Terbit online pada laman web jurnal: https://pengabdian.otusedujournal.ac.id

AL HAYAT
JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT
Vol. 4 No. 3 (2026) 945 – 957 | ISSN: 3031-3457 (Media Online)

Implementasi Edukasi Sains Terapan melalui Pelatihan Pembuatan Sabun dengan Metode *Melt-and-Pour* bagi Siswa Hatyaiwittayakarn School, Thailand

(Implementation of Applied Science Education through Soap-Making Training Using the Melt-and-Pour Method for Students at Hatyaiwittayakarn School, Thailand)

Muhammad Nurrohman Sidiq[1*], Dimas Avian Maulana[2], Dhita Ayu Permata Sari[3], Nur Qomariyah[4], Mukhayyarotin Niswati Rodliyatul Jauhariyah[5], Beni Setiawan[6], Ibnu Febry Kurniawan[7], Evi Suaebah[8], Evangelista Lus Windyana Palupi[9], Ahmad Fudhaili[10]

[1]Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Surabaya 60231, Indonesia
[2]Program Studi Sains Aktuaria Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Surabaya 60231, Indonesia
[3,6]Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Surabaya 60231, Indonesia
[4,10]Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Surabaya 60231, Indonesia
[5]Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Surabaya 60231, Indonesia
[7]Program Studi Sains Data, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Surabaya 60231, Indonesia
[8]Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Surabaya 60231, Indonesia
[9]Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Surabaya 60231, Indonesia

*email: muhammadsidiq@unesa.ac.id

Diterima: 20 Agustus 2026, Diperbaiki: 21 Oktober 2026, Disetujui: 31 Oktober 2026

Abstract. *Everyday products offer a practical context for sustainability education in schools. This community engagement programme introduced responsible use of cleaning products and melt-and-pour soap-making skills to students at Hatyaiwittayakarn School, Songkhla, Thailand. This programme aimed to deliver the training, describe student engagement and product characteristics, and evaluate implementation, perceived change in students' operational skills and teacher involvement based on facilitator ratings. In 2025, 30 secondary-school students, supported by six science teachers, took part in a 2.5–3-hour participatory session comprising a briefing, demonstration, individually supervised practice and organoleptic assessment of the products. Evaluation combined structured observation, product assessment and a facilitator survey. All 30 students practised individually and produced well-formed soap (30/30, exact 95% CI 88.4–100%), and no safety incidents occurred. Products were rated very good for hardness and surface texture and good for colour and aroma. Facilitators rated implementation at 4.60/5, with perceived benefit rated highest (4.75/5), and teacher involvement at 4.70/5, with safety supervision rated maximal. All four facilitators rated students' operational skills as equal or higher after the training. The composite score rose from 3.60 to 4.45 (median increase 0.20), with the largest gains in explaining ingredient functions and following the procedure. The training proved feasible, safe and well received by the partner school, which expressed interest in repeating it.*

Keywords: *melt-and-pour soap, practical training, secondary school, sustainability education, SDGs*

Lisensi
Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

AL HAYAT: Jurnal Pengabdian Masyarakat
Volume 4 Nomor 3, Oktober 2026: 945-957
https://pengabdian.otusedujournal.ac.id/
ISSN: 3031-3457 (Online)
DOI: 10.62588/ahjpm.2026.v4i3.374

Abstrak. Produk sehari-hari menyediakan konteks praktis bagi edukasi keberlanjutan di sekolah. Kegiatan pengabdian ini memperkenalkan penggunaan produk pembersih secara bertanggung jawab dan keterampilan pembuatan sabun *melt-and-pour* kepada siswa Hatyaiwittayakarn School, Songkhla, Thailand. Kegiatan ini bertujuan melaksanakan pelatihan tersebut, mendeskripsikan keterlibatan siswa dan karakteristik produk, serta mengevaluasi pelaksanaan, perkiraan perubahan kemampuan operasional siswa, dan keterlibatan guru berdasarkan penilaian fasilitator. Pada tahun 2025, 30 siswa sekolah menengah dengan dukungan enam guru sains mengikuti sesi partisipatif 2,5–3 jam yang terdiri atas penyuluhan, demonstrasi, praktik individual terbimbing, dan penilaian organoleptik produk. Evaluasi memadukan observasi terstruktur, penilaian produk, dan survei fasilitator. Seluruh 30 siswa berpraktik secara individual dan menghasilkan sabun yang terbentuk baik (30/30, IK 95% eksak 88,4–100%) tanpa insiden keselamatan. Produk dinilai sangat baik pada kekerasan dan tekstur serta baik pada warna dan aroma. Fasilitator menilai pelaksanaan sebesar 4,60/5, dengan manfaat yang dirasakan tertinggi (4,75/5), dan keterlibatan guru sebesar 4,70/5, dengan pengawasan keselamatan bernilai maksimum. Keempat fasilitator menilai kemampuan operasional siswa sama atau lebih tinggi setelah pelatihan. Rerata komposit naik dari 3,60 menjadi 4,45 (median kenaikan 0,20), dengan kenaikan terbesar pada penjelasan fungsi bahan dan pelaksanaan prosedur. Pelatihan terbukti layak, aman, dan diterima baik oleh sekolah mitra yang berminat mengulangnya.

Kata kunci: edukasi keberlanjutan, pelatihan praktik, sabun melt-and-pour, sekolah menengah, SDGs

PENDAHULUAN

Pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan (*education for sustainable development*, ESD) menuntut pengalaman belajar yang menghubungkan konsep sains dengan keputusan sehari-hari. Peta jalan ESD 2030 menempatkan penguatan kapasitas pendidik, pemberdayaan pemuda, dan tindakan pada tingkat lokal sebagai bidang prioritas (UNESCO, 2020). Dalam pendidikan kimia, pendekatan kimia hijau kini semakin banyak diterapkan di sekolah menengah. Tinjauan Koulougliotis et al., (2024) terhadap 70 publikasi memperlihatkan bahwa pengajaran kimia hijau di sekolah menengah dapat menghubungkan konsep kimia dengan isu lingkungan. Linkwitz dan Eilks (2022) melaporkan pengalaman seorang guru yang mengintegrasikan ESD berbasis kimia hijau ke dalam kurikulum kimia sekolah menengah atas melalui penelitian tindakan.

Sabun dekat dengan kehidupan siswa sehingga mudah dijadikan konteks belajar. Intervensi cuci tangan dengan sabun berkaitan dengan penurunan risiko diare pada anak (Wolf et al., 2022) dan infeksi saluran pernapasan akut (Ross et al., 2023) di negara berpendapatan rendah dan menengah. Karena itu, sabun relevan dengan pengenalan higiene dalam Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDG) 6. Secara kimia, sabun merupakan surfaktan berupa garam natrium atau kalium dari asam lemak yang terbentuk melalui saponifikasi dan mampu menurunkan tegangan permukaan air (Djoru & Neonufa, 2023). Pembuatan sabun juga telah dikembangkan sebagai kegiatan laboratorium untuk mempelajari struktur trigliserida dan sifat sabun (Veloso, 2026).

Label ramah lingkungan pada produk pembersih memerlukan dasar yang lebih luas daripada asal bahan. Surfaktan yang terbuang bersama air limbah dapat menimbulkan risiko toksisitas bagi lingkungan (Badmus et al., 2021). Kajian surfaktan berbasis hayati menekankan bahwa proses sintesis perlu dinilai bersama asal bahan bakunya (Stubbs et al., 2022). Analisis daur hidup sabun batang memperlihatkan kontribusi bahan baku, energi, dan pengemasan terhadap dampak lingkungan (Gaurav et al., 2023), sedangkan Chirani et al., (2021) menyoroti pentingnya sabun yang mudah terurai dan kemasan berkelanjutan. Zimmerman et al., (2020) menegaskan bahwa sifat bahan kimia, seperti toksisitas dan persistensi, perlu dipertimbangkan sejak tahap perancangan produk. Pengenalan produk pembersih kepada siswa idealnya disertai pemahaman tentang dasar sebuah klaim lingkungan. Hal ini penting karena siswa sekolah menengah masih mengalami

ISSN: 3031-3457 (Online)
DOI: 10.62588/ahjpm.2026.v4i3.374

hambatan dalam memahami konsep kimia hijau pada konteks pembuatan sabun (Putri et al., 2025).

Hatyaiwittayakarn School di Kota Hatyai, Provinsi Songkhla, Thailand, menjadi mitra kegiatan ini. Dalam diskusi awal, tim dan pihak sekolah menyepakati dua kebutuhan prioritas, yaitu pengenalan penggunaan bahan pembersih secara bertanggung jawab dan kesempatan bagi siswa untuk berlatih membuat sabun. Sekolah menyediakan ruang praktik dan guru pendamping sehingga pelatihan dapat menggabungkan penjelasan, demonstrasi, dan praktik individual.

Pelatihan pembuatan sabun telah banyak dilaksanakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Sebagian kegiatan berorientasi pada pemberdayaan ekonomi, misalnya pelatihan sabun cuci piring organik (Dermawan et al., 2023), sabun mandi untuk ekonomi kreatif (Ratna & Nasrah, 2023), serta sabun cuci piring yang dipadukan dengan promosi digital (Hayati et al., 2024). Djoru dan Neonufa (2023) melatih siswa SMK membuat sabun cair dan padat berbasis minyak atsiri, Istiqomah et al., (2026) mengaitkan pembuatan sabun cair dengan perilaku hidup bersih dan sehat pada siswa sekolah dasar, dan Syaiful et al., (2026) menerapkan pembelajaran berbasis proyek pembuatan sabun dari minyak jelantah bagi siswa sekolah menengah pertama. Di luar negeri, Utami et al. (2025) melatih siswa dan guru Sekolah Indonesia Davao, Filipina, membuat sabun cuci berbahan daun teh hijau, sedangkan de Oliveira et al., (2021) memanfaatkan lokakarya sabun sebagai sarana refleksi pedagogis dan isu lingkungan bersama guru di Brasil. Laporan tentang pelatihan sabun di sekolah mitra luar negeri yang memadukan observasi, penilaian produk, dan penilaian fasilitator masih terbatas.

Tinjauan sistematis Agustian et al., (2022) mengelompokkan hasil belajar praktikum kimia ke dalam beberapa ranah, antara lain pemahaman konsep, keterampilan praktis, dan aspek afektif. Meta-analisis van de Wetering et al., (2022) menunjukkan bahwa pendidikan lingkungan bermanfaat bagi anak dan remaja dengan hasil yang bervariasi antarpenelitian. Huoponen (2024) menambahkan bahwa perilaku pro-lingkungan remaja dipengaruhi oleh faktor pendukung dan penghambat dalam konteks sekolah. Berdasarkan hal tersebut, kegiatan ini bertujuan (1) melaksanakan pelatihan pembuatan sabun *melt-and-pour* yang dikaitkan dengan penggunaan produk pembersih secara bertanggung jawab, (2) mendeskripsikan keterlibatan siswa dan karakteristik produk, serta (3) mengevaluasi pelaksanaan, perkiraan perubahan kemampuan operasional siswa, dan keterlibatan guru berdasarkan penilaian fasilitator.

METODE KEGIATAN

Waktu, Lokasi, dan Peserta

Kegiatan dilaksanakan pada tahun 2025 di Hatyaiwittayakarn School, Songkhla, Thailand, melalui skema PkM Internasional Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya. Peserta terdiri atas 30 siswa sekolah menengah dan enam guru pendamping dari bidang sains dan laboratorium. Siswa dibagi menjadi tiga kelompok berisi sekitar 10 orang untuk berbagi meja dan alat, tetapi setiap siswa membuat sabunnya sendiri. Durasi kegiatan 2,5–3 jam. Pendekatan yang digunakan bersifat partisipatif dan berbasis praktik, dengan urutan penjelasan, demonstrasi, praktik terbimbing, penilaian produk, dan refleksi bersama.

Tahapan Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan mengikuti tiga tahap, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan pasca pelaksanaan. Pada tahap persiapan, koordinasi antara tim pelaksana dan pihak sekolah menghasilkan kesepakatan mengenai jumlah peserta, keterlibatan guru pendamping, penggunaan fasilitas sekolah, dan durasi program. Seluruh guru

ISSN: 3031-3457 (Online)
DOI: 10.62588/ahjpm.2026.v4i3.374

pendamping berasal dari bidang sains dan laboratorium. Kesiapan fasilitas diverifikasi melalui komunikasi daring dan inspeksi singkat sebelum pelaksanaan, meliputi ruang praktik, sumber listrik yang stabil untuk *hot plate*, wastafel dan air bersih untuk mencuci alat, meja kerja untuk tiga kelompok, serta perlengkapan keselamatan berupa sarung tangan dan alas kerja.

Tahap pelaksanaan dibagi menjadi tiga sesi yang saling melengkapi. Sesi penyuluhan berlangsung sekitar 30 menit dan memberikan kerangka konseptual mengenai risiko bahan kimia tertentu dalam produk pembersih, pentingnya memilih produk yang lebih ramah lingkungan, serta keterkaitan kegiatan dengan SDG 6 (air bersih dan sanitasi) dan SDG 12 (konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab). Sesi demonstrasi dilakukan secara perlahan dan sistematis oleh fasilitator, mulai dari pemotongan basis sabun, peleburan, penambahan pewarna dan pewangi, hingga pencetakan. Pada sesi praktik mandiri, siswa bekerja dalam tiga kelompok, tetapi setiap siswa membuat sabunnya sendiri dengan alat dan bahan yang disediakan serta didampingi fasilitator dan guru. Kegiatan menggunakan basis sabun siap lebur sehingga siswa tidak mereaksikan minyak dengan alkali dan reaksi saponifikasi tidak terjadi selama praktik.

Tahap pasca pelaksanaan berfokus pada evaluasi proses dan hasil kegiatan. Evaluasi menggunakan triangulasi data dari observasi, dokumentasi foto, refleksi guru pendamping, dan analisis produk. Kegiatan ditutup dengan refleksi bersama mitra mengenai hasil pelatihan dan peluang keberlanjutannya.

Evaluasi Kegiatan

Evaluasi dilakukan melalui empat sumber data. Pertama, observasi terstruktur selama penyuluhan, demonstrasi, dan praktik yang mencatat kehadiran, jumlah pertanyaan, keterlibatan, dan kepatuhan prosedur. Kedua, penilaian organoleptik setiap produk dengan rubrik lima parameter, yaitu kekerasan, kejernihan dan keseragaman warna, aroma, tekstur permukaan, dan keberhasilan pembentukan. Penilaian ini dilakukan oleh fasilitator dan diverifikasi oleh guru pendamping. Ketiga, dokumentasi foto dan refleksi bersama guru. Angket siswa tidak dapat diberikan karena kendala administratif sekolah.

Keempat, penilaian fasilitator dikumpulkan dari empat fasilitator melalui Google Form. Instrumen memuat 12 butir penilaian pelaksanaan dalam empat domain, yaitu kejelasan, keterlaksanaan, keterlibatan siswa, dan manfaat, dengan skala 1 (sangat tidak setuju) sampai 5 (sangat setuju). Instrumen juga memuat lima indikator kemampuan siswa sebelum dan sesudah pelatihan (K1–K5) dengan skala 1 (belum mampu meski dibantu) sampai 5 (mandiri dan tepat), lima indikator keterlibatan guru dengan skala proporsi guru yang terlibat dari 1 (0%) sampai 5 (76–100%), serta pertanyaan terbuka. Responden dapat memilih NA bila tidak mengamati atau tidak ingat. Penilaian sebelum dan sesudah diberikan pada kesempatan yang sama mengikuti rancangan *retrospective pretest–posttest*. Rancangan ini meminta responden menilai kondisi sesudah dan sebelum dengan kerangka acuan yang sama sehingga mengurangi sejumlah kelemahan *pretest–posttest* konvensional (Little et al., 2020). Hasilnya diperlakukan sebagai persepsi fasilitator yang melengkapi data observasi dan produk.

Analisis Data

Data observasi diringkas sebagai jumlah, persentase, dan kategori. Interval kepercayaan (IK) 95% untuk proporsi keberhasilan pembentukan dihitung dengan metode eksak Clopper–Pearson (Clopper & Pearson, 1934). Skor survei diringkas dengan rerata, simpangan baku (SD), dan frekuensi. Indeks kemampuan operasional dihitung sebagai rerata K1–K5 untuk setiap fasilitator pada masing-masing waktu.

ISSN: 3031-3457 (Online)
DOI: 10.62588/ahjpm.2026.v4i3.374

Perubahan indeks diuji dengan uji Wilcoxon *signed-rank* dua sisi berdistribusi eksak, dengan selisih nol dikeluarkan dari pemeringkatan (Wilcoxon, 1945). Analisis sensitivitas *leave-one-out* dilakukan dengan mengeluarkan satu fasilitator secara bergiliran. Unit analisis survei adalah empat fasilitator. Perhitungan dilakukan dengan Python 3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan dan Keterlibatan Siswa

Seluruh 30 siswa dan enam guru pendamping hadir selama kegiatan, dan seluruh siswa melakukan praktik secara individual (Tabel 1). Secara keseluruhan, satu guru pendamping mendampingi lima siswa. Selama penyuluhan tercatat 12 pertanyaan dari siswa atau 0,40 pertanyaan per peserta. Angka ini menunjukkan adanya interaksi selama kelas berlangsung. Identitas penanya tidak dicatat sehingga proporsi siswa yang bertanya tidak dapat dihitung.

Tabel 1. Capaian langsung pelaksanaan pelatihan

Indikator	Hasil	Keterangan
Kehadiran siswa	30/30 (100%)	Tidak ada siswa meninggalkan sesi
Kehadiran guru pendamping	6/6 (100%)	Rasio guru dan siswa 1 : 5
Kelompok praktik	3 kelompok	±10 siswa per kelompok
Pertanyaan siswa saat penyuluhan	12	0,40 pertanyaan per peserta
Praktik individual	30/30 (100%)	Setiap siswa membuat sabun sendiri
Sabun terbentuk	30/30 (100%)	IK 95% eksak 88,4–100%
Insiden keselamatan	0	Berdasarkan catatan observasi

Sumber: Catatan observasi dan rekapitulasi laporan kegiatan.

Observasi terstruktur menunjukkan capaian yang konsisten pada ketiga sesi (Tabel 2). Siswa mengikuti penyuluhan dengan fokus yang sangat baik. Pada sesi demonstrasi, siswa mencatat dan mendokumentasikan proses serta mampu mengulang tahapan dengan benar. Selama praktik mandiri, antusiasme siswa sangat tinggi, kolaborasi kelompok berjalan baik, interaksi dengan fasilitator tinggi, dan tidak terjadi pelanggaran prosedur keselamatan (Gambar 1). Format tiga kelompok dengan pengerjaan individual efektif menjaga keterlibatan setiap siswa sekaligus keselamatan kerja dengan fasilitas dan jumlah pendamping yang tersedia.

Tabel 2. Hasil observasi terstruktur pada setiap sesi kegiatan

Sesi	Indikator	Hasil	Keterangan
Penyuluhan	Fokus dan perhatian	Sangat baik	Respons aktif terhadap pemaparan materi
Demonstrasi	Kejelasan instruksi	Sangat baik	Siswa dapat mengulang tahapan dengan benar
	Respons siswa	Tinggi	Siswa mencatat dan mendokumentasikan proses
	Keamanan	Terkendali	Tidak ada potensi bahaya signifikan
	Kesesuaian alat	Memadai	Mendukung seluruh tahapan demonstrasi
Praktik mandiri	Antusiasme	Sangat tinggi	Siswa aktif dari awal hingga akhir
	Kolaborasi kelompok	Baik	Komunikasi dan koordinasi lancar
	Interaksi dengan fasilitator	Tinggi	Siswa aktif berinteraksi dengan fasilitator
	Kepatuhan prosedur	Sangat baik	Tidak ada pelanggaran keselamatan

Sumber: Laporan akhir kegiatan berdasarkan observasi terstruktur tim pelaksana.

ISSN: 3031-3457 (Online)
DOI: 10.62588/ahjpm.2026.v4i3.374



(a) (b)

Gambar 1. Praktik pembuatan sabun. (a) Siswa bekerja dalam kelompok dengan pendampingan fasilitator dan guru. (b) Penuangan basis sabun yang telah dilebur dan diberi pewarna ke dalam cetakan

Hasil Pembentukan dan Karakteristik Produk

Seluruh siswa menghasilkan sabun yang terbentuk (30/30). IK 95% eksak untuk proporsi tersebut adalah 88,4–100%, yang menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan tinggi juga dapat diharapkan pada pengulangan dengan pendampingan serupa. Keberhasilan penuh ini didukung oleh prosedur *melt-and-pour* yang aman bagi pemula, demonstrasi bertahap, dan pendampingan yang memadai. Kombinasi tersebut membuat kegiatan mudah direplikasi di sekolah dengan fasilitas praktik dasar. Contoh produk sabun yang dihasilkan siswa ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Contoh produk sabun *melt-and-pour* hasil praktik siswa

Tabel 3. Penilaian organoleptik kualitatif produk pelatihan

Parameter	Kategori	Deskripsi
Kekerasan	Sangat baik	Padat dan tidak lembek
Kejernihan dan keseragaman warna	Baik	Warna merata
Aroma	Baik	Pewangi tercampur merata
Tekstur permukaan	Sangat baik	Halus dan rata
Pembentukan keseluruhan	Berhasil	Tidak ada produk gagal

Keterangan : Kategori merupakan ringkasan penilaian rubrik oleh fasilitator yang diverifikasi guru dan distribusi skor per produk tidak tersedia.

Kekerasan dan tekstur yang sangat baik menunjukkan bahwa produk memadat sempurna dan mudah ditangani setelah pencetakan. Warna dan aroma yang merata menunjukkan bahwa siswa mampu mencampur bahan tambahan secara

ISSN: 3031-3457 (Online)
DOI: 10.62588/ahjpm.2026.v4i3.374

homogen (Tabel 3). Penilaian ini bersifat kualitatif dan sekaligus menjadi umpan balik langsung bagi siswa atas hasil kerjanya. Parameter mutu dan keamanan seperti pH, kadar alkali bebas, stabilitas, cemaran mikroba, dan biodegradabilitas berada di luar cakupan kegiatan ini, sehingga artikel ini tidak membuat klaim tentang keamanan dermatologis atau keunggulan lingkungan produk. Kanyama et al., (2025) menunjukkan bahwa klaim semacam itu memerlukan uji klinis, toksisitas, dan biodegradabilitas tersendiri, yang dapat menjadi pengembangan kegiatan berikutnya.

Evaluasi Pelaksanaan oleh Fasilitator

Seluruh 48 jawaban dari empat fasilitator pada 12 butir pelaksanaan berada pada kategori setuju (19 jawaban, 39,6%) atau sangat setuju (29 jawaban, 60,4%). Rerata skor per fasilitator adalah 4,60 (SD 0,29, rentang 4,25–4,92). Domain manfaat yang dirasakan memperoleh rerata tertinggi (4,75), sedangkan keterlaksanaan memperoleh rerata terendah (4,50) (Tabel 4). Butir kecukupan waktu dan kerja sama siswa masing-masing memperoleh rerata 4,25. Ke-48 jawaban tersebut berasal dari empat orang sehingga frekuensinya tidak diperlakukan sebagai observasi independen.

Tabel 4. Ringkasan evaluasi pelaksanaan oleh fasilitator (n = 4)

Domain	Butir	Rerata	Jumlah nilai 4	Jumlah nilai 5
Kejelasan kegiatan	A1–A3	4,58	5	7
Keterlaksanaan	B1–B3	4,50	6	6
Keterlibatan siswa teramati	C1–C3	4,58	5	7
Manfaat yang dirasakan	D1–D3	4,75	3	9
Keseluruhan	**12 butir**	**4,60**	**19**	**29**

Nilai 4 = setuju dan nilai 5 = sangat setuju. Kolom jumlah menunjukkan respons butir dalam domain, bukan jumlah orang. Tidak ada jawaban bernilai 1–3.

Perkiraan Perubahan Kemampuan Operasional Siswa

Keempat fasilitator menilai kemampuan operasional siswa sama atau lebih tinggi setelah pelatihan. Rerata komposit meningkat dari 3,60 (SD 1,47) menjadi 4,45 (SD 0,10), dengan rerata selisih +0,85 dan median selisih +0,20 (Tabel 5 dan Gambar 3). SD yang menyempit setelah pelatihan menunjukkan bahwa penilaian fasilitator menjadi seragam pada kategori mandiri dengan koreksi kecil. Kenaikan rerata terbesar terdapat pada penjelasan fungsi bahan (K1, +1,25), disusul urutan kerja (K2) dan pelaksanaan praktik (K4) yang masing-masing naik 1,00. Penggunaan alat dan pengukuran bahan (K3) naik 0,25. Kenaikan yang kecil ini wajar karena prosedur *melt-and-pour* tidak menuntut penimbangan reaktan secara presisi.

Tabel 5. Perkiraan kemampuan siswa menurut penilaian fasilitator (n = 4)

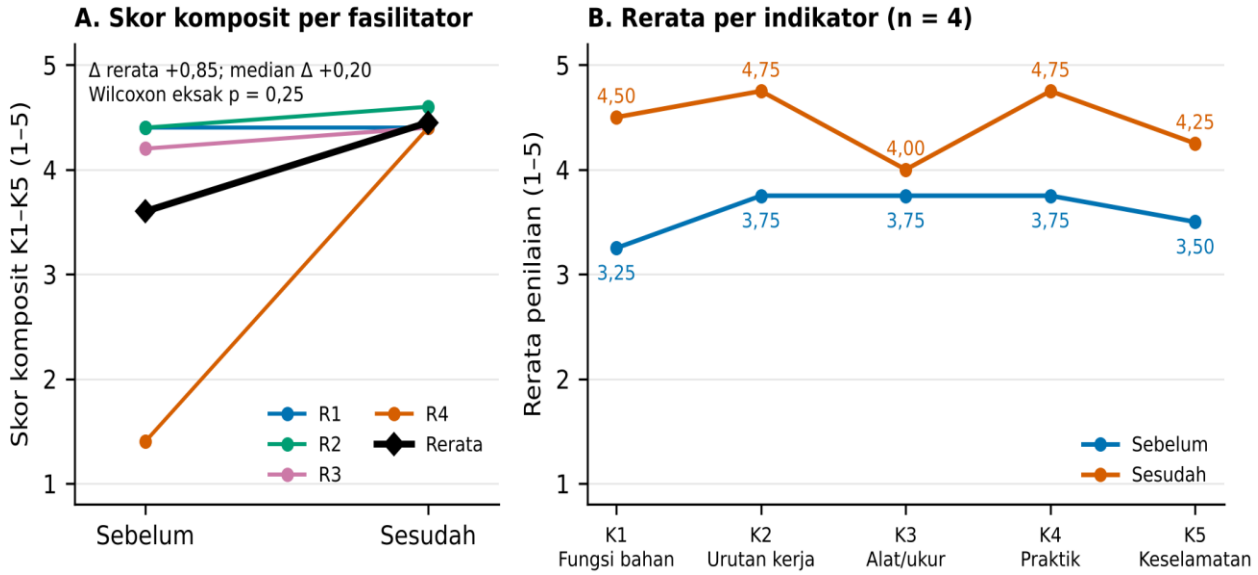
Indikator kemampuan	Sebelum	Sesudah	Selisih
K1. Menjelaskan fungsi bahan utama	3,25	4,50	+1,25
K2. Menyebutkan urutan prosedur	3,75	4,75	+1,00
K3. Menggunakan alat dan mengukur bahan	3,75	4,00	+0,25
K4. Melakukan tahapan praktik	3,75	4,75	+1,00
K5. Menjelaskan tindakan keselamatan	3,50	4,25	+0,75
Rerata lima indikator	**3,60**	**4,45**	**+0,85**

Skala 1 = belum mampu meski dibantu, 5 = mandiri dan tepat. Skor sebelum dan sesudah diberikan oleh fasilitator dan bukan hasil tes siswa.

Tiga fasilitator memberikan skor awal yang relatif tinggi (4,2–4,4) dengan kenaikan 0,0–0,2. Satu fasilitator (R4) memberikan skor awal 1,4 dan skor akhir 4,4. Perbedaan skor awal ini dapat mencerminkan perbedaan kelompok siswa

ISSN: 3031-3457 (Online)
DOI: 10.62588/ahjpm.2026.v4i3.374

yang diamati atau standar penilaian, dan dasar penilaian awal R4 tidak terdokumentasi secara rinci. Seluruh respons tetap dianalisis. Analisis sensitivitas *leave-one-out* menghasilkan rerata perubahan antara +0,13 (tanpa R4) dan +1,13. Pada tingkat butir, dari 20 pasangan skor terdapat sembilan yang naik, sembilan yang tetap, dan dua yang turun. Uji Wilcoxon eksak pada tiga selisih nonnol menghasilkan W+ = 6 dan p = 0,25. Nilai tersebut merupakan p terkecil yang mungkin dicapai dengan tiga selisih nonnol, sehingga uji ini disajikan sebagai pelengkap deskriptif.



Gambar 3. Perkiraan kemampuan operasional siswa menurut empat fasilitator. (A) Skor komposit K1–K5 setiap fasilitator (R1–R4, menurut urutan pengiriman jawaban) dan reratanya. (B) Rerata setiap indikator sebelum dan sesudah pelatihan

Arah perubahan yang konsisten tersebut didukung oleh catatan observasi. Siswa mampu mengikuti urutan kerja, mengulang tahapan demonstrasi, dan menjelaskan kembali sebagian materi. Kenaikan terbesar pada pemahaman fungsi bahan (K1) menunjukkan bahwa kegiatan ini turut memperkuat penjelasan konseptual di balik prosedur, selain melatih keterampilan praktik. Utami et al., (2025) juga melaporkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan siswa setelah pelatihan sabun di sekolah Indonesia di Filipina. Temuan ini dapat dikembangkan lebih lanjut melalui asesmen langsung pada pelaksanaan berikutnya.

Keterlibatan Guru Pendamping

Keterlibatan guru dinilai tinggi, dengan rerata per fasilitator 4,70 (SD 0,26, rentang 4,40–5,00). Pengawasan keamanan alat dan bahan memperoleh skor maksimum dari seluruh penilai, sedangkan evaluasi hasil atau diskusi tindak lanjut memperoleh skor terendah (Tabel 6). Seluruh 20 respons berada pada skor 4–5, dan 14 di antaranya (70%) bernilai maksimum. Dalam refleksi bersama, guru pendamping menilai kegiatan sangat relevan dengan materi sains, melihat motivasi siswa meningkat dari keaktifan selama praktik, menilai fasilitas yang tersedia memadai, dan menilai potensi keberlanjutan kegiatan tinggi. Guru juga ingin mereplikasi kegiatan, baik sebagai kegiatan tahunan maupun sebagai bagian dari pembelajaran berbasis proyek. Tanggapan ini dikumpulkan secara informal dan disajikan secara kualitatif.

ISSN: 3031-3457 (Online)
DOI: 10.62588/ahjpm.2026.v4i3.374

Tabel 6. Keterlibatan guru pendamping menurut fasilitator (n = 4)

Aspek keterlibatan guru	Rerata	SD
Persiapan alat, bahan, atau pengaturan kelompok	4,75	0,50
Pertanyaan atau tanggapan dalam diskusi	4,75	0,50
Pendampingan siswa saat praktik	4,75	0,50
Pengawasan keamanan alat dan bahan	5,00	0,00
Evaluasi hasil atau diskusi tindak lanjut	4,25	0,50
Rerata lima aspek	**4,70**	**0,26**

Skala 4 = sebagian besar (51–75%) guru terlibat, 5 = hampir semua atau semua (76–100%). SD baris terakhir adalah SD rerata per fasilitator.

Jawaban terbuka fasilitator menempatkan demonstrasi dan praktik langsung sebagai bagian yang paling membantu siswa. Usulan perbaikan mencakup fasilitas dan alat, alokasi waktu, jumlah siswa per sesi, pendanaan, penyediaan jas laboratorium, dan variasi produk sabun. Skor evaluasi tindak lanjut yang paling rendah menunjukkan bahwa keberlanjutan kegiatan di sekolah masih memerlukan perencanaan bersama guru, misalnya melalui pembelajaran berbasis proyek. Dokumentasi kegiatan memperlihatkan kebersamaan antara siswa, guru, tim pelaksana, dan pihak sekolah yang mendukung keberlanjutan kemitraan (Gambar 4).



(a) (b)

Gambar 4. Kebersamaan siswa peserta, guru pendamping, tim pelaksana, dan pihak sekolah setelah kegiatan. (a) Foto bersama peserta. (b) Penyerahan cenderamata dari tim pelaksana kepada pihak sekolah

Relevansi Pendidikan dan Keberlanjutan

Praktik individual memberi siswa kesempatan menyelesaikan satu rangkaian kerja dengan hasil yang dapat diperiksa. Dibandingkan pelatihan sabun yang berorientasi ekonomi (Dermawan et al., 2023; Hayati et al., 2024; Ratna & Nasrah, 2023), kegiatan ini berfokus pada tujuan edukatif dan tidak mengevaluasi produksi, pemasaran, atau pendapatan. Berbeda dengan proyek minyak jelantah oleh Syaiful et al., (2026), kegiatan ini tidak mengolah limbah dan tidak melibatkan saponifikasi. Pilihan tersebut membuat kegiatan lebih aman dan mudah direplikasi, sedangkan konsep reaksi kimia dan pengurangan limbah dapat ditambahkan pada tahap berikutnya.

Relevansi dengan SDG 6 terletak pada pengenalan higiene dan penggunaan bahan pembersih secara bertanggung jawab, sedangkan relevansi dengan SDG 12 terletak pada pembahasan pilihan bahan, penggunaan produk, dan pengelolaan sumber daya. Kualitas air, volume limbah, konsumsi air, dan massa kemasan tidak diukur sehingga kontribusi kegiatan ini dinyatakan sebagai relevansi edukatif. Substitusi bahan dapat memperbaiki satu kategori dampak lingkungan tetapi memperburuk kategori lain (Villota-Paz et

ISSN: 3031-3457 (Online)
DOI: 10.62588/ahjpm.2026.v4i3.374

al., 2023). Oleh karena itu, materi tindak lanjut dapat mengajak siswa membaca daftar bahan, membandingkan kemasan, serta mencatat pemakaian energi dan air selama praktik. Arah ini sesuai dengan pengembangan pembelajaran kimia hijau di sekolah menengah yang menautkan konsep kimia dengan isu lingkungan (Linkwitz & Eilks, 2022; Koulougliotis et al., 2024).

Keterbatasan Kegiatan Edukasi

Evaluasi dilakukan pada satu kegiatan di satu sekolah, dan penilaian kemampuan siswa diberikan secara retrospektif oleh fasilitator yang juga merupakan tim pelaksana. Hasil tersebut karenanya perlu dibaca sebagai persepsi penilai. Pelaksanaan berikutnya dapat diperkuat dengan indikator kinerja yang ditetapkan sebelum kegiatan, *pretest–posttest* singkat atau rubrik praktik individual, pencatatan bantuan yang diterima siswa, dan evaluasi ulang beberapa minggu kemudian.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pelatihan pembuatan sabun *melt-and-pour* di Hatyaiwittayakarn School terlaksana dengan baik selama 2,5–3 jam bersama 30 siswa dan enam guru pendamping. Seluruh siswa berpraktik secara individual dan menghasilkan sabun yang terbentuk baik tanpa insiden keselamatan. Fasilitator menilai pelaksanaan (4,60/5) dan keterlibatan guru (4,70/5) secara sangat positif, dan seluruh fasilitator menilai kemampuan operasional siswa sama atau lebih tinggi setelah pelatihan, dengan rerata naik dari 3,60 menjadi 4,45. Pihak sekolah menilai kegiatan relevan dengan pembelajaran sains dan berminat mengulangnya. Pelatihan ini layak dijadikan model kegiatan edukasi keberlanjutan berbasis praktik yang aman dan mudah direplikasi di sekolah menengah.

Saran

Pelaksanaan berikutnya disarankan mendokumentasikan formulasi dan prosedur secara rinci, menambahkan rubrik kinerja individual serta pengukuran awal dan akhir, dan merencanakan tindak lanjut bersama guru, misalnya melalui pembelajaran berbasis proyek. Pengujian mutu produk akan memungkinkan klaim keamanan dan lingkungan yang lebih kuat. Kegiatan juga dapat dikembangkan dengan praktik saponifikasi skala kecil yang diawasi agar siswa memahami reaksi kimia pembentukan sabun.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Hatyaiwittayakarn School atas kerja sama, penyediaan fasilitas, serta partisipasi siswa dan guru pendamping selama kegiatan berlangsung. Terima kasih juga disampaikan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, atas dukungan penyelenggaraan kegiatan ini.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam pelaksanaan kegiatan, penulisan, maupun publikasi artikel ini.

SUMBER PENDANAAN

Kegiatan ini didanai oleh Universitas Negeri Surabaya, melalui skema Pengabdian kepada Masyarakat Internasional Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (dana non-APBN) tahun 2025 berdasarkan Keputusan Rektor Universitas Negeri Surabaya Nomor 533/UN38/HK/2025 tanggal 12 Maret 2025.

PERNYATAAN PENGGUNAAN AI

Penulis menggunakan alat bantu kecerdasan artifisial (AI) dalam penyuntingan bahasa pada artikel ini. Seluruh keluaran AI telah diperiksa dan diverifikasi oleh penulis. Penulis bertanggung jawab penuh atas keaslian, akurasi, integritas, dan substansi ilmiah naskah.

ISSN: 3031-3457 (Online)
DOI: 10.62588/ahjpm.2026.v4i3.374

DAFTAR PUSTAKA

Agustian, H. Y., Finne, L. T., Jørgensen, J. T., Pedersen, M. I., Christiansen, F. V., Gammelgaard, B., & Nielsen, J. A. (2022). Learning outcomes of university chemistry teaching in laboratories: A systematic review of empirical literature. *Review of Education, 10*(2), e3360. https://doi.org/10.1002/rev3.3360

Badmus, S. O., Amusa, H. K., Oyehan, T. A., & Saleh, T. A. (2021). Environmental risks and toxicity of surfactants: Overview of analysis, assessment, and remediation techniques. *Environmental Science and Pollution Research, 28*(44), 62085–62104. https://doi.org/10.1007/s11356-021-16483-w

Chirani, M. R., Kowsari, E., Teymourian, T., & Ramakrishna, S. (2021). Environmental impact of increased soap consumption during COVID-19 pandemic: Biodegradable soap production and sustainable packaging. *Science of the Total Environment, 796*, 149013. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149013

Clopper, C. J., & Pearson, E. S. (1934). The use of confidence or fiducial limits illustrated in the case of the binomial. *Biometrika, 26*(4), 404–413. https://doi.org/10.1093/biomet/26.4.404

de Oliveira, D. K. [Daiana], Silva, R. B. C., de Oliveira, D. K. [Daniela], Esmério, M. S., Sinks, U. E., & Firme, M. V. F. (2021). Thoughts on pedagogical techniques and environmental issues developed in a soap-making workshop targeting the teacher's continuous formation. *Brazilian Journal of Experimental Design, Data Analysis and Inferential Statistics, 1*(2), 122–130. https://doi.org/10.55747/bjedis.v1i2.48366

Dermawan, O., Mustaqim, F. F., Intan, V. A., & Hartini, E. T. (2023). Pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan pembuatan sabun cuci piring organik di Desa Budi Lestari, Tanjung Bintang, Lampung Selatan. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, 1*(4), 275–284. https://doi.org/10.61231/jp2m.v1i4.150

Djoru, M. R. B., & Neonufa, G. F. (2023). Pelatihan pembuatan sabun cair dan sabun padat berbasis minyak atsiri pada siswa SMK Pertanian Pembangunan Negeri Kupang. *SWARNA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 2*(5), 510–515. https://doi.org/10.55681/swarna.v2i5.519

Gaurav, G., Dangayach, G. S., Meena, M. L., Chaudhary, V., Gupta, S., & Jagtap, S. (2023). The environmental impacts of bar soap production: Uncovering sustainability risks with LCA analysis. *Sustainability, 15*(12), 9287. https://doi.org/10.3390/su15129287

Hayati, R. N., Husain, H., Khairunnisa, K., & Fathoni, M. (2024). Pelatihan pembuatan sabun cuci piring dan promosi digital dalam meningkatkan perekonomian rumah tangga. *ADMA: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat, 5*(1), 123–132. https://doi.org/10.30812/adma.v5i1.4060

Huoponen, A. (2023). From concern to behavior: Barriers and enablers of adolescents' pro-environmental behavior in a school context. *Environmental Education Research, 30*(5), 677–699. https://doi.org/10.1080/13504622.2023.2180374

Istiqomah, R. A., Ainia, S., Yasmin, S., & Tauhidah, D. (2026). Pelatihan pembuatan sabun cair sederhana sebagai upaya peningkatan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) pada

ISSN: 3031-3457 (Online)
DOI: 10.62588/ahjpm.2026.v4i3.374

siswa kelas 5 Sekolah Dasar Negeri Ngaliyan 3. *Jurnal Pengabdian Nasional (JPN) Indonesia, 7*(3), 766–775. https://doi.org/10.63447/jpni.v7i3.1879

Kanyama, T., Masunaga, A., Kawahara, T., Morita, H., & Akita, S. (2025). Natural soap is clinically effective and less toxic and more biodegradable in aquatic organisms and human skin cells than synthetic detergents. *PLOS ONE, 20*(6), e0324842. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0324842

Koulougliotis, D., Paschalidou, K., & Salta, K. (2024). Secondary school students' engagement with environmental issues via teaching approaches inspired by green chemistry. *Sustainability, 16*(16), 7052. https://doi.org/10.3390/su16167052

Linkwitz, M., & Eilks, I. (2022). An action research teacher's journey while integrating green chemistry into the high school chemistry curriculum. *Sustainability, 14*(17), 10621. https://doi.org/10.3390/su141710621

Little, T. D., Chang, R., Gorrall, B. K., Waggenspack, L., Fukuda, E., Allen, P. J., & Noam, G. G. (2020). The retrospective pretest–posttest design redux: On its validity as an alternative to traditional pretest–posttest measurement. *International Journal of Behavioral Development, 44*(2), 175–183. https://doi.org/10.1177/0165025419877973

Putri, D., Supriatna, A., & Hernani. (2025). Students' learning obstacles in understanding green chemistry within the context of soap-making process. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 11*(10), 454–462. https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i10.12217

Ratna, I., & Nasrah, H. (2023). Pemberdayaan ekonomi kreatif masyarakat melalui pelatihan pembuatan sabun mandi di Kelurahan Tangkerang Barat Kota Pekanbaru. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Isei, 1*(1), 1–6. https://doi.org/10.46750/abdimasisei.v1i1.142

Ross, I., Bick, S., Ayieko, P., Dreibelbis, R., Wolf, J., Freeman, M. C., Allen, E., Brauer, M., & Cumming, O. (2023). Effectiveness of handwashing with soap for preventing acute respiratory infections in low-income and middle-income countries: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet, 401*(10389), 1681–1690. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)00021-1

Stubbs, S., Yousaf, S., & Khan, I. (2022). A review on the synthesis of bio-based surfactants using green chemistry principles. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences, 30*(2), 407–426. https://doi.org/10.1007/s40199-022-00450-y

Syaiful, A. Z., Ridwan, R., & Imaduddin, I. (2026). Pembelajaran berbasis proyek pembuatan sabun dari minyak jelantah bagi siswa SMP Muhammadiyah La'joa, Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan. *Riau Journal of Empowerment, 8*(1), 1–11. https://doi.org/10.31258/raje.8.1.1-11

UNESCO. (2020). *Education for sustainable development: A roadmap*. UNESCO. https://doi.org/10.54675/YFRE1448

Utami, D., Akrom, A., Pertiwi, D. V., Nafiah, M., Hartati, M., Antonius, R., Ardiyanto, R., & Suryo Putro, N. F. (2025). Pelatihan pembuatan sabun cuci antibakteri berbasis herbal daun teh hijau pada siswa dan guru Sekolah Indonesia Davao, Davao City, Philipina. *Jurnal Bakti untuk Negeri, 5*(2), 25–35. https://doi.org/10.36387/cv9jkf41

ISSN: 3031-3457 (Online)
DOI: 10.62588/ahjpm.2026.v4i3.374

van de Wetering, J., Leijten, P., Spitzer, J., & Thomaes, S. (2022). Does environmental education benefit environmental outcomes in children and adolescents? A meta-analysis. *Journal of Environmental Psychology, 81*, 101782. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2022.101782

Veloso, P. H. F. (2026). A hot-process soap-making experiment using potassium hydroxide to explore triglyceride structure and soap properties. *Journal of Chemical Education, 103*(8), 4614–4618. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.6c00461

Villota-Paz, J. M., Osorio-Tejada, J. L., & Morales-Pinzón, T. (2023). Comparative life cycle assessment for the manufacture of bio-detergents. *Environmental Science and Pollution Research, 30*(12), 34243–34254. https://doi.org/10.1007/s11356-022-24439-x

Wilcoxon, F. (1945). Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics Bulletin, 1*(6), 80–83. https://doi.org/10.2307/3001968

Wolf, J., Hubbard, S., Brauer, M., Ambelu, A., Arnold, B. F., Bain, R., Bauza, V., Brown, J., Caruso, B. A., Clasen, T., Colford, J. M., Freeman, M. C., Gordon, B., Johnston, R. B., Mertens, A., Prüss-Ustün, A., Ross, I., Stanaway, J., Zhao, J. T., . . . Boisson, S. (2022). Effectiveness of interventions to improve drinking water, sanitation, and handwashing with soap on risk of diarrhoeal disease in children in low-income and middle-income settings: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet, 400*(10345), 48–59. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00937-0

Zimmerman, J. B., Anastas, P. T., Erythropel, H. C., & Leitner, W. (2020). Designing for a green chemistry future. *Science, 367*(6476), 397–400. https://doi.org/10.1126/science.aay3060