

Peningkatan pemahaman kimia terapan dan motivasi kewirausahaan melalui pembuatan sabun cair

Danar*, Nani Farida, I Wayan Dasna, Husni Wahyu Wijaya, Ubed Sonai Faruddin Arrozi, Meyga Ferama Sari

Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

*email Koresponden Penulis: danar.fmipa@um.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel

Diajukan: 2026-08-04

Diterima: 2026-09-02

Diterbitkan: 2026-09-21



Lisensi: cc-by-sa

Copyright © 2026 Penulis

ABSTRAK

Pembelajaran kimia di pesantren sering kali terkendala minimnya fasilitas laboratorium, sehingga penyampaian materi cenderung teoretis. Pengabdian masyarakat ini bertujuan meningkatkan pemahaman kimia terapan, memberikan pengalaman praktikum mandiri, dan menumbuhkan motivasi berwirausaha santri melalui pendekatan *chemo entrepreneurship* berbasis formulasi sabun mandi cair dan *kitchen chemistry*. Intervensi dilaksanakan selama dua hari mencakup pembekalan teoretis, pelatihan pembuatan sabun cair, dan eksperimen mandiri bagi 39 santri usia 15–18 tahun. Evaluasi kuantitatif menunjukkan peningkatan signifikan pada pemahaman hubungan ikatan dengan reaksi kimia dari 22,4% menjadi 87,3% (naik 64,9%) serta pengetahuan ciri-ciri reaksi kimia dari 28,5% menjadi 89,1% (naik 60,6%). Keterlibatan praktikum mandiri santri juga meningkat pesat dari 27,0% menjadi 100,0%. Selain berhasil memproduksi sabun cair yang aman dan layak guna, sebanyak 50,0% santri termotivasi untuk mengembangkan keterampilan ini sebagai peluang usaha di pesantren. Keberlanjutan program dijamin melalui hibah satu paket peralatan praktikum dan kesepakatan Perjanjian Kerja Sama (PKS) pendampingan selama 5 tahun. Program ini membuktikan bahwa integrasi kimia terapan berbasis produk rumah tangga efektif meningkatkan literasi sains sekaligus menumbuhkan wawasan kewirausahaan peserta didik.

Kata Kunci: Ikatan kimia; sabun cair; santri; kewirausahaan

Cara mensitasi artikel:

Danar, D., Farida, N., Dasna, I. W., Wijaya, H. W., Arrozi, U. S. F., & Sari, M. F. (2026). Peningkatan pemahaman kimia terapan dan motivasi kewirausahaan melalui pembuatan sabun cair. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 7(3), 950–958. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v7i3.26088>

PENDAHULUAN

Pendidikan sains pada abad ke-21 menuntut transformasi paradigma dari sekadar penguasaan materi teoretis berbasis hafalan menuju penguatan literasi ilmiah yang terintegrasi dengan keterampilan aplikatif dan kemandirian peserta didik (Ghavifekr et al., 2016). Pembelajaran kimia secara khusus memegang peranan sentral dalam menjembatani fenomena tingkat molekuler yang abstrak dengan realitas fisik yang teramati dalam kehidupan sehari-hari (Seery, 2020). Kendati demikian, efektivitas pembelajaran sains di Indonesia masih dihadapkan pada disparitas fasilitas antarlembaga pendidikan, khususnya pada sekolah swasta berbasis keagamaan seperti pondok pesantren (Ho et al., 2021). Di lingkungan pesantren, kurikulum kerap diprioritaskan pada ilmu-ilmu keagamaan tradisional, sementara sarana pendukung pembelajaran sains modern, seperti gedung laboratorium kimia, instrumen praktikum, dan bahan kimia berstandar untuk praktikum, sangat terbatas atau bahkan tidak tersedia. Kondisi obyektif ini menyebabkan pembelajaran kimia berlangsung secara verbalistik dan kurang kontekstual, sehingga berdasarkan analisis situasi awal terhadap 39 santri tingkat menengah di

lokasi mitra, ditemukan fakta bahwa hanya 27,0% santri yang pernah melakukan kegiatan praktikum kimia sederhana dan pemahaman awal keterkaitan ikatan-reaksi kimia hanya mencapai rerata 22,4%. Di sisi lain, pembekalan keterampilan vokasional berbasis sains sangat krusial untuk membekali santri agar memiliki motivasi kemandirian ekonomi pasca menyelesaikan pendidikan di pesantren.

Guna menjembatani jurang pemisah antara teori sains dan aplikasi praktis tersebut, diperlukan sebuah kebaruan pendekatan melalui penerapan *chemo entrepreneurship* (CEP) berbasis *kitchen chemistry* (Schultz et al., 2020). Secara operasional, *chemo entrepreneurship* merupakan pendekatan pembelajaran yang menginterkoneksi konsep-konsep kimia teoretis dengan proses pembuatan produk komersial bernilai ekonomis, sehingga peserta didik tidak hanya memahami prinsip sains dasar tetapi juga melihat potensi pemanfaatan produk tersebut sebagai ide peluang usaha (Gazali & Mulia, 2020). Dalam konteks ini, pembuatan sabun mandi cair dipilih objek intervensi utama karena sabun merupakan produk konsumsi harian yang kaya akan representasi konsep kimia terapan, ekonomis, serta relatif aman diproduksi (Purnavita et al., 2021). Melalui integrasi pembuatan sabun cair dan eksperimen *kitchen chemistry*, yaitu praktikum yang memanfaatkan bahan-bahan rumah tangga yang mudah didapat. Kegiatan ini meruntuhkan stereotip bahwa praktikum kimia hanya dapat dilakukan di laboratorium canggih berbiaya mahal.

Secara substansi keilmuan, proses pembuatan sabun mandi cair melatih pemahaman mendalam mengenai beberapa konsep kimia kunci secara berkelanjutan. Konsep reaksi saponifikasi dan netralisasi menjelaskan bagaimana basa kuat mereaksikan trigliserida atau asam lemak menjadi garam asam lemak dan gliserol. Sifat molekuler sabun sebagai surfaktan yang amfifilik mengilustrasikan prinsip kepolaran, di mana ekor hidrokarbon non-polar bersifat hidrofobik dan kepala ionik bersifat hidrofilik (Syukri, 2025). Fenomena pembentukan misel (*micelles*) dan emulsi memperjelas interaksi gaya antarmolekul serta penurunan tegangan permukaan air saat proses pembersihan berlangsung. Selain itu, manipulasi viskositas dengan garam elektrolit serta penyesuaian pH menggunakan asam sitrat mengaplikasikan reaksi asam-basa untuk menghasilkan produk cair yang aman dengan rentang pH seimbang bagi kulit manusia (pH 5,5–6,5).

Berdasarkan permasalahan prioritas mitra, kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang untuk mencapai beberapa tujuan yang terukur. Kegiatan ini bertujuan untuk mengukur peningkatan pemahaman kognitif santri mengenai ikatan dan reaksi kimia, memberikan pengalaman praktikum mandiri berbasis inkuiri hingga 100% partisipasi, memproduksi sabun mandi cair yang homogen dan aman, menumbuhkan motivasi santri dalam mengaplikasikan keterampilan tersebut sebagai peluang usaha di pesantren, serta membangun mekanisme keberlanjutan pembelajaran praktikum melalui hibah alat dan kerja sama institusional.

METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menerapkan pendekatan kuantitatif deskriptif untuk mengukur perubahan pemahaman konsep, keterampilan praktikum, dan motivasi peserta. Kegiatan diselenggarakan di Pondok Pesantren Salafiyah Al-Furqan, Kabupaten Malang, selama dua hari efektif pada tanggal 24 hingga 25 Juli 2024. Untuk menjamin efektivitas dan keterukuran pencapaian program, metode pelaksanaan disusun secara sistematis melalui lima tahapan berurutan yang meliputi tahap identifikasi kebutuhan, perencanaan, pelatihan dan praktik, evaluasi, serta tahap tindak lanjut dan keberlanjutan.

Tahap identifikasi kebutuhan difokuskan pada analisis kondisi awal mitra melalui observasi lapangan, wawancara pengelola, dan penyebaran kuesioner pendahuluan. Subjek penerima manfaat ditargetkan sebanyak 39 orang santri tingkat menengah (jenjang setara SMA/MA, usia 15–18 tahun) yang dipilih berdasarkan kriteria telah menerima materi kimia teoretis namun belum pernah mendapatkan fasilitas pengalaman praktikum sains secara intensif. Tahap perencanaan selanjutnya mencakup formulasi resep sabun cair aman, penyusunan modul untuk sembilan jenis eksperimen *kitchen chemistry*, pembuatan instrumen tes kognitif (15 pilihan ganda dan 5 esai) serta angket motivasi berwirausahaan, dan penandatanganan Perjanjian Kerja Sama (PKS) antara FMIPA Universitas Negeri Malang dengan pihak pengelola pesantren sebagai landasan legalitas formal kemitraan.

Tahap pelatihan dan praktik menerapkan pendekatan *experiential learning* yang diturunkan ke dalam model pembelajaran berbasis inkuiri (*inquiry-based learning*) dengan bentuk kegiatan berupa *workshop* interaktif, demonstrasi, dan praktikum kelompok mandiri. Pada hari pertama, kegiatan berfokus pada pelatihan formulasi sabun mandi cair, di mana 39 santri dibagi ke dalam 6 kelompok kerja untuk mempraktikkan penimbangan bahan aktif (surfaktan SLES dan CAPB), pelarutan, penambahan gliserol, pengadukan emulsi, penyesuaian viskositas, pengujian pH, hingga pengemasan produk. Pada hari kedua, kegiatan diawali dengan pembekalan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) standar, dilanjutkan dengan praktikum mandiri sembilan eksperimen *kitchen chemistry* yang meliputi pengamatan gaya antarmolekul, pemanasan kristal $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, visualisasi sidik jari uap cyanoacrylate, reaksi eksotermik *hot ice*, indikator alami ekstrak bunga telang, simulasi gunung meletus, balon ajaib gas CO_2 , emulsi hujan pelangi, dan dinamika gelembung lava.

Tahap evaluasi dilakukan secara kuantitatif melalui pemberian *pre-test* sebelum intervensi dan *post-test* pada akhir kegiatan untuk mengukur persentase kenaikan kognitif dan tingkat partisipasi praktikum psikomotorik. Sementara itu, tingkat motivasi kewirausahaan diukur melalui pengisian angket respons peserta pada akhir sesi. Rangkaian metode ditutup dengan tahap tindak lanjut dan keberlanjutan melalui penyerahan hibah satu paket peralatan praktikum beserta stok bahan baku kimia kepada pengelola pesantren, serta komitmen pendampingan berkala yang terpayungi dalam PKS selama periode lima tahun (2024–2029).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi pembelajaran kimia di PPS Al-Furqan menunjukkan kelemahan struktural yang khas pada lembaga pendidikan berbasis pesantren tradisional sebelum intervensi pengabdian dilakukan. Berdasarkan data *pre-test* terhadap 39 santri peserta yang dapat dilihat pada Tabel 1, pemahaman dasar mengenai materi ikatan kimia berada pada angka 65,2%, namun pemahaman mengenai bagaimana ikatan kimia terhubung dengan reaksi kimia sangat amat rendah, yaitu hanya 22,4%. Lebih lanjut, pengetahuan santri mengenai indikator dan ciri-ciri reaksi kimia (seperti perubahan warna, pembentukan gas, endapan, dan perubahan suhu) hanya mencapai 28,5%.

Tabel 1. Hasil evaluasi pemahaman sains dan keterampilan santri PPS Al-Furqan

Indikator Evaluasi	Skor Awal (Pre-test)	Skor Akhir (Post-test)	Peningkatan (% poin)
Pemahaman Konsep Ikatan Kimia	65,2%	75,2%	+10,0%
Pengenalan Topik Terkait Ikatan Kimia	58,1%	77,8%	+19,7%
Hubungan Ikatan Kimia & Reaksi Kimia	22,4%	87,3%	+64,9%
Pengetahuan Ciri-ciri Reaksi Kimia	28,5%	89,1%	+60,6%
Pengalaman Praktikum Mandiri	27,0%	100,0%	+73,0%

Rendahnya skor awal ini berakar pada ketiadaan pengalaman praktikum. Hanya 27,0% santri yang mengaku pernah menyentuh alat praktikum atau menyaksikan demonstrasi kimia secara langsung. Hal ini menegaskan klaim (Seery, 2020) bahwa pembelajaran kimia yang diisolasi dari kegiatan laboratorium akan kehilangan maknanya, karena peserta didik dipaksa menghafal rumus molekul tanpa mampu mengasosiasikannya dengan wujud fisik dan dinamika reaksinya. Oleh karena itu, kebutuhan utama mitra bukan sekadar penambahan jam pelajaran teoretis, melainkan metode praktikum alternatif yang ramah fasilitas.

Pelaksanaan praktikum integratif (sabun cair + *kitchen chemistry*) terbukti memberikan dampak kognitif yang sangat signifikan. Rekapitulasi kuantitatif dari hasil *pre-test* dan *post-test* disajikan secara rinci pada Tabel 1. Pelaksanaan praktikum integratif yang menggabungkan konsep kimia terapan dan praktikum *kitchen chemistry* terbukti memberikan dampak kognitif yang sangat signifikan. Pembelajaran diawali dengan penyampaian materi teoretis ikatan kimia dan reaksi kimia yang disajikan secara interaktif memanfaatkan media visual molekuler, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.

Narasumber menyajikan edukasi komprehensif mengenai hakikat materi, yang mencakup klasifikasi unsur, molekul, senyawa, dan campuran serta pemahaman struktur atom secara histori dan eksperimental. Para santri diajak menelusuri perkembangan model atom dimulai dari gagasan John Dalton mengenai partikel dasar materi (Hodkinson, 2025), penemuan elektron oleh J.J. Thomson melalui

percobaan tabung sinar katode (Hon & Goldstein, 2024), penentuan muatan dan massa elektron oleh Robert Millikan (Small, 2026), hingga penemuan partikel penyusun inti berupa proton oleh Eugen Goldstein (Hedenus, 2002) dan neutron oleh James Chadwick (Endo & Arai, 2026). Pembahasan dilanjutkan dengan struktur inti atom hasil eksperimen lempeng emas Ernest Rutherford serta model Niels Bohr yang berhasil menjelaskan tingkat-tingkat energi terkuantisasi dan spektrum emisi atom hydrogen (Baily, 2013).



Gambar 1. Penyampaian materi dasar ikatan kimia, konfigurasi elektron, dan mekanisme pembentukan ikatan molekuler

Untuk melengkapi pemahaman modern, materi diperdalam pada model atom mekanika gelombang yang melandaskan diri pada dualisme gelombang-partikel Louis de Broglie, prinsip ketidakpastian Heisenberg, serta persamaan matematika Schrödinger. Melalui konsep orbital dan penggunaan empat bilangan kuantum (n, l, m, s), santri dibimbing untuk mampu menyusun konfigurasi elektron keadaan dasar secara sistematis berdasarkan prinsip Aufbau, asas larangan Pauli, dan aturan Hund (Baily, 2013). Pembekalan ini diakhiri dengan pemahaman perhitungan muatan inti efektif (Z^*) menggunakan aturan Slater guna menjelaskan kecenderungan sifat-sifat periodik unsur secara terstruktur, alami, dan mudah dipahami.

Narasumber menjelaskan gaya antarmolekul pada air, khususnya peranan ikatan hidrogen yang menentukan wujud padat, cair, dan gas yang dapat dilihat pada Gambar 2. Narasumber memaparkan bahwa pada wujud padat (es), ikatan hidrogen antarmolekul air membentuk kisi kristal yang stabil dan teratur. Ketika suhu meningkat dan air berwujud cair, sebagian ikatan hidrogen terputus sehingga molekul air dapat bergerak lebih bebas namun tetap saling berinteraksi rapat. Sementara pada wujud gas (uap), energi kinetik molekul yang tinggi memutuskan seluruh ikatan hidrogen antarmolekul, membuat molekul air bergerak bebas dan terpisah jauh (Effendy, 2017). Melalui penjelasan kontekstual tentang fenomena air ini, para santri dapat dengan mudah memahami bagaimana interaksi tingkat mikroskopis secara langsung memengaruhi perubahan wujud fisik zat di kehidupan sehari-hari.



Gambar 2. Penjelasan fenomena reaksi kimia dan perubahan wujud zat dengan bantuan visual representasi molekuler

Sebelum memasuki sesi praktikum eksperimental, peserta dibekali dengan pengetahuannya mengenai aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) serta penggunaan jas laboratorium standar untuk membangun budaya kerja ilmiah yang aman (Gambar 3).



Gambar 3. Penjelasan prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) serta prapraktik penggunaan jas laboratorium

Santri kemudian melakukan sembilan jenis eksperimen *kitchen chemistry* secara mandiri di bawah pengawasan fasilitator (Gambar 4). Pembelajaran berbasis inkuiri ini mendorong santri berdiskusi secara aktif mengasosiasikan fenomena makroskopis yang teramati dengan reaksi kimia mikroskopis (Gambar 5).



Gambar 4. Santri secara kelompok mempraktikkan eksperimen kimia berbasis bahan rumah tangga di meja praktikum

Selama kegiatan praktikum, para santri secara berkelompok aktif mempraktikkan eksperimen kimia berbasis bahan rumah tangga menggunakan tabung reaksi untuk mengamati pengaruh gaya antarmolekul pada berbagai zat cair, seperti air, etanol, dan minyak goreng, serta interaksi antarmolekul di antara zat-zat tersebut (Gambar 4). Antusiasme pembelajaran berlanjut saat para santri melakukan eksperimen simulasi gunung meletus dengan meneteskan air cuka ke dalam kawah miniatur gunung yang telah diisi campuran soda kue (natrium bikarbonat) dan pewarna. Aksi ini memantik diskusi dua arah yang interaktif antara santri dan tim pengabdian guna menganalisis fenomena reaksi kimia serta perubahan zat yang ditandai oleh pembentukan gas CO_2 (Gambar 5).



Gambar 5. Diskusi dua arah antara santri dan tim pengabdian untuk menganalisis fenomena perubahan zat ditandai pembentukan gas

Berdasarkan Tabel 1, lonjakan pemahaman tertinggi terjadi pada indikator "Hubungan Ikatan Kimia & Reaksi Kimia" yang meningkat sebesar +64,9% poin (dari 22,4% menjadi 87,3%), disusul oleh "Pengetahuan Ciri-ciri Reaksi Kimia" yang naik +60,6% poin (dari 28,5% menjadi 89,1%). Peningkatan masif ini terjadi karena santri mengamati secara langsung fenomena pemutusan dan pembentukan ikatan molekul melalui sembilan eksperimen *kitchen chemistry*.

Sebagai contoh, pada eksperimen kristalisasi eksotermik natrium asetat (*hot ice*), santri tidak hanya melihat cairan berubah menjadi padatan secara instan, tetapi juga merasakan pelepasan energi panas dari tabung reaksi. Fenomena makroskopis ini dijelaskan oleh fasilitator melalui konsep pembebasan energi saat ikatan antarmolekul terbentuk. Demikian pula pada percobaan indikator asam-basa alami ekstrak bunga telang, perubahan warna dari biru tua menjadi merah keunguan saat ditetasi larutan asam etanoat (asam cuka) dan menjadi hijau-kuning saat ditetasi larutan basa (sabun) memberikan visualisasi konkrit mengenai pergeseran struktur molekul anthocyanin akibat penangkapan atau pelepasan proton (ion H^+).

Integrasi eksperimen berbasis bahan rumah tangga ini membuktikan bahwa keterbatasan laboratorium formal di pesantren dapat diatasi secara efektif (Schultz et al., 2020). Pengalaman praktikum santri meloncat dari 27,0% menjadi 100,0%, yang berarti seluruh 39 santri terlibat aktif secara psikomotorik dalam memegang alat, menimbang bahan, serta mencatat data pengamatan. Keterlibatan aktif ini sejalan dengan temuan Husni (2020), yang menunjukkan bahwa metode *inquiry-based learning* dan eksperimen mandiri berbanding lurus dengan retensi pemahaman konsep sains peserta didik.

Aspek keterampilan praktis difokuskan pada pelatihan pembuatan sabun mandi cair berbasis reaksi penyabunan (*saponification chemistry*). Narasumber memberikan penjelasan teoretis mengenai fungsi bahan kimia penyusun formulasi sabun serta penyesuaian pH (Gambar 6).



Gambar 6. Penyampaian materi mengenai peran surfaktan, emulsifier, dan pengatur pH dalam formulasi sabun cair

Setelah pemaparan teori, santri mempraktikkan secara mandiri tahapan penimbangan bahan aktif (surfaktan SLES dan CAPB), pelarutan gliserol, pengadukan massa sabun, penyesuaian kekentalan dengan larutan garam elektrolit, hingga pengujian pH dan pengemasan (Gambar 7).



Gambar 7. Santri mempraktikkan proses pengadukan emulsi sabun hingga terbentuk massa sabun cair yang homogen

Secara kimiawi, molekul surfaktan SLES yang bersifat amfifilik bekerja menurunkan tegangan permukaan air. Ekor hidrokarbon non-polar mengikat kotoran lemak, sementara kepala ionik polar terikat pada air, membentuk misel (*micelles*) yang memungkinkan kotoran terbilas bersih. Penambahan asam sitrat secara presisi berhasil menurunkan pH larutan sabun hingga mencapai rentang aman bagi kulit (pH 6,0). Seluruh kelompok santri berhasil memproduksi sabun mandi cair yang stabil, homogen, berbusa baik, dan aman digunakan.

Pendekatan *chemo entrepreneurship* tidak hanya berhenti pada capaian sains dasar dan keterampilan psikomotorik, tetapi juga diukur dari tumbuhnya motivasi berwirausaha (Gazali & Mulia, 2020). Hasil angket evaluasi respons menunjukkan bahwa 50,0% dari total santri peserta secara eksplisit menyatakan termotivasi untuk mencoba membuat sabun cair secara mandiri dan mengembangkannya sebagai peluang usaha skala kecil di lingkungan pesantren.

Tumbuhnya motivasi ini didorong oleh kesadaran santri bahwa sabun mandi merupakan kebutuhan primer harian di pondok pesantren. Dengan jumlah santri yang banyak, kebutuhan akan produk pembersih sangat tinggi. Mengingat biaya produksi (*cost of goods sold*) sabun cair buatan sendiri jauh lebih murah dibandingkan membeli produk merek komersial di pasaran, santri melihat potensi efisiensi pengeluaran sekaligus peluang unit usaha ekonomi santri. Temuan ini sejalan dengan penelitian Alfiannissa et al. (2026) serta Priyasmika et al. (2026), yang melaporkan bahwa pelatihan vokasional berbasis kimia terapan (*ecopreneurship*) terbukti ampuh membangkitkan jiwa kewirausahaan dan minat pemberdayaan ekonomi di kalangan generasi muda.

Namun demikian, tim pengabdian memberikan batasan tegas (*study limitations*) terhadap klaim keberhasilan kewirausahaan ini. Indikator yang diukur dalam kegiatan PkM dua hari ini terbatas pada motivasi awal dan keterampilan produksi fisik (psikomotorik formulasi). Kegiatan ini belum mengukur atau menghasilkan kompetensi kewirausahaan secara utuh, seperti penyusunan Harga Pokok Penjualan (HPP) yang akurat, analisis kelayakan bisnis, strategi branding, kelayakan izin edar (BPOM/Halal), maupun jaringan pemasaran digital.

Guna menjamin agar praktikum tidak berhenti setelah pelatihan selesai, dua langkah strategis dilakukan. Pertama, kerja sama institusional diresmikan melalui penandatanganan Perjanjian Kerja Sama (PKS) antara FMIPA Universitas Negeri Malang dan pihak pengelola pesantren untuk periode pendampingan lima tahun (2024–2029), sebagaimana disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Penandatanganan Perjanjian Kerja Sama (PKS) sebagai komitmen pendampingan pembelajaran sains jangka panjang

Kedua, Tim menyerahkan hibah berupa 1 paket alat praktikum (gelas kimia, gelas ukur, pipet, pengaduk, kertas pH universal, pembakar spiritus, kaki tiga, kawat kasa, kaca preparat) serta stok bahan baku kimia (akuades, natrium bikarbonat, asam asetat, etanol, SLES, CAPB, gliserol, asam sitrat, pewangi, pewarna, tembaga(II) sulfat pentahidrat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) yang memadai untuk beberapa kali produksi sabun dan eksperimen mandiri lanjutan kepada perwakilan mitra (Gambar 9).



Gambar 9. Penyerahan simbolis hibah paket peralatan laboratorium sederhana dan bahan baku sabun cair kepada pihak mitra

Ketersediaan infrastruktur dan payung hukum ini menjadi pijakan kuat bagi keberlanjutan praktikum mandiri. Kegiatan ini merekomendasikan model *chemo entrepreneurship* berbasis *kitchen chemistry* sebagai solusi pembelajaran sains yang inovatif, ramah biaya, dan aplikatif bagi lembaga pendidikan keagamaan.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil mencapai tujuannya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran kimia dan menumbuhkan motivasi kewirausahaan santri di lingkungan pesantren. Pendekatan *chemo entrepreneurship* melalui pembuatan sabun mandi cair yang diintegrasikan dengan praktikum *kitchen chemistry* terbukti efektif meruntuhkan hambatan keterbatasan sarana laboratorium. Hasil intervensi menunjukkan peningkatan kognitif yang substansial pada pemahaman hubungan ikatan kimia dan reaksi kimia serta ciri-ciri reaksi kimia, sekaligus memberikan pengalaman praktikum mandiri secara menyeluruh bagi seluruh peserta.

Di samping capaian akademis dan keterampilan formulasi produk pembersih yang aman, pelatihan ini berhasil memicu minat separuh dari total peserta untuk mengeksplorasi pembuatan sabun cair sebagai ide peluang usaha mandiri. Keberlanjutan dampak kegiatan dijamin melalui penyerahan hibah sarana praktikum serta komitmen kemitraan formal jangka panjang antara perguruan tinggi dan mitra. Secara luas, program ini memberikan implikasi pedagogis bahwa pembelajaran kimia terapan berbasis produk konsumsi harian berpotensi besar direplikasi sebagai model pembelajaran sains yang inovatif, murah, dan kontekstual di berbagai lembaga pendidikan berbasis keagamaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Universitas Negeri Malang atas hibah Dana Non APBN Desentralisasi Pengabdian FMIPA Tahun 2024 Nomor: 4.4.95/UN32.3/PM/2024. Dukungan finansial ini telah menjadi pondasi penting dalam kegiatan pengabdian kami. Kami berterima kasih atas kesempatan dan kepercayaan Lembaga yang menjadi motivasi bagi kami untuk berkomitmen dalam membantu mitra mengatasi masalah yang ada.

DAFTAR RUJUKAN

- Alfiannissa, A. N., Wahyuni, T., & Asih, F. E. (2026). Implementation of project-based learning with an edu-ecopreneurship focus: Students' practical skills and the quality of bar soap made from used cooking oil with papaya extract. *UNESA Journal of Chemical Education*, 15(2), 157–164. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/ujced.v15n2.p157-164>
- Baily, C. (2013). Early atomic models-from mechanical to quantum (1904-1913). *European Physical Journal H*, 38(1), 1–38. <https://doi.org/10.1140/epjh/e2012-30009-7>
- Effendy. (2017). *Molekul, Struktur, dan Sifat-Sifatnya*. Indonesian Academic Publishing.
- Endo, M., & Arai, K. (2026). James Chadwick (1891–1974): from the neutron discovery to neutron beams for medicine. *Radiological Physics and Technology*, 19(1), 1–7. <https://doi.org/10.1007/s12194-026-01024-2>
- Gazali, F., & Mulia, M. (2020). Applied chemistry training based on entrepreneurship for chemistry teachers of Madrasah Aliyah (MA) in West Sumatera Province. *Pelita Eksakta*, 3(2), 176–180. <https://doi.org/10.24036/pelitaeksakta/vol3-iss2/112>
- Ghavifekr, S., Kunjappan, T., & Ramasamy, L. (2016). Teaching and learning with ICT tools: Issues and challenges from teachers' perceptions. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 4(2), 38–57. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1096028>
- Hedenus, M. (2002). Eugen Goldstein and his laboratory work at Berlin Observatory. *Astronomische Nachrichten*, 323(6), 567–569. [https://doi.org/https://doi.org/10.1002/1521-3994\(200212\)323:6<567::AID-ASNA567>3.0.CO;2-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1002/1521-3994(200212)323:6<567::AID-ASNA567>3.0.CO;2-7)
- Ho, K., Svidinskiy, B. S., Smith, S. R., & Clark, D. B. (2021). Research and practice water project in a post-secondary chemistry lab. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 22(3), 602–615. <https://doi.org/10.1039/D0RP00374C>

- Hodkinson, I. D. (2025). John Dalton's Debt to John Gough, the 'Blind Philosopher' of Kendal. *Northern History*, 62(1-2), 62-76. <https://doi.org/10.1080/0078172X.2024.2426797>
- Hon, G., & Goldstein, B. R. (2024). The Roles of Thomson and Rutherford in the Birth of Atomic Physics: The Interaction of Experiment and Theory. *Annalen Der Physik*, 536(8), 2400090. <https://doi.org/10.1002/andp.202400090>
- Husni, H. (2020). The effect of inquiry-based learning on religious subjects learning activities: An experimental study in high schools. *Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, 8(1), 43-54. <https://doi.org/10.36667/jppi.v8i1.434>
- Priyasmika, R., Purwanto, K. K., Ilmah, M., & Wahyuni, S. (2026). Dish-based baking soap making training chemo-entrepreneurship as an effort community empowerment. *Ta'awun: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 06(02), 518-532.
- Purnavita, S., Sutanti, S., & Sriyana, H. Y. (2021). Practice-Based Chemistry Learning with Training on Household Products Manufacturing at SMAN 15 Semarang: Belajar Kimia Berbasis Praktikum dengan Pelatihan Pembuatan Produk Household Di SMAN 15 Semarang. *Mattawang: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 55-62. <https://doi.org/10.35877/454RI.mattawang205>
- Schultz, M., Callahan, D. L., & Miltiadous, A. (2020). Development and Use of Kitchen Chemistry Home Practical Activities during Unanticipated Campus Closures. *J. Chem. Educ.*, 97(9), 2678-2684. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00620>
- Seery, M. K. (2020). Establishing the Laboratory as the Place to Learn How to Do Chemistry. In *J. Chem. Educ.* (Vol. 97, Number 6, pp. 1511-1514). American Chemical Society. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00764>
- Small, H. (2026). Testing experimental theories: A Bayesian analysis of Robert Millikan's measurements of the fundamental electric charge. *Quantitative Science Studies*, 1-16. <https://doi.org/10.1162/QSS.a.494>
- Syukri, M. (2025). *Mengenal Surfaktan: Zat Kecil Dengan Peran Besar*. PT Serasi Media Teknologi.