

Pengolahan Sampah ChemCafe Secara *Eco-Green* untuk Mewujudkan Universitas Lampung Sebagai *Green Campus*

Ilim^{(1)*}, Wasinton Simanjuntak⁽¹⁾, Kamisah D. Pandiangan⁽¹⁾, Rizky Pradana Putra⁽¹⁾,
Naghmah Syifa Bilqis⁽¹⁾, Azizah Rosihana Tiara Putri⁽¹⁾, dan Melissaputri⁽¹⁾,

⁽¹⁾Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Lampung, Lampung

Email: (*ilim@fmipa.unila.ac.id)

ABSTRAK

Permasalahan sampah menjadi isu nasional yang meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan perubahan gaya hidup. Universitas Lampung (Unila) turut menghadapi tantangan serupa, terutama di ChemCafe Jurusan Kimia FMIPA yang menghasilkan 5–10 kg sampah per hari. Melalui kegiatan PkM Diseminasi Hasil Riset Dosen (DHR), diterapkan prinsip *eco-green* dalam pengelolaan sampah secara holistik. Sampah organik diolah menjadi kompos dan *ecoenzim*, sementara sampah anorganik dimanfaatkan menjadi pablostik, *ecobrick*, dan hidrokarbon cair. Program mencakup sosialisasi, pelatihan, dan praktik langsung untuk meningkatkan kepedulian lingkungan menuju Unila Green Campus. Evaluasi pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan pemahaman peserta dari 15,24% menjadi 46,24% atau naik 31%. Peningkatan terbesar terdapat pada kemampuan mengolah sampah menjadi produk bernilai guna, yang menegaskan bahwa program ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan, tetapi juga keterampilan praktis dalam pengelolaan sampah berkelanjutan.

Kata kunci: *Ecoenzim, Eco-Green, Hidrokarbon Cair, Pablostik, Sampah*

ABSTRACT

The waste problem has become a national issue that continues to grow alongside population increase and changing lifestyles. The University of Lampung (Unila) faces similar challenges, particularly at ChemCafe, Department of Chemistry, FMIPA, which generates 5–10 kg of waste per day. Through the Community Service Program (PkM) on the Dissemination of Lecturer Research Results (DHR), eco-green principles were implemented for holistic waste management. Organic waste was processed into compost and eco-enzyme, while inorganic waste was utilized to produce pablostik, ecobricks, and liquid hydrocarbons. The program included socialization, training, and hands-on practice to enhance environmental awareness toward achieving Unila Green Campus. Pre-test and post-test evaluations showed an increase in participants' understanding from 15.24% to 46.24%, or a 31% improvement. The greatest increase was observed in the ability to convert waste into useful products, demonstrating that this program not only enhanced theoretical knowledge but also strengthened practical skills in sustainable waste management.

Keywords: *Ecoenzyme, Eco-Green, Liquid Hydrocarbon, Pablostik, Waste*

Submit:	Revised:	Accepted:	Available online:
27.10.2025	16.11.2025	18.11.2025	28.11.2025

PENDAHULUAN

Universitas Lampung (Unila) terletak di Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No. 1, Gedong Meneng, Bandar Lampung. Unila memiliki civitas akademika yang besar, dengan jumlah mahasiswa sekitar 34.807 orang yang terdiri atas berbagai jenjang pendidikan (D3, S1, S2, dan S3) dan tersebar dalam 8 fakultas dengan 107 program studi. Selain itu, Unila juga memiliki 1.358 dosen dan 1.223 tenaga kependidikan yang mendukung proses belajar mengajar. Secara rinci, jumlah mahasiswa terdiri dari 1.882 mahasiswa D3, 28.807 mahasiswa S1, 2.524 mahasiswa S2, dan 3.016 mahasiswa S3 (Universitas Lampung, 2024).

Jumlah timbunan sampah di lingkungan Unila diperkirakan mencapai 770 kg per hari berdasarkan studi dengan metode *load count analysis* terhadap sampel dari lingkungan kampus. Komposisi sampah terdiri atas plastik (36%), kertas (33%), dan sisa makanan (25%), serta terdapat sampah residu (35%) dan sampah B3 (4%) yang memerlukan pengelolaan khusus. Penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar sampah Unila masih belum terkelola secara optimal. Meskipun Unila telah memiliki Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST), tingkat partisipasi warga kampus terhadap bank sampah masih tergolong rendah. Salah satu sumber timbunan sampah di lingkungan Unila berasal dari ChemCafe, yaitu tempat latihan kewirausahaan yang disediakan oleh Jurusan Kimia FMIPA Unila bagi mahasiswa yang berminat di bidang wirausaha. ChemCafe berdiri pada tahun 2022 dan mulai beroperasi sejak Februari 2023 melalui dana hibah Program Kompetisi Kampus Merdeka (PPKM) 2022 dan 2023.

ChemCafe beroperasi setiap hari kerja dari pukul 08.00–16.00 WIB dan menjual berbagai produk makanan dan minuman hasil karya mahasiswa. Dalam operasionalnya, ChemCafe menghasilkan sekitar 5-10 kg sampah per hari yang terdiri dari plastik, kertas, dan sisa makanan. Sampah tersebut belum diolah dan hanya dibuang ke tempat penampungan sementara, sehingga menimbulkan bau tidak sedap karena proses pembuangan tidak dilakukan setiap hari. Permasalahan pengelolaan sampah plastik sebenarnya telah diupayakan oleh tim penulis dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) 2019, melalui sosialisasi dan pelatihan pengolahan sampah plastik menjadi *paving block* (Pablostik) kepada masyarakat Desa Tanjung Ratu, Kecamatan Katibung, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung (Ilim et al., 2019). Namun demikian, pengolahan sampah rumah tangga maupun cafe di lingkungan Unila masih belum terlaksana secara menyeluruh. Sampah organik dan nonorganik yang dihasilkan setiap hari masih langsung dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA) tanpa proses pemilahan dan pengolahan yang memadai, menyebabkan munculnya bau tidak sedap dan pencemaran lingkungan sekitar.

Salah satu solusi yang ditawarkan adalah menerapkan teknologi *eco-green* yang dikembangkan oleh dosen-dosen Jurusan Kimia FMIPA Unila. Teknologi ini mengedepankan pemilahan dan pengolahan sampah berbasis sumber asal sampah dengan prinsip ramah lingkungan melalui pembuatan kompos dan ecoenzim dari sampah organik, serta pembuatan ecobrick, hidrokarbon cair, dan pablostik dari sampah plastik. Berdasarkan penelitian sebelumnya, pembuatan ecoenzim dilakukan dengan memanfaatkan sampah organik sayur dan buah yang difermentasi menggunakan gula merah (Ilim et al., 2024). Cairan ecoenzim berwarna coklat gelap dan beraroma asam segar (Hemalatha & Visantini, 2020), serta memiliki kemampuan membunuh kuman, virus, dan bakteri (Sulaeman, Suparto, & Eviati, 2005), sehingga dapat digunakan dalam berbagai keperluan seperti bahan pembuatan kompos (Ilim et al., 2024). Sementara itu, ecobrick merupakan produk dari sampah plastik yang dipadatkan ke dalam botol plastik, sedangkan pablostik (*paving block* plastik) adalah *paving block* hasil olahan sampah plastik yang dilarutkan dalam oli bekas mendidih (Ilim et al., 2025). Adapun pembuatan hidrokarbon cair dari sampah plastik dilakukan melalui metode pirolisis berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Simanjuntak, Pandiangan, Sembiring, & Simanjuntak, 2019; Simanjuntak, Pandiangan, Sembiring, & Sihombing, 2021; Simanjuntak, et al., 2024). Dengan penerapan teknologi *eco-green* tersebut, diharapkan ChemCafe dapat menjadi contoh nyata dalam pengelolaan sampah secara holistik dan berkelanjutan, sekaligus mendukung terwujudnya Unila sebagai *Green Campus* yang ramah lingkungan dan berdaya guna tinggi bagi civitas akademika.

IDENTIFIKASI MASALAH

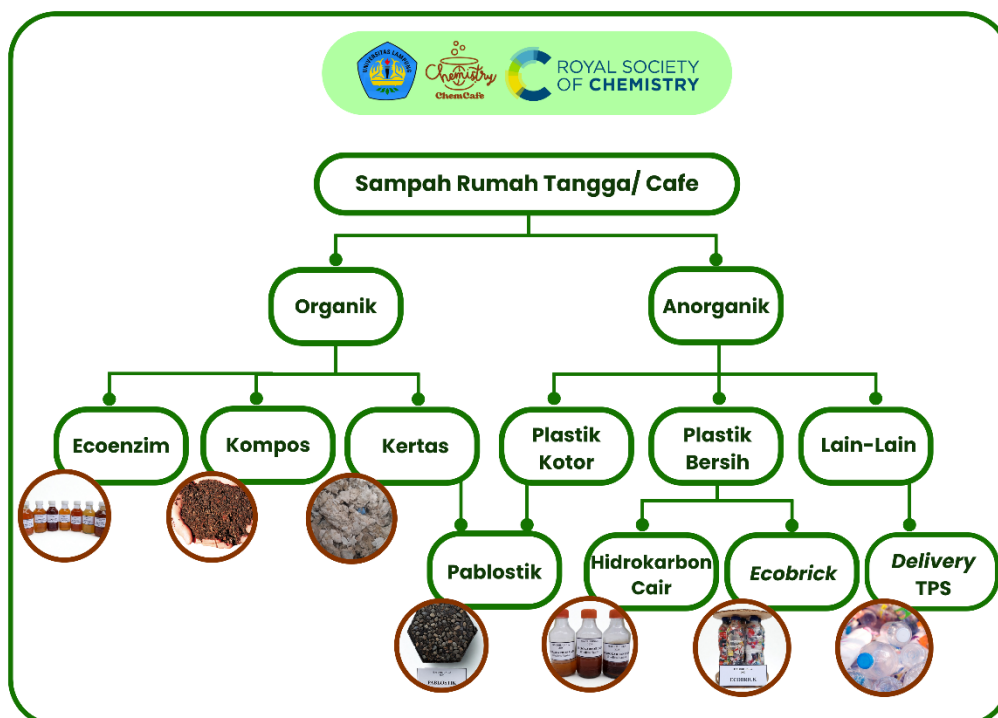
Unila menghasilkan sekitar 770 kg sampah setiap hari dengan komposisi utama plastik, kertas, dan sisa makanan. Salah satu penyumbang sampah adalah ChemCafe yang menghasilkan 5-10 kg sampah per hari. Sampah di ChemCafe belum dikelola dengan baik, hanya ditampung sementara dan tidak diangkut setiap hari sehingga menimbulkan bau tidak sedap. Selain itu, pengelola ChemCafe masih kurang memahami pemilahan serta pemanfaatan sampah organik dan nonorganik menjadi produk bernilai guna seperti kompos, ecoenzim, ecobrick, hidrokarbon cair, dan pablostik. Pada kegiatan ini, penulis melakukan sosialisasi dan praktik pemilahan dan pengolahan sampah menjadi produk berguna yaitu sampah organik diolah menjadi ecoenzim dan kompos, sampah plastik diolah menjadi ecobrick, hidrokarbon cair, dan pablostik.

METODE PELAKSANAAN

1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di ChemCafe Jurusan Kimia FMIPA Universitas Lampung, Gedong Meneng, Bandar Lampung. Waktu pelaksanaan dilakukan selama empat bulan yang meliputi tahap persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahap persiapan meliputi penyusunan proposal, koordinasi dengan LPPM, penyiapan materi dan perlengkapan pelatihan, serta pembagian tugas tim dan kesepakatan kegiatan bersama pengelola ChemCafe.

2. Metode Pelaksanaan



Gambar 1. Bagan Pemisahan dan Pengolahan Sampah Menggunakan Teknologi Eco-Green

Metode pelaksanaan kegiatan dilakukan secara bertahap melalui kegiatan sosialisasi dan pelatihan. Tahap sosialisasi dilakukan satu kali kegiatan dengan tujuan memberikan pemahaman kepada pengelola ChemCafe mengenai pentingnya pengelolaan sampah sejak dari sumbernya. Materi sosialisasi meliputi pengenalan bahaya sampah, cara memilah sampah organik dan

anorganik, serta pengenalan teknologi *eco-green* dalam mengolah sampah menjadi produk bernilai guna seperti ecoenzim, kompos, ecobrick, hidrokarbon cair, dan pablostik. Setelah sosialisasi, kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan dan praktik langsung sebanyak enam kali pertemuan. Pelatihan meliputi pemisahan sampah rumah tangga, pembuatan ecoenzim dan kompos dari sampah organik, serta pembuatan ecobrick, pablostik, dan hidrokarbon cair dari sampah plastik. Bagan kegiatan pengolahan sampah menggunakan teknik *eco-green* dapat dilihat pada Gambar 1. Dalam pelaksanaan kegiatan, tiga dosen berperan sebagai narasumber dan pembimbing lapangan yang dibantu oleh dua mahasiswa pendamping. Peserta dari ChemCafe dibagi menjadi empat kelompok kerja berdasarkan jenis pengolahan sampah yang diolah. Setiap kelompok didampingi mahasiswa yang telah dilatih sebelumnya agar proses pelatihan berjalan efektif. Selain itu, kegiatan juga disertai demonstrasi alat, praktik langsung, dan diskusi hasil untuk memperkuat pemahaman serta keterampilan peserta.

3. Monitoring dan Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk menilai peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta melalui pre-test dan post-test terhadap sepuluh anggota ChemCafe menggunakan metode *non-equivalent control static group design*. Hasil evaluasi dianalisis menggunakan uji chi-square untuk mengetahui peningkatan yang signifikan. Setelah kegiatan selesai, tim pelaksana melakukan pemantauan berkala terhadap implementasi pengelolaan sampah di ChemCafe guna memastikan keberlanjutan program.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan yang dilakukan meliputi sosialisasi program dan pemberian materi tentang jenis dan pengolahan sampah, serta praktik langsung dalam pemilahan dan pengolahan sampah menjadi produk bernilai ekonomis. Selain itu, dilakukan juga evaluasi melalui pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan peserta sebelum dan sesudah kegiatan, sehingga efektivitas program dapat dievaluasi secara objektif.

1. Sosialisasi Program dan Pemberian Materi Tentang Jenis dan Pengolahan Sampah



Gambar 2. Dokumentasi (a) sosialisasi program kepada anggota Chemcafe (b) pemberian materi oleh narasumber

Tahap sosialisasi program dilakukan untuk memperkenalkan tujuan, manfaat, dan rencana kegiatan kepada peserta agar mereka memahami pentingnya pengelolaan sampah secara berkelanjutan. Pada tahap ini juga dijelaskan peran peserta dalam setiap aktivitas, serta bagaimana kegiatan ini mendukung konsep *eco-green* dan pengurangan timbunan sampah di lingkungan

sekitar. Selanjutnya, tahap pemberian materi difokuskan pada penjelasan mengenai jenis-jenis sampah (organik dan anorganik), dampak negatif sampah terhadap lingkungan, serta metode pengolahannya menjadi produk bernilai ekonomis. Materi disampaikan melalui presentasi dan diskusi interaktif, mencakup pembuatan kompos, ecoenzim, ecobrick, hidrokarbon cair, dan pablostik. Tahap ini bertujuan agar peserta tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Dokumentasi sosialisasi program dapat dilihat pada Gambar 2.

2. Praktik Langsung Pemilahan dan Pengolahan Sampah

Gambar 3 menunjukkan tahap pertama dari program yaitu pengumpulan dan pemilahan sampah. Sampah dikumpulkan dari ChemCafe, kemudian dipisahkan menjadi dua kategori, yaitu sampah organik dan anorganik. Sampah organik meliputi kulit buah, sayur, sisa makanan, dan kertas sedangkan sampah anorganik terdiri atas botol plastik, kemasan minuman plastik, sedotan plastik, kontainer plastik, dan plastik multilayer. Dalam waktu satu minggu, terkumpul sekitar 15 kg sampah organik dan 12 kg sampah anorganik.



Gambar 3. Dokumentasi Pengumpulan dan Pemilahan Sampah

Pembuatan ecoenzim dilakukan dengan memfermentasi kulit buah menggunakan perbandingan 3:1:10 untuk kulit buah, gula, dan air. Campuran diaduk hingga homogen, lalu disimpan dalam wadah tertutup dan ditempatkan di tempat teduh selama 90 hari. Pada minggu pertama dan kedua, wadah dibuka untuk mengeluarkan gas fermentasi dan diaduk agar tidak tumbuh jamur. Setelah dua hingga tiga bulan, proses fermentasi selesai dan menghasilkan ecoenzim. Ecoenzim dibuat dari berbagai kulit buah seperti pisang, pepaya, nanas, dan buah naga yang dapat dimanfaatkan sebagai pembersih alami, pupuk cair, dan pengurai limbah organik. Produk ecoenzim yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Produk Ecoenzim Limbah Kulit Buah

Pada pembuatan hidrokarbon cair, sampah plastik bening diolah melalui proses pirolisis untuk menghasilkan hidrokarbon cair sebagai bahan bakar alternatif. Plastik dibersihkan, dikeringkan, dan dipotong kecil, kemudian dimasukkan ke dalam tabung pirol yang disegel rapat agar tidak ada udara masuk. Tabung dipanaskan hingga plastik meleleh dan menghasilkan uap yang dialirkan ke wadah kaca penampung. Proses ini berlangsung hingga tidak ada lagi cairan yang menetes, dan hasilnya berupa hidrokarbon cair yang berpotensi digunakan sebagai bahan bakar ramah lingkungan yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Produk Hidrokarbon Cair

Pembuatan pablostik dilakukan dengan melelehkan 4 kg sampah plastik dalam wadah aluminium berisi 1 liter oli panas. Setelah plastik mencair, ditambahkan 500 gram pasir dan 100 gram bubur kertas kering, lalu diaduk hingga merata. Campuran tersebut kemudian dicetak dan dibiarkan mengeras sebelum direndam dalam air untuk menurunkan suhu. Proses ini masih dalam tahap optimasi untuk menghasilkan pablostik yang lebih padat, homogen, dan bebas gelembung udara. Gambar 6 menunjukkan produk pablostik yang diperoleh selama optimasi program.



Gambar 6. Produk Pablostik

Pembuatan kompos dilakukan dengan memanfaatkan sampah organik yang telah dipisahkan dari sampah anorganik. Sampah organik dimasukkan ke dalam komposter dan dicatat tanggal awal proses pengomposan. Setiap hari, sampah organik baru ditambahkan ke dalam komposter dan kembali ditutup rapat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7. Proses pengomposan berlangsung secara alami selama sekitar tiga bulan tanpa bahan pengurai tambahan, namun dapat dipercepat dengan penambahan bioaktivator seperti *ecoenzim*. Kompos yang dihasilkan kemudian dapat dimanfaatkan untuk menyuburkan taman bunga, kebun sayur, atau dijual sebagai produk bernilai ekonomis.



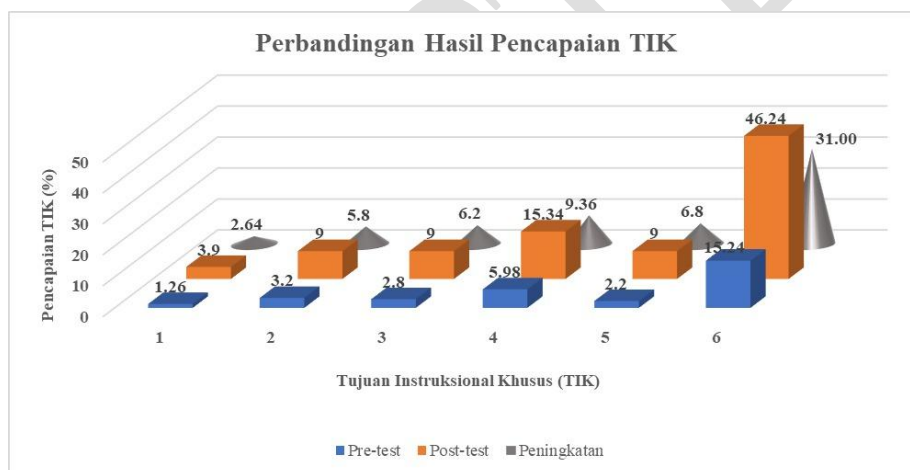
Gambar 7. Komposter untuk pembuatan kompos

Pembuatan ecobrick yang ditunjukkan pada Gambar 8 merupakan upaya pemanfaatan sampah plastik bersih yang telah dipisahkan sebelumnya. Sampah plastik digunting kecil-kecil agar lebih mudah dipadatkan, kemudian dimasukkan ke dalam botol plastik berukuran 600 mL. Proses pemadatan dilakukan menggunakan bantuan kayu atau alat penekan hingga mencapai berat sekitar 200–220 gram, lalu botol ditutup rapat. Ecobrick yang dihasilkan kemudian dapat disusun menjadi berbagai bentuk dan ukuran sesuai kebutuhan, seperti meja, bangku, alas pot bunga, atau elemen dekoratif lainnya yang bermanfaat dan ramah lingkungan.



Gambar 8. Produk Ecobrick

3. Evaluasi Pengetahuan Melalui Pre-test Post-test



Gambar 9. Diagram Evaluasi Pre-test dan Pots-test

Setelah kegiatan pengabdian dilaksanakan, terjadi peningkatan yang signifikan pada hasil pencapaian Tujuan Instruksional Khusus (TIK). Gambar 9 dan Tabel 1 menunjukkan rata-rata nilai peserta meningkat dari 15,24% pada saat pre-test menjadi 46,24% pada post-test, atau mengalami kenaikan sebesar 31%. Peningkatan tertinggi terlihat pada aspek kemampuan peserta dalam mengolah dan memanfaatkan sampah menjadi produk bernilai guna seperti ecoenzim, kompos, ecobrick, hidrokarbon cair, dan pablostik. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian tidak hanya meningkatkan pengetahuan teoritis peserta tentang pengelolaan sampah, tetapi juga kemampuan praktis mereka dalam menerapkan konsep tersebut secara mandiri dan berkelanjutan di lingkungan sekitar.

Tabel 1. Perbandingan Hasil Pencapaian TIK Pada Pre-test dan Post-test

No	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pre-test (%)	Post-test (%)	Peningkatan (%)
1	Peserta memahami pengertian dan jenis-jenis sampah	1,26	3,9	2,64

2	Peserta dapat membedakan contoh sampah organik dan anorganik	3,2	9	5,8
3	Peserta memahami dampak plastik terhadap lingkungan dan penggunaannya	2,8	9	6,2
4	Peserta mengetahui cara pengolahan dan pemanfaatan sampah	5,98	15,34	9,36
5	Peserta mampu melakukan pemilahan dan penanganan sampah sebelum pengolahan	2,2	9	6,8
Rata-rata		15,24	46,24	31,00

4. Monev Oleh Pimpinan Universitas



Gambar 10. Monev Kegiatan oleh Pimpinan Unila, Kepala LPPM, Pimpinan Fakultas, dan Jurusan Kimia

Kegiatan pengabdian ini mendapat perhatian khusus pimpinan Unila, kepala LPPM, pimpinan FMIPA, dan pimpinan Jurusan Kimia yang hadir pada saat monev di ChemCafe Jurusan Kimia FMIPA Unila seperti ditunjukkan pada Gambar 10. Kegiatan PkM ini telah dipublikasikan di media masa online (Rhaisa, 2025) dengan judul Tim PkM DHR Jurusan Kimia FMIPA Unila Kembangkan Inovasi Eco-Green dan video diunggah pada laman YouTube dengan judul PkM DHR

Prinsip Eco-Green Dalam Pengolahan Sampah Secara Holistik dan Berkelanjutan (ILIM Unila, 2025). Untuk keberlanjutan kegiatan ini, Tim PkM DHR merancang tempat sampah yang dimodifikasi sesuai dengan Teknologi *Eco-Green* seperti ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Tempat Sampah yang Dipilah Menjadi Sampah Kertas, Sampah Plastik, Sampah Botol Plastik, dan Sampah Organik

Keunggulan dari kegiatan ini adalah pengelola ChemCafe sudah memahami cara pemisahan sampah dan mengolahnya menjadi produk berguna sehingga tidak ada lagi sampah yang dibuang ke Tempat Pembuangan Sampah Sementara (TPS). Sedangkan kelemahan dari kegiatan PkM ini adalah semua proses dilakukan secara manual, sehingga membutuhkan waktu lebih lama dan kurang ekonomis. Saran untuk pengembangan dibutuhkan mesin pengolah sampah seperti penghancur kertas, penghancur plastik, mesin press hidrolik, dan pengaduk adonan pablostik. Tingkat kesulitan dari kegiatan ini adalah komitmen dan konsistensi pemilahan dan pengolahan sampah serta kebijakan tentang pengelolaan sampah secara holistik dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Kegiatan PkM DHR ini berhasil mewujudkan ChemCafe sebagai unit mandiri yang mampu memilah dan mengolah sampah menjadi kompos, ecoenzim, ecobrick, hidrokarbon cair, dan pablostik berbasis prinsip *eco-green*. Program ini juga meningkatkan kesadaran dan partisipasi civitas akademika dalam pengelolaan lingkungan kampus serta membantu mengurangi timbulan sampah sehingga menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan nyaman. Keberhasilan ini mendukung visi Unila sebagai *Green Campus* dan menunjukkan bahwa pendekatan pengolahan sampah terpadu dapat diterapkan secara efektif pada unit kegiatan mahasiswa. Meskipun saat ini penerapan program masih terbatas pada ChemCafe, kegiatan ini memiliki potensi besar untuk dikembangkan dalam skala lebih luas, seperti diterapkan pada kantin fakultas, unit layanan mahasiswa, asrama, dan area publik kampus lainnya. Dengan replikasi dan standardisasi prosedur pengolahan sampah, program ini berpeluang menjadi model pengelolaan sampah berkelanjutan tingkat universitas dan memperkuat posisi Unila sebagai kampus yang berkomitmen terhadap

keberlanjutan lingkungan. Selain itu, program ini dapat dijadikan *pilot project* yang menjadi titik awal penyusunan kebijakan pengelolaan sampah terpadu di Unila.

Ucapan Terimakasih

Pengabdi mengucapkan terima kasih kepada Badan Layanan Umum (BLU) Unila atas dukungan pendanaan melalui hibah Dana Pengabdian Kepada Masyarakat Diseminasi Hasil Riset Dosen (PkM DHR) berdasarkan Surat Keputusan Nomor: 3569/UN26/PN.06/2025 tanggal 14 Juli 2025 dengan Nomor Kontrak: 2109/UN/26.21/PN/2025 tanggal 16 Juli 2025. Selain itu, pengabdi juga menyampaikan apresiasi kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Unila atas fasilitasi dan bimbingan selama proses pelaksanaan program. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Jurusan Kimia FMIPA Unila serta pengelola ChemCafe yang telah memberikan dukungan, kerja sama, dan partisipasi aktif dalam kegiatan ini.

REFERENSI

- Hemalatha, M., & Visantini, P. (2020). Potential Use of Eco-Enzyme For The Treatment of Metal Based Effluent. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 716(1), 16. doi:<https://doi.org/10.1088/1757-899X/716/1/012016>
- ILIM Unila. (2025, Oktober 26). PkM DHR Prinsip Eco-Green Dalam Pengolahan Sampah Secara Holistik dan Berkelanjutan. *YouTube*. Bandar Lampung, Lampung, Indonesia: ILIM Unila. Retrieved from <https://youtu.be/35fcB5PY5GE?si=Yq1lQhfgimzGTjqo>.
- Indarto, Harahap, M. R., Suprastei, M., Natalia, D., Rodiyyah, L. I., Rahmawati, S. A., . . . Panjaitan, Y. B. (2025). Pelatihan Pembuatan Paving Block Berbahan Plastik Guna Memanfaatkan Limbah di Desa Karang Rejo Kecamatan Jatiagung Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 3(9), 4443-4449. doi:<https://doi.org/10.59837/jpmmba.v3i9.3279>
- Pratama, D. S., Ilim, Pandiangan, K. D., & Simanjuntak, W. (2025). Pendampingan Kelompok Dasawisma RT 003/RW 001 Dusun Bataranila Hajimena Lampung Selatan dalam Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Produk Bernilai Ekonomis. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Buguh*, 5(1), 71-76. Retrieved from <https://jurnalbuguh.unila.ac.id/index.php/buguh/article/view/2770>
- Rhaissa, A. (2025, November 26). Tim PkM DHR Jurusan Kimia FMIPA Unila Kembangkan Inovasi Eco-Green. *Radar Lampung*, pp. 1-2. Retrieved Oktober 15, 2025, from <https://radarlampung.disway.id/pendidikan/read/718058/tim-pkm-dhr-jurusan-kimia-fmipa-unila-kembangkan-inovasi-eco-green/15>
- Simanjuntak, W., Pandiangan, K. D., Febriyanti, T. D., Islami, A. P., Hadi, S., & Ilim. (2024). Catalytic upgrading of palm oil derived bio-crude oil for bio-hydrocarbon enrichment using protonated zeolite-Y as catalyst. *AIMS Energy*, 12(3), 600-616. doi:<https://doi.org/10.3934/energy.2024028>
- Simanjuntak, W., Pandiangan, K. D., Sembiring, Z., & Sihombing, I. P. (2021). Biogasoline Production by Zeolite-A Catalyzed Co-Pyrolysis of Torrefied Cassava Root and Palm Oil. *Journal of Physics: Conference Series*, 1751(1), 1-9. doi:<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1751/1/012088>
- Simanjuntak, W., Pandiangan, K. D., Sembiring, Z., & Simanjuntak, A. (2019). Liquid Fuel Production by Zeolite-A Catalyzed Pyrolysis of Mixed Cassava Solid Waste and Rubber Seed Oil. *Oriental Journal of Chemistry*, 35(1), 71-76. doi:<http://dx.doi.org/10.13005/ojc/350108>
- Sulaeman, Suparto, & Eviati. (2005). *Petunjuk Teknik Analisis Kimia Tanah, Tanaman, dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah. Bogor: Balai Penelitian Tanah. Retrieved from <https://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/14959>

Universitas Lampung. (2024). *Laporan Kinerja Universitas Lampung 2023*. Bandar Lampung: Universitas Lampung. Retrieved from <https://unila.ac.id/storage/2024/07/LAKIN-UNILA-2023.pdf>

ACCEPTED