

## PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK BASAH MENJADI ECO ENZYM BENTUK PEDULI LINGKUNGAN SISWA SMK N 2 SINGARAJA

Dewi Oktofa Rachmawati<sup>1</sup>, Iwan Suswandi<sup>2</sup>, Nurfa Risha<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Fisika dan Pengajaran IPA FMIPA Undiksha

Email:[dewioktofa.r@undiksha.ac.id](mailto:dewioktofa.r@undiksha.ac.id)

### ABSTRACT

*Wet organic waste left over from food and beverage processing resulting from food and beverage processing practices at SMK N 2 Singaraja has not been utilized. This waste is a significant contributor to landfill waste, which is 20-30 kg per day. Limited knowledge, insight, and simple technology in processing wet organic waste into eco-enzymes is an obstacle until right now, so that currently wet organic waste has not been utilized. Eco-enzyme is a natural liquid produced through a fermentation process from the remaining wet organic waste, namely fruit/vegetable residue, brown sugar or sugar cane, and clean water. Eco-enzyme liquid can be used as a disinfectant, health liquid, carbolic replacement liquid, plant fertilizer, and to reduce unwanted odors. The solution to these obstacles is resolved through community service activities using the Participatory Learning and Action method. The target of this activity were 68 students of SMK N 2 Singaraja, class X.A5 and X.A6 of the Culinary Department, for the 2022/2023 academic year. The goal is to provide insight, knowledge and simple technology along with processing wet organic waste into eco-enzymes. Evaluation of activities focuses on processes, namely knowledge, insight and skills in processing wet organic waste into eco-enzymes, and the implementation of activities. The criteria for achieving the objectives of this activity are the percentage of basic knowledge and insight, skills and implementation of activities with good and very good qualifications, greater than other qualifications. The results of the activity show that 77.9% of students can absorb the training material very well and well, and 88.2% of students had very high and high skills in processing wet organic waste into eco-enzymes. The implementation of this service activity is classified as very high. The material presented is easy to accept, understand, and apply.*

**Keywords:** *wet organic waste, eco-enzyme, participatory learning and action*

### ABSTRAK

Sampah organik basah sisa olahan makanan dan minuman yang dihasilkan dari praktek pengolahan makanan dan minuman di SMK N 2 Singaraja belum dimanfaatkan. Sampah tersebut menjadi penyumbang sampah di TPA yang cukup besar yaitu 20-30 kg setiap harinya. Keterbatasan pengetahuan, wawasan dan teknologi sederhana dalam mengolah sampah organik basah menjadi eco-enzym menjadi kendala hingga saat ini sampah organik basah belum dimanfaatkan. Eco-enzyme adalah cairan alami yang dihasilkan melalui proses fermentasi dari sisa sampah organik basah yaitu sisa buah/sayur, gula merah atau tebu, dan air bersih. Cairan eco-enzym dapat digunakan sebagai cairan disinfektan, kesehatan, cairan pengganti karbol, penyubur tanaman, mereduksi bau yang tak diinginkan. Solusi dari kendala tersebut diselesaikan melalui kegiatan pengabdian dengan metode *Participatory Learning and Action*. Sasaran kegiatan tersebut adalah siswa-siswi SMK N 2 Singaraja kelas X.A5 dan X.A6 Jurusan Tata Boga. Th. Ajaran 2022/2023 berjumlah 68 siswa. Tujuannya membekali wawasan, pengetahuan dan teknologi sederhana disertai pengolahan sampah organik basah menjadi eco-enzym, Evaluasi kegiatan menitikberatkan proses yaitu pengetahuan, wawasan dan keterampilan pengolahan sampah organik basah menjadi eco-enzym dan keterlaksanaan kegiatan. Kriteria ketercapaian tujuan kegiatan ini adalah jumlah persentase pengetahuan dasar dan wawasan, keterampilan dan keterlaksanaan kegiatan berkualifikasi baik dan sangat baik lebih besar dari kualifikasi lainnya. Hasil kegiatan menunjukkan 77.9% siswa dapat menyerap materi pembekalan dengan sangat baik dan baik dan 88.2% siswa memiliki keterampilan sangat tinggi dan tinggi dalam mengolah sampah organik basah menjadi *eco-enzyme*. Keterlaksanaan kegiatan pengabdian ini tergolong sangat tinggi, materi yang disampaikan mudah diterima, dipahami dan diterapkan.

**Kata kunci:** *sampah organik basah, eco-enzyme, participatory learning and action*

## PENDAHULUAN

Sampah merupakan sisa dari kegiatan manusia yang dapat berwujud padat atau cair, berupa zat organik maupun anorganik, bersifat terurai maupun tidak terurai. Sampah dianggap tidak berguna lagi sehingga dibuang ke lingkungan. Sampah juga merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi oleh banyak kota di seluruh dunia. Semakin tinggi jumlah penduduk beserta aktivitasnya membuat volume sampah terus meningkat. Diperlukan biaya yang tidak sedikit dan lahan yang luas untuk mengatasi sampah. Sampah berbahaya bagi lingkungan maupun kesehatan. Akibat sampah, pencemaran dan kerusakan lingkungan, perubahan iklim yang ekstrim, tipisnya lapisan ozon telah terjadi dan sangat mengkhawatirkan.

Kerusakan lingkungan alam sekitarnya dapat dicegah dengan menanamkan rasa cinta dan peduli lingkungan. Menurut UU RI Nomor 17 tahun 2007, peduli lingkungan adalah sikap dan tindakan mencegah kerusakan pada lingkungan alam sekitarnya dan mengembangkan upaya memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi (dalam Widyaningrum R., 2016: 109). Oleh karena itu, karakter peduli lingkungan perlu di bangun pada peserta didik.

Di lingkungan Sekolah Menengah Kejuruan, sampah yang dihasilkan dapat menimbulkan masalah jika tidak ditangani dengan tepat dan benar. Sampah berwujud padat dan cair, bersifat organik dan anorganik dihasilkan setiap pelaksanaan praktek pada Jurusan boga, pariwisata, kecantikan dan busana. Sampah organik sisa potongan buah dan sayur segar, hasil praktek pengolahan makanan dan minuman mencapai 20-30 kg setiap hari. Sampah dikumpulkan pada bak sampah organik sebelum diangkut ke TPA.



Gambar 1. Sampah dari hasil praktek pengolahan makanan

Sebelum sampai di TPA, sampah tertumpuk, membusuk dan akan menimbulkan bau tidak sedap yang dapat mengganggu aktivitas belajar dan kenyamanan warga sekolah. Langkah memindahkan sampah tersebut ke TPA hanya bersifat memindahkan masalah bukan menyelesaikan masalah.

Sebenarnya, sampah bukanlah suatu hal yang merugikan bagi manusia. Sampah dapat berubah menjadi sesuatu yang bermanfaat jika dapat mengetahui teknik pengolahan yang tepat dan benar. Selama ini, masih banyak penanganan sampah dilakukan dengan cara dibakar atau dibuang di sungai maupun di TPA. Teknik penanganan sampah seperti ini kurang ramah terhadap lingkungan. Sampah organik dapat diurai dengan cepat melalui proses pembusukan yang dilakukan oleh mikroorganisme. Proses ini akan mengurangi volume sampah yang harus dikelola, sehingga dapat mengurangi beban pada sistem pembuangan sampah. Salah satu pengolahan sampah organik basah yang bersifat ramah lingkungan, ekonomis dan berkelanjutan adalah *eco enzyme*

*Eco Enzyme* adalah cairan alami hasil serba guna, hasil proses fermentasi sisa sampah organik (sisa buah/sayur), gula merah/tebu, dan air bersih. Warnanya kecoklatan (muda/tua) dan berbau asam manis seperti khas bau rasa fermentasi. Dalam proses fermentasinya, gas ozone  $O_3$  dilepaskan yang berguna mengurangi karbondioksida ( $CO_2$ ) di udara, mengubah ammonia menjadi nitrat ( $NO_3$ ) sebagai hormon alami dan nutrisi bagi tanaman, mengubah karbondioksida ( $CO_2$ ) menjadi karbonat ( $CO_3$ ),

yang bermanfaat bagi tanaman laut dan kehidupan laut. Air fermentasi, *eco-enzyme* sangat kaya akan kandungan bakteri baik dan *enzyme* lipase, tripsin, amilase yang ampu membunuh /mencegah bakteri patogen. Kandungan senyawa asam asetat ( $H_3COOH$ ) dapat membunuh kuman, virus dan bakteri (Rochyani N., 2020:136). Salah satu faktor penentu keberhasilan proses fermentasi pada *eco-enzyme* adalah takaran molase/gula, sisa sayur/buah, dan air. Takaran perbandingan molase/gula: sisa sayur/buah : air tersebut adalah 1 : 3: 10 (Rochyani N., 2020:136; Septiani U.,2020:4 ; ,Eco enzyme nusantara, 2021:19-20). Artinya 1 bagian gula (1 kg), 10 bagian air (10 lt/10 kg) dan 3 bagian sisa buah/sayur (3 kg). Untuk menghindari ledakan, jumlah volume air disarankan 60% volume wadah. Didiamkan selama 3 bulan dalam wadah kedap air.

Keterbatasan pengetahuan, wawasan dan teknologi sederhana dalam mengolah sampah organik basah menjadi *eco-enzyme* menjadi kendala bagi siswa-siswi Jurusan Boga SMK Negeri 2 Singaraja hingga saat ini. Oleh karena itu dipandang sangatlah strategis memberi pembekalan pengetahuan dasar, wawasan, dan ketrampilan yang bersifat praktikal untuk menyelesaikan masalah sampah organik basah di lingkungan SMK N 2 Singaraja yang dilakukan secara terprogram dan berkelanjutan<sup>1</sup>. Hingga pada saatnya tercipta lingkungan yang bersih dan sehat serta insan-insan pribadi yang utuh, memiliki kepribadian peduli lingkungan. Kegiatan pembekalan pengetahuan dasar, wawasan, dan ketrampilan yang bersifat praktikal diberikan melalui kegiatan pengabdian dengan metode *Participatory Learning and Action* (PLA). Metode ini mememberdayakan masyarakat yang terdiri dari proses belajar tentang suatu topik, diikuti aksi atau kegiatan riil yang relevan dengan materi pemberdayaan masyarakat tersebut (Silmi AF, 2017:85)

Kegiatan pengabdian ini sangat urgen/penting dilakukan, karena memberi rmanfaat bagi penyelesaian masalah sampah organik basah dan mengembangkan karakter peduli lingkungan pada siswa-siswa SMK N 2 Singaraja. Tujuan pelaksanaan kegiatan pengabdian ini adalah : 1) membekali pengetahuan dasar dan wawasan tentang

sampah dan pengolahannya, *eco-enzyme*, pembuatan dan aplikasinya, 2) melatih keterampilan mengolah sampah organik basah menjadi *eco-enzyme* Diakhir kegiatan, tanggapan peserta pelatihan sangat diperlukan untuk mengetahui kondusif tidaknya pelaksanaan kegiatan dalam rangka mencapai tujuan kegiatan.

## METODE

Evaluasi kegiatan menitikberatkan pada penilaian proses yang meliputi pengetahuan, wawasan, teknologi sederhana, keterampilan pengolahan sampah organik basah menjadi *eco-enzyme* dan keterlaksanaan kegiatan. Evaluasi pengetahuan, wawasan, dan teknologi sederhana diukur dengan menggunakan tes objektif sedangkan evaluasi keterampilan pengolahan sampah organik basah menjadi *eco-enzyme* diukur dengan menggunakan lembar observasi. Evaluasi keterlaksanaan kegiatan diukur dengan lembar pedoman wawancara pada aspek kemudahan diterima dan diterapkannya materi p yang disampaikan. Pedoman evaluasi menggunakan pendekatan Acuan Patokan dengan 5 kriteria (Sidin Ali, 2012:24) Indikator yang digunakan sebagai kriteria ketercapaian tujuan kegiatan ini adalah jumlah persentase pengetahuan dasar dan wawasan, keterampilan dan keterlaksanaan kegiatan PkM berkualifikasi baik dan sangat baik lebih besar dari kualifikasi lainnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan diawali dengan pembekalan pengetahuan dasar, wawasan, tentang sampah dan, pengolahannya, *eco-enzyme*, modifikasinya, dan aplikasinya Mengenalkan teknologi sederhana pada proses fermentasi dan prosedur pengolahan sampah organik basah menjadi *eco-enzyme*. Pembekalan pengetahuan dasar dan wawasan ini telah mengubah cara pandang siswa-siswa tentang sampah bermanfaat bagi kehidupan manusia, ragam pengolahan sampah dan memodifikasi *eco-enzyme*.

Peserta pelatihan diberi kesempatan berpartisipasi, mulai dari kegiatan pembekalan pengetahuan dan wawasan hingga praktek mengolah sampah organik basah menjadi *eco-enzyme*. Siswa-siswa antusias dan sangat

memperhatikan materi; cara membuat *eco-enzyme*, memodifikasinya dan langkah-langkah perbaikan *eco-enzyme* pada saat pembekalan.



Gambar 2. Pembekalan pengetahuan dasar dan wawasan

Pertanyaan seputar cara membuat *eco-enzyme* dengan jumlah sampah yang dimasukkan secara berkala, tanda fermentasi berjalan dengan baik, tanda dihasilkan gas  $O_3$  pada proses fermentasi, penanganan larutan fermentasi yang masih ada belatung setelah dilakukan perbaikan, pemanfaatan sampah hasil *eco-enzyme*

ditanyakan siswa kelas X.5 maupun kelas X.6 Jurusan Boga.

Penilaian pengetahuan dasar, wawasan, dan teknologi sederhana peserta kegiatan disajikan pada tabel 1

Tabel 1. Distribusi frekuensi pengetahuan dan wawasan siswa

Tingkat penguasaan	Kualifikasi	Pengetahuan dan Wawasan
90% -100%	Sangat Tinggi	22
80% - 89%	Tinggi	31
65% - 79%	Cukup	11
55% - 64%	Rendah	4
0% - 54%	Sangat Rendah	0

Jumlah siswa yang memiliki pengetahuan dasar dan wawasan tentang *eco enzyme* dengan kualifikasi tinggi dan sangat tinggi sebanyak 53 orang siswa. Jumlah ini lebih banyak dibanding siswa dengan pengetahuan dasar dan wawasan *eco-enzyme* yang berkualifikasi cukup, dan rendah. Data ini memberi gambaran bahwa 77.9% peserta kegiatan dapat menyerap materi dengan sangat baik dan baik.

Saat praktek, peserta kegiatan dikelompokkan menjadi 5-6 kelompok, masing-masing beranggotakan 5-6 orang siswa. Setiap kelompok akan menyiapkan ragam sampah organik basah yang masih segar. Sampah, mereka kumpulkan dari sisa potongan sayur dan buah hasil praktek pengolahan makanan dan minuman. Sampah organik basah yang berhasil dikumpulkan adalah kulit buah pir, apel, nanas, pisang, kentang, mentimun, belimbing, jeruk,

manggis, srikaya, semangka, potongan pandan sayur kangkung, batang sawi hijau, wortel, buncis, kol. Semua sisa buah/sayur dapat digunakan kecuali yang sudah busuk/berulat/berjamur dan dimasak (rebus, goreng, tumis). Sebagai sumber energi bagi mikroorganisme selama proses fermentasi dan sumber karbon digunakan gula aren (Eco Enzyme Nusantara , 2021:23). Siswa-siswi, peserta pelatihan sangat antusias dalam menyiapkan bahan dan peralatan, berbau, bahu membahu pada proses pembuatan *eco-enzyme*. Siswa memotong sayur/buah terlebih dahulu menjadi lebih kecil untuk

mempermudah proses fermentasi,. Siswa menggunakan 4-6 jenis sampah organik yang berbeda. Semakin banyak jenis sayur/buah yang digunakan semakin kaya kandungan *enzyme* pada *eco-enzyme* (Eco Enzyme Nusantara , 2021:24-26). Dilanjutkan dengan mencuci sampah, menimbang, menghaluskan dan menimbang gula aren, membuat larutan gula aren, menuangkan gula aren ke wadah plastik yang sudah berisi potongan kecil sampah organik basah dan terakhir melakukan pelabelan. Pelabelan berfungsi sebagai pengingat waktu pelepasan gas hasil proses fermentasi secara berkala dan waktu panen.



Gb. 3a Menimbang sampah



Gb.3b Menimbang gula aren

Pada proses menentukan takaran gula, air dan sampah, siswa mengalami kesulitan. Kesulitan terletak pada penentuan takaran sampah dan air jika gula terbatas jumlahnya. Sebagian besar siswa belum trampil dalam menghitung perbandingan senilai. Pada tahapan ini dilakukan pendampingan oleh tim pengabdian. Air yang digunakan adalah air sumur, air PDAM yang telah di diamkan semalam untuk

memisahkan dari kaporit dan ada siswa menggunakan air hujan. yang ditampung langsung dari langit. Potongan sampah diletakkan pada wadah plastic dengan mulut besar. Penggunaan wadah dari logam dihindari karena dapat berkarat begitu juga wadah dari kaca, rentan pecah karena tekanan gas yang dihasilkan<sup>4</sup>. Selanjutnya, didiamkan selama 3 bulan dalam wadah kedap air.



Gb. 4a Pelabelan



Gb. 4b Proses fermentasi



Gb. 4c *Eco-enzyme*

Pada satu minggu pertama tiap harinya, setiap siswa mendapat giliran membuka penutup wadah untuk membuang gas  $O_3$ , hari ke-30 dan ke-90. Pengadukan diberikan pada hari ke-7 dan ke-30 kecuali ada lapisan *mama-enzyme*. Pada proses membuang gas dan pengadukan, siswa masih harus diingatkan. Siswa mencium larutan beraroma alkohol setelah 1 bulan dan beraoma asam segar seperti cuka setelah 2 bulan. Hal ini menandakan proses fermentasi berjalan dengan baik.

Tidak semua kelompok mendapatkan lapisan *mama enzyme*. Diawal, siswa tidak mengetahui kalau pada lapisan atas larutan fermentasi adalah *mama enzyme*. Lapisan ini cukup tipis, menebal tiap harinya. *Mama enzyme* ditemukan pada wadah plastic berisi 5-6 jenis sampah organic basah dalam jumlah yang berimbang.

Warna coklat *eco-enzyme* diperoleh dari warna gula aren, warna ini bervariasi dari coklat muda hingga coklat tua bergantung pada sampah organic basah. Begitu juga aromanya, ditentukan dari jenis sampah yang digunakan. Di bulan ke-2 dari 11 wadah plastic *eco-enzyme*, 2 wadah *eco-enzyme* larutan fermentasi terdapat belatung dan berbau got. Diperkirakan larutan terkontaminasi dengan mikroba tidak baik. Langkah tepat telah dilakukan siswa yaitu memperbaiki kerapatan tutup wadah dan menempatkannya di bawah sinar matahari selama 30 menit selama 3 hari. Setelah 7 hari, tidak ditemukan belatung dan aroma bau got sudah menghilang.

Dibulan ke-3 *eco-enzyme* di panen, disaring terlebih dahulu kemudian ditempatkan dalam kemasan botol-botol kecil.



Gb. 5a Belatung



Gb. 5b *Mama enzyme*



Gb. 5c Penyerahan *eco-enzyme*

Secara keseluruhan, kegiatan praktek pengolahan sampah organik basah menjadi *eco-enzyme* berjalan dengan kondusif. Seluruh siswa berpartisipasi dan terlibat aktif dalam pembuatan *eco enzyme*. Sebagian besar, siswa mengikuti kegiatan proses pelepasan gas O<sub>3</sub>, proses perbaikan *eco-enzyme*, karena rasa ingin tahu yang tinggi. Pendampingan dan arahan saat praktek pembuatan *eco-enzyme* masih

dibutuhkan oleh beberapa kelompok sehingga kegiatan dapat berlangsung. Selain itu, satu guru P5 mendampingi siswa mulai dari pembekalan hingga praktek.

Penilaian keterampilan peserta kegiatan disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Distribusi frekuensi keterampilan siswa

Tingkat penguasaan	Kualifikasi	Pengetahuan dan Wawasan
90% -100%	Sangat Tinggi	35
80% - 89%	Tinggi	25
65% - 79%	Cukup	7
55% - 64%	Rendah	1
0% - 54%	Sangat Rendah	0

Hasil observasi keterampilan siswa menunjukkan 88.2% siswa memiliki keterampilan mengolah sampah organik basah menjadi *eco-enzyme* berkualifikasi sangat tinggi dan tinggi. Siswa sudah mampu mengatasi masalah belatung dalam larutan fermentasi yang terjadi.

Keterlaksanaan kegiatan pengabdian ini tergolong sangat tinggi. 86% peserta kegiatan menyatakan materi yang disampaikan mudah diterima, dipahami dan diterapkan. Kelemahan siswa yang teramati selama praktek berlangsung adalah kurang cermat dalam menentukan takaran perbandingan gula aren, air dan sampah, keingintahuan tinggi, sering membuka tutup wadah plastic. Akibatnya proses fermentasi terganggu dan memberi peluang larutan fermentasi terkontaminasi dengan mikroba tidak baik.

Kegiatan pengolahan sampah menjadi *eco-enzyme* dapat menjadi insipasi dan termotivasi bagi guru mata pelajaran P5 untuk dapat diterapkan pada projek bertema Gaya Hidup. Pengolahan sampah menjadi *eco-enzyme* dapat mengembangkan karakter peduli lingkungan peserta didik melalui team work (Saifulloh M, 2022: 114).

Diakhir kegiatan pengabdian, tanggapan beberapa siswa adalah kegiatan ini sangat bermanfaat karena ikut bagian dalam mengurangi volume sampah di sekolah maupun di rumah yang dibuang ke TPA dan *eco-enzyme* mudah dibuat dan sangat bermanfaat.

## SIMPULAN

Simpulan kegiatan pengabdian ini adalah 77.9% siswa dapat menyerap materi pembekalan dengan sangat baik dan baik dan 88.2% siswa memiliki keterampilan sangat tinggi dan tinggi dalam mengolah sampah organik basah menjadi *eco-enzyme*. Keterlaksanaan kegiatan pengabdian ini tergolong sangat tinggi, materi yang disampaikan mudah diterima, dipahami dan diterapkan.

## DAFTAR RUJUKAN

1. Widyaningrum R. 2016. Pembentukan Karakter Peduli Lingkungan Siswa Sekolah Dasar Melalui Sekolah Peduli Dan Berbudaya Lingkungan. J Widia Wacana [Internet]. Feb;11(1):108-15. Diakses dari: <https://ejurnal.unisri.ac.id/index.php/widyawacana/article/view/1334>

2. Rochyani N, Utpalasari RL, Dahliana I. 2020. Analisa Hasil Konversi Eco Enzyme Menggunakan Nenas (Ananas comosus ) Dan Pepaya (Carica papaya L). J Redoks [Internet]. Dec; 5(2):135-40. Diakses dari: <https://www.semanticscholar.org/paper/>
3. Septiani U, Najmi, Oktavia R. 2021. *Eco Enzyme: Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Produk Serbaguna di Yayasan Khazanah Kebajikan*. Dalam: Proseding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Jakarta. p. 1-7.
4. Eco-Enzyme Nusantara. 2021. Modul Belajar *Eco Enzyme*. Denpasar. [internet]. [dikutip 2023 Feb 20]. Tersedia dari: [http://iluni1381.org/images/pdf/Modul\\_EEN\\_2021.pdf](http://iluni1381.org/images/pdf/Modul_EEN_2021.pdf)
5. Silmi AF. 2017. Participatory Learning And Action (PLA) di Desa Terpencil. JPM [Internet]. Agust;1(1): 83-102. Diakses dari <https://ejournal.uin-suka.ac.id/dakwah/JPMI/article/view/011-05>
6. Sidin Ali, Khaeruddin. 2012. Evaluasi Pembelajaran. Makasar: Badan Penerbit UNM. p. 1-101.
7. Saifulloh M, Wahyuddin, Soedarso, Suryani A, Muhibbin Z, Hanoraga T. 2022. Pengembangan Karakter Cinta Lingkungan Sekolah Melalui Eco-School Branding dan Peer Teamworking. JPM Segawati [Internet]. Apr;4(2): 108-114. Diakses dari: <https://journal.its.ac.id/index.php/sewagati/article/view/351>