Suluh Abdi : Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat
Volume 8 │Nomor 2 │Desember 2026 │Hal 234 - 249

Pemberdayaan Rumah Tangga Berbasis Ekonomi Sirkular melalui Transformasi Limbah Minyak Jelantah menjadi Lilin Aromaterapi Ramah Lingkungan

Adie Dwiyanto Nurlukman[1*], Wiwi Ida Khaidah[2], Muhamad Abdul Waris[3], Tiara[4], Ahmad Basuki[5]
Universitas Muhammadiyah Tangerang, Tangerang, Banten, Indonesia[1-5]

Dikirim: 11/09/2026 Diperbaiki: 02/11/2026 Diterima: 03/11/2026

Kata Kunci:
ekonomi sirkular, lilin aromaterapi, minyak jelantah, pemberdayaan masyarakat, pengelolaan limbah domestik

***Penulis Korespondensi:**
Adie Dwiyanto Nurlukman

Email:
adiedwiyanto@umt.ac.id

DOI:
doi.org/10.32502/suluhabdi.v8i2.2664

Abstrak: Minyak jelantah merupakan limbah cair domestik yang berpotensi mencemari tanah dan perairan apabila dibuang langsung ke saluran drainase atau lingkungan sekitar. Rendahnya literasi ekologis dan belum tersedianya skema pengelolaan limbah secara mandiri pada tingkat rumah tangga dapat memperburuk permasalahan tersebut. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan pendekatan ekonomi sirkular melalui alih teknologi tepat guna berupa pengolahan minyak jelantah menjadi lilin aromaterapi yang memiliki nilai guna dan potensi nilai ekonomi. Kegiatan dilaksanakan menggunakan pendekatan *Community-Based Participatory Action Research* (CB-PAR) dengan melibatkan 32 peserta. Pelaksanaan kegiatan mencakup lima tahap, yaitu: (1) asesmen awal, sosialisasi ekologis, dan *pre-test*; (2) preparasi dan pemurnian minyak menggunakan adsorben; (3) pelatihan formulasi dan pembuatan lilin; (4) pengemasan dan penghitungan nilai tambah ekonomi; serta (5) evaluasi melalui *post-test* dan pengamatan karakteristik fisik serta kinerja pembakaran produk. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa nilai rata-rata pemahaman peserta meningkat dari 46,1 pada *pre-test* menjadi 87,6 pada *post-test*, dengan peningkatan sebesar 41,5 poin atau sekitar 90,0% dibandingkan nilai awal. Peserta yang terbagi dalam enam kelompok juga berhasil mempraktikkan proses pemurnian minyak menggunakan arang aktif dan *bleaching earth* serta membuat lilin aromaterapi dalam wadah berkapasitas 100 ml. Berdasarkan pengamatan sederhana, lilin yang dihasilkan memiliki permukaan relatif rata, tekstur padat pada suhu ruang, nyala relatif stabil, pembentukan jelaga yang terbatas, dan penyebaran aroma yang terdeteksi dalam ruang pengujian. Kegiatan ini menunjukkan bahwa integrasi edukasi lingkungan, teknologi tepat guna, dan kewirausahaan kreatif berpotensi mendukung pengelolaan limbah rumah tangga sekaligus membuka peluang pengembangan usaha berbasis komunitas.

PENDAHULUAN

Dapur rumah tangga di perkotaan tanpa disadari telah menjadi salah satu sumber pencemaran lingkungan (Jeuland et al., 2015; Smith & Pillarisetti, 2017). Setiap minyak goreng yang digunakan dalam proses pengolahan makanan tidak sepenuhnya habis setelah hidangan tersaji. Sebagian minyak tersebut berubah menjadi residu cair yang mengandung berbagai senyawa hasil degradasi dan berpotensi menimbulkan dampak terhadap kesehatan serta lingkungan (Ossai et al., 2024).

Masyarakat masih kerap mengabaikan limbah yang dibuang ke saluran wastafel dapur atau selokan pekarangan. Padahal, data nasional menunjukkan bahwa Indonesia mengonsumsi lebih dari 16 juta kiloliter minyak goreng sawit per tahun. Sekitar 40–60% dari jumlah tersebut, atau sekitar 6,4–9,7 juta kiloliter, berakhir menjadi minyak goreng bekas atau minyak jelantah (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, 2020). Ironisnya, kurang

Email : suluhabdi@um-palembang.ac.id
P-ISSN : 2685-9688
E-ISSN : 2827-816X
Website : ojs.um-palembang.ac.id/index.php/suluhabd

dari 20% limbah tersebut diperkirakan terkumpul melalui sistem daur ulang resmi, sedangkan sebagian besar sisanya belum dikelola secara memadai (Perdana, 2021).

Persoalan tersebut bukan hanya berkaitan dengan saluran pembuangan yang kotor, tetapi juga mencerminkan permasalahan ekologis pada tingkat rumah tangga. Minyak limbah yang mengeras di saluran pembuangan dapat membentuk massa padat yang dikenal sebagai *fatberg*, mengganggu sistem sanitasi, meresap ke dalam tanah, dan membentuk lapisan pada permukaan air yang dapat menghambat pertukaran oksigen. Kondisi tersebut berpotensi mengganggu mikroorganisme tanah dan kehidupan biota perairan (Irawan et al., 2024). Selain itu, penggunaan minyak goreng bekas secara berulang karena alasan ekonomi dapat meningkatkan risiko kesehatan akibat terbentuknya radikal bebas dan senyawa peroksida. Oleh karena itu, pengelolaan minyak jelantah yang tepat menjadi bagian penting dalam menciptakan lingkungan permukiman yang sehat dan berkelanjutan (Suhartina, 2018; Widiarsih et al., 2024).

Permasalahan tersebut berkaitan dengan pola konsumsi linear yang berorientasi pada proses membeli, menggunakan, dan membuang. Pola ini cenderung mengabaikan pengelolaan limbah setelah suatu produk selesai digunakan. Sebagai alternatif, pendekatan ekonomi sirkular menawarkan solusi dengan memandang limbah cair rumah tangga bukan sebagai sampah yang tidak bermanfaat, melainkan sebagai bahan baku sekunder yang memiliki nilai dan dapat dikembalikan ke dalam sistem ekonomi (Perdana, 2021). Dalam konteks ekologi sosial, pemanfaatan limbah minyak jelantah menjadi lilin aromaterapi merupakan salah satu bentuk teknologi tepat guna yang relatif sederhana dan dapat diterapkan oleh masyarakat (Kurnia et al., 2026; Sari, 2024).

Berbeda dengan pengolahan biodiesel yang membutuhkan proses, peralatan, dan bahan kimia tertentu, pembuatan lilin aromaterapi relatif lebih mudah dipelajari oleh kelompok keluarga, khususnya ibu rumah tangga dan komunitas kader lingkungan (Suharyani et al., 2023). Lilin aromaterapi tidak hanya berfungsi sebagai penerang alternatif, tetapi juga dapat dikembangkan menjadi produk relaksasi yang memiliki nilai ekonomi kreatif. Pengolahan tersebut berpotensi membuka peluang usaha rumahan sekaligus mengubah limbah rumah tangga menjadi sumber pendapatan tambahan bagi keluarga.

Namun, program alih teknologi berisiko tidak berkelanjutan apabila tidak menggunakan pendekatan yang menyeluruh dan berpusat pada kelompok masyarakat. Sejumlah inisiatif pemberdayaan masih terbatas pada kegiatan pelatihan sesaat sehingga belum sepenuhnya menjamin keberlanjutan kegiatan setelah program berakhir maupun mengatasi kelemahan teknis pada produk yang dihasilkan.

Tabel 1. Taksonomi Landasan Literatur Pelaksanaan Kegiatan

No	Penulis dan Tahun	Judul	Temuan atau Hasil Utama	Keterbatasan Metodologis	Kontribusi dan Kebaruan Kegiatan
1	Suharyani et al. (2023)	*Utilization of waste cooking oil into aromatherapy candles*	Warga berhasil membuat lilin aromaterapi sederhana menggunakan peralatan rumah tangga.	Penjernihan minyak masih menggunakan metode sederhana sehingga aroma minyak dapat tersisa. Evaluasi kegiatan juga masih bersifat deskriptif.	Menerapkan pemurnian bertahap menggunakan arang aktif dan *bleaching earth* serta mengukur perubahan pemahaman peserta secara kuantitatif melalui *pre-test* dan *post-test*.
2	Irawan et al. (2024)	*Utilizing used cooking oil for aromatherapy candle production*	Lilin yang dihasilkan memiliki struktur padat dan variasi visual yang menarik.	Aspek keamanan pembakaran di ruang tertutup dan pencantuman panduan keselamatan penggunaan lilin	Mengintegrasikan prinsip kualitas udara dalam ruang (*indoor air quality*) berdasarkan literatur toksikologi (Petry et al., 2014) ke dalam informasi

No	Penulis dan Tahun	Judul	Temuan atau Hasil Utama	Keterbatasan Metodologis	Kontribusi dan Kebaruan Kegiatan
				belum dibahas secara mendalam.	keselamatan pada label kemasan.
3	Shofiah et al. (2025)	*Empowering communities through the sustainable transformation of used cooking oil waste into aromatherapy candles: A holistic approach to waste management*	Kegiatan menumbuhkan kesadaran awal masyarakat agar tidak membuang minyak jelantah secara sembarangan.	Kajian belum memuat penghitungan teknoekonomi mikro secara terperinci, seperti harga pokok produksi dan margin laba.	Menyajikan analisis biaya produksi secara transparan serta menyediakan modul panduan digital berbasis kode QR yang dapat diakses secara mandiri.
4	Wardana et al. (2025)	*Sustainable candle production from waste cooking oil and waste lubricating oil*	Penelitian menguji karakteristik titik leleh, kestabilan suhu, dan laju pembakaran lilin.	Penelitian dilakukan pada skala laboratorium dan belum melibatkan proses pemberdayaan masyarakat secara langsung.	Mengadaptasi parameter pengujian pembakaran laboratorium menjadi panduan praktis yang dapat diterapkan oleh masyarakat tanpa peralatan laboratorium yang mahal.
5	Faryanti et al. (2026)	Pemanfaatan limbah minyak jelantah menjadi lilin aromaterapi sebagai inovasi ramah lingkungan di Desa Buddagan	Kegiatan menghasilkan produk percontohan berupa lilin aromaterapi ramah lingkungan.	Keberlanjutan pengumpulan bahan baku dan pengorganisasian rantai pasok minyak jelantah masih memerlukan penguatan.	Merintis skema Bank Jelantah Komunal yang terhubung dengan struktur dasawisma PKK pada tingkat rukun tetangga untuk mendukung keberlanjutan bahan baku.

Kesenjangan yang teridentifikasi dari kajian-kajian sebelumnya menunjukkan bahwa sebagian kegiatan pengabdian lebih berfokus pada pelatihan teknis sederhana tanpa pengujian mutu produk secara memadai. Sementara itu, kajian lain lebih menekankan pengujian laboratorium dan belum banyak mengintegrasikannya dengan kegiatan pemberdayaan masyarakat.

Kegiatan ini berupaya menjembatani kesenjangan tersebut dengan memadukan tiga aspek. Pertama, penerapan teknologi pemurnian bertahap yang relatif terjangkau melalui penggunaan arang aktif selama 12 jam dan *bleaching earth* untuk membantu mengurangi warna keruh serta aroma tidak sedap pada minyak jelantah. Kedua, integrasi literasi toksikologi pernapasan dan panduan penggunaan lilin yang aman berdasarkan kajian Petry et al. (2014). Ketiga, penyusunan desain keberlanjutan sosial melalui rintisan Bank Jelantah Komunal yang dihubungkan dengan penghitungan kelayakan usaha mikro dan modul panduan digital berbasis kode QR.

Dengan pendekatan ekologi sosial yang menempatkan masyarakat sebagai subjek perubahan, kegiatan ini bertujuan untuk mengukur perubahan literasi lingkungan peserta, mengevaluasi mutu awal lilin yang dihasilkan, serta menganalisis potensi pemanfaatan limbah dapur sebagai sumber daya bernilai ekonomi yang dapat mendukung kemandirian dan keberlanjutan komunitas.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini mengadopsi paradigma *Community-Based Participatory Action Research* (CB-PAR) yang memosisikan warga bukan sekadar sebagai objek penerima manfaat, melainkan sebagai ko-kreator solusi inovatif dalam pengelolaan limbah cair domestik (Rice et al., 2024). CB-PAR dilaksanakan sebagai bagian dari program kerja Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Muhammadiyah Tangerang Tahun 2026. Program ini dilaksanakan di Dusun Sulang, Kelurahan Sepatan, Kabupaten Tangerang, selama tujuh hari, yaitu pada 20–26 Juli 2026.

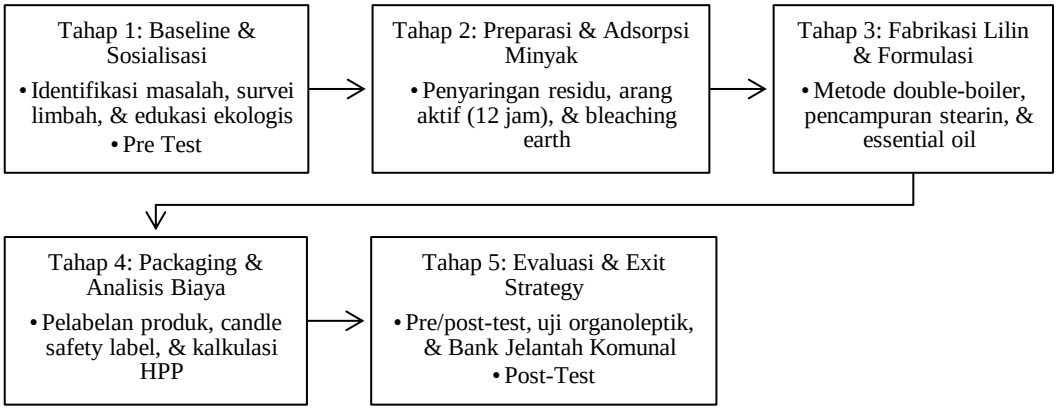
Tabel 2. Rincian Pelaksanaan Kegiatan

No	Kegiatan	20 Juli	21 Juli	22 Juli	23 Juli	24 Juli	25 Juli	26 Juli
1	Persiapan dan koordinasi dengan perangkat desa serta mitra	✓						
2	Survei kondisi masyarakat dan identifikasi permasalahan	✓						
3	Sosialisasi dampak limbah minyak jelantah dan pengenalan program		✓					
4	Pengumpulan minyak jelantah dan persiapan bahan produksi		✓	✓				
5	Penyaringan dan pemurnian minyak jelantah			✓				
6	Pelatihan dan praktik pembuatan lilin aromaterapi				✓	✓		
7	Pengemasan produk, pembuatan label, dan penghitungan harga jual					✓		
8	Evaluasi kegiatan dan pengukuran pemahaman peserta						✓	
9	Pendampingan keberlanjutan dan penyerahan panduan produksi							✓
10	Dokumentasi dan penyusunan laporan kegiatan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



Gambar 1. Pelaksanaan Kegiatan Pemberdayaan

Metode yang digunakan dalam program pemberdayaan ini memadukan pendekatan sosioedukatif, alih teknologi tepat guna (*appropriate technology transfer*), uji kendali mutu fisik dan kimia produk, serta evaluasi dampak terukur menggunakan metode campuran (*mixed methods*) yang mencakup data kualitatif dan kuantitatif. Sasaran strategis kegiatan difokuskan pada kader Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga (PKK) serta perwakilan ibu rumah tangga yang berperan penting dalam konsumsi pangan dan timbulan minyak jelantah pada tingkat keluarga. Secara operasional, seluruh kegiatan pemberdayaan dirancang dan dilaksanakan secara terstruktur dan berkesinambungan melalui lima tahap utama.



Gambar 2. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Pemberdayaan

1. Asesmen Awal dan Sosialisasi

Tahap pertama adalah asesmen awal dan sosialisasi yang diawali dengan asesmen diagnostik lapangan mengenai volume timbulan minyak jelantah rumah tangga, pemetaan perilaku pembuangan residu ke saluran drainase, serta identifikasi frekuensi penggunaan minyak goreng secara berulang di wilayah sasaran. Data kondisi awal (*baseline*) dihimpun melalui kuesioner terstruktur dan wawancara semi-terstruktur dengan pemangku kepentingan tingkat RT/RW serta pengurus PKK.

Sebelum pemaparan materi sosialisasi, peserta mengerjakan *pre-test* yang terdiri atas 20 soal pilihan ganda untuk mengetahui tingkat pemahaman awal. Berdasarkan data tersebut, diselenggarakan lokakarya edukasi ekologis secara tatap muka yang membahas potensi bahaya minyak jelantah, fenomena *fatberg* pada saluran drainase, serta pengenalan paradigma ekonomi sirkular melalui konsep *waste-to-wealth*. Pemahaman peserta kemudian diukur kembali pada akhir rangkaian kegiatan melalui *post-test* dengan instrumen yang setara untuk mengevaluasi perubahan pengetahuan peserta.

Evaluasi kognitif dirancang menggunakan pendekatan kuantitatif praeksperimental dengan desain satu kelompok *pre-test–post-test* (*one-group pre-test–post-test design*). Pengukuran dilakukan terhadap seluruh peserta yang mengikuti rangkaian kegiatan sejak awal hingga akhir (*intact group*). *Pre-test* dilaksanakan sebelum penyampaian materi untuk memetakan pemahaman awal, sedangkan *post-test* dilaksanakan pada akhir kegiatan menggunakan instrumen setara dengan urutan soal yang diacak.

Instrumen evaluasi berupa kuesioner objektif terstruktur yang terdiri atas 20 soal pilihan ganda. Setiap empat soal merepresentasikan satu dari lima indikator capaian. Penilaian menggunakan skala 0–100, dengan bobot lima poin untuk setiap jawaban benar dan nol untuk jawaban salah. Nilai akhir peserta dihitung menggunakan rumus berikut:

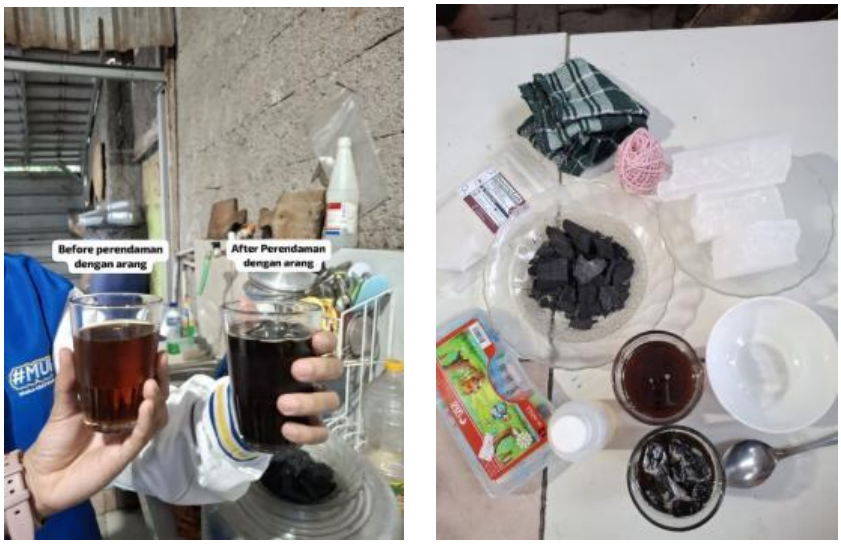
$$\text{Nilai Akhir} = \left(\frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Total Soal (20)}}\right) \text{ x } 100$$

Tabel 3. Distribusi Soal dan Parameter Evaluasi Pemahaman Peserta

No	Indikator Evaluasi	Jumlah Butir	Fokus Materi yang Diuji
1	Bahaya ekologis dan regulasi limbah minyak jelantah	4	Pembentukan *fatberg* pada saluran pipa, penurunan oksigen terlarut perairan, penutupan

No	Indikator Evaluasi	Jumlah Butir	Fokus Materi yang Diuji
			pori tanah, serta regulasi pembuangan limbah domestik
2	Prinsip ekonomi sirkular dan valorisasi	4	Peralihan paradigma linear (*take-make-dispose*) menuju paradigma sirkular (*waste-to-wealth*), pemanfaatan sekunder, dan rantai pasok daur ulang mandiri
3	Prosedur pemurnian menggunakan adsorben	4	Mekanisme adsorpsi arang aktif selama 12 jam untuk mengurangi aroma tengik dan asam lemak bebas serta fungsi *bleaching earth* pada suhu 70–80 °C untuk membantu penjernihan warna
4	Teknik formulasi dan keselamatan produksi	4	Rasio minyak jelantah dan parafin atau stearin, teknik *double boiler*, batas suhu penambahan minyak esensial pada 50–55 °C, serta ventilasi ruangan
5	Analisis biaya produksi dan pemasaran	4	Penghitungan harga pokok produksi, penetapan harga jual

No	Indikator Evaluasi	Jumlah Butir	Fokus Materi yang Diuji
			yang kompetitif, pelabelan keamanan lilin, serta pemanfaatan katalog digital dan kode QR



Gambar 3. Tahapan Preparasi dan Penyiapan Bahan

2. Preparasi dan Adsorpsi Minyak

Tahap kedua adalah preparasi dan adsorpsi minyak yang menitikberatkan pada teknologi pemurnian bertahap (*dual-stage purification*) untuk mengurangi partikulat padat, warna pekat, dan senyawa penyebab aroma tengik pada minyak jelantah.

Proses dimulai dengan pemilahan fisik minyak yang tidak terkontaminasi air. Selanjutnya, minyak disaring secara mekanis menggunakan kain saring mikropoliester berpori rapat untuk memisahkan sisa makanan yang masih tersuspensi. Minyak hasil penyaringan kemudian diberi perlakuan adsorpsi menggunakan serbuk arang aktif dengan konsentrasi 5–10% b/b selama 12 jam pada suhu ruang. Mikropori arang aktif digunakan untuk membantu menjerap komponen aldehida dan asam lemak bebas hasil degradasi.

Untuk meningkatkan kejernihan minyak pada tahap pemucatan (*bleaching phase*), campuran dipanaskan secara terkendali pada suhu 70–80 °C sambil diaduk perlahan bersama *bleaching earth* sebanyak lima gram per liter minyak selama 30 menit. Campuran kemudian diendapkan dan disaring kembali untuk memperoleh minyak hasil pemurnian dengan warna yang lebih jernih dan aroma yang lebih netral.



Gambar 4. Hasil Lilin Aromaterapi dari Limbah Minyak Jelantah

3. Formulasi dan Pembuatan Lilin

Tahap ketiga mencakup formulasi dan pembuatan lilin melalui demonstrasi interaktif dan praktik mandiri secara berkelompok. Formulasi yang digunakan memadukan 100 gram minyak jelantah hasil pemurnian dengan 50–100 gram bahan pengeras berupa parafin padat dan/atau asam stearat (*stearic acid*) untuk mengatur kerapatan struktur dan titik leleh produk akhir.

Peleburan bahan dilakukan menggunakan metode penangas air tidak langsung (*double-boiler system*) pada suhu 60–65 °C untuk mengurangi risiko pemanasan berlebih dan kebakaran minyak. Pewarna khusus lilin ditambahkan ketika campuran telah homogen dan berada dalam kondisi cair.

Minyak esensial atau *fragrance oil* sebanyak 3–8 gram per adonan ditambahkan setelah suhu campuran menurun hingga 50–55 °C. Pengendalian suhu diperlukan untuk mengurangi penguapan senyawa aromatik sebelum lilin dicetak. Campuran lilin kemudian dituangkan secara perlahan ke dalam toples kaca berkapasitas 100 ml yang telah dipasangi sumbu katun dengan penyangga pada bagian tengah. Lilin didiamkan pada suhu ruang hingga memadat secara merata dan terbebas dari rongga cekung atau *sinkhole*.



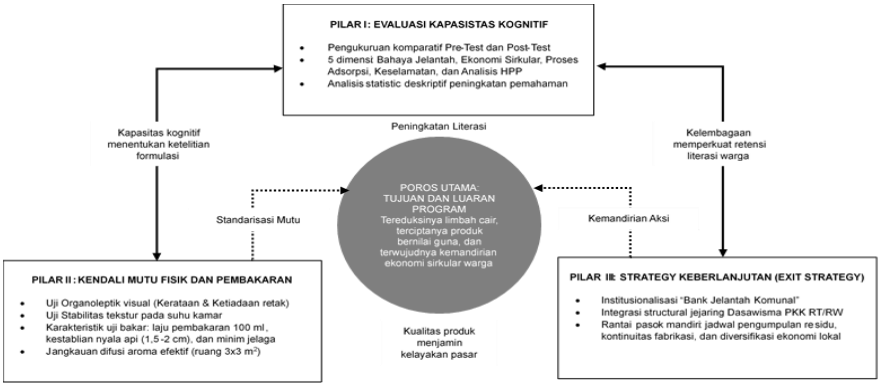
Gambar 5. Kode QR Akses Modul Digital dan Prosedur Operasional Standar Pembuatan Lilin Aromaterapi Berbasis Minyak Jelantah

4. Pengemasan dan Analisis Biaya

Tahap keempat berfokus pada pengemasan dan analisis biaya untuk meningkatkan tampilan serta nilai komersial produk. Wadah lilin yang telah memadat dibersihkan dan diberi label kemasan atau identitas merek.

Aspek penting yang diterapkan adalah pencantuman label peringatan keamanan penggunaan lilin (*candle safety warning label*). Label tersebut memuat petunjuk mengenai batas durasi pembakaran selama 3–4 jam per sesi, anjuran memotong sumbu sebelum lilin dinyalakan kembali, serta penggunaan lilin hanya di ruangan dengan sirkulasi udara yang baik untuk mengurangi akumulasi emisi partikulat dan senyawa organik volatil.

Pada tahap yang sama, mitra dilatih menyusun analisis teknoekonomi sederhana yang mencakup penghitungan harga pokok produksi (HPP) dan penetapan harga jual yang kompetitif pada pasar ritel produk kreatif. Mitra juga memperoleh kartu kode QR yang memuat prosedur operasional standar pembuatan lilin sehingga materi dapat dipelajari kembali secara mandiri.



Gambar 6. Model Evaluasi dan Strategi Keberlanjutan Program

5. Evaluasi dan Strategi Keberlanjutan

Tahap kelima adalah evaluasi dan strategi keberlanjutan program yang dilakukan melalui tiga mekanisme berikut.

a. Evaluasi Kapasitas Kognitif

Evaluasi dilakukan melalui perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* yang mencakup lima indikator, yaitu pemahaman mengenai bahaya minyak jelantah, konsep ekonomi sirkular, tahapan adsorpsi, keselamatan produksi, dan analisis biaya usaha. Data dianalisis secara statistik deskriptif untuk mengetahui perubahan nilai dan persentase peningkatan pengetahuan peserta.

b. Uji Karakteristik Fisik dan Kinerja Pembakaran Lilin

Pengujian meliputi pengamatan visual terhadap kerataan permukaan, retakan struktur, dan homogenitas warna, pemeriksaan kestabilan tekstur pada suhu ruang, pengukuran waktu pembakaran efektif untuk setiap 100 ml lilin, pengamatan kestabilan nyala api dengan tinggi nyala 1,5–2,0 cm, pengamatan pembentukan jelaga, serta pengamatan penyebaran aroma di ruang uji berukuran 3 × 3 m.

c. Strategi Keberlanjutan Program

Untuk menjaga keberlanjutan kegiatan, tim pengabdian mendampingi pembentukan kelembagaan swadaya berupa Bank Jelantah Komunal yang diintegrasikan ke dalam jejaring dasawisma PKK pada tingkat rukun warga. Kelompok kerja tersebut berperan sebagai koordinator pengumpulan minyak jelantah rumah tangga secara terjadwal, pengelola persediaan bahan baku produksi lilin, serta penggerak rantai nilai ekonomi sirkular berbasis komunitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penilaian Kognitif dan Partisipasi Komunitas

Kegiatan sosialisasi dan pelatihan transformasi limbah minyak jelantah melibatkan 32 peserta aktif (N = 32), yang sebagian besar merupakan kader Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga (PKK) serta perwakilan kelompok dasawisma. Komposisi peserta tersebut relevan karena perempuan memiliki peran penting dalam pengelolaan kebutuhan rumah tangga, termasuk penggunaan dan pembuangan minyak goreng bekas.

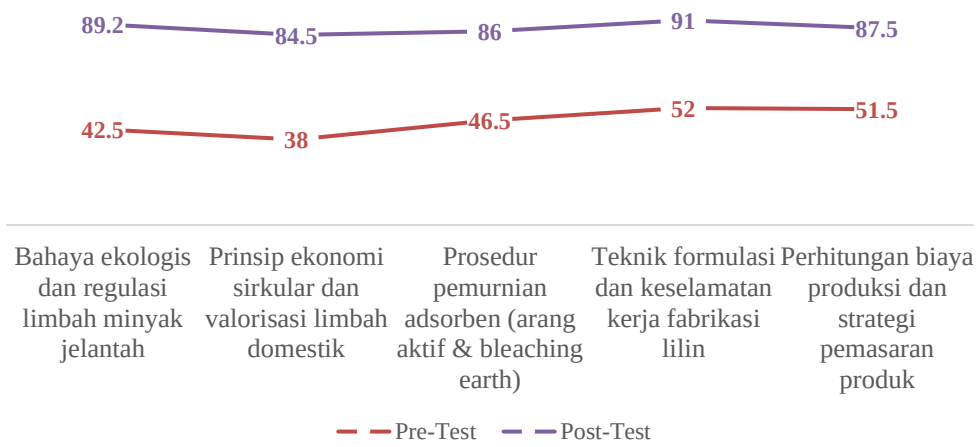
Selama kegiatan berlangsung, peserta terlibat dalam sosialisasi, diskusi, dan praktik pengelolaan limbah minyak jelantah. Keterlibatan tersebut menunjukkan adanya perhatian dan kebutuhan masyarakat terhadap alternatif pengelolaan limbah rumah tangga yang selama ini berpotensi mencemari lingkungan permukiman. Perubahan pemahaman peserta setelah mengikuti pelatihan diukur melalui *pre-test* dan *post-test*. Peningkatan absolut dihitung berdasarkan selisih antara nilai rata-rata *post-test* dan *pre-test*. Hasil evaluasi pemahaman peserta pada setiap indikator disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Evaluasi Pemahaman Peserta melalui *Pre-Test* dan *Post-Test*

No	Indikator Evaluasi	Nilai Rata-rata *Pre-Test*	Nilai Rata-rata *Post-Test*	Peningkatan
1	Bahaya ekologis dan regulasi limbah minyak jelantah	42,5	89,2	+46,7
2	Prinsip ekonomi sirkular dan valorisasi limbah domestik	38,0	84,5	+46,5
3	Prosedur pemurnian adsorben (arang aktif & *bleaching earth*)	46,5	86,0	+39,5
4	Teknik formulasi dan keselamatan kerja fabrikasi lilin	52,0	91,0	+39
5	Perhitungan biaya produksi dan strategi pemasaran produk	51,5	87,5	+36
	Rata-rata Keseluruhan	**46,1**	**87,6**	**+41,54**

Data pada Tabel 4 menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta setelah pelatihan. Nilai rata-rata keseluruhan meningkat dari 46,1 pada *pre-test* menjadi 87,6 pada *post-test*, dengan selisih sebesar 41,5 poin. Jika dibandingkan dengan nilai awal, peningkatan relatif tersebut mencapai sekitar 90,0%.

Peningkatan tertinggi terjadi pada indikator bahaya ekologis dan regulasi limbah minyak jelantah sebesar 46,7 poin, diikuti indikator prinsip ekonomi sirkular dan valorisasi limbah domestik sebesar 46,5 poin. Temuan tersebut menunjukkan adanya perubahan pemahaman peserta mengenai dampak pembuangan minyak jelantah dan potensi pemanfaatannya sebagai bahan baku produk bernilai ekonomi.



Gambar 6. Grafik Perbandingan Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test*

Hasil evaluasi mengindikasikan bahwa sebelum kegiatan dilaksanakan, sebagian peserta masih memandang minyak jelantah sebagai limbah yang tidak memiliki nilai guna dan dapat dibuang langsung ke saluran drainase. Setelah memperoleh sosialisasi, pelatihan, dan praktik, peserta mulai memahami paradigma ekonomi sirkular melalui konsep *waste-to-wealth*.

Peningkatan pemahaman tersebut didukung oleh penggunaan modul panduan praktis, demonstrasi partisipatif, praktik langsung, serta katalog digital berbasis kode QR yang dapat digunakan oleh peserta untuk mempelajari kembali materi secara mandiri. Temuan ini sejalan dengan Shofiah et al. (2025), yang menyatakan bahwa transfer teknologi tepat guna berbasis pendampingan kelompok dapat memperkuat literasi ekologis komunitas.

Meskipun demikian, karena analisis yang disajikan masih bersifat deskriptif, hasil tersebut menunjukkan perubahan nilai rata-rata dan belum dapat dinyatakan sebagai perbedaan yang signifikan secara statistik. Klaim signifikansi memerlukan analisis inferensial, seperti uji *t* berpasangan atau uji Wilcoxon, sesuai dengan distribusi data.

2. Transformasi Fisik Minyak Jelantah melalui Adsorpsi Bertahap

Tujuan kedua kegiatan adalah menerapkan teknologi pemurnian minyak jelantah yang dapat digunakan pada skala rumah tangga melalui adsorpsi bertahap (*dual-stage adsorption*). Minyak jelantah yang dikumpulkan dari rumah tangga peserta umumnya memiliki warna cokelat gelap, kekentalan yang relatif tinggi, dan aroma tengik akibat penggunaan berulang.

Proses pemurnian diawali dengan penyaringan mekanis untuk memisahkan padatan yang masih tersuspensi. Minyak kemudian diberi perlakuan menggunakan serbuk arang aktif dengan konsentrasi 5–10% b/b selama 12 jam pada suhu ruang. Mikropori arang aktif digunakan untuk membantu menjerap senyawa penyebab aroma tidak sedap dan sebagian produk degradasi minyak.

Tahap berikutnya dilakukan melalui pemanasan terkendali pada suhu 70–80 °C dengan penambahan *bleaching earth* sebanyak 5 g/L. Bahan tersebut digunakan sebagai adsorben untuk membantu mengurangi warna keruh pada minyak. Berdasarkan pengamatan visual dan sensoris sederhana, proses adsorpsi bertahap menghasilkan minyak dengan warna yang lebih jernih dan aroma yang lebih netral dibandingkan kondisi awal.



Gambar 7. Alur Proses Transformasi Minyak Jelantah

Hasil tersebut menjadi dasar sebelum minyak dicampurkan dengan bahan pemadat berupa parafin atau stearin. Temuan ini sejalan dengan Wardana et al. (2025), yang menunjukkan pentingnya karakteristik bahan baku terhadap homogenitas dan kinerja pembakaran produk lilin.

Namun, perubahan warna, aroma, dan kekentalan dalam kegiatan ini diamati secara visual dan sensoris. Oleh karena itu, hasil tersebut belum dapat disebut sebagai transformasi fisikokimia yang terukur apabila tidak didukung oleh pengujian laboratorium, seperti kadar asam lemak bebas, bilangan peroksida, kadar air, atau viskositas.

3. Karakteristik Fisik dan Kinerja Pembakaran Lilin Aromaterapi

Sebanyak 32 peserta yang terbagi ke dalam enam kelompok kerja berhasil membuat lilin aromaterapi dalam wadah kaca berkapasitas 100 ml. Evaluasi terhadap karakteristik fisik dan kinerja pembakaran lilin disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Karakteristik Fisik dan Kinerja Pembakaran Lilin Aromaterapi

No.	Parameter Pengujian	Hasil Pengamatan atau Karakteristik	Acuan Fungsional atau Literatur
1	Tampilan fisik permukaan	Permukaan relatif rata, padat, tidak retak, dan tidak memiliki rongga cekung yang terlihat	Permukaan homogen dan memiliki tampilan yang layak (Wardana et al., 2025)
2	Kekerasan tekstur	Padat pada suhu ruang 28–30 °C dan tidak terasa berminyak saat disentuh	Tidak meleleh sebelum dibakar (Sutrisno et al., 2026)
3	Waktu pembakaran rata-rata	14–18 jam per wadah berkapasitas 100 ml	Pembakaran berlangsung relatif lambat dan konsisten
4	Kualitas nyala api	Nyala relatif stabil dengan tinggi sekitar 1,5–2,0 cm dan tidak menimbulkan percikan	Tidak menunjukkan letupan yang mengindikasikan adanya sisa air
5	Jelaga atau emisi asap	Jelaga hitam yang terbentuk relatif sedikit dan tidak meninggalkan noda karbon tebal pada dinding wadah	Evaluasi emisi pembakaran perlu mempertimbangkan aspek kualitas udara dalam ruang (Petry et al., 2014)
6	Penyebaran aroma	Aroma terdeteksi dalam ruang berukuran 3 × 3 m setelah sekitar 20 menit pembakaran	Berfungsi sebagai lilin aromaterapi (Thahir & Fitriani, 2023)

Hasil pengamatan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa campuran minyak hasil pemurnian dengan parafin atau stearin menghasilkan lilin yang tetap padat pada suhu ruang dan meleleh secara bertahap ketika dinyalakan. Ketika terbakar, lilin menghasilkan genangan lelehan atau *melt pool* di sekitar sumbu.

Pembentukan jelaga dan percikan api tidak terlihat secara berlebihan selama pengamatan. Namun, hasil tersebut tidak dapat langsung digunakan untuk menyimpulkan bahwa seluruh kotoran atau kadar air telah hilang secara sempurna karena kegiatan ini tidak menggunakan instrumen pengujian emisi maupun analisis kadar air.

Aroma terdeteksi dalam ruang berukuran 3 × 3 m setelah sekitar 20 menit pembakaran. Hasil tersebut berkaitan dengan penambahan minyak esensial pada saat suhu campuran mencapai 50–55 °C. Pengendalian suhu dilakukan untuk mengurangi penguapan dini senyawa aromatik sebelum lilin memadat (Thahir & Fitriani, 2023).

Aspek kualitas udara dalam ruang atau *indoor air quality* juga dibahas bersama peserta. Pembakaran lilin beraroma dalam ruang tertutup tanpa ventilasi berpotensi meningkatkan konsentrasi senyawa organik volatil dan partikulat halus (Petry et al., 2014). Sebagai bentuk mitigasi, tim pengabdian mencantumkan label keselamatan penggunaan lilin pada kemasan produk.

Label tersebut memuat petunjuk mengenai durasi pembakaran maksimal 3–4 jam dalam setiap sesi, pemotongan sumbu sebelum lilin dinyalakan kembali, penempatan lilin pada permukaan yang stabil, larangan meninggalkan lilin tanpa pengawasan, dan penggunaan lilin dalam ruangan yang memiliki sirkulasi udara memadai.

4. Kelayakan Finansial dan Rencana Keberlanjutan

Untuk mendukung hilirisasi produk dan kemandirian kelompok, dilakukan simulasi analisis biaya produksi. Pada skala percontohan sebanyak 200 wadah lilin berkapasitas 100 ml, harga pokok produksi (HPP) diperkirakan berada pada kisaran Rp8.500–Rp11.000 per unit. Biaya tersebut mencakup wadah kaca, parafin atau stearin, arang aktif, minyak esensial, pewarna, sumbu, dan stiker label.

Pemanfaatan minyak jelantah yang dikumpulkan dari rumah tangga dapat mengurangi biaya bahan baku utama. Berdasarkan simulasi harga jual sebesar Rp25.000–Rp35.000 per unit, potensi laba kotor diperkirakan berada pada kisaran Rp14.000–Rp26.500 per unit sebelum

memperhitungkan biaya tenaga kerja, energi, penyusutan alat, distribusi, produk gagal, dan biaya promosi.

Dengan demikian, persentase margin tidak sebaiknya langsung dinyatakan melampaui 100% tanpa penjelasan mengenai dasar penghitungannya. Jika dihitung sebagai *markup* terhadap HPP, nilainya berbeda dari margin laba terhadap harga jual. Analisis usaha lanjutan perlu memasukkan seluruh biaya agar potensi keuntungan dapat digambarkan secara lebih realistis.

Untuk mendukung keberlanjutan program setelah kegiatan berakhir, tim pengabdian menginisiasi pembentukan Bank Minyak Jelantah Komunal yang diintegrasikan ke dalam struktur dasawisma PKK pada tingkat RT/RW. Kader bertindak sebagai koordinator pengumpulan minyak jelantah dari rumah tangga anggota secara terjadwal.

Minyak yang terkumpul dapat dicatat sebagai saldo tabungan anggota atau digunakan sebagai persediaan bahan baku produksi lilin komunal. Produk yang dihasilkan direncanakan untuk dipasarkan melalui pameran desa dan platform digital. Model kelembagaan tersebut diharapkan dapat mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap pendampingan tim akademik sekaligus menjaga keberlanjutan rantai nilai ekonomi sirkular berbasis komunitas.



Gambar 8. Struktur Pengelola Program Bank Minyak Jelantah

SIMPULAN DAN SARAN

Program pemanfaatan limbah minyak jelantah menjadi lilin aromaterapi menunjukkan bahwa konsep ekonomi sirkular dapat diterapkan pada skala rumah tangga. Melalui pendekatan *Community-Based Participatory Action Research* (CB-PAR), kegiatan ini meningkatkan nilai rata-rata pemahaman peserta dari 46,1 pada *pre-test* menjadi 87,6 pada *post-test*. Peningkatan tersebut setara dengan 41,5 poin atau sekitar 90,0% dibandingkan nilai awal. Kegiatan ini juga membekali peserta dengan keterampilan dasar dalam pemurnian minyak jelantah, pembuatan lilin aromaterapi, pengemasan produk, dan penghitungan biaya produksi.

Minyak jelantah yang sebelumnya berpotensi dibuang ke saluran drainase dapat dimanfaatkan menjadi produk lilin aromaterapi yang memiliki nilai guna dan potensi nilai ekonomi. Berdasarkan pengamatan sederhana, lilin yang dihasilkan memiliki permukaan relatif rata, tekstur padat pada suhu ruang, nyala yang relatif stabil, pembentukan jelaga yang terbatas, dan penyebaran aroma yang terdeteksi di ruang pengujian. Namun, keamanan produk dan mutu kimianya belum dapat disimpulkan secara pasti karena belum dilakukan pengujian laboratorium terhadap kadar air, senyawa organik volatil, emisi partikulat, dan stabilitas produk dalam penyimpanan.

Berdasarkan hasil dan keterbatasan kegiatan, beberapa tindak lanjut yang disarankan adalah sebagai berikut.

1. Aspek kelembagaan: Bank Minyak Jelantah Komunal perlu diperkuat melalui penetapan pengurus, jadwal pengumpulan, sistem pencatatan volume minyak, mekanisme tabungan anggota, dan prosedur pengelolaan bahan baku. Apabila diperlukan, kelembagaan tersebut

dapat dikembangkan melalui kerja sama dengan BUM Desa, koperasi, atau kelompok dasawisma PKK untuk menjaga kontinuitas pasokan dan produksi.

2. Aspek teknologi: Pengujian laboratorium perlu dilakukan terhadap kadar air, bilangan peroksida, asam lemak bebas, emisi senyawa organik volatil atau *volatile organic compounds* (VOC), pembentukan partikulat, dan stabilitas produk selama penyimpanan. Pengujian tersebut diperlukan sebelum produk dipasarkan secara lebih luas atau dinyatakan aman untuk penggunaan rutin di dalam ruangan.
3. Aspek komersialisasi: Analisis usaha perlu memasukkan biaya bahan, energi, tenaga kerja, penyusutan alat, kemasan, promosi, distribusi, dan produk gagal. Mitra juga dapat mengembangkan pemasaran melalui bazar desa, media sosial, platform niaga elektronik, gerai kopi lokal, hotel, dan toko cenderamata sebagai produk ramah lingkungan.

PERNYATAAN PENGGUNAAN AI

Penulis menyatakan bahwa seluruh proses penyusunan artikel ini, mulai dari pengembangan gagasan, penulisan, pengolahan dan analisis data, hingga penyelesaian naskah, dilakukan secara mandiri tanpa menggunakan perangkat kecerdasan buatan (AI) generatif maupun teknologi berbantuan AI. Seluruh isi artikel, termasuk analisis, sintesis pustaka, dan kesimpulan, merupakan hasil kerja intelektual dan tanggung jawab para penulis.

PERNYATAAN KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan yang berkaitan dengan pelaksanaan kegiatan dan penerbitan naskah ini.

KONTRIBUSI PENULIS

Nama Penulis	Jenis Kontribusi
Adie Dwiyanto Nurlukman	Memimpin konseptualisasi dan metodologi studi, mengawasi proses penelitian, mengelola proyek, serta berkontribusi pada draf awal beserta peninjauan dan penyuntingannya.
Wiwi Ida Khaidah	Berkontribusi dalam penyediaan sumber daya, kurasi data, investigasi, dan validasi, serta berpartisipasi dalam meninjau dan menyunting naskah.
Muhamad Abdul Waris	Berkontribusi dalam investigasi dan kurasi data, melakukan analisis formal, serta menyiapkan visualisasi data.
Tiara	Berkontribusi dalam investigasi dan penyediaan sumber daya, membantu administrasi proyek, serta mendukung kurasi data.
Ahmad Basuki	Berkontribusi dalam investigasi dan validasi temuan, melakukan analisis formal, serta menyiapkan visualisasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Tangerang atas dukungan, fasilitasi, dan arahan yang diberikan selama pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada mahasiswa Kelompok KKN Kelurahan Sepatan, Kabupaten Tangerang, yang telah terlibat aktif dalam mendampingi dan membantu pelaksanaan kegiatan di lapangan. Ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada pengurus dan kader Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga (PKK) Dusun Sulang, Kelurahan Sepatan, Kabupaten

Tangerang, atas partisipasi aktif selama kegiatan berlangsung. Dukungan, keterlibatan, serta kesediaan peserta untuk mempelajari dan menerapkan pengelolaan limbah rumah tangga berbasis ekonomi sirkular menjadi bagian penting dalam keberhasilan pelaksanaan program ini.

REFERENSI

Faryanti, N. A., Antikasari, D., Hanuna, A., & Ayuni, P. I. (2026). Pemanfaatan limbah minyak jelantah menjadi lilin aromaterapi sebagai inovasi ramah lingkungan di Desa Buddagan. *Harmoni Sosial: Jurnal Pengabdian dan Solidaritas Masyarakat, 3*(1), 221–226. https://doi.org/10.62383/harmoni.v3i1.2913

Irawan, G. E. F., Syamsuddin, M., Bahari, V. F., & Suprianto, S. (2024). Utilizing used cooking oil for aromatherapy candle production. *Indonesian Journal of Cultural and Community Development, 16*(1), Article 1157. https://doi.org/10.21070/ijccd.v16i1.1157

Jeuland, M., Pattanayak, S. K., & Bluffstone, R. (2015). The economics of household air pollution. *Annual Review of Resource Economics, 7*(1), 81–108. https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100814-125048

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2020, December 6). *Potential energy business from used cooking oil*. https://www.esdm.go.id/en/media-center/news-archives/potential-energy-business-from-used-cooking-oil

Kurnia, M., Jefrizal, A. P., Angelina, W. S., Ananda, P. A., Ana, F. J., & Ari, P. L. (2026). Pemanfaatan limbah minyak jelantah menjadi lilin aromaterapi di Desa Sidoagung, Kecamatan Tempuran, Kabupaten Magelang. *Jurnal Inovasi dan Pengabdian, 2*(1), 58–67.

Ossai, I. C., Hamid, F. S., Aboudi-Mana, S. C., & Hassan, A. (2024). Ecotoxicological effects, human and animal health risks of pollution and exposure to waste engine oils: A review. *Environmental Geochemistry and Health, 46*(10), Article 416. https://doi.org/10.1007/s10653-024-02198-7

Perdana, B. E. G. (2021). Circular economy of used cooking oil in Indonesia: Current practices and development in Special Region of Yogyakarta. *Journal of World Trade Studies, 6*(1), 28–39. https://doi.org/10.22146/jwts.v6i1.1541

Petry, T., Vitale, D., Joachim, F. J., Smith, B., Cruse, C., Mascarenhas, R., & Singal, M. (2014). Human health risk evaluation of selected VOC, SVOC and particulate emissions from scented candles. *Regulatory Toxicology and Pharmacology, 69*(1), 55–70. https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2014.02.010

Rice, K., Hand, R., Diop, B., Mejia, A., Mahoney, O., & Seidman, J. (2024). Expanding community-based participatory action research practices to clubhouses through sustainable research activities. *Psychiatric Rehabilitation Journal, 47*(3), 219

Sari, T. N. (2024). Pemanfaatan minyak jelantah menjadi lilin aromaterapi sebagai solusi limbah rumah tangga di Yayasan Nurul Iman Pematang Gajah. *SWARNA: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 3*(12), 689–696

Shofiah, N., Siswanto, H. M., Maulani, N. R., & Wicaksono, S. S. (2025). Empowering communities through the sustainable transformation of used cooking oil waste into aromatherapy candles: A holistic approach to waste management. *Journal of Community Service and Empowerment, 6*(1), 214–222. https://doi.org/10.22219/jcse.v6i1.34459

Smith, K. R., & Pillarisetti, A. (2017). Household air pollution from solid cookfuels and its effects on health. In C. N. Mock, R. Nugent, O. Kobusingye, & K. R. Smith (Eds.), *Injury prevention and environmental health* (3rd ed., pp. 133–152). The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.

Suhartina, S. (2018). *Studi kualitas fisis minyak jelantah dan efek bagi kesehatan tubuh di Kecamatan Bontonompo* [Skripsi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar]

Suharyani, I., Nuriansyah, W. A., Ulfa, S. B., Sopiah, S. S., Akbar, W. R., Naros, D. N., Savira, J., Mursalim, A. H., Ghazany, M. R. A. S., & Hajar, S. (2023). Utilization of waste cooking oil into aromatherapy candles. *Community Empowerment, 8*(12), 2094–2100. https://doi.org/10.31603/ce.10790

Sutrisno, B. T., Magdalena, I., & Sa'odah. (2026). Utilizing used cooking oil for aromatherapy candle production in green industry programs. *Jurnal Elementaria Edukasia, 9*(2). https://doi.org/10.31949/jee.v9i2.18284

Thahir, M. T., & Fitriani, I. (2023). Making aromatherapy candles from patchouli oil extract (*Pogostemon cablin* Benth.) and crude glycerol from used cooking oil. *SATERA: Jurnal Sains dan Teknik Terapan, 1*(1), 18–26

Wardana, D., Ramadhan, D. S., Fahmi, J., Safitri, W. D., Damanik, W. R., Simamora, A. E., Sigalingging, O. G. A., Manullang, O. P., Rahmadyani, Z., Zubir, M., & Hakim, A. (2025). Sustainable candle production from waste cooking oil and waste lubricating oil. *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology, 8*(2), 270–277. https://doi.org/10.24114/ijcst.v8i2.68733

Widiarsih, D., Hadi, M. F., Hidayat, M., Asnawi, M., & Murialti, N. (2024). Nilai ekonomi limbah minyak goreng jelantah (*waste cooking oil*). *Diklat Review: Jurnal Manajemen Pendidikan dan Pelatihan, 8*(1), 202–209. https://doi.org/10.35446/diklatreview.v8i1.1800