

## PENDAMPINGAN PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK BERBASIS *ECO ENZYME* DI LAPAS IIB SINGARAJA

**Made Agus Wijaya<sup>1</sup>, I Ketut Yoda<sup>2</sup>, I Gede Suwiwa<sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup>Jurusan Pendidikan Olahraga FOK UNDIKSHA; <sup>2</sup>Jurusan Ilmu Olahraga dan Kesehatan FOK UNDIKSHA  
Email: [wijaya.madeagus@undiksha.ac.id](mailto:wijaya.madeagus@undiksha.ac.id)

### ABSTRACT

*Organic and anorganic waste that is considered useless is the responsibility of the individual to manage it. Likewise, residents of the IIB Singaraja Prison have the responsibility to manage 15 kg of organic waste every day. The purpose of this PkM activity is to provide knowledge, attitudes, and skills about processing organic waste based on Eco Enzyme (EE). The target audience is 30 people, involving inmates and prison staff. The method is in the form of direct assistance. Based on PkM assistance, 22 people (67.86%) have very good knowledge, 7 people (23.33%) are good and 1 person (3.33%) is quite good. Likewise the effectiveness of mentoring, 23 people (76.67%) said it was very good and 7 other people (23.33%) said it was good. The conclusion of this PkM is that the EE assistance activity at the IIB Singaraja Prison received enthusiasm from the participants and the prison leadership and the activity went smoothly and successfully. It is recommended to Lapas IIB Singaraja to routinely manage organic waste into EE and implement EE in prisons so that the environment becomes clean, healthy and natural*

**Key words:** *organic, eco enzyme, prison*

### ABSTRAK

Sampah organik dan anorganik yang dianggap tidak berguna merupakan tanggung jawab individu untuk mengelolanya. Demikian halnya warga binaan Lapas IIB Singaraja memiliki tanggung jawab mengelola 15 kg limbah organik setiap hari. Tujuan kegiatan PkM ini: memberikan pengetahuan, sikap, dan keterampilan tentang pengolahan limbah organik berbasis *Eco Enzyme (EE)*. Khalayak sasaran berjumlah 30 orang, melibatkan warga binaan dan pegawai Lapas. Metode berupa pendampingan langsung. Berdasarkan pendampingan PkM, 22 orang (67,86%) memiliki pengetahuan yang sangat baik, 7 orang (23,33%) baik dan 1 orang (3,33%) termasuk cukup baik. Demikian halnya efektivitas pendampingan, 23 orang (76,67%) menyatakan sangat baik dan 7 orang lainnya (23,33%) menyatakan baik. Simpulan PkM ini adalah kegiatan pendampingan EE di Lapas IIB Singaraja mendapat antusias dari peserta dan pimpinan Lapas serta kegiatan berlangsung dengan lancar, dan sukses. Disarankan kepada Lapas IIB Singaraja secara rutin mengelola limbah organik menjadi EE dan mengimplementasikan EE di Lapas sehingga lingkungan menjadi bersih, sehat dan alami.

**Kata kunci:** *organik, eco enzyme, lapas*

### PENDAHULUAN

Lembaga Pemasyarakatan (Lapas) sesuai Undang-Undang Nomor 12 Tahun 1995 tentang Pemasyarakatan memiliki fungsi menyiapkan Warga Binaan Pemasyarakatan agar dapat berintegrasi secara sehat dengan masyarakat, sehingga dapat berperan kembali sebagai anggota masyarakat yang bebas dan bertanggung jawab Untuk mewujudkan hal tersebut, setiap warga binaan Lapas ketika berada dalam Lapas mendapatkan pengayoman, persamaan perlakuan dan pelayanan, pendidikan, pembimbingan dan lainnya.

Salah satu pembimbingan yang dilakukan adalah pembimbingan terkait dengan lingkungan. membahas tentang lingkungan salah satu topiknya adalah sampah. Hal pertama yang harus disadari adalah setiap individu pasti menghasilkan sampah, demikian halnya warga binaan di Lapas. Menurut Undang-Undang RI No. 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah, sampah didefinisikan sebagai sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sampah dibedakan menjadi 5 (lima) jenis yaitu: 1) sampah yang dapat digunakan kembali, 2) Sampah yang dapat didaur ulang, 3) sampah yang mudah terurai oleh alam, 4) sampah yang

mengandung B3 dan limbah B3, serta 5) sampah residu. Sampah yang mudah terurai oleh alam/ sampah organik seperti sisa makanan, daun, kertas, sisa potongan sayur, dan buah, sedangkan sampah an-organik dapat dikelola kembali dengan prinsip *Reduce, Reuse, dan Recycle* (3R). Oleh karena itu, setiap sampah yang dihasilkan wajib diolah dan dikelola sendiri, sehingga menambah nilai guna dan manfaat dari sampah yang dihasilkan.

Data Penelitian Bali Partnership Tahun 2019 menyebutkan bahwa produksi sampah di Bali mencapai 4.281 ton per hari, dimana 60 % (2.568 ton) merupakan sampah yang mudah terurai oleh alam/sampah organik. I Wayan, Koster, Gubernur Bali menyampaikan bahwa sampah di Provinsi Bali yang baru ditangani dengan baik mencapai 48 % (2.061 ton) per hari dari total 4.281 ton sampah yang dihasilkan setiap hari (IDN Times, 21 Nopember 2020).

Pemerintah Provinsi Bali sangat tanggap terhadap pengelolaan sampah di Bali, hal ini tercermin dari terbitnya Peraturan Gubernur Bali Nomor 47 tahun 2019 tentang Pengelolaan Sampah berbasis Sumber. Peraturan Gubernur Bali ini mewajibkan setiap orang mengelola sampah yang dihasilkannya.

Teknologi pengelolaan sampah organik berbasis sumber salah satunya adalah *Eco Enzyme/ EE*, yang diteliti oleh Dr. Rosukon Poompanvong, seorang pendiri asosiasi pertanian organik Thailand selama lebih dari 30 tahun. Sampah organik berupa daging buah, kulit buah, potongan sayur yang belum diproses (goreng/rebus/kukus) dan tidak dimanfaatkan, ditampung pada wadah/tong lalu dicampurkan dengan gula merah/ molase dan air dengan takaran yaitu 1 bagian gula merah/ molase: 3 bagian sampah organik, dan 10 bagian air (*Eco Enzyme Nusantara*, 2021: 4). Proses selanjutnya didiamkan selama 90 hari/ 3 bulan sebagai proses fermentasi guna menghasilkan enzim yang sangat berguna pada kehidupan sehari-hari masyarakat.

*Eco Enzyme* sebagai enzim berbahan organik yang ramah lingkungan sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari, mulai dari rumah tangga, kesehatan sampai pada bidang pertanian. Pemanfaatan *Eco Enzyme* pada lingkungan rumah tangga dapat dipakai sebagai cairan pembersih lantai, pembersih pakaian, pembersih piring, pembersih kloset, pemurni udara di rumah (*humidifier*), pupuk organik alami, pengusir tikus, lalat dan kecoa.

Aplikasi EE pada bidang kesehatan antara lain sebagai hand sanitizer dan desinfektan alami yang sangat berguna pada masa adaptasi kebiasaan baru pasca pandemi covid-19. Selain itu merendam kaki pada air hangat yang dicampur EE (detoks EE) sangat berguna dan membuat tubuh lebih relaks.

Dalam bidang pertanian, penelitian yang dilaksanakan oleh I Made Mayun Maha Diputra (2020: 6) menyimpulkan penyemprotan dan penyiraman eco enzyme dengan dosis 1mL EE : 1000 mL air setiap 2 hari sekali efektif meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas buah pada tanaman cabai dan terong selama 3 bulan. Hasil penelitian pada tanaman cabai yang dilaksanakan oleh M. Hemalatha and P.Visantini (2019) menyebutkan bahwa tanah yang mengandung lumpur yang diolah dengan EE mendorong pertumbuhan cabai yang lebih baik.

Aisyah Hadi Ramadani, dkk (2019:1) menyimpulkan penggunaan eco-enzyme dari bahan organik berupa kulit nanas memberikan pengaruh yang baik pada pertumbuhan cabai yang ditandai dengan diameter batang, tinggi dan lebar daun yang lebih besar serta warna yang lebih hijau dari tanaman tanpa pupuk eco enzyme.

Sosialisasi dan pendampingan *Eco Enzyme* di Indonesia terus dilaksanakan baik oleh pemerintah dan komunitas *Eco Enzyme Nusantara Kabupaten/ Kota/Provinsi*. Menurut Titin Rahmayanti Rambe (2021: 41), Ibu-ibu Desa Marindal I, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara telah mengenal dengan

baik dan bisa menggunakan teknologi sederhana dalam pengolahan sampah rumah tangga menjadi *Eco Enzyme*. Lilik Pranata, dkk (2021:176) terdapat peningkatan pengetahuan dan kemampuan siswa SMA Xaverisu 5 Belitang Oku Timur, Sumatera Selatan untuk mengolah sampah organik menjadi *Eco Enzyme*.

Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan pengabdian dengan Bapak Wayan Putu Sutresna, Kepala Lapas IIB Singaraja, Kecamatan Buleleng diperoleh informasi/ data bahwa: 1) warga binaan membutuhkan berbagai pengetahuan, sikap dan keterampilan selama menjalani masa hukuman di Lapas, 2) limbah organik berupa sisa sayur, dan buah yang dihasilkan oleh dapur di Lapas setiap hari mencapai 15 kg, dan 3) warga binaan khususnya yang bertugas di dapur Lapas baru mengenal pemilahan sampah, belum pernah mengelola limbah organik berbasis *Eco Enzyme*. Berdasarkan hal tersebut, pengabdian mengusulkan kegiatan PkM berjudul, "Pendampingan Pengolahan Limbah Organik Berbasis *Eco Enzyme* di Lapas IIB Singaraja." Tujuan PkM ini adalah: 1) memberikan pengetahuan dan pemahaman kepada pegawai dan warga binaan Lapas II B Singaraja tentang teknologi pengolahan sampah organik berbasis *Eco Enzyme*, 2) memberikan keterampilan kepada pegawai dan warga binaan Lapas IIB Singaraja tentang pengolahan dan aplikasi *Eco Enzyme* pada kehidupan sehari-hari di Lapas, dan 3) menjalin kemitraan antara Program Studi Penjaskesrek FOK Undiksha, dengan Lapas II B Singaraja.

## METODE

Metode kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini terdiri atas 3 (tiga) jenis yaitu: 1) metode ceramah, 2) metode diskusi, dan 3) metode pendampingan. Metode ceramah berupa penyampaian materi tentang teknologi pengolahan sampah organik berbasis *Eco Enzyme*, sedangkan metode diskusi

dilaksanakan melalui diskusi pada saat penyampaian materi maupun pendampingan, serta metode pendampingan, dengan mendampingi warga binaan Lapas IIB Singaraja mengolah sampah organik menjadi *Eco Enzyme*, melakukan panen *Eco Enzyme* dan aplikasi *Eco Enzyme* pada kehidupan sehari-hari di lingkungan Lapas IIB Singaraja.

Khalayak sasaran PkM ini adalah warga binaan dan pegawai Lapas II B Singaraja berjumlah 30 orang. Narasumber PkM yang memberikan materi dan pendampingan limbah organik berbasis EE berasal dari Ketua Komunitas *Eco Enzyme* Nusantara Kabupaten Buleleng, penyuluh lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Buleleng, dan Pengabdian FOK Undiksha.

Evaluasi PkM ini mencakup 2 (dua) aspek yaitu: 1) evaluasi pengetahuan, dan 2) evaluasi efektivitas pelaksanaan PkM. Evaluasi pengetahuan dilaksanakan pada akhir kegiatan pendampingan dengan memberikan lembar pertanyaan pilihan ganda berjumlah 10 soal kepada khalayak sasaran. Sedangkan Evaluasi efektivitas pelaksanaan PkM dilaksanakan dengan meminta pendapat khalayak sasaran tentang proses pelaksanaan kegiatan yang terdiri dari 10 pernyataan antara lain kesesuaian materi dengan kebutuhan peserta, materi pelatihan dapat diterima dan diterapkan dengan mudah, keruntutan penyampaian materi oleh narasumber, konsumsi dan tempat yang nyaman, penerapan protokol kesehatan yang ketat dan kesungguhan pembuatan dan implementasi *Eco Enzyme*. Kegiatan PkM dilaksanakan secara tatap muka langsung/ luring dengan penerapan prosedur pencegahan covid-19 yang ketat.

Pedoman evaluasi menggunakan pendekatan Acuan Patokan dengan 5 kriteria, seperti tersebut pada Tabel 1.

Tabel 1. Pedoman Evaluasi Pendampingan *Eco Enzyme* di Lapas IIB Singaraja  
(Sumber: Nyoman Dantes, 2012:194)

Tingkat Penguasaan	Kategori
--------------------	----------

90% – 100%	Sangat Baik
80% – 89%	Baik
65% – 79%	Cukup Baik
55% – 64%	Kurang Baik
0% – 54%	Sangat Kurang Baik

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian kepada Masyarakat/ PkM Pendampingan Pengolahan Limbah Organik berbasis Eco Enzyme di Lapas IIB Singaraja berlangsung selama 2 hari di ruang Rapat Lapas IIB Singaraja. Hari pertama, Jumat, 28 Mei 2022 berupa sosialisasi pengolahan limbah organik berbasis EE dan pendampingan pemanenan EE. Hari kedua berupa pendampingan implementasi EE di lingkungan Lapas IIB Singaraja.

Khalayak sasaran yaitu warga binaan dan pegawai Lapas sebelum mengikuti kegiatan, terlebih dahulu menggunakan masker, mencuci tangan, melakukan pengecekan suhu tubuh dan menggunakan hand sanitizer dari *Eco Enzyme* di lokasi PkM. Seluruh peserta telah menggunakan masker, mencuci tangan, menjaga jarak duduk, menggunakan hand sanitizer dan suhu tubuh dibawah 36° C.

PkM dibuka oleh Kepala Lapas IIB yang diwakilkan kepada Kepala Seksi Keamanan dan Ketertiban Lapas IIB Singaraja, Bapak Ketut Arcana, S.Pd. Ia memberikan apresiasi terlaksananya kegiatan ini. “Warga binaan sangat haus akan pengetahuan dan keterampilan baru selama di dalam Lapas, tentunya informasi dan praktek *Eco Enzyme* sangat berguna bagi warga binaan Lapas IIB Singaraja”.



Gambar 1. Pembukaan Kegiatan PkM Pendampingan Pengolahan Limbah Organik berbasis Eco Enzyme di Lapas IIB Singaraja

Narasumber pertama yang memberikan materi I Putu Indrawan, S.Sos., dari Dinas Lingkungan Hidup Buleleng. Materi yang disampaikan terdiri atas kebijakan pengelolaan Limbah Organik di Kabupaten Buleleng Narasumber selanjutnya adalah Bapak Ferry Tanaya, ST., dari Komunitas *Eco Enzyme* Nusantara Buleleng yang memberikan pengetahuan dan keterampilan tentang teori pengolahan limbah organik berbasis EE beserta manfaatnya. Pada sesi praktek, Bapak Ferry Tanaya, ST didampingi Bapak Ketut Witama, S.Sos. dari Dinas Lingkungan Hidup Buleleng memberikan pendampingan praktek dan pemanenan EE. Peserta sangat antusias mendengarkan, menyimak dan mengikuti diskusi sesi teori. Selanjutnya peserta didampingi narasumber melakukan praktek langsung pembuatan *Eco Enzyme*, seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Warga Binaan Lapas IIB Singaraja Antusias mengikuti Sesi Praktek Pembuatan *Eco Enzyme*

Setiap peserta warga binaan dan pegawai Lapas wajib membuat 1 botol mineral ukuran 1500 mL saat praktek dan pendampingan pembuatan *Eco Enzyme*, sehingga peserta mendapatkan pengalaman langsung membuat *Eco Enzyme*. Setelah membuat *Eco Enzyme*, pendampingan dilanjutkan dengan praktek memisahkan enzim dengan ampas (selanjutnya disebut panen *Eco Enzyme*) yang telah disediakan pengabdian pada 1 tonk klorin dengan kapasitas 50 liter. Setelah praktek panen *Eco Enzyme*, setiap peserta yang telah membuat *Eco Enzyme* mendapatkan 1

botol 350 mL *Eco Enzyme* yang telah panen untuk diaplikasikan pada kehidupan sehari-hari. Pemberian *eco enzyme* hasil panen kepada peserta PkM bertujuan agar peserta dapat langsung mengimplementasikan dan mendapatkan manfaat penggunaan *Eco Enzyme* pada kehidupan sehari-hari, mulai dari cairan alami pembersih lantai, pembersih pakaian, pembersih piring, pembersih kloset, pemurni udara di rumah (*humidifier*), pupuk organik alami, pengusir tikus, lalat dan kecoa, menghilangkan racun tubuh melalui detoks serta *hand sanitizer* dan desinfektan alami. Berikut ini pada gambar 2 disajikan foto bersama hasil pembuatan *Eco Enzyme* yang dilakukan oleh peserta kegiatan.



Gambar 3. Hasil Pembuatan *Eco Enzyme* di Lapas IIB Singaraja

Warga binaan dan pegawai Lapas telah melakukan praktek Pengolahan limbah organik berbasis EE. Selanjutnya dipandu oleh narasumber peserta diperkenalkan dan praktek cara pemanenan EE yang telah disiapkan oleh pengabdian. Berikut disajikan dokumentasi pemanenan EE.



Gambar 4. Pendampingan Pemanenan *Eco Enzyme* di Lapas II B Singaraja

*Eco Enzyme* yang telah dipanen selanjutnya diaplikasikan pada lingkungan Lapas II B Singaraja melalui aktivitas penyemprotan EE pada tanaman dan ke udara, penguangan EE pada kamar mandi, saluran got dan tempat penyimpanan sampah serta detoks EE.



Gambar 5. Implementasi Penyemprotan *Eco Enzyme* di Lapas IIB Singaraja

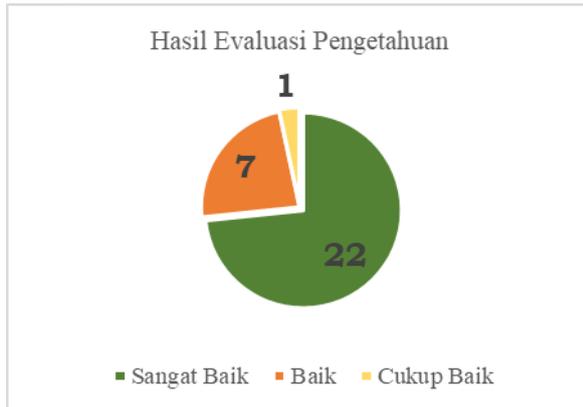
Setelah kegiatan pendampingan *Eco Enzyme*, dilaksanakan evaluasi pengetahuan dan efektivitas kegiatan yang dilaksanakan oleh warga binaan dan pegawai. Setiap peserta dengan menjawab 10 butir pertanyaan pilihan ganda. Untuk efektivitas kegiatan dilaksanakan dengan memberikan jawaban terhadap pernyataan tentang pelaksanaan kegiatan PkM. Hasil evaluasi pengetahuan peserta PkM disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Pengetahuan Peserta PkM *Eco Enzyme* di Lapas IIB Singaraja

Kategori	Jumlah Peserta	Persentase
Sangat Baik	22 orang	73,33%
Baik	7 orang	23,33%
Cukup Baik	1 orang	3,34%
Kurang Baik	-	-
Sangat Kurang Baik	-	-
Jumlah	30 orang	100%

Berdasarkan tabel 2, diketahui bahwa 29 orang (96,66%) peserta PkM berada pada kategori sangat baik dan baik, sedangkan 1 orang (3,34%) lainnya termasuk pada kategori cukup baik. Selanjutnya disajikan diagram hasil

evaluasi pengetahuan peserta PkM Eco Enzyme di Lapas IIB Singaraja.



Gambar 5. Hasil Evaluasi Pengetahuan Peserta PkM Eco Enzyme di Lapas II B Singaraja

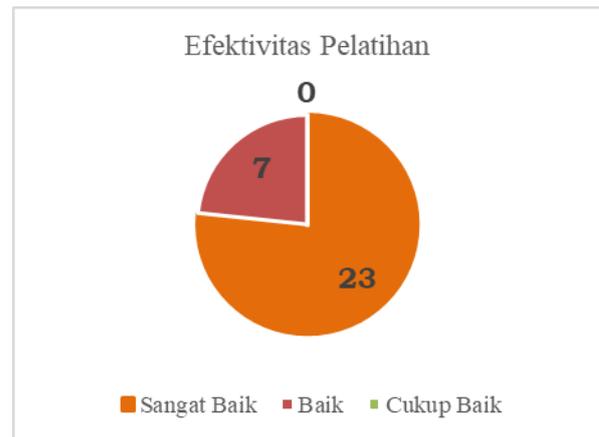
Selanjutnya evaluasi terhadap efektivitas pelaksanaan PkM menurut pendapat peserta, disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Efektivitas Pelaksanaan PkM Eco Enzyme di Lapas II B Singaraja

Kategori	Jumlah Peserta	Persentase
Sangat Baik	23 orang	76,67%
Baik	7 orang	23,33%
Cukup Baik	-	-
Kurang Baik	-	-
Sangat Kurang Baik	-	-
Jumlah	30 orang	100%

Berdasarkan tabel 3, tampak bahwa 23 orang (76,67%) peserta pelaksanaan PkM Eco Enzyme di Lapas II B Singaraja berpendapat bahwa efektivitas pelaksanaan PkM berada pada kategori sangat baik dan 7 orang (23,33%) peserta lainnya menyatakan baik. Hal ini mengandung makna bahwa terdapat kesesuaian materi dengan kebutuhan peserta, materi pelatihan dapat diterima dan diterapkan dengan mudah, narasumber menyampaikan materi dengan runut dan sistematis, konsumsi sangat memadai, tempat pelaksanaan kegiatan nyaman, penerapan protokol kesehatan yang ketat dan peserta sungguh-sungguh dalam pembuatan dan implementasi Eco Enzyme. Selanjutnya disajikan diagram hasil evaluasi

efektivitas pelaksanaan PkM Eco Enzyme di Lapas II B Singaraja.



Gambar 5. Hasil Evaluasi Efektivitas Pelatihan Eco Enzyme di Lapas II B Singaraja

Pada akhir kegiatan, Tim pengabdian menyerahkan 50 liter eco enzyme murni, hand sanitizer, wadah/tonk klorin, molase dan pengukur keasaman (pH meter) untuk digunakan di Lapas IIB Singaraja.

## SIMPULAN

Simpulan kegiatan PkM ini adalah pendampingan pengolahan limbah organik berbasis EE di Lapas II B Singaraja berlangsung dengan lancar, sukses dan peserta sangat antusias. Tingkat pengetahuan warga binaan dan pegawai Lapas II B Singaraja terhadap Eco Enzyme sangat baik. Demikian halnya efektivitas pelaksanaan PkM menurut peserta juga sangat baik. Disarankan kepada Lapas IIB Singaraja secara rutin mengelola limbah organik menjadi EE dan mengimplementasikan EE di Lapas sehingga lingkungan menjadi bersih, sehat dan alami.

## DAFTAR RUJUKAN

- Andina, Elga. 2019. *Analisis Perilaku Pemilahan Sampah di Kota Surabaya*. Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial | Volume 10, No. 2 Desember 2019 ISSN: 2086-6305 (print) ISSN: 2614-5863 (electronic). DOI:

- <https://doi.org/10.22212/aspirasi.v10i2.1424>, Tersedia pada: <http://jurnal.dpr.go.id/index.php/aspirasi/index>
- Buleleng, Camat. (2019). *Laporan Instansi Pemerintah Kecamatan Buleleng Tahun 2019*. Singaraja
- Dantes, Nyoman. (2012). *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Andi Offset
- Diputra, I Made Mayun Maha. (2020). Pengaruh *Eco Enzyme* terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai dan Terong. Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Buleleng
- Eco Enzyme* Nusantara, (2021). Modul Belajar Pembuatan Eco Enzyme. Denpasar.
- M. Hemalatha and P. Visantini (2019). *Potential use of eco-enzyme for the treatment of metal based effluent*. The Third Bioprocessing and Biomanufacturing Symposium 2019
- Peraturan Gubernur Bali No 47 Tahun 2019 Tentang Pengelolaan Sampah Berbasis Sumber.
- Pranata, Lilik, dkk. (2021). Pelatihan Pengolahan Sampah Organik dengan Metode Eco Enzym. *Indonesian Journal Of Community Service* Volume 1 No 1 Maret 2021, E-ISSN: 2775-2666. <http://ijocs.rcipublisher.org/index.php/ijocs/article/view/23>
- Ramadani, Aisyah Hadi . dkk (2019). Pemberdayaan Kelompok Tani Dusun Puhrejo Dalam Pengolahan Limbah Organik Kulit Nanas Sebagai Pupuk Cair Eco-Enzim. *Prosiding Seminar Nasional HAYATI VII Tahun 2019*. <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/hayati/article/view/576>
- Rambe, Titin Rahmayanti. (2021). Sosialisasi dan Aktualisasi Eco-Enzyme Sebagai Alternatif Pengolahan Sampah Organik Berbasis Masyarakat di Lingkungan Perumahan Cluster Pondok II. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM)* P-ISSN. 2721-9895 Vol. 2 , No.1, April 2021. <https://jurnal.stkipalmaksum.ac.id/index.php/jpkm/article/view/147>
- Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah