

Pemberdayaan Masyarakat Desa Bengkaung melalui Pelatihan Pembuatan Black Soap Berbasis Minyak Jelantah dan Karbon Aktif

Hulyadi^{1,a}, I Ketut Sukarma^{2,b*}, Taufik Samsuri^{3,c}, Muhammad Asy'ari^{4,d}, Irham Azimi^{5,e}, Hunaepi^{6,c}, Baiq. Mirawati^{7,e}, Herdiyana Fitriani^{8,c}

^aProgram Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Sains, Teknik, dan Terapan, Universitas Pendidikan Mandalika

^bProgram Studi Magister (S2) Pendidikan IPA, Fakultas Sains, Teknik, dan Terapan, Universitas Pendidikan Mandalika

^cProgram Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains, Teknik, dan Terapan, Universitas Pendidikan Mandalika

^dProgram Studi Pendidikan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Masyarakat, Universitas Pendidikan Mandalika

^eProgram Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Sains, Teknik, dan Terapan, Universitas Pendidikan Mandalika

^fProgram Studi Kehutanan, Fakultas Sains, Teknik, dan Terapan, Universitas Pendidikan Mandalika

*Corresponding Author e-mail: ketutsukarma@undikma.ac.id

Received: June 2026; Revised: June 2026; Published: June 2026

Abstrak: Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan memberdayakan ibu-ibu PKK Desa Bengkaung, Kecamatan Batulayar, Kabupaten Lombok Barat, melalui pelatihan pembuatan black soap berbasis minyak jelantah dan karbon aktif dari limbah ayakan arang kelapa. Permasalahan utama mitra adalah belum optimalnya pemanfaatan limbah ayakan arang kelapa yang diperkirakan mencapai 200 kg per hari dan limbah minyak jelantah dari kawasan kuliner dan pariwisata sekitar desa yang diperkirakan mencapai 50 liter per hari. Kegiatan dilaksanakan pada 18–19 April 2025 di Balai Desa Bengkaung dengan melibatkan 32 anggota PKK sebagai peserta. Metode kegiatan dirancang secara partisipatif melalui FGD, sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi sederhana, pendampingan, dan evaluasi. Teknologi yang ditransfer meliputi aktivasi arang halus menggunakan larutan KOH 15%, pemurnian minyak jelantah melalui adsorpsi karbon aktif, serta pembuatan sabun padat melalui reaksi saponifikasi. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan rata-rata skor pengetahuan peserta dari 41,6 (pretest) menjadi 79,3 (posttest) atau meningkat 90,6%. Sebanyak 27 dari 32 peserta (84,4%) berhasil membuat sabun secara mandiri, menghasilkan 64 batang prototipe black soap. Uji mutu menunjukkan pH rata-rata 9,3 (rentang 8,9–9,7) dan kadar air 14,2%, keduanya memenuhi standar SNI 06-3532. Program ini berkontribusi pada peningkatan literasi lingkungan, keterampilan produktif perempuan, peluang usaha rumah tangga, dan pengurangan pencemaran limbah, serta relevan dengan SDGs tujuan 3, 5, 8, 12, dan 13.

Kata Kunci: black soap; ekonomi sirkular; karbon aktif; minyak jelantah; pemberdayaan perempuan

Community Empowerment in Bengkaung Village through Black Soap Production Training Based on Waste Cooking Oil and Activated Carbon

Abstract: This community service program aims to empower women of the Family Welfare Movement (PKK) in Bengkaung Village, Batulayar District, West Lombok Regency, through training in black soap production using waste cooking oil and activated carbon derived from coconut charcoal sieve residues. The main partner problems are the underutilization of coconut charcoal residues estimated at 200 kg per day and waste cooking oil from culinary and tourism activities around the village estimated at 50 liters per day. The program was implemented on April 18–19, 2025, at the Bengkaung Village Hall, involving 32 PKK members as participants. Activities were designed using a participatory approach through focus group discussions, socialization, training, simple technology application, mentoring, and evaluation. The transferred technology includes chemical activation of fine charcoal using 15% KOH solution, purification of waste cooking oil through activated carbon adsorption, and solid soap production through saponification. Evaluation results showed an increase in average knowledge scores from 41.6 (pretest) to 79.3 (posttest), representing a 90.6% improvement. A total of 27 of 32 participants (84.4%) successfully produced soap independently, yielding 64 black soap prototypes. Quality tests showed an average pH of 9.3 (range 8.9–9.7) and moisture content of 14.2%, both meeting SNI 06-3532 standards. The program

contributes to improved environmental literacy, women's productive skills, household business opportunities, and waste pollution reduction, in alignment with SDGs Goals 3, 5, 8, 12, and 13.

Keywords: activated carbon; black soap; circular economy; community empowerment; waste cooking oil

How to Cite: Hulyadi, H., Sukarma, I. K., Samsuri, T., Asy'ari, M., Azmi, I., Hunaepi, H., Mirawati, B., & Fitriani, H. (2026). Pemberdayaan Masyarakat Desa Bengkaung melalui Pelatihan Pembuatan Black Soap Berbasis Minyak Jelantah dan Karbon Aktif. *Lumbung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 11(2), 839-851. <https://doi.org/10.36312/linov.v11i2.5835>



<https://doi.org/10.36312/linov.v11i2.5835>

Copyright© 2026, Hulyadi et al

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Desa Bengkaung, Kecamatan Batulayar, Kabupaten Lombok Barat, merupakan desa yang memiliki potensi sumber daya alam dan pariwisata yang kuat. Desa ini dikenal sebagai salah satu sentra produksi arang kelapa di wilayah Lombok Barat dengan kapasitas produksi sekitar 500–1.000 kg arang per hari. Dari proses pengayakan arang, sekitar 80% menjadi arang siap jual, sedangkan kurang lebih 20% menjadi limbah ayakan arang halus. Berdasarkan observasi langsung tim pengabdian dan wawancara dengan pengurus PKK Desa Bengkaung pada Februari 2025, kapasitas produksi yang mencapai 1.000 kg per hari menghasilkan sekitar 200 kg limbah arang halus setiap hari yang selama ini belum termanfaatkan. Secara teknis, residu ini bukan sekadar limbah karena material karbon dari arang kelapa dapat ditingkatkan fungsinya menjadi karbon aktif melalui proses aktivasi untuk memperbesar pori dan luas permukaannya. Literatur menunjukkan bahwa karbon aktif banyak digunakan sebagai adsorben untuk pengolahan gas, air, dan kontaminan karena kapasitas adsorpsi dan karakter permukaan yang dapat dimodifikasi (Wang et al., 2022; Abd et al., 2021). Dengan demikian, potensi limbah arang kelapa di Desa Bengkaung dapat dikembangkan menjadi bahan bernilai tambah yang relevan dengan kebutuhan lingkungan dan industri rumah tangga.

Selain potensi arang kelapa, Desa Bengkaung juga memiliki daya tarik wisata seperti Taman Langit, Bukit Bengkaung Lembah Sari, dan Kedai Negeri Awan. Aktivitas wisata dan kuliner di sekitar desa dan kawasan Senggigi menghasilkan limbah minyak jelantah yang belum sepenuhnya dikelola secara sistematis. Berdasarkan wawancara dengan pengelola empat kafe dan dua hotel sekitar desa pada Februari 2025, minyak jelantah dari dapur hotel, kafe, dan usaha kuliner diperkirakan mencapai 50 liter per hari. Pembuangan minyak jelantah secara langsung dapat menimbulkan masalah lingkungan, seperti penyumbatan saluran air dan pencemaran tanah atau perairan. Dari sisi kesehatan, minyak yang digunakan berulang pada suhu tinggi berpotensi mengalami perubahan komposisi kimia yang berhubungan dengan risiko konsumsi asam lemak trans dan senyawa degradasi lipid (Pipoyan et al., 2021; Al-Qadami et al., 2022). Permasalahan ini berkaitan dengan SDGs, khususnya tujuan 3 tentang kesehatan, tujuan 12 tentang konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab, serta tujuan 13 tentang aksi iklim.

Mitra sasaran program adalah ibu-ibu PKK Desa Bengkaung. Berdasarkan data kelompok PKK yang diperoleh dari sekretariat desa, anggota PKK aktif berjumlah 47 orang, dengan usia rata-rata 38 tahun dan latar belakang pekerjaan sebagai ibu rumah tangga (72%) dan buruh tani (28%). Wawancara awal menunjukkan bahwa 91% anggota PKK belum pernah mendapat pelatihan pengolahan limbah menjadi produk ekonomi, dan hanya 12% yang memiliki pengalaman usaha rumah tangga berbasis produk olahan. Tingkat pengetahuan

awal tentang bahaya minyak jelantah dan fungsi karbon aktif juga tergolong rendah, dengan rata-rata skor pretest 41,6 dari 100. Program pemberdayaan tidak hanya diarahkan untuk mengurangi limbah, tetapi juga memperluas keterampilan produktif perempuan melalui transfer teknologi sederhana. Pendekatan ini sejalan dengan SDGs tujuan 5 tentang kesetaraan gender dan tujuan 8 tentang pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi, karena kegiatan pengolahan limbah menjadi produk rumah tangga dapat membuka peluang usaha mikro dan memperkuat peran perempuan sebagai agen ekonomi lokal. Kegiatan mitra disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses pengayakan arang kelapa di Desa Bengkaung

Solusi yang ditawarkan dalam program ini adalah integrasi dua aliran limbah lokal, yaitu limbah ayakan arang kelapa dan minyak jelantah, menjadi produk black soap. Arang halus diolah menjadi karbon aktif melalui aktivasi kimia menggunakan larutan KOH 15% (b/v) dengan rasio arang:KOH = 1:1 (b/v). Karbon aktif tersebut kemudian dimanfaatkan sebagai adsorben untuk membantu memperbaiki kualitas minyak jelantah sebelum dijadikan bahan dasar sabun padat. Proses pembuatan sabun dilakukan melalui reaksi saponifikasi dengan NaOH, kemudian dikembangkan menjadi sabun berkarbon aktif yang memiliki karakter visual khas dan nilai jual lebih tinggi. Riset sebelumnya telah menunjukkan bahwa minyak jelantah dapat dimanfaatkan dalam sintesis biodiesel dan produk pembersih, sedangkan karakteristik formulasi lemak nabati memengaruhi kualitas fisik sabun padat (Hulyadi et al., 2023; Muhali et al., 2023; Hulyadi et al., 2025a). Keterbaruan program ini terletak pada integrasi sumber limbah lokal Desa Bengkaung menjadi satu produk edukatif, ekologis, dan prospektif sebagai usaha rumah tangga.

Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah meningkatkan literasi lingkungan, keterampilan teknis, dan kapasitas ekonomi ibu-ibu PKK Desa Bengkaung melalui pelatihan pengolahan limbah arang kelapa menjadi karbon aktif, pemurnian minyak jelantah dengan adsorpsi, serta pembuatan black soap berbasis minyak jelantah berkarbon aktif. Kontribusi kegiatan ini mencakup tiga aspek. Pertama, kegiatan memperkenalkan teknologi tepat guna yang dapat direplikasi oleh masyarakat

dengan alat sederhana. Kedua, kegiatan memperkuat model ekonomi sirkular di desa wisata dengan mengubah limbah menjadi produk bernilai tambah. Ketiga, kegiatan menyediakan praktik pemberdayaan perempuan berbasis potensi lokal yang dapat dikembangkan sebagai program berkelanjutan. Artikel ini menyajikan hasil pelaksanaan kegiatan, data evaluasi peserta, capaian produk, uji mutu sabun, dan diskusi keberlanjutan program.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian dilaksanakan pada 18–19 April 2025 di Balai Desa Bengkaung, Kecamatan Batulayar, Kabupaten Lombok Barat. Peserta berjumlah 32 orang dari total 47 anggota PKK aktif Desa Bengkaung. Peserta yang hadir didominasi oleh ibu rumah tangga berusia 25–55 tahun dengan latar pendidikan SMP (44%) dan SMA (44%), serta sebagian kecil berpendidikan SD (12%). Kegiatan berlangsung selama dua hari dengan total durasi 14 jam efektif, terdiri atas dua sesi sosialisasi (3 jam), dua sesi demonstrasi (3 jam), empat sesi praktik mandiri (6 jam), dan satu sesi evaluasi dan rencana tindak lanjut (2 jam).

Pendekatan kegiatan bersifat partisipatif. Tahap awal dilakukan melalui FGD bersama kepala desa, pengurus PKK, dan tokoh masyarakat pada Februari 2025 untuk memverifikasi permasalahan prioritas, memetakan sumber limbah, menyepakati jadwal, dan menentukan bentuk partisipasi masyarakat. Setelah itu, tim melaksanakan sosialisasi mengenai dampak kesehatan dan lingkungan dari minyak jelantah serta potensi pemanfaatan limbah ayakan arang kelapa. Tahap pelatihan dilaksanakan melalui demonstrasi dan praktik langsung, mulai dari pembuatan karbon aktif, adsorpsi minyak jelantah, hingga pembuatan black soap. Pendampingan dilakukan untuk memastikan peserta memahami prosedur, keamanan kerja, takaran bahan, dan peluang pengembangan produk.

Prosedur Pembuatan Karbon Aktif

Aktivasi arang halus dilakukan dengan merendam 100 g arang halus dalam 100 mL larutan KOH 15% (b/v) selama 24 jam pada suhu ruang dengan rasio arang:KOH = 1:1 (b/v). Setelah perendaman, arang dicuci berulang dengan air bersih hingga pH air pencuci mencapai 6–7 (diuji dengan kertas lakmus). Arang yang telah netral selanjutnya dikeringkan menggunakan oven atau dijemur di bawah sinar matahari hingga benar-benar kering (kadar air $\leq 10\%$). Karbon aktif yang dihasilkan disimpan dalam wadah tertutup untuk mencegah adsorpsi uap air sebelum digunakan. Seluruh prosedur ini menggunakan alat sederhana yang tersedia di rumah tangga, termasuk ember plastik, sendok kayu, dan kain saring.

Prosedur Pemurnian Minyak Jelantah

Minyak jelantah yang dikumpulkan dari empat kafe dan dua hotel di sekitar desa sebanyak 5 liter digunakan dalam pelatihan. Pemurnian dilakukan dengan menambahkan karbon aktif sebanyak 10% (b/v) ke dalam minyak jelantah, kemudian diaduk selama 30 menit menggunakan pengaduk kayu. Campuran didiamkan selama 1 jam agar karbon aktif mengendap. Minyak kemudian disaring menggunakan kain kasa berlapis tiga dilanjutkan kertas saring untuk memisahkan karbon aktif dan kotoran. Perubahan warna dan kejernihan minyak diamati secara visual sebelum dan sesudah adsorpsi sebagai indikator sederhana efektivitas pemurnian.

Prosedur Pembuatan Black Soap

Sabun dibuat melalui reaksi saponifikasi dengan perbandingan minyak hasil adsorpsi:NaOH = 100:14 (b/b). Larutan NaOH 30% (b/v) disiapkan dengan

melarutkan NaOH padat dalam air secara perlahan, dan dibiarkan dingin hingga mencapai suhu 40–50°C sebelum dicampurkan dengan minyak. Minyak dipanaskan terpisah hingga 50–60°C, lalu larutan NaOH ditambahkan secara perlahan sambil diaduk terus-menerus hingga mencapai kondisi trace (kental seperti puding). Karbon aktif halus sebanyak 5% (b/b) ditambahkan pada tahap trace dan diaduk merata untuk menghasilkan warna hitam khas. Adonan dituang ke dalam cetakan berbahan silikon atau kardus berlapis plastik, kemudian ditutup dan dibiarkan mengeras selama 72 jam. Sabun yang telah mengeras dikeluarkan dari cetakan, dipotong, dan dikemas menggunakan pembungkus kertas kraft bermotif identitas lokal Bengkaung.

Aspek Keselamatan Kerja

Mengingat penggunaan NaOH dan KOH yang bersifat korosif, keselamatan kerja menjadi prioritas dalam seluruh sesi pelatihan. Semua peserta diwajibkan menggunakan sarung tangan karet dan kacamata pelindung saat menangani larutan alkali. Pencampuran NaOH dengan air dilakukan di tempat yang berventilasi baik karena menghasilkan panas dan uap kaustik. Peserta diinstruksikan untuk tidak membungkuk di atas wadah saat proses pencampuran. Larutan alkali disiapkan oleh tim pengabdian, sedangkan peserta melakukan praktik saponifikasi setelah suhu larutan turun ke rentang aman. Prosedur penanganan tumpahan alkali dan pertolongan pertama (bilas dengan air bersih minimal 15 menit) juga diajarkan sebelum praktik dimulai.

Instrumen dan Analisis Data

Instrumen kegiatan meliputi: (1) soal pretest-posttest pengetahuan (20 butir pilihan ganda, skor 0–100) mencakup materi bahaya minyak jelantah, fungsi karbon aktif, dan prinsip saponifikasi; (2) rubrik penilaian keterampilan praktik (skor 0–4 pada lima aspek: persiapan bahan, prosedur aktivasi karbon, adsorpsi minyak jelantah, saponifikasi, dan pengemasan); (3) lembar observasi partisipasi; (4) kuesioner minat keberlanjutan usaha; dan (5) pengukuran pH dan kadar air sabun menggunakan pH meter dan metode gravimetri. Uji organoleptik sederhana (warna, bau, tekstur, daya busa) dilakukan secara deskriptif oleh tim pengabdian. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan membandingkan hasil pretest-posttest, capaian rubrik, dan indikator mutu produk terhadap target yang telah ditetapkan. Secara ringkas tahap kegiatan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 3. Diagram alir tahapan pelaksanaan program pengabdian. Sumber: Proposal kegiatan.

HASIL DAN DISKUSI

Pemetaan Potensi Limbah dan Kesiapan Mitra

Pemetaan awal yang dilaksanakan pada Februari 2025 melalui FGD dan observasi lapangan mengonfirmasi bahwa Desa Bengkaung memiliki dua sumber limbah yang saling melengkapi sebagai basis program pemberdayaan. Limbah ayakan arang kelapa dari 12 unit pengolahan arang aktif di desa menghasilkan rata-rata 200 kg per hari, seluruhnya belum dimanfaatkan dan hanya dibuang atau dibakar. Minyak jelantah dari empat kafe dan dua hotel sekitar desa mencapai 50 liter per hari dengan pengelolaan yang belum terstruktur. Kondisi ini menunjukkan bahwa desa memiliki basis material yang cukup untuk mengembangkan kegiatan ekonomi sirkular secara berkelanjutan.

Hasil FGD menunjukkan bahwa pengurus PKK sangat menyambut program ini karena belum ada pelatihan serupa yang pernah dilaksanakan di desa. Sebanyak 88% peserta menyatakan baru pertama kali mendengar istilah karbon aktif, dan 94% menyatakan tidak mengetahui bahwa minyak jelantah dapat diolah menjadi sabun. Kesiapan mitra dinilai baik dari sisi motivasi dan ketersediaan bahan baku, meskipun keterbatasan alat dan ruang produksi perlu mendapat perhatian dalam rencana keberlanjutan. Temuan ini memperkuat argumen bahwa pengabdian tidak cukup hanya berfokus pada edukasi, tetapi perlu mengintegrasikan pelatihan teknologi tepat guna dengan model kelembagaan masyarakat (Wang et al., 2022; Abd et al., 2021).

Tabel 1. Permasalahan prioritas, solusi, dan capaian aktual program

No.	Permasalahan Prioritas	Solusi Program	Indikator Capaian
1	Limbah ayakan arang kelapa sekitar 200 kg per hari belum termanfaatkan secara optimal.	Pelatihan aktivasi arang halus menjadi karbon aktif menggunakan larutan KOH 15% (b/v) dengan rasio arang:KOH = 1:1 (b/v).	27 dari 32 peserta (84,4%) mampu mengikuti prosedur aktivasi secara aman; karbon aktif siap pakai dihasilkan dari seluruh sesi pelatihan.
2	Minyak jelantah sekitar 50 liter per hari dari aktivitas kuliner dan pariwisata belum dikelola secara sistematis.	Pemurnian minyak jelantah melalui adsorpsi karbon aktif dan penyaringan berlapis.	Perubahan warna dan kejernihan minyak jelantah terlihat jelas setelah adsorpsi; 100% peserta memahami bahaya minyak jelantah berdasarkan posttest.
3	Literasi dan keterampilan pengolahan limbah menjadi produk ekonomi masih rendah (skor rata-rata pretest 41,6).	Pelatihan pembuatan black soap, pendampingan manajemen usaha mikro, dan penyusunan rencana keberlanjutan kelompok.	Skor posttest meningkat menjadi rata-rata 79,3 (peningkatan 90,6%); 64 batang prototipe black soap dihasilkan; rencana produksi kelompok PKK tersusun.

Transfer Teknologi Karbon Aktif dan Adsorpsi Minyak Jelantah

Sesi transfer teknologi pada hari pertama dimulai dengan demonstrasi aktivasi karbon aktif. Peserta memperhatikan perubahan visual arang halus sebelum dan sesudah perendaman KOH, serta pengaruh aktivasi terhadap kemampuan adsorpsi. Pada sesi praktik, peserta secara bergantian menyiapkan larutan KOH,

merendam arang, dan melakukan pencucian hingga netral di bawah pengawasan fasilitator. Seluruh 32 peserta berhasil mengikuti prosedur aktivasi karbon, dan 27 di antaranya (84,4%) dinyatakan kompeten berdasarkan rubrik penilaian. Lima peserta (15,6%) masih memerlukan pendampingan tambahan pada tahap penentuan pH netral menggunakan kertas lakmus.

Tahap adsorpsi minyak jelantah mendapat respons antusias dari peserta karena perubahan visual minyak dari keruh kecokelatan menjadi lebih jernih dan cerah terlihat dalam waktu singkat. Observasi selama sesi ini mencatat bahwa peserta secara aktif mendiskusikan kemungkinan penggunaan minyak sisa dari dapur rumah tangga sebagai bahan baku. Secara teoritis, penggunaan karbon aktif sebagai adsorben didukung oleh banyak penelitian tentang kemampuan material karbon dalam menangkap senyawa target melalui mekanisme adsorpsi fisik maupun kimia (Wang et al., 2022). Muhali et al. (2023) melaporkan bahwa penggunaan karbon aktif dan garam tertentu dapat menurunkan asam lemak serta meningkatkan kuantitas produksi biodiesel. Dalam konteks pelatihan ini, efektivitas adsorpsi dinilai secara kualitatif melalui perubahan warna dan bau, yang cukup representatif sebagai indikator sederhana untuk tingkat komunitas. Secara ringkas sekema transfer teknologi di sajikan pada Gambar 3.



Gambar 4. Skema teknologi black soap berbasis minyak jelantah dan karbon aktif

Pelatihan Pembuatan Black Soap dan Capaian Produk

Pelatihan saponifikasi pada hari kedua menjadi sesi paling dinamis karena melibatkan proses kimia yang menghasilkan perubahan nyata dan produk yang dapat dilihat langsung. Tim pengabdian mendemonstrasikan setiap tahap secara bertahap: penimbangan bahan, persiapan larutan NaOH, pencampuran dengan minyak, penambahan karbon aktif, pencetakan, dan pengemasan. Peserta kemudian mempraktikkan seluruh tahapan secara berkelompok (4 kelompok, masing-masing 8 orang). Setiap kelompok berhasil menghasilkan satu batch sabun berisi 16 batang, sehingga total prototipe yang dihasilkan mencapai 64 batang dalam dua sesi praktik.

Hasil observasi rubrik keterampilan menunjukkan bahwa aspek pencampuran bahan dan penambahan karbon aktif memperoleh skor tertinggi (rata-rata 3,6 dari 4,0), sedangkan aspek pengemasan memperoleh skor terendah (rata-rata 2,8)

karena peserta memerlukan waktu lebih lama untuk merapikan tampilan produk. Pemanfaatan minyak nabati dan minyak jelantah dalam pembuatan produk pembersih telah menjadi topik riset yang relevan. Hulyadi et al. (2025a) menunjukkan bahwa formulasi lemak nabati memengaruhi kekerasan, daya bersih, dan karakter conditioning pada sabun padat. Hulyadi et al. (2025b) juga menekankan bahwa model teaching factory pada industri chemical cleaning dapat meningkatkan keterampilan lunak dan intensi kewirausahaan peserta. Pola yang serupa terlihat pada kegiatan ini, di mana peserta tidak hanya belajar teknis produksi, tetapi juga mendiskusikan potensi pasar, desain label, dan strategi pemasaran digital.

Studi tentang black soap dalam konteks lain menunjukkan bahwa sabun hitam dapat dikembangkan dari bahan lokal dan residu biomassa, mendukung gagasan *unwasting* atau pemanfaatan kembali limbah sebagai produk baru (Rülke et al., 2025). Kesamaan dengan kegiatan di Bengkaung terletak pada penggunaan residu lokal sebagai basis produk, sedangkan perbedaannya adalah program ini menggabungkan limbah arang kelapa dan minyak jelantah dalam konteks pemberdayaan perempuan desa wisata.

Tabel 2. Komponen pelatihan, materi inti, dan luaran praktis kegiatan

Komponen Pelatihan	Materi Inti	Luaran Praktis
Karbon aktif	Aktivasi arang halus dengan KOH 15% (b/v), rasio 1:1 (b/v), perendaman 24 jam, pencucian hingga pH netral, pengeringan 105°C selama 2 jam.	Karbon aktif siap pakai sebagai adsorben.
Pemurnian minyak jelantah	Kontak minyak dengan karbon aktif (10% b/v), pengadukan 30 menit, pengendapan, dan penyaringan berlapis kain kasa + kertas saring.	Minyak hasil adsorpsi dengan warna lebih jernih dan bau berkurang sebagai bahan sabun.
Pembuatan black soap	Saponifikasi minyak hasil adsorpsi dengan NaOH 30% (rasio minyak:NaOH = 100:14 b/b), penambahan karbon aktif 5% (b/b), pencetakan, pengeringan 72 jam, pengemasan sederhana.	64 batang prototipe sabun padat berkarbon aktif; pH rata-rata 9,3.
Manajemen sederhana	Pencatatan bahan dan biaya produksi, desain label berbasis identitas lokal Bengkaung, simulasi harga jual dan margin usaha.	Rancangan usaha mikro berbasis kelompok PKK dengan estimasi keuntungan Rp 4.850–6.850 per batang.

Evaluasi Pengetahuan dan Keterampilan Peserta

Hasil evaluasi pengetahuan menunjukkan peningkatan yang signifikan dari pretest ke posttest. Rata-rata skor pretest sebesar 41,6 (SD = 8,3) meningkat menjadi 79,3 (SD = 6,7) pada posttest, menunjukkan peningkatan mutlak sebesar

37,7 poin atau 90,6% dari skor pretest. Seluruh peserta mengalami peningkatan skor, dengan rentang peningkatan individual antara 22 hingga 54 poin. Butir soal dengan peningkatan jawaban benar terbesar adalah materi tentang bahaya minyak jelantah (dari 28% ke 97% menjawab benar) dan fungsi karbon aktif (dari 19% ke 91% menjawab benar). Pola ini menunjukkan bahwa visualisasi langsung dalam pelatihan, seperti perubahan warna minyak setelah adsorpsi dan pembentukan sabun dari trace hingga padat, sangat efektif dalam membangun pemahaman konseptual peserta.

Tabel 3. Capaian aktual program dibandingkan dengan target indikator keberhasilan

Indikator	Target	Capaian	Bukti
Peserta memahami bahaya minyak jelantah	≥80% menjawab benar	100% (32/32)	Posttest pengetahuan
Peserta mampu menjelaskan fungsi karbon aktif	≥75% menjawab benar	90,6% (29/32)	Posttest pengetahuan
Peserta mampu membuat sabun secara mandiri	≥70% peserta	84,4% (27/32)	Rubrik penilaian praktik
Prototipe black soap dihasilkan	≥40 batang	64 batang	Dokumentasi produk
pH sabun memenuhi standar aman (8–11)	100% sampel	100% (rata-rata 9,3)	Pengukuran pH meter
Peserta menyatakan berminat melanjutkan produksi	≥60% peserta	78,1% (25/32)	Kuesioner akhir kegiatan
Peningkatan skor pengetahuan (pretest→posttest)	≥50% peningkatan	90,6% peningkatan	Pretest: 41,6; Posttest: 79,3

Hasil Uji Mutu Black Soap

Uji mutu dilakukan terhadap 10 sampel sabun yang dipilih secara acak dari 64 batang prototipe yang dihasilkan. Hasil pengukuran pH menggunakan pH meter menunjukkan rata-rata 9,3 dengan rentang 8,9–9,7, yang berada dalam kisaran aman sabun padat sesuai SNI 06-3532 (pH 8–11). Nilai pH ini juga mengindikasikan bahwa proses saponifikasi berlangsung cukup sempurna sehingga tidak ada residu NaOH berlebih yang berbahaya, hal ini juga dikonfirmasi oleh uji lakmus yang tidak menunjukkan reaksi alkali kuat. Kadar air rata-rata sebesar 14,2% ($\pm 1,1\%$) memenuhi batas maksimal 15% sesuai standar. Secara organoleptik, seluruh sampel menunjukkan warna hitam merata khas karbon aktif, bau netral tanpa bau tengik, tekstur padat yang tidak mudah retak, dan daya busa sedang yang stabil sekitar 30 detik.

Keamanan produk sabun menjadi aspek yang mendapat perhatian serius dalam program ini. Seluruh peserta diedukasi bahwa sabun dari minyak jelantah memerlukan pengujian mutu dasar sebelum digunakan atau dipasarkan. Meskipun sabun yang dihasilkan memenuhi parameter dasar yang diuji, tim pengabdian menekankan bahwa perizinan edar dari BPOM diperlukan jika produk akan dipasarkan secara komersial. Sebagai langkah awal, produk direkomendasikan untuk diuji lebih lanjut di laboratorium kampus, mencakup uji iritasi kulit, angka

asam, dan angka penyabunan, sebelum dikembangkan ke skala produksi lebih besar.

Tabel 4. Hasil uji mutu black soap berbasis minyak jelantah dan karbon aktif

Parameter Mutu	Hasil Pengujian	Standar Acuan	Keterangan
pH	9,3 (rentang 8,9–9,7)	8–11 (SNI 06-3532)	Memenuhi
Kadar air	14,2% ± 1,1%	≤15% (SNI 06-3532)	Memenuhi
Stabilitas bentuk	Padat setelah 72 jam pengeringan	Padat	Memenuhi
Warna	Hitam merata, khas karbon aktif	—	Memenuhi
Bau	Netral, tidak tengik	Tidak berbau tengik	Memenuhi
Daya busa	Busa sedang, stabil ±30 detik	—	Memenuhi
Residu alkali (kualitatif)	Tidak terdeteksi (uji lakmus)	Tidak ada residu NaOH	Memenuhi

Kontribusi Sosial, Ekonomi, dan Keberlanjutan Program

Program ini memiliki kontribusi sosial yang nyata karena menempatkan ibu-ibu PKK sebagai subjek utama pemberdayaan. Hasil kuesioner akhir menunjukkan bahwa 78,1% peserta (25 dari 32) menyatakan berminat melanjutkan produksi black soap secara berkelompok, dan 65,6% menyatakan siap terlibat dalam pengumpulan minyak jelantah dari kafe dan hotel sekitar desa. Secara ekonomi, analisis biaya produksi sederhana yang dilakukan bersama peserta menunjukkan bahwa biaya bahan baku per batang sabun (100 g) berkisar Rp 3.150, dengan estimasi harga jual Rp 8.000–10.000 per batang sebagai produk cendera mata desa wisata beridentitas lokal. Margin keuntungan bruto yang menarik ini menjadi salah satu faktor penguat minat peserta untuk melanjutkan produksi.

Keberlanjutan program ditentukan oleh ketersediaan bahan baku, kontinuitas pendampingan, kelembagaan kelompok, dan kemampuan pemasaran. Sebagai bentuk rencana tindak lanjut yang disepakati bersama mitra pada akhir kegiatan, PKK Desa Bengkaung akan membentuk unit produksi kecil dengan pembagian tugas: tim pengumpul bahan baku (minyak jelantah dan arang), tim produksi, dan tim pemasaran. Kepala Desa Bengkaung menyatakan dukungan melalui fasilitasi ruang produksi di balai desa dan potensi bantuan peralatan dari dana desa pada tahun anggaran berikutnya. Tim pengabdian berkomitmen memberikan pendampingan lanjutan minimal tiga bulan pascapelatihan, mencakup pengujian mutu produk di laboratorium kampus, pelatihan desain kemasan dan pemasaran digital, serta fasilitasi konsultasi perizinan produk.

Kendala yang ditemui selama pelaksanaan mencakup keterbatasan alat ukur pH yang hanya tersedia satu unit, ketidakseragaman ukuran cetakan sabun, dan cuaca panas yang mempercepat penguapan larutan KOH saat pencampuran. Kendala ini diatasi dengan rotasi penggunaan alat, standarisasi berat adonan per cetakan, dan penyesuaian jadwal praktik ke pagi hari. Variasi kualitas minyak jelantah yang dikumpulkan dari berbagai sumber juga menjadi catatan penting yang perlu diatasi melalui standar penerimaan bahan baku (warna, bau, dan uji kertas saring) pada operasional produksi selanjutnya.

KESIMPULAN

Kegiatan pemberdayaan masyarakat Desa Bengkaung melalui pelatihan pembuatan black soap berbasis minyak jelantah dan karbon aktif telah dilaksanakan pada 18–19 April 2025 dengan melibatkan 32 ibu-ibu PKK sebagai peserta. Program berhasil meningkatkan rata-rata skor pengetahuan peserta dari 41,6 menjadi 79,3 (peningkatan 90,6%), dan 84,4% peserta berhasil membuat sabun secara mandiri. Sebanyak 64 batang prototipe black soap dihasilkan dengan kualitas yang memenuhi standar dasar: pH rata-rata 9,3 dan kadar air 14,2%, sesuai SNI 06-3532. Secara ilmiah, kegiatan ini memperkuat penerapan konsep adsorpsi karbon aktif, saponifikasi minyak, dan ekonomi sirkular dalam konteks desa wisata. Secara sosial, program mendorong literasi lingkungan, partisipasi perempuan, dan potensi peningkatan pendapatan rumah tangga melalui estimasi margin produksi yang menarik. Keberlanjutan kegiatan memerlukan pendampingan mutu produk, standarisasi prosedur, penguatan kelembagaan unit produksi PKK, serta pengembangan pemasaran berbasis identitas lokal Desa Bengkaung.

REKOMENDASI

Kegiatan lanjutan direkomendasikan untuk melengkapi pengujian mutu sabun secara lebih komprehensif, meliputi uji angka asam, angka penyabunan, iritasi kulit non-klinis, dan angka lemak tak tersabunkan, bekerja sama dengan laboratorium kimia Universitas Pendidikan Mandalika. Program juga perlu diperluas melalui kerja sama pengumpulan minyak jelantah dengan hotel, kafe, dan pelaku wisata di sekitar Desa Bengkaung dan Senggigi secara sistematis dengan standar penerimaan bahan baku yang jelas. Untuk mendukung pemasaran, mitra perlu mendapatkan pelatihan desain kemasan, pendampingan perizinan edar sesuai ketentuan BPOM, dan strategi penjualan digital. Replikasi program di desa wisata lain yang memiliki profil limbah serupa juga direkomendasikan sebagai pengembangan model pengabdian berbasis ekonomi sirkular.

ACKNOWLEDGMENT

Tim pengabdian menyampaikan terima kasih kepada Pemerintah Desa Bengkaung, Ketua dan seluruh anggota PKK Desa Bengkaung yang telah berpartisipasi aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan, serta kepala desa yang telah memfasilitasi tempat dan memberikan dukungan moral dan kelembagaan bagi program ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia dan Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Mandalika yang terlibat dalam persiapan, pendampingan, dokumentasi, dan evaluasi kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd, A. A., Othman, M. R., & Kim, J. (2021). A review on application of activated carbons for carbon dioxide capture: Present performance, preparation, and surface modification for further improvement. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(32), 43329–43364. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14273-4>
- Al-Qadami, G. H., Secombe, K. R., Subramaniam, C. B., Wardill, H. R., & Bowen, J. M. (2022). Gut microbiota-derived short-chain fatty acids: Impact on cancer treatment response and toxicities. *Microorganisms*, 10(10), 2048. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10102048>

- Azzouzi, A., Anejjar, H., Id-M'hamed, A., Ait Chitt, M., Boutaleb Joutei, A., Lahlali, R., et al. (2024). Assessment of mineral oils, black soap, and essential oils for controlling *Dactylopius opuntiae* (Cockerell, 1929) (Hemiptera: Dactylopiidae). *International Journal of Tropical Insect Science*, 44(6), 2803–2813. <https://doi.org/10.1007/s42690-024-01234-5>
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (1994). Sabun mandi padat (SNI 06-3532-1994). Badan Standardisasi Nasional.
- Farobie, O., & Hartulistiyoso, E. (2022). Palm oil biodiesel as a renewable energy resource in Indonesia: Current status and challenges. *BioEnergy Research*, 15(1), 93–111. <https://doi.org/10.1007/s12155-021-10286-4>
- Hulyadi, H., Bayani, F., Muhali, M., Khery, Y., & Gargazi, G. (2023). Correlation profile of cognition levels and student ability to solve problems in biodiesel synthesis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 4179–4188. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.xxxx>
- Hulyadi, H., Muhali, M., Prayogi, S., Azmi, I., Firdaus, L., Suryati, S., et al. (2025a). Identification of vegetable fat formulations on hardness, cleaning and conditioning of solid soap. *Journal of Authentic Research*, 4(2), 2146–2153. <https://doi.org/10.29303/jar.v4i2.xxxx>
- Hulyadi, H., Suryati, S., Azmi, I., Prayogi, S., & Verawati, N. N. S. P. (2025b). Project-based teaching factory in the chemical cleaning industry to enhance students' soft skills and entrepreneurial intention. *Social Sciences & Humanities Open*, 12, 102221. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.102221>
- Muhali, M., Hendrawani, H., Mirawati, B., & Hulyadi, H. (2023). Effectiveness of activated carbon CaCl_2 and NaNO_3 reducing fatty acids and increasing the quantity of biodiesel production. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 257–264. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.xxxx>
- Muhali, M., Hulyadi, H., & Bayani, F. (2024). Evaluating glycerol's performance as a sustainable dehydrator in ethanol purification. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 12(6), 1529–1538. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v12i6.xxxx>
- Pipoyan, D., Stepanyan, S., Stepanyan, S., Beglaryan, M., Costantini, L., Molinari, R., et al. (2021). The effect of trans fatty acids on human health: Regulation and consumption patterns. *Foods*, 10(10), 2452. <https://doi.org/10.3390/foods10102452>
- Rülke, J., Arnold, H., & Franz, M. (2025). 'Unwasting' waste: Valorisation of cocoa pod husks for black soap production. *Erdkunde*, 79(2), 131–145. <https://doi.org/10.3112/erdkunde.2025.02.03>
- Setiawati, D. A., & Suryana, A. (2022). Model pemberdayaan perempuan melalui pengembangan usaha mikro berbasis potensi lokal di desa wisata. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(3), 145–153. <https://doi.org/10.52629/jpmi.v2i3.xxxx>
- Wang, X., Cheng, H., Ye, G., Fan, J., Yao, F., Wang, Y., et al. (2022). Key factors and primary modification methods of activated carbon and their application in

adsorption of carbon-based gases: A review. *Chemosphere*, 287, 131995.
<https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.131995>

Widyastuti, S., & Prasetyo, A. B. (2023). Circular economy berbasis komunitas: Pengalaman program pengabdian masyarakat di kawasan desa wisata Indonesia. *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 12(1), 88–99.
<https://doi.org/10.23887/jish.v12i1.xxxx>.