

Pembuatan Eco Enzym untuk Keberlangsungan Hidup Lingkungan Pesantren yang Harmonis

Tiena Gustina Amran⁽¹⁾, Ratnaningsih Ruhiyat⁽²⁾,⁽³⁾Emelia Sari, ⁽⁴⁾ Richard Antonius Rambung, ⁽⁵⁾Ari Saputro

Teknik Industri, Universitas Trisakti, Jakarta, 11420, Indonesia ⁽³⁾ Teknik Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, 11420, Indonesia ⁽⁴⁾ Teknik Elektro, Universitas Trisakti Jakarta, Jakarta, 11420, Indonesia⁽⁵⁾ Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur, Jakarta, 12260, Indonesia
E-mail: tiena@trisakti.ac.id, richardrambung@trisakti.ac.id

ABSTRAK

Masalah sampah, khususnya sampah organik di Tempat Pembuangan Akhir (TPA), menjadi ancaman serius terhadap keseimbangan ekosistem. Dalam konteks ini, 70% sampah organik di TPA menyebabkan aroma tak sedap. Masyarakat umumnya menganggap sampah padat dari rumah tangga atau industri sebagai sesuatu yang tak berguna atau tanpa nilai ekonomis. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat bertujuan memberikan edukasi dan pelatihan tentang pemanfaatan sampah organik serta proses pembuatan eco-enzyme. Eco-enzyme ini dapat menjadi solusi untuk mengurangi sampah rumah tangga, terutama sampah organik. Keunggulan eco-enzyme melibatkan proses fermentasi yang tidak memerlukan tempat luas dan menggunakan botol air mineral bekas sebagai wadah. Selain manfaat lingkungan, kegiatan ini diharapkan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap masalah sampah organik, memperluas pengetahuan mereka, dan mendorong aplikasi solusi terhadap permasalahan tersebut.

Kata kunci: Eco-enzyme, sampah organik, lingkungan

ABSTRACT

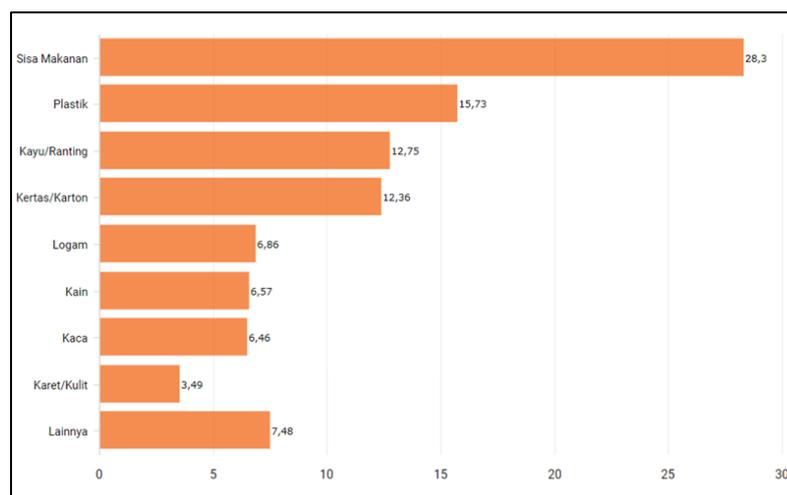
The waste issue poses a threat to the delicate balance of the environmental ecosystem, comprised mainly of solid waste with organic and inorganic elements deemed obsolete. A staggering 70% of organic waste finds its way to final disposal sites (TPA), emitting unpleasant odors. Society commonly views solid waste from households or industries as objects lacking value or desirability. The objective of Community Service initiatives is to educate and train on appropriate organic waste utilization and the procedural steps for eco-enzyme liquid production. Eco-enzymes serve as a viable solution for diminishing household waste, notably high-content organic waste. Notably, eco-enzymes boast the advantage of not requiring extensive fermentation space, utilizing discarded mineral water bottles as fermentation vessels. Beyond environmental benefits, this initiative fosters heightened community awareness, augments local knowledge on transforming organic waste into utility, and encourages the community to adopt the proposed solutions for organic waste predicaments.

Keywords: Eco-enzyme, organic waste, environment

Submit:	Revised:	Accepted:	Available online:
15.10.2023	13.11.2023	13.11.2023	14.11.2023

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang penyumbang sampah terbesar di dunia. Menurut Jambeck tahun 2015 dari *University of Georgia* menyatakan bahwa Indonesia adalah penyumbang sampah terbesar dengan volume 187,2 juta ton/tahun. Adanya jumlah tersebut dapat diasumsikan bahwa Indonesia memproduksi sekitar 175 ribu ton/hari atau 0,7 kg/orang setiap harinya. Masalah sampah merupakan masalah yang dapat merusak keseimbangan ekosistem lingkungan. Sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri dari zat organik dan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan. Sebanyak 28.3% sampah organik yang berada pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sehingga mengakibatkan bau tidak sedap. Pada umumnya paradigma masyarakat terhadap sampah dengan sifat padat yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga atau industri adalah benda yang tidak lagi diinginkan atau tidak bernilai ekonomis.



Gambar 1. Grafik Komposisi Sampah di Indonesia Tahun 2021

Salah satu cara efektif pemecahan masalah mengenai sampah organik adalah pembuatan cairan eco enzyme. Pengolahan sampah organik menjadi eco enzyme merupakan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Dr. Rasukon Poompanvong dari Thailand. Eco enzyme adalah ekstrak cairan yang dihasilkan dari fermentasi sisa sayuran dan kulit buah dengan substrat gula merah. Pemanfaatan eco enzyme ini dapat dipakai sebagai salah satu solusi mengurangi sampah rumah tangga terutama sampah organik yang komposisinya masi tinggi. Keistimewaan dari eco enzyme ini adalah tidak memerlukan tempat luas untuk proses fermentasi dan botol air mineral yang sudah tidak terpakai dapat digunakan sebagai wadah fermentasi. Ciri khas eco enzyme yang baik adalah berwarna coklat gelap dan beraroma asam manis yang kuat khas hasil fermentasi. Eco enzyme dapat dipakai sebagai pengganti produk pembersih rumah tangga yang ramah lingkungan karena tanpa bahan kimia. Pada proses fermentasi dihasilkan gas NO_3 dan CO_3 yang dapat membantu proses pembersihan udara di atmosfer bumi.



Gambar 2. Eco Enzyme

Pelatihan pembuatan eco enzym untuk keberlangsungan hidup lingkungan yang harmonis ini adalah sebagai bentuk dukungan terhadap kegiatan pemerintah akan kepedulian kepada lingkungan secara mandiri yang akan menjaga kesehatan, kebersihan dan keberlangsungan hidup dalam Masyarakat. Program ini dilaksanakan oleh Program Studi Tekni Industri Universitas Trisakti melalui program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) memberikan pelatihan terkait dengan pembuatan ecoenzym bekerja sama dengan pihak pesantren yaitu Sekolah Tinggi Agama Islam at Taqwa Bekasi. Manfaat lain bagi penduduk setempat dan lingkungan pesantren yang luas dan banyak santri serta para pelaku industry kecil menengah maupun pedagang akan peningkatan pendapatan, pengelolaan limbah dan pemberdayaan dan edukasi kelestarian masyarakat sekitar.

Tujuan dari program ini adalah untuk memberikan pelatihan pembuatan eco enzym untuk keberlangsungan hidup lingkungan yang harmonis sebagai berikut:

1. Memberikan pendidikan dan pelatihan tentang pemanfaatan sampah organic yang tepat
2. Memberikan pendidikan dan pelatihan tentang bagaimana melakukan langkah-langkah pembuatan cairan eco enzyme.

Manfaat Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini memberikan manfaat kepada lingkungan pesantren untuk:

1. Permerdayaan masyarakat untuk mandiri dalam menambah penghasilan dari hasil buangan sampah yang belum ditingkatkan nilai tambahnya.
2. Masyarakat lebih peduli terhadap permasalahan sampah organic di lingkungannya.
3. Dapat menambah pengetahuan dan keterampilan masyarakat sekitar tentang pengolahan sampah organic menjadi sesuatu yang bermanfaat,
4. Masyarakat dapat mengaplikasikan atas solusi yang diberikan terhadap permasalahan

Model/ pendekatan pemecahan masalah dilakukan dalam kegiatan ini yaitu dengan melakukan sosialisasi dan pelatihan terkait pembuatan eco enzyme berbahan dasar sampah organic berupa sayur dan kulit buah-buahan hingga menjadi cairan eco enzyme yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari.

IDENTIFIKASI MASALAH

Limbah organik menjadi tantangan serius dalam konteks keberlanjutan dan kebersihan lingkungan. Untuk mengatasi masalah ini, Eco Enzyme muncul sebagai alternatif yang ramah lingkungan dan berpotensi untuk menjadi solusi efektif. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki proses produksi, karakterisasi, dan aplikasi Eco Enzyme dalam pengelolaan limbah organik. Berikut adalah beberapa masalah yang dihadapi dalam pembuatan eco enzyme:

1. **Kesalahan Proporsi Bahan Baku:** Salah satu masalah umum adalah kesalahan dalam mencampur proporsi bahan baku seperti air, gula, dan sisa-sisa buah. Kesalahan ini dapat memengaruhi kualitas dan efektivitas eco enzyme yang dihasilkan.
2. **Kontaminasi:** Kontaminasi oleh bakteri atau mikroorganisme yang tidak diinginkan dapat terjadi selama proses fermentasi. Hal ini dapat merugikan kualitas dan keamanan eco enzyme.
3. **Kondisi Lingkungan yang Tidak Sesuai:** Proses fermentasi memerlukan kondisi lingkungan tertentu, seperti suhu dan kelembaban yang stabil. Jika kondisi ini tidak terpenuhi, fermentasi dapat terhambat atau menghasilkan produk yang kurang efektif.
4. **Waktu Fermentasi yang Tidak Tepat:** Lamanya waktu fermentasi dapat memengaruhi kualitas eco enzyme. Fermentasi yang terlalu lama atau terlalu pendek dapat menghasilkan produk yang tidak optimal.
5. **Kesulitan dalam Pengelolaan Limbah Sisa:** Sisa-sisa buah dan bahan organik lainnya yang digunakan dalam pembuatan eco enzyme dapat menjadi masalah jika tidak dikelola dengan baik. Penanganan limbah yang tidak benar dapat menyebabkan masalah lingkungan.
6. **Keterbatasan Pengetahuan:** Beberapa orang mungkin menghadapi masalah karena kurangnya pengetahuan atau pengalaman dalam pembuatan eco enzyme. Pelatihan dan edukasi yang kurang dapat menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan standar atau harapan.

Kesulitan dalam Mendapatkan Bahan Baku: Bahan baku seperti sisa buah-buahan mungkin sulit diakses atau mahal, terutama di daerah tertentu. Hal ini dapat menjadi hambatan dalam produksi eco enzyme secara massal atau berkelanjutan.

METODE PELAKSANAAN

Persiapan kegiatan dilakukan dengan beberapa tahap, diantaranya:

1. Penentuan anggota tim pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dan membahas rencana pelaksanaan kegiatan dan topik pelatihan. Anggota tim terdiri:
 - Ir. Tiena Gustina Amran, Ph. D (Ketua)
 - Emelia Sari, ST, MT, Ph. D (Anggota)
 - Dr. Ir Ratnaningsih Ruhiyat, MT (Anggota)
 - Tiara Fresdi Yanti (Anggota)
 - Ayuning Purnama (Anggota)
 - Richard Rambung (Anggota)
2. Melakukan survey lokasi sasaran program Pengabdian Kepada Masyarakat.
3. Menentukan waktu pelaksanaan kegiatan PKM
4. Menyiapkan perlengkapan untuk menunjang pelaksanaan kegiatan PKM

Tim PKM menyiapkan bahan-bahan dan alat yang diperlukan untuk pembuatan eco enzyme. Pembuatan eco enzyme sangat sederhana, hanya menggunakan wadah seperti botol plastic serta spatula untuk mengaduk. Sedangkan bahan-bahan yang disiapkan adalah sampah organik berupa sayuran dan kulit buah-buahan, air, dan gula merah.

1. Menyiapkan kuesioner daftar hadir dan materi yang akan disampaikan.
2. Evaluasi kegiatan PKM
3. Pembuatan sertifikat kegiatan PKM bagi para peserta dan pelaksana

Materi Kegiatan Eco enzyme adalah cairan serbaguna hasil fermentasi sederhana dari limbah sayuran atau buah dengan penambahan molase atau gula merah dengan air dengan perbandingan 3:1 : 10.

Eco enzyme dapat dibuat dengan kulit buah atau limbah organik rumah tangga lainnya. Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan eco enzyme ini sangat sederhana dan mudah didapatkan.

Selain itu diperlukan juga gula merah dan air. roses pembuatan eco enzyme ini berkisar 90 hari atau 3 bulan untuk proses fermentasinya. Adapun secara singkat proses pembuatan eco-enzyme adalah sebagai berikut:

1. Tuang semua bahan ke dalam wadah, dapat juga menggunakan blender untuk mencacah limbah kulit buah, kemudian campur gula/molase dan air dalam wadah dengan perbandingan rasio 3: 1: 10 (Misalnya 900 gram kulit buah ; 300 gram gula merah ; 3000 ml air).
2. Simpan di tempat yang kering dan sejuk dengan suhu dalam ruang
3. Biarkan selama 3 bulan. Buka setiap hari di 2 minggu pertama, kemudian 2-3 hari sekali, kemudian seminggu sekali. Di minggu pertama akan ada banyak gas yang dihasilkan
4. Setelah 3 bulan, saring *eco-enzyme* menggunakan kain kasa atau saringan.

Kemudian cairan yang sudah disaring, diletakkan di botol-botol dan bisa digunakan untuk bermacam-macam kebutuhan.

Kegiatan pelatihan dibuka oleh Ibu Tiena G. Amran, Ph.D selaku Kepala Laboratorium Organisasi dan Bisnis-Universitas Trisakti. Selanjutnya Bapak Dr. Khalilullah, selaku wakil Ketua Bidang 3 Sekolah Tinggi Agama Islam Attaqwa memberikan sambutan dan pembacaan doa. Kegiatan utama adalah pemaparan materi oleh 4 orang pembicara dari Universitas Trisakti. Acara PkM ini ditutup secara resmi oleh Ibu Emelia Sari, ST, MT, Ph. D sebagai Ketua Pusat Inkubator LPPM Universitas Trisakti. Berikut ini adalah rundown pelaksanaa kegiatan PKM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan yang dilakukan saat pelaksanaan PKM sebagai berikut:

1. Pelatihan dilakukan pada tanggal 17 Juli 2023 bertempat di Sekolah Tinggi Agama Islam Attaqwa Bekasi. Acara dimulai pukul 13.00-15.10

2. Pelatihan dilakukan oleh narasumber dengan mempresentasikan materi pembuatan eco enzyme.
3. Setelah seluruh materi disampaikan maka dilakukan sesi tanya jawab oleh para peserta
4. Daftar peserta yang mengisi absensi adalah 30 peserta dengan total peserta yang hadir dalam ruangan sebanyak 30 peserta.
5. Mengevaluasi hasil kegiatan dan mengelola data hasil keusioner sebelum dan sesudah pelatihan yang telah diisi oleh peserta.
6. Setelah sosialisasi dilanjutkan pembuatan laporan

Tabel 1. Rundown Acara PKM

WAKTU	KEGIATAN	PIC
13.00 – 13.15	Registrasi Peserta	Panitia
13.15 – 13.20	Pembukaan Acara	MC
13.20 – 13.35	Sambutan oleh Ketua PKM	Ir.Tiena Amran,PhD,IPU
13.35 -13.50	Sambutan dari wakiltl Ketua 3 Bidang Kerjasama dan Kemahasiswaan STAI Attaqwa Bekasi	H.Khailullah Ahmas,Ir, M.Pd
13.50 – 15.00	Materi dan Video	Dr.Ir.Ratnaningsih Ruhuyat,MT
15.00 – 15.05	Kata Penutupan Oleh Kepala Pusat Pengembangan Inkubator Bisnis USAKTI	Emelia sari, ST,MT, PhD
15.05 – 15.10	Penutupan	MC

**Gambar 3. Foto Kegiatan PKM]**



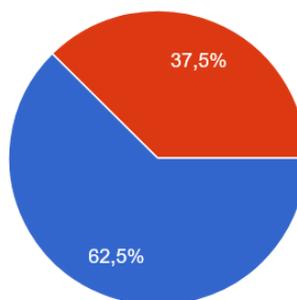
Gambar 4. Foto Kegiatan Pelatihan

Hasil yang dicapai oleh peserta diantaranya: Memperoleh peningkatan pengetahuan terkait alternatif pemanfaatan sampah organik dalam upaya mengurangi tumpukan sampah berupa sayuran dan kulit buah sehingga menjadi eco enzyme yang sangat bermanfaat untuk kehidupan sehari-hari. Kegiatan PKM ini dapat bermanfaat untuk mengedukasi komunitas agar dapat memanfaatkan sampah organik dalam membantuk kehidupan sehari-hari. Misalnya sebagai cairan pembersih alami yang ekonomis.

Hasil yang dicapai Bagi pelaksana PKM, kegiatan ini bermanfaat sebagai tempat untuk memberikan pengetahuan tambahan terkait pengolahan sampah organik sehingga menjadi bermanfaat kepada masyarakat. Evaluasi pelaksanaan PkM dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada para peserta. Evaluasi: Tingkat ketercapaian hasil, dampak, manfaat kegiatan, tolok ukur/tes yang dipakai, sebelum dan setelah pelatihan. Evaluasi kegiatan dilakukan melalui penyebaran kuesioner yang dilakukan di penghujung acara pelatihan. Link kuesioner tersebut adalah <https://forms.gle/Hwe8cQmpfAreG78h6>.

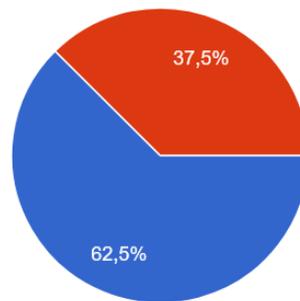
Hasil yang didapatkan yaitu:

- a. Sebesar 62,5% peserta menyatakan bahwa kegiatan ini menarik dan bermanfaat.



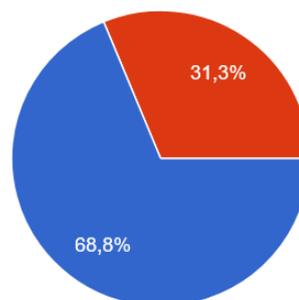
Gambar 5. Peserta Menyatakan PKM Menarik dan Bermanfaat

- b. Sebesar 62,5% peserta menyatakan bahwa kegiatan ini tersampaikan dengan jelas.



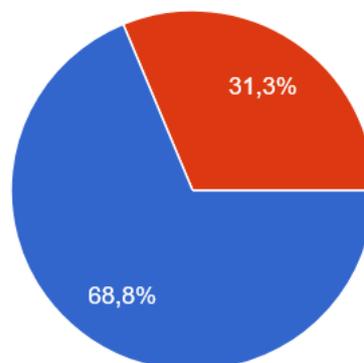
Gambar 6. Peserta Menyatakan PKM tersampaikan dengan jelas

- c. Sebesar 68,8% peserta menyatakan bahwa sampah organik dapat diolah menjadi eco enzyme dan mempunyai nilai ekonomis.



Gambar 7. Peserta Menyatakan Sampah Organik Dapat Diolah Menjadi Eco Enzyme dan Mempunyai Nilai Ekonomis

- d. Sebesar 68,8% peserta menyatakan sangat setuju untuk memanfaatkan pengetahuan yang diperoleh untuk mengolah sampah organik yang ada di universitas/sekolah



Gambar 8. Peserta Menyatakan Memanfaatkan Pengetahuan Yang Diperoleh Untuk Mengolah Sampah Organik Yang Ada Di Universitas/Sekolah

Integrasi dengan Penelitian, Dikjar dan Program Kreativitas Mahasiswa

Integrasi dengan Penelitian, Dikjar dan Program Kreativitas Mahasiswa Kegiatan ini memiliki korelasi dengan beberapa mata kuliah di Teknik Industri seperti:

- Pendidikan dan Pengajaran Strata 1 yaitu mata kuliah Perancangan Industri Manufaktur dan Jasa, Sistem Lingkungan Industri serta Kewirausahaan Berbasis Teknologi.

Kegiatan PKM yang dilakukan saat ini memiliki integrasi dengan penelitian di bidang lingkungan yaitu bagaimana cara memanfaatkan sampah organik menjadi sesuai dengan teknologi tepat guna dalam kehidupan sehari-hari Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

KESIMPULAN

Pelatihan “Pembuatan Eco Enzym Untuk Keberlangsungan Hidup Lingkungan Pesantren Yang Harmonis” telah berhasil dilaksanakan dengan baik. Pelatihan ini ditargetkan kepada para pengusaha kecil, pedagang, petani dan para guru guru yang akan mengajarkan kepada Masyarakat, dengan bekerjasama dengan berbagai pihak. STAI Attaqwa Bekasi yang dikoordinir oleh Bapak H. Khalilullah Ahmas, Lc., M.Pd. i menjadi khalayak sasaran dari PkM ini. Materi PKM dapat dikatakan baik dari hasil kuesioner yang diberikan kepada peserta setelah acara pelatihan. Pelatihan pembuatan eco-enzyme bukan hanya tentang produksi cairan yang berguna, tetapi juga merupakan langkah praktis menuju pengelolaan limbah yang lebih berkelanjutan, serta membangun kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam upaya pelestarian lingkungan. Kegiatan PKM yang dilakukan memiliki integrasi dengan penelitian di bidang lingkungan yaitu bagaimana cara memanfaatkan sampah organik menjadi sesuai dengan teknologi tepat guna dalam kehidupan sehari-hari Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih kepada Bapak Rektor Universitas Trisakti, Ibu Dekan Fakultas Teknologi Industri - Universitas Trisakti dan Ketua Sekolah Tinggi Agama Islam Attaqwa Bekasi, yang telah mendukung kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat.

REFERENSI

- A.Zuhdi, “Teknologi Biodrying: Harapan Indonesia Menuju Net Zero Emissions,” RM.id, 2022. <https://rm.id/baca-berita/education/154574/akmal-zuhdi-siswa-smai-panglima-besar-soedirman-1-bekasi-teknologi-biodrying-harapan-indonesia-menuju-net-zero-emissions> (accessed Jul. 21, 2023).
- Appels, L., Baeyens, J., Degrève, J., & Dewil, R. (2008). Principles and potential of the anaerobic digestion of waste-activated sludge. *Progress in Energy and Combustion Science*, 34(6), 755-781.
- Higa, T. (1991). *Effective Microorganisms: A Biotechnology for Mankind*. (Farming Press, Ipswich, UK).
- Kemendikbud. (2003, July 8). Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional. Retrieved July 1, 2020, from Jaringan Dokumentasi dan Informasi Hukum, Kemendikbud: https://jdih.kemdikbud.go.id/arsip/UU_tahun2003_nomor020.pdf → Dokumen Pemerintah
- S.Miyanti, “Serba Guna Eco-Enzym,” kemkes.go.id, 2022. https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/109/serba-guna-eco-enzym (accessed Jul. 21, 2023).