-produk pertanian organik. Penggunaan eco enzyme diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi ekonomi masyarakat Desa Pancasari. Dengan mengurangi biaya produksi pertanian dan meningkatkan kualitas hasil panen, petani dapat memperoleh pendapatan yang lebih baik. Selain itu, pengembangan wisata berbasis pertanian organik juga dapat membuka lapangan kerja baru dan meningkatkan pendapatan masyarakat dari sektor pariwisata.

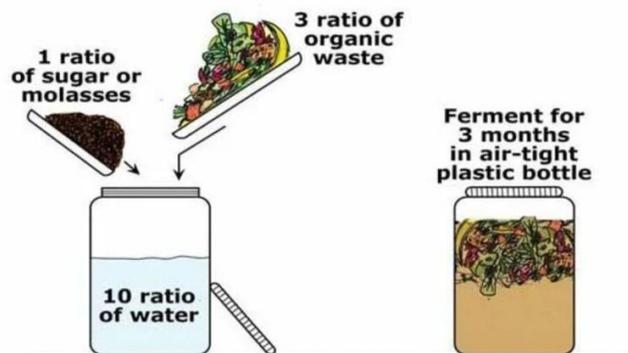
METODE

Program kerja yang ditawarkan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini lebih ditujukan untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat terkait pentingnya pengelolaan sampah menjadi produk yang bernilai. Selain itu juga, program kerja ini ditujukan untuk mendukung kemajuan potensi pariwisata yang dimiliki Desa Pancasari. Program ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat Desa Pancasari melalui pemanfaatan optimal sumber daya lokal, khususnya dalam pengelolaan sampah organik dan produksi eco enzyme. Kegiatan yang akan dilakukan meliputi sosialisasi dan edukasi tentang eco enzyme, pembentukan kelompok pengelola sampah dan kelompok

produksi eco enzyme, pemberdayaan ekonomi masyarakat, serta pengembangan wisata air dan darat berbasis pertanian organik. Dengan demikian, diharapkan dapat terwujud Desa Pancasari yang mandiri, berkelanjutan, dan produktif.

Eco enzyme merupakan produk fermentasi alami dari sampah organik yang kaya akan enzim, asam organik, dan mikroorganisme bermanfaat (Artaya, Kamisutara, Arimbawa, & Nilowardono, 2024). Alim, Asrifa, Aprilia, & Cristy (2023) dalam penelitiannya menyatakan bahwa manfaat eco enzyme antara lain meningkatkan kesuburan tanah, mempercepat pertumbuhan tanaman, dan meningkatkan kualitas hasil panen. Septiani & Sundari (2023) juga mendapati bahwa eco enzyme dapat digunakan sebagai pembersih lantai, piring, dan permukaan lainnya. Eco enzyme juga dapat membantu mengurai limbah organik lainnya seperti limbah kotoran hewan pada peternakan di sekitaran desa (Badriyah & Sudarti, 2023). Pembuatan eco enzyme akan membantu mengurangi volume sampah organik, serta dapat berkontribusi dalam menjaga kelestarian lingkungan dan meningkatkan kualitas hidup.

Pembuatan eco enzyme merupakan proses fermentasi sederhana yang mengubah sampah organik menjadi cairan yang bermanfaat bagi banyak tujuan. Bahan-bahan yang dibutuhkan sangat mudah diperoleh di sekitaran masyarakat, seperti kulit buah atau sayuran, gula, dan air. Semua bahan dicampurkan dengan perbandingan 1 gula, 3 sampah organik, dan 10 air, lalu difermentasi selama minimal tiga bulan dalam wadah tertutup. Selama proses fermentasi, terjadi perubahan kimia yang menghasilkan cairan kaya enzim. Setelah proses selesai, cairan eco enzyme yang dihasilkan dapat disaring dan siap digunakan untuk berbagai keperluan, seperti pupuk organik, pestisida alami, dan pembersih serbaguna. Berikut merupakan skema pembuatan eco enzyme.



Gambar 1. Skema Pembuatan Eco Enzyme

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Wiwanda Agrow, Desa Pancasari dirancang untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat, baik itu di Desa Pancasari dan wilayah sekitarnya. Program ini dilakukan agar masyarakat dapat mengolah, memanfaatkan, dan mensosialisasikan pengolahan limbah sampah organik menjadi eco enzyme yang lebih bernilai. Metodologi yang dilakukan dalam pelaksanaan kegiatan, antara lain melakukan observasi lingkungan sekitar, pemaparan materi oleh penanggung jawab Wiwanda Agrow, praktik pembuatan eco enzyme dengan mendaur ulang limbah organik, dan gotong royong membersihkan sampah anorganik di sekitar desa.

1. Tahap Observasi Lingkungan Sekitar

Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat diawali dengan observasi lingkungan sekitar untuk menambah wawasan kepada masyarakat terkait dengan

kondisi lingkungan yang berada di sekitaran Wiwanda Agrow. Kegiatan yang dilakukan, antara lain diskusi dengan warga sekitar dan penanggung jawab Wiwanda Agrow untuk mengumpulkan data terkait jenis sampah yang dominan di desa, cara penanggulangan sebelumnya, dan kesadaran untuk mengolah dan memilah sampah. Dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. Observasi Lingkungan



Gambar 3. Diskusi Bersama Pengelola Wiwanda Agrow

2. Tahap Pemaparan Materi

Pemaparan materi dilakukan pada hari Sabtu, 9 November 2024 yang bertempat di Balai Konservasi Pengembangbiakan Buah Strawberry, Desa Pancasari oleh Bapak Gede Adi Mustika sebagai pengelola Wiwanda Agrow. Materi yang dipaparkan seputar potensi Desa Pancasari, sejarah berdirinya perkebunan strawberry, pengelolaan limbah organik, mekanisme pengumpulan sampah organik, dan produk-produk yang dapat dihasilkan. Dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 4. Pemaparan Materi

3. Tahap Praktik Pembuatan *Eco Enzyme*

Setelah dilakukan pemaparan materi oleh pengelola Wiwanda Agrow, selanjutnya dilakukan praktik sederhana terkait pembuatan eco enzyme dari limbah sampah organik. Limbah-limbah ini dikumpulkan dari sisa-sisa pengelolaan buah dan sayur oleh masyarakat. Bahan dan alat untuk pembuatan eco enzyme, antara lain sisa buah, sisa sayur, batang buah, daun sayuran, gula, air, dan gentong. Cara pembuatannya menggunakan rumus 1 3 10, yaitu 1 untuk gula, 3 untuk sampah organik, dan 10 untuk air. Proses fermentasi dilakukan selama tiga bulan dengan menutup rapat gentong. Hasil produk akhir dapat dimanfaatkan sebagai penjernih air danau, penjernih air selokan, pupuk organik petani, pestisida organik, hingga penghilang aroma tak sedap untuk peternakan dan tempat pengelolaan sampah. Dokumentasi praktik pembuatan eco enzyme dapat dilihat pada Gambar di bawah ini:



Gambar 5. Praktik Pembuatan *Econ Enzyme*

4. Tahap Gotong Royong Membersihkan Sampah Anorganik

Acara terakhir sebagai penutup dalam kegiatan pengabdian kepada

masyarakat di Desa Pancasari adalah dengan melakukan gotong royong untuk mengumpulkan sampah anorganik yang terdapat di sekitaran desa. Masyarakat yang bergabung akan dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok 1 berpencah ke daerah timur dan kelompok 2 ke daerah barat. Titik temu berkumpul akan berada pada puncak desa untuk selanjutnya dilakukan kegiatan makan siang bersama sebelum pulang ke rumah masing-masing. Dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 6. Gotong Royong Bersihkan Sampah Anorganik

HASIL

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Pancasari, Buleleng ini berhasil meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan limbah organik menjadi produk yang bernilai tinggi. Sebelum program pengabdian masyarakat dilakukan, masyarakat belum banyak yang mengetahui dan memiliki ide untuk mengolah limbah yang terdapat di sekitaran mereka dan hanya membuangnya begitu saja. Namun, setelah program dilaksanakan, terjadi peningkatan yang signifikan dimana masyarakat saat ini telah memiliki pengetahuan terkait pengelolaan sampah organik menjadi produk bernilai berupa eco enzyme. Mayoritas masyarakat di Desa Pancasari berprofesi sebagai petani buah. Produk eco enzyme yang dihasilkan akan berdampak baik pada terpenuhinya kebutuhan akan pupuk organik untuk buah dan sayur yang ditanam petani.

Hasil dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terdiri atas 2 hal, yaitu dalam ranah pendidikan yang berupa sosialisasi pemaparan materi dan produk yang berupa eco enzyme yang memiliki nilai jual yang tinggi. Adanya peningkatan pengetahuan akan pengelolaan sampah organik menjadi eco enzyme berdampak pada berkurangnya limbah sampah organik yang biasanya menghasilkan aroma tidak sedap di sekitaran desa. Selain itu juga, produk eco enzyme yang dihasilkan dapat dijual kembali dengan harga yang kompetitif. Produk eco enzyme juga dapat dimanfaatkan untuk menjernihkan air dan menyuburkan ekosistem di Danau Beratan untuk mendukung potensi pariwisata yang terdapat di Desa Pancasari. Danau Beratan juga dapat dimanfaatkan sebagai lokasi budi daya ikan, baik itu ikan hias maupun ikan yang layak dikonsumsi. Dengan adanya eco enzyme, kualitas ekosistem di Danau Beratan menjadi lebih baik, sehingga ikan yang dihasilkan memiliki kualitas baik dan sehat.

Banyak hal positif yang telah dicapai pada kegiatan pengabdian masyarakat ini.



Pertama adalah meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat, menghasilkan produk yang bernilai dengan bahan baku yang murah, memenuhi kebutuhan akan pupuk organik yang terjangkau bagi para petani, meningkatkan hasil panen buah dan sayur, menjadi daya tarik pariwisata baru di desa, gotong royong membersihkan lingkungan dari sampah anorganik, hingga meningkatnya kualitas air di Danau Beratan yang dapat dimanfaatkan sebagai lokasi budidaya ikan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Simpulan yang dapat diambil adalah pendekatan yang tepat dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian akan memiliki hasil yang positif. Keikutsertaan dan keaktifan masyarakat untuk turut mensukseskan kegiatan ini juga menjadi salah satu indikator keberhasilan dari program pengabdian kepada masyarakat ini.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Pancasari yang bekerjasama dengan Wiwanda Agrow telah berhasil mengedukasi dan meningkatkan kesadaran masyarakat terkait pentingnya mengelola limbah sampah organik agar tidak terbuang sia-sia. Sampah yang diolah dapat membantu pengurangan jumlah timbunan sampah di tempat pembuangan akhir secara signifikan. Selain itu juga, pemanfaatan limbah sampah organik dapat dijadikan produk yang bernilai jual tinggi, seperti pupuk dan pestisida alami. Kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil dalam membangun kesadaran untuk pentingnya melakukan pengolahan sampah organik untuk mencapai pengelolaan yang berkelanjutan untuk hidup yang lebih sehat.

Saran yang dapat diajukan dengan keberhasilan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah dapat disosialisasikan ke desa-desa lain di Bali agar pengetahuan terkait sampah organik menjadi eco enzyme dapat menyebar dengan merata. Kegiatan kedepannya dapat dilakukan melalui kerjasama dengan beberapa pemerintah desa dan pemerintah daerah agar lebih mensukseskan kegiatan di daerah masing-masing. Selain itu, saran yang bisa diajukan adalah pengelolaan sampah organik ini sekiranya agar dapat juga diterapkan di masing-masing universitas agar sampah-sampah yang dihasilkan di kampus dapat terserap dengan optimal dan mengurangi penumpukan sampah di tempat penampungan akhir sampah.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Siwi, K., Sedana, I., & Lestari, M. (2023). Strategi Pengembangan Daya Tarik Wisata di Desa Pancasari Kecamatan Sukasada Kabupaten Buleleng (Studi Kasus Wonderful Lake Buyan). *SISTA: Jurnal Akademisi dan Praktisi Pariwisata*, 3(2), 128-138. doi: 10.55115/sista.v3i2.3846.
- [2] Utami, A., Pane, N., & Hasibuan, A. (2023). Analisis Dampak Limbah/Sampah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup. *Jurnal Cross-border*, 6(2), 1107-1112.
- [3] Rahmat, F., Sudarti, & Yudhardi. (2023). Analisis Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Energi Alternatif Biogas. *JEBT: Jurnal Energi Baru & Terbarukan*, 4(2), 118-122. doi: 10.14710/jebt.2023.16497.
- [4] Rahman, D., Asrifah, D., & Nugroho, N. (2022). Evaluasi Kualitas Air Sungai terhadap Air Lindi (Leachate) dari TPA Sampah Mojorejo di Kecamatan Bendosari, Kabupaten Sukoharjo. *Satu Bumi*, 4(1), 271-275. doi: 10.31315/psb.v4i1.8881.
- [5] Lestari, N., & Saputra, I. (2023). Pengolahan Limbah Cangkang Telur Menjadi Pupuk

- Organik di Desa Kerobokan. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 7(1), 183-188. doi: 10.30595/jppm.v7i1.10074.
- [6] Kartika, H., & Bakti, C. (2022). Edukasi Pembuatan Eco-Enzyme dalam Pemanfaatan Limbah Organik. *Journal of Community Service and Engagement*, 2(6), 53-57. doi: 10.9999/jocosae.v2i6.150.
- [7] Yunanda, N., Furqan, M., & Erlita. (2024). Uji Potensi Eco-Enzyme Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica chinensis* var. *Parachinensis*) Dengan Menggunakan Teknik Hidroponik. *Madani : Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(6), 222-229. doi: 10.5281/zenodo.11553910.
- [8] Artaya, I., Kamisutara, M., Arimbawa, I., & Nilowardono, S. (2024). Proses Pembuatan Eco Enzyme Berbahan Sampah Organik Rumah Tangga Sebagai Penunjang Desa Ramah Lingkungan. *Madaniya*, 5(2), 312-321. doi: 10.53696/27214834.759.
- [9] Alim, M., Asrifa, A., Aprilia, T., & Cristy, V. (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. doi: 10.70110/jppmi.v2i1.12.
- [10] Septiani, R., & Sundari, S. (2023). Pengelolaan Limbah Organik Kantin Menjadi Eco Enzyme Substitusi Cairan Pembersih di PT. XX. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(6), 1137-1146. doi: 10.55123/insologi.v2i6.2862.
- [11] Badriyah, B., & Sudarti, S. (2023). Penggunaan Energi Alternatif Sampah Organik Sebagai Biogas Untuk Mengurangi Penggunaan Gas Elpiji. *Journal of Health, Education, Economics, Science, and Technology*, 6(1), 79-84. doi: 10.36339/132.