

Inovasi berkelanjutan dalam pengolahan limbah menjadi *eco-enzym* dan produk kerajinan kerang di Desa Tambaksari

Firda Ainun Nisah¹, Wahyudin², Wilma Nurul Adzillah¹, Kania Ratnawati¹, Faris Diaztu Febrian²

¹Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia

²Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia

Penulis korespondensi : Firda Ainun Nisah

E-mail : firda.ainunnisah@ft.unsika.ac.id

Diterima: 05 Oktober 2024 | Direvisi: 28 November 2024 | Disetujui: 29 November 2024 | © Penulis 2024

Abstrak

Kehadiran limbah organik dari kegiatan domestik dan limbah cangkang kerang merupakan salah satu persoalan yang ada di masyarakat Desa Tambaksari yang berada di daerah pesisir. Persoalan ini menimbulkan dampak negatif pada masyarakat seperti timbulnya bau busuk dan lingkungan menjadi kurang bersih. Perlu dilakukan solusi yang tepat untuk mengurangi masalah tersebut dengan membuat *eco-enzym* dari limbah organik dan membuat kerajinan dari limbah cangkang kerang. Pelaksanaan terdiri dari 3 tahap dalam setiap kegiatan yaitu persiapan, sosialisasi, dan pelatihan. Persiapan dilakukan untuk mengetahui permasalahan desa, sosialisasi untuk memberikan dan meningkatkan pengetahuan, dan pelatihan untuk memberikan ketrampilan bagi warga desa. Pembuatan *eco-enzym* telah sukses meningkatkan pengetahuan masyarakat mencapai 91,66% dan keterampilan pelatihan mencapai 87,5%. Kegiatan pembuatan kerajinan limbah cangkang kerang peningkatan pengetahuan masyarakat mencapai 90,56% dan keterampilan pelatihan mencapai 85,71%. Warga desa telah berhasil secara mandiri membuat *eco-enzym* dan kerajinan kerang sebagai wujud pengolahan sampah secara berkelanjutan.

Kata kunci: *eco-enzym*; kerajinan kerang; pengolahan sampah.

Abstract

The presence of organic waste from domestic activities and shellfish shells is one of the issues faced by the community of Tambaksari Village, which is located in the coastal area. This issue has negative impacts on the community, such as the emergence of foul odors and a decrease in environmental cleanliness. It is necessary to implement the right solutions to reduce the problem by creating *eco-enzymes* from organic waste and making crafts from marine debris. The implementation consists of 3 stages in each activity, namely preparation, socialization, and training. Preparation to find out village problems, socialization to provide and improve knowledge, and training to provide skills for villagers. The production of *eco-enzymes* has successfully increased community knowledge to 91.66% and training skills to 87.5%. The activity of making crafts from shell waste has seen an average increase in community knowledge to 90.56% and training skills to 85.71%. The villagers have independently produced *Ecoenzymes* and shell crafts as a form of sustainable waste management.

Keywords: *eco-enzym*; shell craft; waste management.

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk di Indonesia berdampak pada lingkungan tempat tinggalnya. Salah satu permasalahan yang muncul dari pertumbuhan penduduk adalah limbah, semakin tingginya konsumsi kebutuhan dan barang akan mengakibatkan peningkatan volume limbah yang dihasilkan

(Nauvally, 2024). Menurut data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) berdasarkan hasil input pada tahun 2022 dari 202 kabupaten/kota se-Indonesia menyebut banyaknya jumlah timbunan sampah nasional di mencapai angka 21,1 juta ton. Dari jumlah sampah nasional tersebut 65,71% (13,9 juta ton) dapat terkelola, sedangkan sisanya 34,29% (7,2 juta ton) belum terkelola dengan cukup baik, sampah yang mendominasi timbunan tersebut berasal dari aktivitas rumah tangga dengan persentase sebesar 37,3% (Kemenko PMK, 2023). Berdasarkan data dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), salah satu aktivitas penghasil sampah yang cukup besar adalah kegiatan rumah tangga, berupa limbah sayuran dan buah-buahan hasil pasar, dan sisa hasil kegiatan rumah tangga lainnya (Agustrina et al., 2023).

Kehadiran limbah menjadi salah satu persoalan yang dihadapi oleh masyarakat Desa Tambaksari, Kecamatan Tirtajaya, Kabupaten Karawang. Lokasi Desa Tambaksari yang bersebelahan dengan pantai, membuat sungai menjadi salah satu faktor yang menunjang keberlangsungan hidup untuk para petani, nelayan dan penambak ikan di Desa Tambaksari, mayoritas pekerjaan penduduk Desa Tambaksari menghasilkan limbah yang belum dikelola dengan baik. Limbah organik yang berasal dari limbah pertanian dan limbah hasil pasar menjadi perhatian lebih akibat dari tingginya perilaku konsumtif di kalangan masyarakat dan membawa potensi sampah menumpuk tinggi dari aktivitas yang dihasilkan oleh setiap rumah tangga (Perkasa et al., 2022). Limbah pertanian yang tidak dikelola dengan baik dapat mencemari tanah, merusak struktur ekosistem lokal dan mengancam produktivitas pertanian jangka panjang (Susmiati, 2018). Lokasi Desa Tambaksari yang bersebelahan dengan pantai, membuat sungai dan pesisir pantai di desa tersebut menjadi harapan bagi para petani, nelayan dan penambak ikan untuk meneruskan keberlangsungan hidup. Namun, tingginya aktivitas kelautan, perikanan dan pertanian oleh para penduduk menghasilkan banyak limbah, terutama limbah alam yaitu cangkang kerang (Abubakar et al., 2021). Kehadiran limbah juga menjadi masalah pada kebersihan air sungai. Air merupakan kebutuhan pokok bagi kelangsungan hidup manusia, hewan maupun tumbuhan. Meskipun air merupakan suatu sumber daya alam yang dapat diperbaharui (*renewable*) namun tetap terbatas jumlahnya. Begitu juga dengan air sungai yang mempunyai fungsi serbaguna bagi kehidupan dan penghidupan manusia. Fungsi sungai antara lain sebagai sumber air minum, sarana transportasi, sumber irigasi, perikanan dan lain sebagainya. Aktivitas manusia inilah yang menyebabkan sungai menjadi rentan terhadap pencemaran air (Siregar et al., 2016). keberadaan limbah tidak diinginkan bila dihubungkan dengan faktor kebersihan, kesehatan, kenyamanan dan keindahan desa (Hasibuan, 2016). Tumpukan limbah yang menggunung dapat menimbulkan bau tak sedap dan menjadi sarang penyakit (Surya, 2021).

Berdasarkan permasalahan tersebut, dilakukan inovasi pengolahan sampah organik yang berasal dari limbah rumah tangga dan pasar menjadi *eco-enzym*, serta transformasi limbah laut menjadi produk kerajinan dengan pendekatan berkelanjutan. Pengelolaan limbah bertujuan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumberdaya (Perkasa et al., 2022). Beberapa cara untuk mengurangi limbah organik tersebut yaitu dengan mengolah sampah menjadi pupuk CASABO (Nisah, et al., 2023) dan *eco-enzyme* (Rahma et al., 2023). *Eco-enzym* dipilih karena memiliki banyak manfaat, tidak hanya sebagai pupuk saja. *Eco-enzyme* adalah cairan hasil dari fermentasi kulit buah dan sayur dengan beberapa bahan tambahan seperti gula merah atau molase dan air. Cairan *eco-enzym* diperkenalkan oleh orang Thailand bernama Rosukon Poompavong (Handajani et al., 2024). Cairan ini dihasilkan oleh fermentasi limbah dapur organik seperti ampas buah dan sayuran, gula (gula coklat, gula merah atau gula tebu), dan air (Handajani et al., 2024). Warna cairan cenderung coklat gelap dan beraroma asam manis yang kuat akibat dari hasil fermentasi (Imron, 2020). Selain itu *eco-enzym* memiliki banyak manfaat untuk kehidupan manusia, manfaatnya meliputi dapat digunakan menjadi pembersih lantai, disinfektan, insektisida, digunakan sebagai pupuk cair, menjadi pengering untuk luka atau antiseptik, maupun cairan pembersih selokan (Dewi et al., 2021). Tidak hanya itu, sisa dari *eco-enzyme* atau ampas *eco-enzyme* juga dapat dimanfaatkan, ampas ini dapat digunakan untuk membantu proses penguraian pada septictank (Prasetio et al., 2021). Pembuatan *Eco-enzyme* ini juga memberikan dampak positif bagi lingkungan secara global maupun ditinjau dari segi ekonomi. Selama proses fermentasi enzim berlangsung,

Inovasi berkelanjutan dalam pengolahan limbah menjadi *eco-enzym* dan produk kerajinan kerang di Desa Tambaksari

dihasilkan gas O_3 yang dikenal dengan sebutan ozon hal ini diitinjau bermanfaat bagi lingkungan (Dewi et al., 2021). Selain itu kegiatan pembuatan eco-enzym ini akan sangat membantu alam/bumi dalam mendegradasi sampah organik yang dibuang masyarakat (Hariani et al., 2022).

Selain itu, Desa Tambaksari berada di wilayah pesisir yang memiliki potensi sumber daya alam yang memadai untuk mendukung perekonomian di sektor kelautan. Pada sektor kelautan, masyarakat desa menjadikan bidang perikanan sebagai mata pencaharian. Pemanfaatan cangkang kerang sebagai bahan dasar utama kerajinan berpotensi untuk mengurangi pencemaran lingkungan dan memiliki nilai ekonomis. (Abubakar et al., 2021). Limbah cangkang memiliki potensi dan peluang yang sangat besar untuk meningkatkan perekonomian masyarakat pesisir. Sebagai contoh, kerajinan bros dapat dijadikan media untuk pemberdayaan limbah hasil laut. Dengan memanfaatkan limbah dan modal sosial tersebut dapat menjadi sarana pemberdayaan masyarakat dan penciptaan lapangan kerja baru. Berbagai produk yang dapat dihasilkan dari cangkang kerang antara lain, aksesoris perhiasan (cincin, gelang, kalung, anting, bros dan hiasan rambut), furniture dengan tempelan atau inlay cangkang moluska, souvenir, dan masih banyak lagi barang yang dapat digunakan untuk kerajinan memakai bahan dasar cangkang kerang (Abubakar et al., 2021).

Berdasarkan hal tersebut, dilaksanakanlah penyuluhan dan pelatihan bagi masyarakat desa dalam memanfaatkan limbah organik menjadi eco-enzym dan mengelola limbah kerang sebagai produk kerajinan. Sehingga masyarakat Desa Tambaksari mampu untuk mengurangi masalah lingkungan, dan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat setempat.

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan berupa program pendampingan konservasi lingkungan, dilaksanakan selama 35 hari dari tanggal 24 Juni – 1 Agustus 2024. Kegiatan ini berlokasi di Desa Tambaksari, Kecamatan Tirtajaya, Kabupaten Karawang. Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini terdiri dari 2 kegiatan yaitu pembuatan eco-enzym serta pemanfaatan limbah kerang sebagai produk kerajinan. Tahapan-tahapan kegiatan dapat di lihat pada gambar di bawah.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan Kegiatan

Persiapan

Persiapan merupakan kegiatan yang diawali dengan melakukan observasi untuk mengidentifikasi masalah sebelum program pengabdian dilakukan. Observasi ini dilakukan untuk mengamati situasi secara langsung dan mengidentifikasi permasalahan yang perlu diatasi. Langkah berikutnya berupa studi literatur untuk mendalami pemahaman mengenai permasalahan tersebut dan mencari solusi yang telah ada sebelumnya, kemudian menemukan sasaran yang tepat. Setelah berhasil mengidentifikasi permasalahan, langkah selanjutnya adalah merumuskan solusi yang akan dijalankan sebagai bentuk dari upaya pengabdian masyarakat.

Desa Tambaksari berlokasi di Kabupaten Karawang. Pemilihan Desa Tambaksari sebagai tempat pendampingan program konservasi lingkungan bertujuan agar masyarakat desa dapat mandiri dalam pengolahan sampah pertanian dan sampah rumah tangga sehingga terwujudnya Desa Tambaksari yang bersih dan sehat.

Sosialisasi

Tahap sosialisasi dilakukan sebagai inisiasi pengetahuan dan pemahaman kepada masyarakat. Karang taruna dan siswa SMP dipilih sebagai sasaran sosialisasi eco-enzym dan kerajinan kerang.

Inovasi berkelanjutan dalam pengolahan limbah menjadi *eco-enzym* dan produk kerajinan kerang di Desa Tambaksari

Kegiatan sosialisasi dilakukan di 2 tempat berbeda pengabdian masyarakat yang dilakukan di Desa Tambaksari, yaitu:

a. Sosialisasi Membuat Eco-enzyme

Sosialisasi ini diikuti oleh 48 anggota karang taruna yang dilaksanakan di aula Balai Desa Tambaksari. Para peserta diberikan penjelasan mengenai pembuatan eco-enzym seperti manfaat dan tujuan. Tujuan dilakukan sosialisasi ini untuk memberikan pemahaman tentang pemanfaatan limbah rumah tangga dan buangan hasil pasar sebagai cara untuk mengurangi permasalahan limbah. Karang taruna Desa Tambaksari dipilih karena untuk melaksanakan fungsinya yaitu Penggerak Perubahan, sehingga pembuatan eco-enzym ini diharapkan mampu untuk membawa perubahan positif bagi desa, dan ilmunya dapat disebarluaskan kepada masyarakat desa.

b. Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang

Sosialisasi ini diikuti 101 siswa kelas 3 SMPN 3 Tirtajaya, para siswa diberikan pemahaman bagaimana memanfaatkan limbah kerang menjadi kerajinan yang dapat menghasilkan karya. Tujuan dilakukan sosialisasi ini untuk mengajarkan mereka tentang pentingnya menjaga lingkungan, mengembangkan kreativitas, serta memberikan pemahaman tentang konsep daur ulang dan pemanfaatan bahan-bahan yang tidak terpakai menjadi sesuatu yang bernilai. Kegiatan ini juga dapat menanamkan rasa tanggung jawab sejak dini terhadap pengelolaan sampah dan memperkenalkan keterampilan baru yang bisa berguna bagi masyarakat desa.

Pelatihan

Tahap terakhir adalah pelatihan. Tahapan ini merupakan implementasi dari materi yang telah diberikan sebelumnya.

a. Pembuatan Eco-enzyme

Pada tahap pelatihan, anggota karang taruna Desa Tambaksari dibagi menjadi beberapa kelompok untuk melakukan pembuatan eco-enzym secara langsung, dengan alat dan bahan yang telah disediakan. Hasil dari pembuatan eco-enzym akan disimpan selama 90 hari untuk tahap fermentasi, dan kemudian dapat digunakan sesuai keperluan.

b. Pembuatan Limbah Kerang Menjadi Kerajinan

Pada tahap pelatihan, seluruh kelas 3 SMPN 3 Tirtajaya dibagi menjadi empat kelompok untuk memanfaatkan limbah kerang yang telah disiapkan, kemudian dijadikan kerajinan atau perhiasan sesuai kreativitas mereka masing-masing. Hasil dari pemanfaatan limbah ini akan dipajang di sekolah untuk dipajang di kelas masing-masing.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan pengabdian masyarakat berupa program pendampingan pembuatan eco-enzym dan pemanfaatan limbah kerang terdapat tahapan kegiatan yang didasari dari metode pelaksanaan kegiatan.

Persiapan

Kegiatan pengabdian masyarakat dimulai dengan melakukan observasi di Desa Tambaksari. Sampah organik berupa sampah pasar dan sampah rumah tangga cenderung belum terkelola dengan baik dibuktikan dengan adanya tumpukan sampah yang mengotori lingkungan sekitar desa. Hal ini menunjukkan bahwa perlu adanya evaluasi pengolahan sampah di Desa Tambaksari. Beberapa cara yang dapat dilakukan adalah dengan pembuatan eco-enzym bagi sampah organik rumah tangga dan sisa-sisa sampah dari pasar yang ada di Desa Tambaksari. Sampah-sampah organik yang masih belum mengalami kerusakan bentuk atau pembusukan dapat digunakan untuk proses pembuatan eco-enzym, dan juga buangan limbah kerang yang menumpuk di pesisir pantai dapat dimanfaatkan sebagai bahan kerajinan. Namun, masyarakat desa memiliki keterbatasan pengetahuan bagaimana mengolah limbah-limbah tersebut. Hasil observasi di Desa Tambaksari dapat ditunjukkan oleh gambar 2 dan gambar 3.

Inovasi berkelanjutan dalam pengolahan limbah menjadi *eco-enzym* dan produk kerajinan kerang di Desa Tambaksari



Gambar 2. Sungai Tercemar oleh Sampah dan Lumut



Gambar 3. Limbah Hasil Pasar (a) dan Limbah Cangkang Kerang (b)

Sosialisasi

a. Sosialisasi Pembuatan Eco-enzyme

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan pada tanggal 6 Juli 2024 yang berlokasi di Aula Balai Desa Tambaksari, dengan peserta karang taruna berjumlah 48 orang. Pemahaman seputar eco-enzym mencakup pengertian, penemu, kelebihan, proses pembuatan, alat dan bahan yang dibutuhkan, serta langkah-langkah pembuatan, disampaikan kepada peserta. Selama sosialisasi para remaja cukup antusias dalam menyimak informasi yang diterima, serta diakhir dibuka sesi tanya jawab untuk memperjelas pemahaman mereka. Dari kegiatan ini, diharapkan peserta menambah antusiasme dalam mengolah limbah organik menjadi cairan eco-enzym. Hal tersebut dapat ditunjukkan oleh Gambar 4.

Sebelum kegiatan sosialisasi, para peserta diberikan pertanyaan seputar pengetahuan mereka tentang konsep daur ulang dan eco-enzym. Kemudian setelah melaksanakan sosialisasi peserta diberikan pertanyaan yang sama seputar konsep daur ulang dan eco-enzym, terdapat perbedaan signifikan sebelum dan sesudah melaksanakan sosialisasi. Pada awalnya, jawaban peserta cenderung ragu-ragu, namun setelah sosialisasi keaktifan peserta dalam menjawab pertanyaan mengalami peningkatan. Kemudian didapati hasil bahwa sebelum sosialisasi hanya 58,33% yang dapat menjawab, kemudian sesudah sosialisasi mencapai 91,66% yang dapat menjawab benar. Berdasarkan jumlah jawaban sebelum dan sesudah sosialisasi mengalami peningkatan sebesar 33,33%. Hal ini menunjukkan bahwa sosialisasi mengenai pembuatan eco-enzym efektif untuk meningkatkan pemahaman remaja karang taruna.



Gambar 4. Sosialisasi Eco-enzym

b. Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Kerang

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan pada tanggal 17 Juli 2024 yang berlokasi di SMPN 3 Tirtajaya dengan peserta remaja SMP kelas 3 berjumlah 101 orang yang berasal dari kelas A, B, C, D, E, F, dan G. Kegiatan dilaksanakan melalui penyajian materi langsung, dengan pemberian pengetahuan kepada peserta tentang pengolahan dan pembuatan kerajinan dari limbah cangkang kerang, meliputi alat, bahan, dan langkah-langkah pembuatan. Selama sosialisasi, antusiasme peserta dalam menyimak informasi yang disampaikan cukup tinggi. Hal tersebut dapat ditunjukkan oleh Gambar 5.



Gambar 5. Sosialisasi Limbah Kerang

Sebelum dan sesudah kegiatan sosialisasi, siswa diberikan 5 pertanyaan secara langsung seputar pengetahuan mereka mengenai limbah kerang dengan jawaban yang ditulis pada selembar kertas. Hasil jawaban benar sebelum dan sesudah sosialisasi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penilaian Sosialisasi

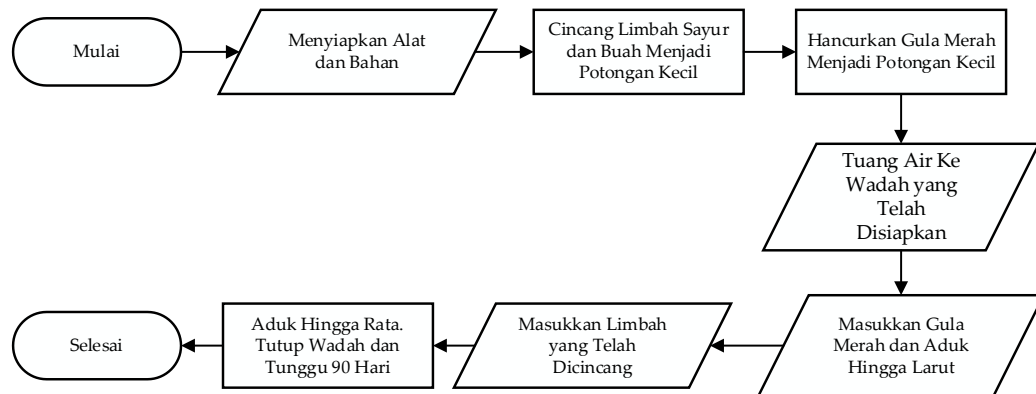
Siswa SMP Kelas 3	Sebelum Sosialisasi	Sesudah Sosialisasi	Peningkatan
Kelas A	45,88%	89,79%	43,91%
Kelas B	47,47%	92,56%	45,09%
Kelas C	58,57%	88,68%	30,11%
Kelas D	73,29%	91,36%	18,07%
Kelas E	81,46%	95,55%	14,09%
Kelas F	66,83%	92,45%	25,62%
Kelas G	59,99%	83,77%	23,78%
Rata-rata	61,93%	90,59%	28,67%

Dari hasil peningkatan jawaban sebelum dan sesudah sosialisasi. Hal ini menunjukkan bahwa sosialisasi mengenai pemanfaatan limbah kerang efektif meningkatkan pemahaman siswa SMP kelas 3 Sekolah Alam.

Pelatihan

a. Pelatihan Pembuatan Eco-enzym

Tahap terakhir dari sosialisasi yaitu pelatihan. Alur pembuatan eco-enzym dapat ditunjukkan oleh Gambar 5.



Gambar 6. Alur Pembuatan Eco-enzym

Pengolahan limbah dapat dilakukan dengan memanfaatkan limbah organik yang menjadi bahan utama dalam pembuatan eco-enzym. Bahan yang digunakan adalah sisa sampah sayur yang masih dalam bentuk utuh, dan sisa kulit buah-buahan seperti kulit jeruk, nenas, semangka dan lain sebagainya. Selain itu, bahan yang diperlukan yaitu air dan gula aren, dalam pelatihan ini membutuhkan 1 kg gula aren, 3 kg sampah sayur dan buah-buahan dan 10 liter air bersih. Dengan menggunakan perbandingan 1:3:10, lalu tuang kedalam wadah penampung dan kemudian difermentasi selama 90 hari atau 3 bulan. Pelaksanaan pelatihan pembuatan eco-enzym dilakukan setelah melakukan sosialisasi, dengan melakukan demonstrasi, peserta yang dipilih kemudian didampingi dalam pembuatan eco-enzym supaya mereka lebih memahami pembuatan eco-enzym ini seperti di Gambar 7.



Gambar 7. Pelatihan Pembuatan Eco-enzym

Inovasi berkelanjutan dalam pengolahan limbah menjadi *eco-enzym* dan produk kerajinan kerang di Desa Tambaksari

Dalam pelatihan ini juga telah disiapkan semua bahan yang dibutuhkan oleh peserta, sehingga proses pelatihan dapat berjalan lancar. Melalui pelatihan ini dijelaskan cara pembuatan eco-enzym dan faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan eco-enzym. Pelatihan pembuatan eco-enzym ini dapat dikatakan berhasil, dengan berbekal informasi yang telah diberikan selama sosialisasi dan antusiasme remaja karang taruna, cairan eco-enzym telah siap untuk tahap fermentasi dan kemudian dapat digunakan untuk kepentingan rumah tangga.



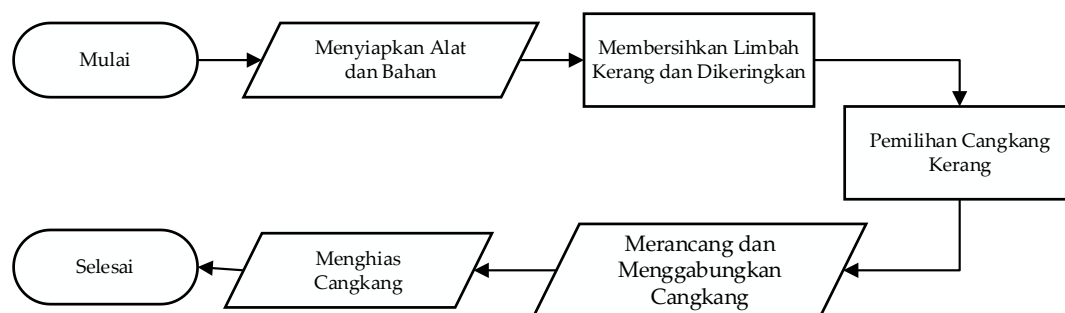
Gambar 8. Hasil Pelatihan Pembuatan Eco-enzym

Tabel 2. Penilaian Pembuatan Eco-enzym oleh Karang Taruna

Tim	Jenis Penilaian			
	Kesesuaian Prosedur	Kerja sama tim	Keterampilan dan keaktifan	Hasil eco-enzym
Tim 1	✓	✓	-	✓
Tim 2	✓	✓	✓	✓
Tim 3	✓	✓	-	✓
Tim 4	✓	-	✓	✓

Secara keseluruhan, didapatkan hasil tingkat keberhasilan dari pelatihan pembuatan eco-enzym adalah 87,5%. Hal ini menjadi indikator bahwa, sebagian besar remaja Karang Taruna berhasil memahami dan mengaplikasikan pengetahuan yang didapat selama pelatihan.

b. Pelatihan Pemanfaatan Limbah Kerang



Gambar 9. Alur Pembuatan Kerajinan Limbah Kerang

Pelaksanaan pelatihan pemanfaatan limbah kerang dilakukan setelah melakukan sosialisasi, dengan melakukan pendampingan kepada peserta kemudian dilakukan pemanfaatan limbah kerang supaya mereka dapat menuangkan kreativitas dalam membuat kerajinan dengan limbah kerang ini seperti di Gambar 10.



Gambar 10. Pelatihan Pemanfaatan Limbah Kerang

Melalu pelatihan ini para peserta membuat aneka ragam kerajinan dengan limbah kerang sesuai dengan kreativitas masing-masing, dengan semangat dan antusiasme para peserta membuat pelatihan ini berhasil. Adanya semangat dan antusiasme itu merupakan modal mental dalam pengembangan seni kerajinan di masa mendatang. Setelah itu hasil kerajinan seluruh siswa kelas 3 akan ditampilkan di panggung sekolah seperti pada Gambar 11.



Gambar 11. Hasil Pelatihan Pemanfaatan Limbah Kerang

Tabel 3. Penilaian Pembuatan Kerajinan Kerang oleh Siswa SMP Sekolah Alam

Kelompok	Jenis Penilaian			
	Kesesuaian Prosedur	Kerja sama tim	Keterampilan dan keaktifan	Hasil akhir kerajinan
Kelas A	✓	✓	-	✓
Kelas B	✓	✓	✓	✓
Kelas C	✓	✓	✓	✓
Kelas D	✓	✓	-	✓
Kelas E	✓	✓	✓	✓
Kelas F	-	✓	✓	✓
Kelas G	✓	✓	-	✓

Secara keseluruhan, didapatkan hasil tingkat keberhasilan dari pelatihan pembuatan *eco-enzym* adalah 85,71%. Hal ini menjadi indikator bahwa, sebagian besar siswa SMP Sekolah Alam 2 Desa Tambaksari berhasil memahami dan mengaplikasikan pengetahuan yang didapat selama pelatihan.

Inovasi berkelanjutan dalam pengolahan limbah menjadi *eco-enzym* dan produk kerajinan kerang di Desa Tambaksari

Keberhasilan dan keberlanjutan program dilakukan dengan pemantauan pascakegiatan pembuatan eco-enzym dan pemanfaatan limbah kerang. Rencana pemantauan dilaksanakan selama dua bulan dengan frekuensi kunjungan satu kali setiap bulannya. Pada kunjungan pertama di bulan Agustus, tim akan melakukan evaluasi dari pelatihan dan sosialisasi. Target utama dari rencana pemantauan ini adalah mengukur kemandirian masyarakat dalam mengimplementasikan inovasi pengolahan limbah organik menjadi eco-enzyme dan pemanfaatan limbah kerang menjadi produk kerajinan.

Pada pemantauan selanjutnya di bulan September masyarakat Desa Tambaksari telah mampu menerapkan pengetahuan dan keterampilan secara mandiri dari hasil yang diperoleh selama program pengabdian. Kemandirian masyarakat ini dibuktikan melalui kemampuan mereka membuat eco-enzyme dan kerajinan kerang secara mandiri tanpa memerlukan bimbingan lebih lanjut dari tim pengabdian.

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat berupa pendampingan program konservasi lingkungan mandiri dengan 2 kegiatan berupa pembuatan eco-enzym dan pemanfaatan limbah kerang di Desa Tambaksari berjalan dengan baik dan lancar. Tingkat keberhasilan program konservasi lingkungan cukup baik secara teori dan pengaplikasiannya. Masyarakat yang terlibat dan ikut serta dalam program ini mendapatkan pengetahuan dan keterampilan sebagai bentuk konservasi lingkungan mandiri. Diharapkan dengan adanya kegiatan pengolahan limbah ini masyarakat Desa Tambaksari mendapatkan ilmu yang bermanfaat dan dapat disebarluaskan kepada seluruh warga desa dan menjadu bekal untuk warga desa di masa depan.

Beberapa rekomendasi yang dapat diberikan berkaitan dengan pelatihan pengolahan limbah adalah sebagai berikut: 1). Membudayakan kepada para warga Desa Tambaksari untuk melakukan pengolahan sampah organik menjadi barang yang lebih bermanfaat sehingga masalah limbah yang ada di Desa Tambaksari dapat berkurang; 2). Mendorong para warga Desa Tambaksari untuk memanfaatkan hasil pengolahan limbah sebagai produk yang dapat digunakan untuk memulihkan kondisi lingkungan yang telah rusak akibat ulah warga desa sendiri. Sehingga bermanfaat untuk memulihkan kondisi lingkungan Desa Tambaksari; 3). Para remaja yang telah mengikuti sosialisasi dan pelatihan kegiatan, diharap dapat memanfaatkan pengalaman tersebut untuk disebarluaskan, sehingga selain bermanfaat untuk lingkungan juga dapat berpeluang membuka lapangan pekerjaan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Singaperbangsa Karawang, Mahasiswa KKN Semester Genap Tahun 2023/2024, serta yang paling utama yaitu kepada seluruh warga Desa Tambaksari. Karena berkat kerjasamanya, kegiatan pendampingan sosialisasi pengolahan limbah dapat terlaksana dengan baik dan sebagaimana yang telah diharapkan. Besar harapan bahwa dengan dilaksanakannya kegiatan pendampingan kegiatan pengolahan limbah ini dapat memberikan manfaat untuk masyarakat Desa Tambaksari.

DAFTAR RUJUKAN

- Abubakar, S., Kadir, M. A., Serosero, R. H., Subur, R., Widiyanti, S. E., Susanto, A. N., Rina, & Asrining P, R. T. (2021). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Untuk Produk Kerajinan Tangan Masyarakat Pesisir. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA Original*, 4(4), 42–49. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jpmpi.v3i2.1010>
- Agustrina, R., Ernawati, E., Agustrina, R., Pratami, G. D., & Mumtazah, D. F. (2023). Pengolahan Limbah Organik Rumah Tangga Berbasis Eco-Enzyme Dalam Upaya Meningkatkan Kesehatan Lingkungan Dan Perekonomian Masyarakat Di Kelurahan Korpri Jaya, Sukarame, Bandar Lampung. *BUGUH*, 3(1), 19–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.23960/buguh.v3n1.1244>

Inovasi berkelanjutan dalam pengolahan limbah menjadi *eco-enzym* dan produk kerajinan kerang di Desa Tambaksari

- Nisah, F. A., Wahyudin, W., Fitriani, R. & Azizie, Y. T., 2023. Pelatihan Pembuatan Pupuk CASABO (Cangkang, Sayur, Bonggol Pisang) sebagai Inisiasi Peningkatan Ketahanan Pangan Mandiri. *PROFICIO*, pp. 54-60.
- Dewi, S. P., Devi, S., & Ambarwati, S. (2021). Pembuatan dan Uji Organoleptik Eco-enzyme dari Kulit Buah Jeruk. *Prosiding Seminar Nasional Hukum, Bisnis, Sains Dan Teknologi*, 2(1), 649–657. <https://ojs.udb.ac.id/index.php/HUBISINTEK/article/view/1444>
- Handajani, D. O., Widiharti, W., Putri, B. I. A., Syah, W. I. D. R., & Ahmad, F. S. (2024). Sosialisasi Dan Pelatihan Pembuatan Eco-Enzym Sebagai Upaya Dalam Pengelolaan Limbah Sampah Organik Rumah Tangga Di Desa Randuboto. *Prosiding Seminar Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat Dan Kuliah Kerja Nyata*, 1(2), 199–204. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30587/prosidingkkn.v1i2.7910>
- Hariani, N., Kusuma, R., Patang, F., Oktavianingsih, L., & Rukmi, D. S. (2022). Pemberdayaan Masyarakat Suwandi, Samarinda Ulu: Sampah Organik Dapur Untuk Bumi Dengan Eco-Enzym. *Global Abdimas*, 2(1), 36–44. <https://doi.org/https://doi.org/10.51577/globalabdimas.v2i1.350>
- Hasibuan, R. (2016). Analisis Dampak Limbah/Sampah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup. *Jurnal Ilmiah "Advokasi,"* 04(01), 42–52. <https://jurnal.ulb.ac.id/index.php/advokasi/article/view/354/339>
- Imron, M. (2020). *Manajemen Sampah*. Zero Waste Indonesia. <https://doi.org/https://zerowaste.id/zero-waste-lifestyle/eco-enzyme/>
- Kemenko, P. (2023). *7,2 Juta Ton Sampah di Indonesia Belum Terkelola Dengan Baik*. Kemenko. <https://www.kemenkopmk.go.id/72-juta-ton-sampah-di-indonesia-belum-terkelola-dengan-baik>
- Nauvally, Z. S. (2024). Mewujudkan Keberlanjutan Lingkungan : Melalui Program Bank Sampah Di Indonesia. *Triwikrama*, 03(08), 124–134. <https://doi.org/https://doi.org/10.6578/triwikrama.v3i8.3246>
- Perkasa, D. H., Susiang, M. I. N., & Parashakti, R. D. (2022). Pengolahan Sampah Organik Menjadi Cairan Eco-Enzyme Pada Masyarakat Kampung Tembong Gunung. *JMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 195–204. <https://doi.org/https://doi.org/10.59004/jmas.v1i2.69>
- Prasetio, V. M., Ristiawati, T., & Philiyanti, F. (2021). Manfaat Eco-enzyme Pada Lingkungan Hidup Serta Workshop Pembuatan Eco-enzyme. *Darmacitya*, 1(1), 21–29.
- Rahma, F. N., Suryadi, A., Ngizzatul F, A., & Widiyanto, I. B. (2023). Aktualisasi Produksi Eco-Enzyme Sebagai Alternatif Penanganan Limbah Organik Rumah Tangga. *Jurnal Puruhita*, 5(2), 13–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/puruhita.v5i2.50448>
- Siregar, S., Dzakiya, N., Idiawati, N., & Kiswiranti, D. (2016). Pengaruh Air Sungai Yang Tercemar Limbah Terhadap Kualitas Tanah Di Sekitar Sungai Klampok. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST), November*, 98–105.
- Surya, D. N. M. N. B. (2021). Analisa Limbah Rumah Tangga Terhadap Dampak Pencemaran Lingkungan. *Ganec Swara*, 15(2), 1159–1164. <https://doi.org/10.35327/gara.v15i2.231>
- Susmiati, Y. (2018). Prospek Produksi Bioetanol dari Limbah Pertanian dan Sampah Organik. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 7(2), 67–80. <https://doi.org/https://doi.org/10.21776/ub.industria.2018.007.02.1>