

EDUKASI DAN PRAKTIK PEMBUATAN *ECO CARBOL* SEBAGAI UPAYA PENGURANGAN BAHAN KIMIA SINTETIS DALAM PRODUK KEBERSIHAN SEKOLAH

Simparmin Br. Ginting, Sri Ismiyati Damayanti, Panca Nugrahini F., Darmansyah, Yuli Darni, Nazwa Aulia Tasry, Refia Sapitri, Aris Setiawan*

Jurusan Teknik Kimia Universitas Lampung, Bandar Lampung,
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

*Penulis Korespondensi : aris.setiawan@eng.unila.ac.id

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa serta guru SMP Xaverius 1 Bandar Lampung dalam memanfaatkan *eco enzyme* untuk membuat *eco carbol*, cairan pembersih lantai alami yang ramah lingkungan. Program ini dilatarbelakangi oleh tingginya penggunaan bahan kimia sintetis pada produk pembersih konvensional yang berisiko terhadap kesehatan dan lingkungan. Pelatihan dilaksanakan pada 22 Agustus 2025 dengan metode partisipatif-edukatif, melibatkan 20 siswa, 4 guru, dan 3 anggota Komunitas *Eco Enzyme* Sai Bumi Lampung. Kegiatan ini terdiri dari tiga tahap: (1) penyuluhan mengenai dampak bahan kimia dan manfaat *eco enzyme*, (2) praktik formulasi *eco carbol*, dan (3) evaluasi serta pendampingan keberlanjutan. Produk yang dihasilkan memiliki karakteristik fisik baik, yaitu cairan homogen berwarna coklat keemasan, beraroma segar, tidak menyebabkan iritasi kulit, dan efektif menghilangkan kotoran serta bau. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa kombinasi enzim alami, surfaktan dari getah pinus, dan minyak esensial pinus memberikan efek pembersih dan antimikroba yang optimal. Program ini diharapkan dapat diintegrasikan secara berkelanjutan untuk menumbuhkan perilaku hidup bersih dan ramah lingkungan.

Kata kunci: *Eco Carbol*, *Eco Enzyme*, Pembersih Lantai Alami, anti mikroba, Ramah Lingkungan.

1. Pendahuluan

Kebersihan lingkungan merupakan faktor penting dalam mewujudkan kenyamanan, kesehatan, dan kualitas hidup masyarakat. Upaya menjaga kebersihan dilakukan melalui berbagai cara, salah satunya dengan penggunaan produk pembersih lantai yang umum digunakan di rumah tangga, perkantoran, hingga lembaga pendidikan. Produk pembersih konvensional umumnya mengandung bahan kimia sintetis seperti benzalkonium chloride (BAC), sodium hypochlorite (NaOCl), dan asam kuat seperti asam klorida (HCl) (Yemiş, 2020). Walaupun efektif sebagai agen disinfektan dan penghilang noda, senyawa tersebut dapat menimbulkan efek toksik bagi manusia maupun lingkungan (Barber & Hartmann, 2022; Chirani, Kowsari, Teymourian, & Ramakrishna, 2021).

Penggunaan bahan kimia sintetis dalam jangka panjang diketahui dapat menyebabkan iritasi kulit, gangguan pernapasan, dan reaksi alergi,

sementara residunya dapat mencemari air dan tanah (De Oliveira Ciaramiccolo, Bisson, & Ferreira Júnior, 2025). Limbah rumah tangga yang mengandung surfaktan dan fosfat berpotensi menyebabkan eutrofikasi, menurunkan kadar oksigen terlarut, dan merusak ekosistem perairan (Chen et al., 2022). Kondisi ini menunjukkan perlunya inovasi produk kebersihan yang lebih aman, berkelanjutan, dan ramah lingkungan, sesuai prinsip *green chemistry* yang menekankan pada pengurangan limbah dan penggunaan bahan alami (Zuin, Eilks, Elschami, & Kümmerer, 2021).

Salah satu bahan yang memiliki potensi besar sebagai komponen aktif pembersih alami adalah *eco enzyme*, yaitu cairan hasil fermentasi bahan organik (seperti kulit buah dan sayuran) menggunakan gula dan air (Rusdianasari et al., 2021). Cairan ini mengandung enzim (amilase, lipase, protease), asam organik, alkohol, dan senyawa fenolik (Panataria et al., 2022), yang memiliki aktivitas antibakteri, antijamur, serta deodoran alami. Selain

manfaat fungsionalnya, pemanfaatan *eco enzyme* juga berkontribusi dalam mengurangi volume limbah organik rumah tangga dan memperkuat kesadaran masyarakat terhadap sirkular ekonomi (Purnamawati, Laksmi, & Suriani, 2024).

SMP Xaverius 1 Bandar Lampung merupakan salah satu sekolah yang aktif menerapkan kegiatan pengelolaan sampah organik melalui produksi *eco enzyme*. Namun, pemanfaatannya masih terbatas pada tahap fermentasi tanpa pengembangan produk turunan. Padahal, *eco enzyme* berpotensi diolah menjadi *eco carbol*, yaitu cairan pembersih lantai alami yang aman, murah, dan efektif untuk kebutuhan kebersihan lingkungan sekolah.

Berdasarkan potensi tersebut, Tim Pengabdian Kepada Masyarakat Fakultas Teknik Universitas Lampung (PKM FT Unila) menyelenggarakan pelatihan pembuatan *eco carbol* berbasis *eco enzyme* di SMP Xaverius 1 Bandar Lampung. Kegiatan ini dirancang untuk mengedukasi siswa dan guru dalam proses formulasi, pencampuran, dan pengujian produk pembersih alami, serta meningkatkan keterampilan praktis peserta dalam menghasilkan produk ramah lingkungan yang dapat digunakan secara mandiri di lingkungan sekolah.

2. Bahan dan Metode

Kegiatan pengabdian dilaksanakan pada 22 Agustus 2025 di SMP Xaverius 1 Bandar Lampung. Peserta terdiri atas 20 siswa, 4 guru, dan 3 anggota Komunitas *Eco Enzyme* Sai Bumi Lampung. Metode pelaksanaan bersifat partisipatif-edukatif, dengan kombinasi penyuluhan dan praktik langsung.

A. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Metode pelaksanaan kegiatan dibagi ke dalam tiga tahap utama sebagai berikut:

- 1) **Tahap perizinan dan koordinasi**, dilakukan melalui komunikasi resmi dengan pihak SMP Xaverius 1 Bandar Lampung untuk memperoleh persetujuan pelaksanaan, menentukan jadwal kegiatan, serta menyiapkan fasilitas yang dibutuhkan.
- 2) **Tahap penyuluhan/edukasi**, yaitu kegiatan sosialisasi mengenai bahaya penggunaan bahan kimia sintetis dalam pembersih komersial, manfaat penggunaan *eco enzyme* sebagai bahan aktif alami, serta prinsip dasar pembuatan *eco carbol*.

Penyuluhan disampaikan menggunakan slide presentasi yang memuat informasi tentang formulasi, fungsi bahan, dan aspek keamanan kerja.

- 3) **Tahap pelatihan/praktik langsung**, yaitu kegiatan inti berupa demonstrasi dan praktik bersama pembuatan cairan pembersih lantai *eco carbol* berbahan aktif *eco enzyme*. Peserta dilibatkan secara langsung dalam proses pencampuran bahan, pengadukan, pengamatan reaksi, serta pengemasan produk akhir.

B. Prosedur Pembuatan Eco Carbol

Prosedur kerja pembuatan *eco carbol* dilakukan sesuai urutan kegiatan yang telah disusun oleh tim pelaksana. Seluruh peserta diwajibkan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang meliputi sarung tangan, masker, kaca mata pelindung (*google*), dan pakaian lengan panjang untuk menjamin keselamatan kerja selama proses berlangsung.

Alat yang digunakan antara lain: baskom stainless steel, timbangan digital, gelas takar tahan panas (plastik, kaca, atau stainless), serta wadah pengaduk plastik tahan panas. Sedangkan bahan yang digunakan meliputi: getah pinus, kapur barus, natrium hidroksida (NaOH), *eco enzyme*, air bersih, dan minyak esensial pinus.

Langkah-langkah pembuatan *eco carbol* dilakukan sebagai berikut:

- 1) **Persiapan larutan basa (lye)**: Masukkan 1 L air bersih ke dalam baskom stainless steel, kemudian tambahkan NaOH sedikit demi sedikit sebanyak 20 g sambil diaduk hingga larut sempurna.
- 2) **Penambahan getah pinus**: Tambahkan 40 g getah pinus ke dalam larutan NaOH, lalu aduk dengan *stick blender* hingga larut sempurna dan terbentuk busa.
- 3) **Pencampuran minyak esensial**: Haluskan 20 g kapur barus dan larutkan ke dalam 30 ml minyak esensial pinus hingga tercampur merata.
- 4) **Penyatuan campuran**: Tambahkan campuran kapur barus-minyak esensial ke dalam larutan getah pinus sambil diaduk perlahan hingga homogen dan busa menghilang.
- 5) **Penambahan bahan aktif alami**: Tambahkan 300 ml *eco enzyme* ke dalam larutan, aduk

kembali hingga seluruh bahan tercampur merata.

- 6) Penambahan air akhir: Tambahkan air sebanyak 2 L ke dalam campuran dan aduk hingga benar-benar homogen.
- 7) Tahap pematangan: Diamkan larutan selama 24 jam pada suhu ruang agar reaksi berlangsung sempurna dan aroma alami menyatu.
- 8) Pengemasan: Setelah didiamkan, produk *eco carbol* dikemas ke dalam botol plastik tertutup rapat dan diberi label sederhana.

Seluruh proses dilakukan dengan pendampingan langsung oleh Tim PKM FT Unila untuk memastikan ketepatan formulasi, keselamatan kerja, serta konsistensi hasil produk.

C. Evaluasi dan Keberlanjutan

Evaluasi dilakukan selama pelaksanaan melalui observasi langsung terhadap keaktifan peserta dan hasil produk. Setelah kegiatan, dilakukan pendampingan lanjutan secara daring agar peserta mampu melakukan produksi secara mandiri.

3. Hasil dan Pembahasan

A. Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan Pembuatan Karbol Wangi Berbasis Eco Enzyme

Kegiatan dimulai dengan penyuluhan tentang manfaat *eco enzyme* bagi lingkungan dan kesehatan, serta demonstrasi bahan yang digunakan dalam pembuatan *eco carbol*.



Gambar 1. Penyampaian materi dan pengarahan oleh Ketua Pelaksana Tim PKM FT Unila terkait manfaat dan cara membuat *eco carbol* dengan bahan aktif *eco enzyme*.

Narasumber menjelaskan fungsi masing-masing bahan secara ilmiah, misalnya NaOH sebagai agen penyabunan, getah pinus sebagai surfaktan alami, dan *eco enzyme* sebagai agen pembersih dan deodoran biologis. Penyuluhan ini memunculkan minat tinggi di kalangan siswa karena materi disampaikan dengan metode interaktif disertai visualisasi bahan dan hasil produk. Cuplikan kegiatan penyampaian materi dan pengarahan oleh Ketua Pelaksana Tim PKM FT Unila dapat dilihat pada Gambar 1, yang menggambarkan antusiasme peserta saat menerima penjelasan mengenai manfaat dan cara pembuatan *eco carbol* berbahan aktif *eco enzyme*.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Gambar 2. (a) Pembuatan larutan NaOH; (b) pembuatan larutan NaOH-arpus; (c) pembuatan karbol wangi; (d) pengemasan karbol wangi *eco enzyme*; (e) produk jadi karbol wangi *eco enzyme*.

Kegiatan kemudian dilanjutkan dengan praktik pembuatan *eco carbol*. Peserta dibagi menjadi enam kelompok kecil, masing-masing beranggotakan empat siswa, serta satu kelompok tambahan dari Komunitas *Eco Enzyme* Sai Bumi Lampung yang berperan sebagai pendamping teknis fermentasi. Proses praktik ini menjadi bagian inti kegiatan karena melibatkan peserta secara langsung mulai dari pengukuran bahan, pencampuran larutan,

pengadukan, hingga pengemasan produk akhir. Dokumentasi proses pelaksanaan kegiatan praktik pembuatan *eco carbol* ditampilkan pada Gambar 2, yang memperlihatkan urutan tahapan mulai dari pembuatan larutan dasar hingga pengemasan produk jadi.

Gambar 2 tersebut menunjukkan bahwa seluruh tahapan dilakukan secara sistematis dengan pendampingan dari tim pelaksana. Peserta mengikuti prosedur sesuai panduan, mulai dari tahap persiapan bahan, pembuatan larutan dasar, hingga pengemasan produk akhir. Melalui kegiatan ini, siswa memperoleh pengalaman langsung mengenai penerapan konsep kimia sederhana dan prinsip *green chemistry* dalam pembuatan produk kebersihan alami yang aman bagi lingkungan.

B. Hasil Produk dan Karakteristik Fisik

Produk yang dihasilkan berupa cairan pembersih alami berwarna coklat keemasan, beraroma segar khas pinus, serta memiliki tekstur cair homogen. Produk ini tidak menyebabkan iritasi kulit, tidak lengket, dan mudah larut dalam air, sehingga aman digunakan untuk kebersihan lantai maupun kamar mandi.

Uji sederhana dilakukan dengan mengaplikasikan produk pada permukaan lantai yang kotor dan berbau lembap. Hasilnya, *eco carbol* mampu menghilangkan noda serta bau tidak sedap secara efektif. Hal ini disebabkan oleh adanya kombinasi antara enzim aktif pada *eco enzyme* (amilase, lipase, dan protease) yang memecah lemak dan kotoran organik, serta minyak esensial pinus yang memberikan efek antimikroba dan aroma alami yang menyegarkan.

Selain itu, penambahan getah pinus (*arpus*) memberikan efek surfaktan alami yang meningkatkan daya bersih tanpa menggunakan deterjen sintetis. Sifat antibakteri dari senyawa fenolik pada *eco enzyme* memperkuat kemampuan pembersihan (Mavani et al., 2020), senyawa hasil fermentasi organik memiliki aktivitas antimikroba yang tinggi terhadap bakteri rumah tangga umum seperti *E. coli* dan *S. aureus* (Al-Mohammadi et al., 2021).

C. Analisis Dampak Edukatif dan Sosial

Kegiatan ini memberikan dua jenis hasil: hasil teknis berupa produk pembersih alami siap pakai dan hasil edukatif berupa peningkatan keterampilan serta kesadaran lingkungan. Melalui

kegiatan ini, siswa tidak hanya belajar teori kimia tentang reaksi pelarutan dan pencampuran bahan, tetapi juga mempraktikkan penerapan *green chemistry* secara nyata.

Kegiatan ini memfasilitasi *learning by doing*, di mana siswa aktif berkolaborasi, melakukan pengukuran, dan memahami peran setiap bahan. Guru berperan sebagai pembimbing yang membantu mengaitkan kegiatan ini dengan pembelajaran sains di kelas. Pendekatan ini terbukti meningkatkan motivasi belajar dan memperkuat konsep kimia aplikatif pada konteks sehari-hari.

Dari sisi sosial, kegiatan ini menumbuhkan semangat kemandirian dan tanggung jawab lingkungan di kalangan warga sekolah. Produk *eco carbol* yang dihasilkan dapat digunakan langsung untuk kegiatan kebersihan sekolah, sehingga mengurangi ketergantungan terhadap pembersih komersial berbahan kimia. Hal ini juga berdampak ekonomi positif karena biaya produksi yang rendah dan ketersediaan bahan lokal.

D. Evaluasi Pelaksanaan

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa lebih dari 90% peserta mampu mengingat tahapan pembuatan *eco carbol* dan memahami fungsi bahan utama. Observasi lapangan juga memperlihatkan peningkatan kesadaran siswa dalam menjaga kebersihan dan memilah sampah organik sebagai bahan dasar *eco enzyme*. Dari sisi teknis, produk yang dihasilkan oleh semua kelompok memenuhi karakteristik yang sama: homogen, tidak menggumpal, dan beraroma stabil setelah penyimpanan 24 jam.

Faktor keberhasilan kegiatan ini antara lain kesiapan bahan, panduan langkah yang jelas, dan antusiasme peserta yang tinggi. Namun demikian, beberapa peserta masih memerlukan pendampingan dalam pengukuran bahan kimia (NaOH) karena sifatnya yang korosif. Oleh karena itu, disarankan agar pelatihan lanjutan difokuskan pada aspek keamanan kerja dan pengemasan produk untuk penggunaan jangka panjang.

4. Kesimpulan

Kegiatan pelatihan pembuatan *eco carbol* berbasis *eco enzyme* di SMP Xaverius 1 Bandar Lampung telah terlaksana dengan baik. Peserta berhasil memproduksi pembersih lantai alami dengan karakteristik fisik dan aroma yang sesuai, aman di kulit, dan efektif dalam membersihkan

kotoran serta menghilangkan bau tidak sedap. Dari sisi edukatif, kegiatan ini meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran siswa mengenai pemanfaatan bahan alami serta penerapan prinsip *green chemistry* dalam kehidupan sehari-hari. Guru dan komunitas sekolah menunjukkan komitmen tinggi untuk melanjutkan kegiatan serupa secara mandiri.

Sebagai tindak lanjut, disarankan agar pihak sekolah mengintegrasikan kegiatan ini dalam program rutin edukasi lingkungan serta melakukan pendampingan lanjutan untuk pengemasan dan distribusi produk dalam skala kecil. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya menghasilkan produk ramah lingkungan, tetapi juga membentuk karakter peduli lingkungan di kalangan generasi muda.

Ucapan Terima Kasih

Tim PKM Fakultas Teknik Universitas Lampung mengucapkan terima kasih kepada Kepala Sekolah, guru, dan siswa SMP Xaverius 1 Bandar Lampung serta Komunitas *Eco Enzyme* Sai Bumi Lampung atas dukungan dan partisipasi aktif dalam kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- Al-Mohammadi, A.-R., Ismaiel, A. A., Ibrahim, R. A., Moustafa, A. H., Abou Zeid, A., & Enan, G. (2021). Chemical Constitution and Antimicrobial Activity of Kombucha Fermented Beverage. *Molecules*, 26(16), 5026. <https://doi.org/10.3390/molecules26165026>
- Barber, O. W., & Hartmann, E. M. (2022). Benzalkonium chloride: A systematic review of its environmental entry through wastewater treatment, potential impact, and mitigation strategies. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 52(15), 2691–2719. <https://doi.org/10.1080/10643389.2021.1889284>
- Chen, X., Wang, Y., Bai, Z., Ma, L., Strokal, M., Kroeze, C., ... Shi, X. (2022). Mitigating phosphorus pollution from detergents in the surface waters of China. *Science of The Total Environment*, 804, 150125. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150125>
- Chirani, M. R., Kowsari, E., Teymourian, T., & Ramakrishna, S. (2021). Environmental impact of increased soap consumption during COVID-19 pandemic: Biodegradable soap production and sustainable packaging. *Science of The Total Environment*, 796, 149013. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149013>
- De Oliveira Ciaramiccolo, N., Bisson, G. B., & Ferreira Júnior, O. (2025). Adverse effects associated with the irresponsible use of phenol peeling: Literature review. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 139(2), 161–165. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2024.08.018>
- Mavani, H. A. K., Tew, I. M., Wong, L., Yew, H. Z., Mahyuddin, A., Ahmad Ghazali, R., & Pow, E. H. N. (2020). Antimicrobial Efficacy of Fruit Peels Eco-Enzyme against *Enterococcus faecalis*: An In Vitro Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 5107. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145107>
- Panataria, L. R., Sianipar, E., Sembiring, H., Sitorus, E., Saragih, M., Simatupang, J., & Pakpahan, H. (2022). Study of Nutrient Content in Eco Enzymes from Various Types of Organic Materials. *Journal of Agriculture*, 1(02), 90–95. <https://doi.org/10.47709/joa.v1i02.1728>
- Purnamawati, I. A. P. S., Laksmi, P. A. S., & Suriani, N. N. (2024). Implementasi Konsep Ekonomi Sirkular Melalui Produksi Eco-Enzim dalam Pengelolaan Sampah Sisa Makanan di Desa Mambal. *Akuntansi Dan Humaniora: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 11–18. <https://doi.org/10.38142/ahjpm.v3i1.993>
- Rusdianasari, R., Syakdani, A., Zaman, M., Zaman, M., Sari, F. F., Nasyta, N. P., & Amalia, R. (2021). Utilization of Eco-Enzymes from Fruit Skin Waste as Hand Sanitizer. *AJARCADE / Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment*, 5(3). <https://doi.org/10.29165/ajarcde.v5i3.72>
- Yemiş, F. (2020). Classification, Uses and Environmental Implications of Disinfectants. *Pakistan Journal of Analytical & Environmental Chemistry*, 21(2), 179–192. <https://doi.org/10.21743/pjaec/2020.12.20>
- Zuin, V. G., Eilks, I., Elschami, M., & Kümmerer, K. (2021). Education in green chemistry and in sustainable chemistry: Perspectives towards sustainability. *Green Chemistry*, 23(4), 1594–1608. <https://doi.org/10.1039/D0GC03313H>