**JURNAL PETANI (Pengabdian Pertanian)**
Vol. 1 No. 1, Agustus 2026, 34-45
ISSN 3165-4150

# PEMANFAATAN LIMBAH KULIT JERUK DAN KAYU MANIS SEBAGAI PEMBERSIH LANTAI ALAMI MELALUI EDUKASI SISWA SMA NEGERI 6 BANDAR LAMPUNG

## *Utilization of Orange Peel and Cinnamon Waste as a Natural Floor Cleaner through Science Education at Senior High School 6 Bandar Lampung*

**Agapetalia Indriyawati[1,*], Nova Anika [1], Frida Yassar Maula [1], Zumaida Nur Pulungan[1], Restika Putri[1], Ni Wayan Arya Utari[1], Kristya Hadi Wicaksono[1]**

[1] Program Studi Teknik Biosistem, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sumatera

* Email: agapetalia.indriyawati@tbs.itera.ac.id

DOI: 10.20884/petani.v1i1.182
Naskah ini diterima pada 20 Agst 2026; revisi pada 27 Agst 2026;
disetujui untuk dipublikasikan pada 27 Agst 2026

**ABSTRAK**

Permasalahan lingkungan akibat peningkatan limbah rumah tangga organik dan penggunaan bahan pembersih berbasis kimia sintetis masih menjadi isu yang dekat dengan kehidupan sehari-hari masyarakat, termasuk di lingkungan sekolah. Di sisi lain, pembelajaran kimia di tingkat SMA umumnya masih bersifat teoritis dan belum sepenuhnya mengaitkan konsep sains dengan konteks nyata yang dihadapi siswa. Kondisi ini berdampak pada rendahnya literasi green chemistry dan kurang berkembangnya karakter peduli lingkungan pada peserta didik. PkM ini bertujuan memberikan edukasi dan pelatihan sains terapan kepada siswa SMA melalui pembuatan pembersih lantai alami berbahan limbah kulit jeruk dan kayu manis yang direndam dalam cuka makan. Kegiatan dirancang berbasis pembelajaran proyek sehingga siswa tidak hanya memahami konsep green chemistry, tetapi juga mampu menerapkannya dalam praktik sederhana yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Metode pelaksanaan kegiatan terdiri dari 2 tahapan yaitu tahap persiapan kegiatan dan tahap pelaksanaan kegiatan. Tahap persiapan kegiatan meliputi koordinasi internal tim pelaksana, persiapan dan formulasi produk demonstrasi. Sedangkan tahap pelaksanaan kegiatan meliputi pelatihan pembuatan produk pembersih alami, demonstrasi dan uji coba produk, serta refleksi dan evaluasi hasil kegiatan. Target luaran kegiatan ini adalah publikasi di media massa, video kegiatan, dan poster dalam bentuk softfile. Program ini diharapkan menjadi model edukasi sains terapan yang mendukung pembelajaran berkelanjutan dan penguatan karakter peduli lingkungan di tingkat SMA.

**Kata kunci:** limbah organik, kulit jeruk, kayu manis, pembersih lantai.

***ABSTRACT***

*Environmental problems caused by the increasing generation of household organic waste and the use of synthetic chemical-based cleaning products remain closely associated with everyday life, including in school environments. Meanwhile, chemistry education at the senior high school level is generally theoretical and does not fully connect scientific concepts with real-life contexts encountered by students. This condition may contribute to limited green chemistry literacy and the underdevelopment of environmentally responsible attitudes among students. This community service program aimed to provide science education and practical training to senior high school students through the production of a natural floor cleaner using orange peel and cinnamon waste soaked in food-grade vinegar. The activity was designed using a project-based learning approach, enabling students not only to understand the principles of green chemistry but also to apply them through simple practices relevant to everyday life. The program consisted of two main stages: preparation and implementation. The preparation stage included internal coordination among the implementation team and the preparation and formulation of the demonstration product. The implementation stage included training on the production of the natural cleaning product, product demonstration and testing, as well as reflection and evaluation of the activity outcomes. The expected outputs of this program include publication in mass media, a video documenting the activity, and a soft-copy poster. This program is expected to serve as a model of applied science education that supports sustainable learning and strengthens environmentally responsible attitudes among senior high school students.*
***Keywords:*** *organic waste, orange peel, cinnamon, natural floor cleaner*

## PENDAHULUAN

Pembelajaran kimia di tingkat sekolah menengah memiliki peran strategis dalam membentuk pemahaman ilmiah sekaligus karakter peserta didik. Namun, dalam praktiknya, pembelajaran sering kali masih berfokus pada penguasaan konsep teoritis dan penyelesaian soal, dengan keterbatasan kegiatan praktikum yang kontekstual. Hal ini menyebabkan siswa kurang mampu mengaitkan konsep kimia dengan permasalahan lingkungan di sekitarnya. Beberapa studi menunjukkan bahwa rendahnya literasi green chemistry di sekolah menengah menjadi salah satu faktor lemahnya kesadaran lingkungan siswa (Karpudewan et al., 2012; UNESCO, 2017). Sekolah mitra dalam program ini merupakan SMA yang memiliki keterbatasan sarana praktikum kimia terapan dan belum optimal memanfaatkan potensi lingkungan sekitar sebagai sumber belajar. Limbah kulit jeruk dari rumah tangga dan kantin sekolah umumnya belum dikelola dengan baik dan berakhir sebagai sampah organik biasa. Kulit jeruk diketahui mengandung senyawa aktif seperti *flavonoid* dan minyak atsiri yang memiliki aktivitas antibakteri dan berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan pembersih alami (Aisyah & Sinardi, 2025; Amiliah et al., 2021; Saputri et al., 2025).

Pendekatan pembelajaran berbasis proyek dan sains terapan terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa serta pemahaman konsep kimia secara lebih bermakna. Integrasi *green chemistry* dalam pembelajaran juga mendorong siswa untuk berpikir kritis terhadap dampak penggunaan bahan kimia sintetis serta pentingnya alternatif yang lebih ramah lingkungan. Selain itu, pendidikan karakter peduli lingkungan perlu ditanamkan secara kontekstual melalui aktivitas nyata agar nilai-nilai tersebut tidak berhenti pada tataran kognitif semata (Karpudewan et al., 2012; Putra & others, 2023; UNESCO, 2017). Berdasarkan analisis situasi tersebut, permasalahan prioritas yang dihadapi mitra meliputi: (1) keterbatasan praktik kimia kontekstual di sekolah, (2) rendahnya pemanfaatan limbah organik sebagai sumber belajar, dan (3) belum optimalnya integrasi konsep green chemistry dalam pembelajaran kimia SMA. Program Pengabdian kepada

Masyarakat ini dirancang untuk menjawab permasalahan tersebut melalui edukasi dan pelatihan pembuatan pembersih lantai alami berbasis limbah kulit jeruk dan kayu manis.

## METODE PENGABDIAN

Metode pelaksanaan kegiatan PkM ini secara sistematis melalui dua tahap utama, yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan kegiatan. Seluruh rangkaian kegiatan dilaksanakan dalam rentang waktu Desember 2025 hingga April 2026. Metode ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang kontekstual, aplikatif, dan berbasis praktik kepada siswa. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk mengintegrasikan konsep sains, khususnya green chemistry, dalam kehidupan sehari-hari melalui pemanfaatan limbah organik. Metode pelaksanaan kegiatan terdiri dari 2 tahapan yaitu tahap persiapan kegiatan dan tahap pelaksanaan kegiatan. Tahap persiapan kegiatan meliputi koordinasi internal tim pelaksana, persiapan dan formulasi produk demonstrasi. Sedangkan tahap pelaksanaan kegiatan meliputi pelatihan pembuatan produk pembersih alami, demonstrasi dan uji coba produk, serta refleksi dan evaluasi hasil kegiatan.

### 1. Tahap Persiapan Kegiatan

Tahap persiapan merupakan tahap awal yang dilakukan untuk memastikan seluruh kegiatan dapat berjalan secara terencana dan optimal. Pada tahap ini, tim pelaksana melakukan berbagai kegiatan yang meliputi koordinasi internal, persiapan bahan dan produk demonstrasi, serta koordinasi dengan pihak sekolah. Kegiatan persiapan ini sangat penting untuk menyelaraskan tujuan kegiatan dengan kebutuhan mitra serta memastikan kesiapan teknis sebelum pelaksanaan di lapangan. Selain itu, tahap ini juga bertujuan untuk meminimalkan kendala yang mungkin terjadi selama kegiatan berlangsung. Adapun rincian kegiatan pada tahap persiapan adalah sebagai berikut:

a) Koordinasi Internal Tim Pelaksana

Koordinasi internal tim pelaksana dilakukan untuk membahas berbagai aspek teknis dan non-teknis terkait pelaksanaan kegiatan. Dalam kegiatan ini, tim mendiskusikan alat dan bahan yang akan digunakan, pembagian tugas antar anggota, serta penentuan lokasi dan waktu pelaksanaan kegiatan. Selain itu, koordinasi juga mencakup penyusunan alur kegiatan mulai dari tahap awal hingga evaluasi akhir. Setiap anggota tim diberikan tanggung jawab yang jelas agar pelaksanaan kegiatan dapat berjalan efektif dan efisien. Melalui koordinasi ini, diharapkan seluruh tim memiliki pemahaman yang sama terhadap tujuan dan mekanisme kegiatan.

b) Persiapan dan Formulasi Produk Demonstrasi

Persiapan dan formulasi produk demonstrasi dilakukan untuk menghasilkan contoh produk pembersih lantai alami yang akan digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah. Produk dibuat menggunakan bahan utama berupa kulit jeruk sunkist dan jeruk medan, kayu manis, cuka dapur, dan cuka putih yang divariasikan untuk menghasilkan beberapa sampel. Proses pembuatan dimulai dengan memotong kulit jeruk, kemudian memasukkannya ke dalam toples

bersama kayu manis, lalu ditambahkan cuka hingga seluruh bahan terendam. Toples kemudian ditutup rapat dan disimpan di tempat yang terhindar dari sinar matahari langsung selama minimal dua minggu untuk proses fermentasi. Variasi bahan dan komposisi ini bertujuan agar siswa dapat membandingkan hasil produk berdasarkan tampilan, aroma, serta potensi nilai ekonomi dari masing-masing sampel.

c) Koordinasi dengan Pihak Sekolah

Koordinasi dengan pihak sekolah dilakukan untuk memastikan kesesuaian pelaksanaan kegiatan dengan kondisi dan kebutuhan sekolah. Dalam kegiatan ini, tim pelaksana berdiskusi dengan kepala sekolah dan wakil kepala sekolah bidang kurikulum terkait materi yang akan disampaikan serta teknis pelaksanaan kegiatan. Selain itu, tim juga membawa contoh produk hasil formulasi sebagai gambaran kepada pihak sekolah mengenai kegiatan yang akan dilakukan. Koordinasi ini juga mencakup penentuan kelas yang akan menjadi peserta kegiatan serta penjadwalan pelaksanaan. Melalui koordinasi ini, diharapkan kegiatan dapat berjalan dengan lancar dan mendapatkan dukungan penuh dari pihak sekolah.

## 2. Tahap Pelaksanaan Kegiatan

Tahap pelaksanaan kegiatan merupakan tahap inti dalam program pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada interaksi langsung dengan siswa. Pada tahap ini, siswa tidak hanya menerima materi secara teoritis, tetapi juga terlibat langsung dalam praktik pembuatan produk pembersih alami. Kegiatan ini dirancang agar siswa dapat memahami konsep sains secara kontekstual dan aplikatif melalui pengalaman langsung. Selain itu, tahap ini juga bertujuan untuk menumbuhkan kesadaran siswa terhadap pentingnya pemanfaatan limbah organik dan penerapan prinsip green chemistry. Adapun rincian kegiatan pada tahap pelaksanaan adalah sebagai berikut:

a) Pelatihan Pembuatan Produk Pembersih Alami

Kegiatan pelatihan diawali dengan pemberian pre-test untuk mengetahui tingkat pemahaman awal siswa terkait materi yang akan disampaikan. Selanjutnya, tim pelaksana memberikan materi mengenai konsep green chemistry serta keterkaitannya dengan pemanfaatan limbah kulit jeruk sebagai produk pembersih alami. Setelah penyampaian materi, siswa dibagi ke dalam beberapa kelompok untuk melakukan praktik langsung pembuatan produk. Dalam kegiatan ini, siswa didampingi oleh tim pelaksana agar dapat mengikuti setiap tahapan dengan benar. Melalui pelatihan ini, diharapkan siswa dapat memahami konsep sekaligus memiliki keterampilan praktis dalam membuat produk ramah lingkungan.

b) Demonstrasi dan Uji Coba Produk

Kegiatan demonstrasi dan uji coba produk diawali dengan pengamatan siswa terhadap berbagai sampel produk yang telah disiapkan oleh tim pelaksana. Siswa diminta untuk mengamati perbedaan dari segi aroma, tampilan, serta potensi nilai

ekonomi dari masing-masing produk. Selain itu, siswa juga diajarkan cara mengencerkan produk dengan perbandingan 1:2 antara larutan cuka dan air sebelum digunakan. Produk yang telah diencerkan kemudian diuji coba dengan cara diaplikasikan pada lantai dan kaca untuk melihat efektivitasnya sebagai pembersih. Kegiatan ini memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam mengevaluasi kualitas produk secara sederhana namun aplikatif. Dengan demikian, siswa dapat memahami hubungan antara komposisi bahan dengan hasil produk yang dihasilkan.

c) Refleksi dan Evaluasi Hasil Kegiatan

Tahap refleksi dan evaluasi dilakukan untuk mengetahui pemahaman dan respon siswa terhadap kegiatan yang telah dilaksanakan. Setiap kelompok diberikan kesempatan untuk menyampaikan hasil pengamatan dan pengalaman mereka selama kegiatan berlangsung. Diskusi dilakukan untuk membandingkan hasil dari berbagai sampel berdasarkan aspek tampilan, aroma, dan potensi nilai ekonomi. Selain itu, siswa juga diajak untuk mengidentifikasi produk yang memiliki kualitas terbaik dan peluang untuk dikembangkan secara komersial. Kegiatan ini diakhiri dengan pemberian post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa setelah mengikuti seluruh rangkaian kegiatan. Hasil evaluasi ini selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk menilai keberhasilan program serta sebagai bahan perbaikan ke depan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Tahap Persiapan Kegiatan

Tahap persiapan kegiatan merupakan bagian penting dalam memastikan keberhasilan pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan pada tahap ini difokuskan pada perencanaan teknis, kesiapan tim, serta penyelarasan dengan kebutuhan mitra. Perencanaan yang matang menjadi faktor penentu agar kegiatan dapat berjalan secara efektif dan sesuai dengan tujuan yang telah dirancang. Tahap ini juga berfungsi untuk meminimalkan potensi kendala selama pelaksanaan kegiatan di lapangan.

a) Koordinasi Internal Tim Pelaksana

Koordinasi internal tim pelaksana dilakukan untuk menyusun strategi pelaksanaan kegiatan secara sistematis dan terarah. Kegiatan ini mencakup pembagian tugas antar anggota tim, penentuan waktu dan lokasi kegiatan, serta penyusunan alur kegiatan secara menyeluruh. Diskusi yang dilakukan juga mencakup kesiapan alat dan bahan serta metode penyampaian materi kepada siswa. Pembagian peran yang jelas memungkinkan setiap anggota tim menjalankan tugasnya secara optimal dan profesional. Dokumentasi kegiatan koordinasi ini ditunjukkan pada Gambar 1 yang menggambarkan proses rapat tim pelaksana dalam mempersiapkan kegiatan PkM.



Gambar 1. Rapat koordinasi tim pelaksana PkM

b) Persiapan dan Formulasi Produk Demonstrasi

Persiapan dan formulasi produk demonstrasi dilakukan untuk menghasilkan media pembelajaran yang aplikatif dan kontekstual bagi siswa. Produk dibuat dengan memanfaatkan bahan alami berupa kulit jeruk, kayu manis, dan cuka yang diketahui memiliki potensi sebagai bahan antibakteri alami (Aisyah & Sinardi, 2025; Amiliah et al., 2021; Saputri et al., 2025). Variasi komposisi dilakukan untuk memberikan gambaran kepada siswa mengenai pengaruh bahan terhadap kualitas produk. Proses ekstraksi sederhana yang dilakukan juga memperlihatkan perubahan karakteristik produk yang relevan dengan konsep kimia terapan (Baloch et al., 2019). Perbandingan kondisi sampel sebelum dan sesudah penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 2 yang menunjukkan perubahan visual dan kualitas produk hasil fermentasi.




Gambar 2. Perbandingan kondisi sampel: (a) Sebelum proses penyimpanan, (b) Setelah penyimpanan selama ±4 bulan.

c) Koordinasi dengan Pihak Sekolah

Koordinasi internal tim pelaksana dilakukan untuk menyusun strategi pelaksanaan kegiatan secara sistematis dan terarah. Kegiatan koordinasi awal dilaksanakan secara langsung pada tanggal 2 Desember 2025 yang mencakup pembagian tugas antar anggota tim, penentuan waktu dan lokasi kegiatan, serta penyusunan alur kegiatan secara menyeluruh. Diskusi yang dilakukan juga meliputi kesiapan alat dan bahan serta metode penyampaian materi kepada siswa agar kegiatan dapat berjalan efektif. Pembagian peran yang jelas memungkinkan setiap anggota tim menjalankan tugasnya secara optimal dan profesional.

Selanjutnya, koordinasi lanjutan dilakukan secara daring melalui media komunikasi elektronik untuk memastikan seluruh persiapan tetap berjalan sesuai rencana. Komunikasi ini mencakup pemantauan perkembangan persiapan bahan, penyesuaian teknis kegiatan, serta koordinasi jadwal dengan pihak sekolah. Selain itu, tim pelaksana juga melakukan koordinasi dengan guru mata pelajaran kimia kelas X guna menyesuaikan materi kegiatan dengan kurikulum yang berlaku serta karakteristik peserta didik. Koordinasi ini bertujuan agar kegiatan yang dilaksanakan dapat mendukung proses pembelajaran di kelas secara optimal.

Meskipun tidak dilakukan secara tatap muka, koordinasi ini tetap berjalan efektif karena didukung oleh komunikasi yang intensif antar anggota tim dan pihak mitra. Sinergi antara tim pelaksana dan guru mata pelajaran menjadi faktor penting dalam keberhasilan kegiatan. Dokumentasi kegiatan koordinasi awal secara langsung ditunjukkan pada Gambar 3 yang menggambarkan proses rapat tim pelaksana dalam mempersiapkan kegiatan PKM.



Gambar 3. Koordinasi dengan kepala sekolah dan wakil kepala sekolah bidang kurikulum

## 2. Tahap Pelaksanaan Kegiatan

Tahap pelaksanaan kegiatan merupakan inti dari program pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan pada tanggal 30 April 2026. Kegiatan ini berfokus pada penerapan pembelajaran berbasis praktik yang mengintegrasikan konsep sains dengan pengalaman langsung siswa. Pendekatan yang digunakan adalah

pembelajaran berbasis proyek, yang mendorong siswa untuk aktif terlibat dalam setiap tahapan kegiatan (Putra & others, 2023). Melalui kegiatan ini, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga keterampilan praktis yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

a) Pelatihan Pembuatan Produk Pembersih Alami

Pelatihan pembuatan produk pembersih alami dilakukan untuk menghubungkan konsep teori dengan praktik secara langsung. Kegiatan diawali dengan pemberian pre-test untuk mengukur pengetahuan awal siswa. Penyampaian materi mengenai green chemistry dilakukan secara interaktif dengan mengaitkan konsep dengan kehidupan sehari-hari (Karpudewan et al., 2012). Siswa kemudian melakukan praktik pembuatan produk secara berkelompok dengan pendampingan dari tim pelaksana. Pendekatan ini sejalan dengan pembelajaran kontekstual dan berbasis proyek yang efektif meningkatkan pemahaman siswa (Putra & others, 2023). Dokumentasi kegiatan ini ditunjukkan pada Gambar 4 yang memperlihatkan proses pre-test, penyampaian materi, dan praktik pembuatan produk.




Gambar 4. (a) Pengisian pre-test; (b) Penyampaian materi; (c) Penuangan cuka ke dalam toples berisi kulit jeruk dan kayu manis; (d) Penambahan air hingga bahan terendam.

b) Demonstrasi dan Uji Coba Produk

Demonstrasi dan uji coba produk dilakukan untuk memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam mengevaluasi hasil produk. Siswa mengamati lima variasi komposisi sampel berdasarkan aroma, tampilan, dan nilai ekonomi produk. Kegiatan ini mendorong siswa untuk berpikir kritis dalam menentukan kualitas produk terbaik serta memahami hubungan antara komposisi bahan dan hasil yang diperoleh (Baloch et al., 2019). Proses pengenceran produk dengan rasio 1: 2 dan

pengujian pada permukaan lantai dan kaca dilakukan untuk melihat efektivitasnya sebagai pembersih alami. Kegiatan ini juga memperkuat konsep sains terapan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari (Putra & others, 2023). Aktivitas demonstrasi dan pengamatan ini dapat dilihat pada Gambar 5.




Gambar 5. (a) Pengamatan pada variasi komposisi sampel (b) Proses pengenceran produk dengan penambahan air ke dalam botol;

c) Refleksi dan Evaluasi Hasil Kegiatan

Refleksi dan evaluasi kegiatan dilakukan untuk mengukur tingkat pemahaman dan respon siswa terhadap kegiatan yang telah dilaksanakan. Siswa mempresentasikan hasil pengamatan terkait aroma, tampilan, dan nilai ekonomi dari masing-masing sampel produk. Hasil refleksi menunjukkan bahwa variasi kulit jeruk sunkist dengan cuka putih memiliki aroma paling disukai dan tampilan paling menarik, sedangkan variasi kulit jeruk medan dengan cuka makan memiliki aroma paling menyengat. Dokumentasi kegiatan refleksi dan evaluasi ditunjukkan pada Gambar 6, sedangkan hasil keseluruhan kegiatan dan dokumentasi akhir dapat dilihat pada Gambar 7.

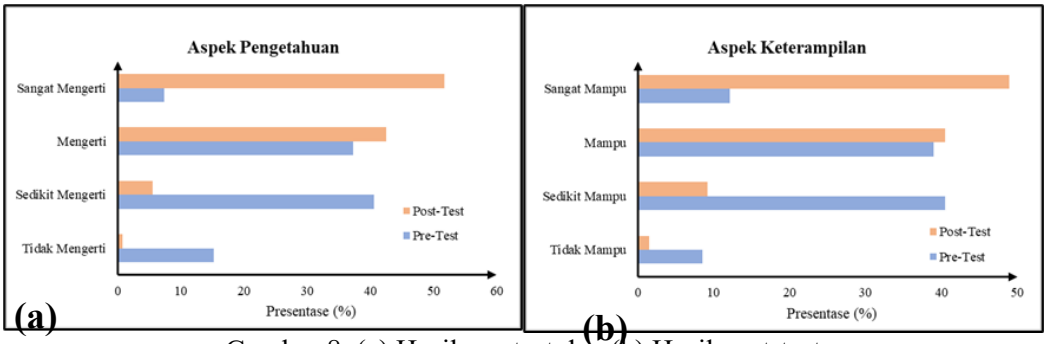



Gambar 6. (a) Forum refleksi hasil kegiatan, dan (b) Pengisian post-test oleh siswa/i



Gambar 7. Foto bersama usai kegiatan

Tahap evaluasi dilakukan melalui pengukuran peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan sikap siswa. Instrumen evaluasi disusun mengacu pada indikator literasi lingkungan dan keterampilan sains terapan (Karpudewan et al., 2012; UNESCO, 2017). Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa secara kognitif, serta observasi untuk aspek pengetahuan dan keterampilan (Putra & others, 2023). Hasil evaluasi digunakan sebagai bahan refleksi bersama antara tim pengusul dan mitra, Hasil pre-test dan post-test di tampilkan pada Gambar 8.




Gambar 8. (a) Hasil pre-test dan (b) Hasil post-test

Evaluasi hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) dilakukan melalui perbandingan nilai pre-test dan post-test pada aspek pengetahuan dan keterampilan peserta terkait pemanfaatan limbah kulit jeruk sebagai pembersih alami. Pada aspek pengetahuan, terjadi peningkatan yang sangat signifikan setelah pelaksanaan kegiatan. Persentase peserta dengan kategori “Sangat Mengerti” meningkat dari 7% pada pre-test menjadi 52% pada post-test, sementara kategori “Mengerti” juga mengalami kenaikan dari 37% menjadi 42%. Sebaliknya, terjadi penurunan yang cukup drastis pada kategori “Sedikit Mengerti” dari 41% menjadi 6%, serta “Tidak Mengerti” dari 15% menjadi hanya 1%. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang diberikan, meliputi pemanfaatan limbah kulit jeruk, penggunaan bahan tambahan seperti kayu manis, prinsip dasar pembuatan pembersih alami, proses fermentasi, hingga teknik penyimpanan produk, dapat dipahami dengan baik oleh peserta. Peningkatan ini juga mengindikasikan bahwa

metode penyampaian materi yang digunakan dalam kegiatan PKM berjalan efektif dalam meningkatkan pengetahuan peserta.

Pada aspek keterampilan, hasil evaluasi juga menunjukkan peningkatan yang signifikan. Persentase peserta dengan kategori "Sangat Mampu" meningkat dari 12% pada pre-test menjadi 49% pada post-test, sedangkan kategori "Mampu" mengalami sedikit peningkatan dari 39% menjadi 40%. Di sisi lain, kategori "Sedikit Mampu" mengalami penurunan dari 40% menjadi 9%, dan "Tidak Mampu" menurun dari 8% menjadi 1%. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta tidak hanya memahami materi secara teoritis, tetapi juga mampu mengaplikasikan keterampilan yang telah diajarkan, seperti menyiapkan bahan, mengolah kulit jeruk dan kayu manis, mencampur bahan dengan komposisi yang tepat, menggunakan alat dengan benar, serta mempraktikkan proses pembuatan hingga penyimpanan produk pembersih alami. Secara keseluruhan, peningkatan pada kedua aspek ini menegaskan bahwa kegiatan PKM yang dilaksanakan berhasil mencapai tujuan dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta secara efektif dan aplikatif.

## KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat melalui edukasi dan pelatihan pemanfaatan limbah kulit jeruk dan kayu manis sebagai pembersih lantai alami berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa SMA Negeri 6 Bandar Lampung dalam menerapkan konsep *green chemistry* melalui praktik sains terapan. Kegiatan memberikan pengalaman kontekstual kepada siswa dalam mengolah limbah organik menjadi produk yang memiliki potensi pemanfaatan dan nilai ekonomi. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa, ditandai dengan kenaikan kategori "Sangat Mengerti" dari 7% pada pre-test menjadi 52% pada post-test, serta penurunan kategori "Tidak Mengerti" dari 15% menjadi 1%. Pada aspek keterampilan, kategori "Sangat Mampu" meningkat dari 12% menjadi 49%, sedangkan kategori "Tidak Mampu" menurun dari 8% menjadi 1%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis praktik dan proyek efektif dalam meningkatkan pemahaman sekaligus keterampilan siswa dalam pembuatan pembersih alami. Dengan demikian, kegiatan ini dapat menjadi salah satu bentuk pembelajaran sains kontekstual yang mengintegrasikan konsep green chemistry, pemanfaatan limbah organik, dan penguatan karakter peduli lingkungan pada siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

Aisyah, W., & Sinardi. (2025). Pengaruh metode ekstraksi terhadap kandungan flavonoid dan efektivitas antibakteri hand sanitizer dari kulit jeruk (*Citrus sinensis* L.). *Journal of Research and Education Chemistry (JREC)*, *7*(2), 374–391. https://doi.org/10.25299/jrec.2025.vol7(2).23065

Amiliah, A., Nurhamidah, N., & Handayani, D. (2021). Aktivitas antibakteri kulit buah jeruk kalamansi terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli. *Alotrop: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, *5*(1), 92–105. https://doi.org/10.33369/atp.v5i1.16493

Baloch, M., Memon, S., Chandio, A. D., & Memon, G. (2019). Investigation on the performance of orange peel for greywater treatment. *Journal of Materials and Environmental Sciences*, *10*(10), 987–994.

Baloch, M., Memon, S., Chandio, A. D., & Memon, G. (2023). *Investigation on the*

*performance of orange peel for greywater treatment*.

Karpudewan, M., Ismail, Z., & Roth, W. M. (2012). Fostering pro-environmental behaviour through green chemistry experiments. *International Journal of Science Education*, *34*(5), 673–689. https://doi.org/10.1080/09500693.2011.616167

Putra, A., & others. (2023). Pelatihan pemanfaatan limbah rumah tangga menjadi produk pembersih ramah lingkungan. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, *2*(9). https://doi.org/10.53625/jabdi.v2i9.4862

Saputri, N. A., Darsono, P. V, Mahdiyah, D., & Audina, M. (2025). Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit jeruk kalamansi (Citrofortunella microcarpa Bunge) pada bakteri Propionibacterium acnes. *Journal of Pharmaceutical Care and Sciences*, *6*(1), 13–24. https://doi.org/10.33859/jpcs.v6i1.734

UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444