



Pelatihan Ecoprint sebagai Inovasi Pembelajaran Kimia Berbasis Lingkungan bagi Siswa SMAN 13 Pontianak

Ecoprint Training as an Innovative Environment-Based Chemistry Learning Program for Students of SMAN 13 Pontianak

Rody Putra Sartika^{*1}, Masriani², Rini Muharini³, Rachmat Sahputra⁴, Lukman Hadi⁵, Aldi Tobing⁶, Muhammad Rafif⁷, Medardus Josua Petrus Tosang⁸, Adila Bilqis⁹

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tanjungpura^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}

rody.putra.sartika@fkip.untan.ac.id^{1*}, masriani@fkip.untan.ac.id²,
rini.muharini@fkip.untan.ac.id³, rachmat.sahputra@fkip.untan.ac.id⁴,
lukmanhadi@chem.edu.untan.ac.id⁵, f1061221006@student.untan.ac.id⁶,
f1061221002@student.untan.ac.id⁷, f1061221024@student.untan.ac.id⁸,
f1061231002@student.untan.ac.id⁹

Kata Kunci :

Ecoprint; Pembelajaran Berbasis Lingkungan; Pendidikan Kimia; Pengabdian Masyarakat

ABSTRAK

Pembelajaran kimia di sekolah menengah masih didominasi oleh pendekatan teoretis sehingga belum sepenuhnya menghubungkan konsep sains dengan pengalaman belajar yang kontekstual dan berbasis lingkungan. Kondisi ini menyebabkan pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar serta pengembangan kreativitas, kepedulian lingkungan, dan keterampilan abad ke-21 belum optimal. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan mengimplementasikan pelatihan ecoprint sebagai pendekatan inovatif dalam pembelajaran kimia berbasis lingkungan serta mengevaluasi dampaknya terhadap pengetahuan dan keterampilan, kesadaran lingkungan, kreativitas dan berpikir kritis, green entrepreneurship, serta pembelajaran kolaboratif siswa. Kegiatan melibatkan 171 siswa kelas X SMAN 13 Pontianak melalui pendekatan hands-on training yang dipadukan dengan penyampaian materi, praktik pembuatan ecoprint menggunakan bahan alami lokal, diskusi reflektif, dan evaluasi menggunakan angket skala Likert lima tingkat. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif berdasarkan nilai rata-rata setiap aspek penilaian. Hasil menunjukkan bahwa seluruh aspek berada pada kategori baik hingga sangat baik, yaitu pengetahuan dan keterampilan (3,75), kesadaran lingkungan (4,14), kreativitas dan berpikir kritis (3,96), green entrepreneurship (3,91), serta kemitraan dan pembelajaran kolaboratif (4,04). Kegiatan juga menghasilkan puluhan karya ecoprint berbahan alami sebagai luaran pembelajaran berbasis praktik. Temuan ini menunjukkan bahwa ecoprint efektif

	sebagai pendekatan pembelajaran kimia berbasis lingkungan yang mengintegrasikan konsep sains, pemanfaatan sumber daya lokal, dan nilai keberlanjutan, serta berpotensi direplikasi untuk mendukung implementasi Education for Sustainable Development (ESD).
Keywords : <i>Ecoprint; Environment-based Learning; Chemistry Education; Community Service</i>	ABSTRACT <i>Chemistry learning in secondary schools is still predominantly theoretical, limiting students' opportunities to connect scientific concepts with contextual and environment-based learning experiences. As a result, the use of the surrounding environment as a learning resource, as well as the development of creativity, environmental awareness, and twenty-first-century skills, has not been fully optimized. This community service program aimed to implement ecoprint training as an innovative approach to environment-based chemistry learning and to evaluate its impact on students' knowledge and skills, environmental awareness, creativity and critical thinking, green entrepreneurship, and collaborative learning. The program involved 171 tenth-grade students of SMAN 13 Pontianak and employed a hands-on training approach consisting of instructional sessions, ecoprint practice using locally available natural materials, reflective discussions, and post-activity evaluation using a five-point Likert-scale questionnaire. Data were analyzed using descriptive quantitative methods based on the mean scores of each evaluation aspect. The results indicated that all assessed aspects achieved good to very good categories, including knowledge and skills (3.75), environmental awareness (4.14), creativity and critical thinking (3.96), green entrepreneurship (3.91), and collaborative learning and partnership (4.04). In addition, the program produced dozens of naturally dyed ecoprint works collaboratively created by the participants as tangible outcomes of practice-based learning. These findings demonstrate that ecoprint training not only enhances students' understanding of chemistry concepts through experiential learning but also strengthens environmental literacy, creativity, collaboration, and awareness of sustainable entrepreneurship. This program offers an innovative environment-based chemistry learning approach that integrates scientific concepts, local natural resources, and sustainability values, providing a replicable model to support the implementation of Education for Sustainable Development (ESD) in schools.</i>

PENDAHULUAN

Pembelajaran kimia pada jenjang sekolah menengah atas tidak lagi hanya diarahkan pada penguasaan konsep dan teori, tetapi juga dituntut mampu mengembangkan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, serta kepedulian terhadap lingkungan. Tuntutan tersebut semakin menguat seiring meningkatnya kompleksitas permasalahan lingkungan global yang memerlukan generasi muda dengan kemampuan ilmiah sekaligus kesadaran ekologis. Namun demikian, implementasi pembelajaran kimia di sekolah masih didominasi oleh pendekatan yang bersifat teoretis sehingga peserta didik sering mengalami kesulitan menghubungkan konsep-konsep kimia dengan fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran serta belum optimalnya pengembangan

kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan tanggung jawab terhadap lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu menghadirkan pengalaman belajar yang kontekstual sehingga konsep-konsep kimia dapat dipahami melalui aktivitas yang dekat dengan kehidupan peserta didik.

Kondisi tersebut juga menjadi tantangan dalam pembelajaran kimia di SMAN 13 Pontianak sebagai mitra kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat. Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan bersama guru mitra sebelum pelaksanaan program, pembelajaran masih lebih banyak berorientasi pada penyampaian materi konseptual di kelas, sedangkan lingkungan sekolah yang memiliki potensi sebagai sumber belajar belum dimanfaatkan secara optimal. Akibatnya, peserta didik belum memperoleh pengalaman belajar yang mampu menghubungkan konsep-konsep kimia dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, pengembangan kreativitas, kepedulian terhadap lingkungan, serta wawasan kewirausahaan berbasis lingkungan masih memerlukan penguatan melalui kegiatan pembelajaran yang lebih kontekstual dan aplikatif. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya suatu inovasi pembelajaran yang tidak hanya meningkatkan penguasaan konsep, tetapi juga membentuk keterampilan, sikap, dan karakter peserta didik secara utuh.

Selain itu, lingkungan sekolah memiliki berbagai jenis tanaman berdaun dan berbunga yang berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber pigmen alami dalam kegiatan pembelajaran. Potensi tersebut selama ini belum dimanfaatkan secara optimal sebagai media praktikum kimia kontekstual. Pembelajaran masih didominasi penggunaan buku ajar dan penjelasan konseptual sehingga peserta didik memiliki keterbatasan dalam mengamati secara langsung penerapan konsep-konsep kimia, seperti ekstraksi pigmen dan interaksi zat warna dengan serat kain. Kondisi ini menunjukkan perlunya inovasi pembelajaran yang mampu mengoptimalkan lingkungan sekolah sebagai laboratorium alam.

Salah satu pendekatan yang dinilai mampu menjawab permasalahan tersebut adalah pembelajaran berbasis lingkungan (*environment-based learning*). Pendekatan ini menempatkan lingkungan sebagai konteks, sumber, sekaligus media belajar sehingga peserta didik membangun pengetahuan melalui interaksi langsung dengan fenomena yang dijumpai di sekitarnya. Pembelajaran berbasis lingkungan tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga berkontribusi terhadap pembentukan kesadaran ekologis, sikap peduli lingkungan, serta perilaku yang mendukung pembangunan berkelanjutan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa integrasi pendidikan lingkungan ke dalam pembelajaran sains mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik, memperkuat pemahaman konsep, dan menumbuhkan perilaku pro-lingkungan (Boarin & Martinez-Molina, 2022; Chernenko et al., 2024).

Dalam konteks tersebut, *ecoprint* merupakan salah satu inovasi pembelajaran yang potensial diterapkan pada pembelajaran kimia. *Ecoprint* merupakan teknik pewarnaan kain menggunakan pigmen alami yang berasal dari daun, bunga, maupun bagian tumbuhan lainnya melalui proses fisik dan kimia sederhana. Proses tersebut melibatkan berbagai konsep kimia, seperti interaksi pigmen dengan serat kain, pengaruh suhu dan tekanan. Oleh karena itu, *ecoprint* tidak hanya dipandang sebagai aktivitas seni atau kerajinan, tetapi juga sebagai media pembelajaran interdisipliner yang mengintegrasikan konsep kimia, seni, dan pendidikan lingkungan secara bersamaan. Dari perspektif ilmu kimia, proses *ecoprint* dapat dipandang sebagai laboratorium alam yang memperlihatkan secara nyata berbagai fenomena kimia. Ekstraksi pigmen alami dari daun dan bunga melibatkan senyawa metabolit sekunder seperti tanin, flavonoid, dan antosianin. Oleh karena itu, *ecoprint* menjadi media pembelajaran yang memungkinkan peserta didik memahami konsep-konsep kimia melalui pengalaman praktikum yang kontekstual dan mudah diamati.

Penerapan *ecoprint* dalam pembelajaran memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar melalui pengalaman langsung (*experiential learning*). Melalui kegiatan praktik, peserta didik tidak hanya memahami konsep secara abstrak, tetapi juga mengamati secara langsung proses ilmiah yang terjadi selama pembuatan *ecoprint*, mulai dari proses penyusunan bahan alami, hingga pembentukan motif pada kain. Pendekatan pembelajaran berbasis praktik terbukti mampu meningkatkan pemahaman konseptual, keterampilan, dan keterlibatan peserta didik karena mereka berpartisipasi

aktif dalam proses pembelajaran sekaligus melakukan refleksi terhadap pengalaman yang diperoleh. Selain itu, pembelajaran berbasis pengalaman juga berkontribusi terhadap pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan kemampuan pemecahan masalah (Hung et al., 2023; Muižniece et al., 2024).

Selain mendukung penguasaan konsep kimia, *ecoprint* memiliki potensi besar dalam membentuk kesadaran lingkungan dan mengembangkan wawasan kewirausahaan hijau (*green entrepreneurship*). Pemanfaatan bahan alami sebagai pengganti pewarna sintetis memperkenalkan peserta didik pada konsep produksi ramah lingkungan, pengurangan limbah kimia, dan pemanfaatan sumber daya lokal secara berkelanjutan. Pengalaman belajar yang bersifat kontekstual tersebut dinilai lebih efektif dalam membentuk sikap dan perilaku ekologis dibandingkan pembelajaran yang hanya menekankan aspek teoretis (Fan, 2025). Di sisi lain, produk *ecoprint* juga memiliki nilai ekonomi sebagai bagian dari industri kreatif berbasis lingkungan sehingga mampu menjadi media untuk memperkenalkan konsep kewirausahaan hijau sejak dini. Dengan demikian, pembelajaran *ecoprint* tidak hanya mengembangkan kompetensi akademik peserta didik, tetapi juga membangun karakter peduli lingkungan dan jiwa kewirausahaan yang berorientasi pada keberlanjutan.

Berbagai kegiatan pengabdian maupun penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa pelatihan *ecoprint* efektif meningkatkan keterampilan peserta serta menghasilkan produk kreatif berbasis bahan alam. Namun demikian, sebagian besar kegiatan tersebut masih berorientasi pada penguasaan teknik pembuatan *ecoprint* atau pemberdayaan ekonomi masyarakat, sementara implementasi *ecoprint* sebagai inovasi pembelajaran kimia berbasis lingkungan yang dievaluasi secara komprehensif dari aspek pengetahuan, kesadaran lingkungan, kreativitas, kewirausahaan hijau, dan kemitraan pembelajaran masih relatif terbatas. Dengan kata lain, kajian mengenai kontribusi *ecoprint* sebagai media pembelajaran kontekstual yang mengintegrasikan dimensi pedagogis, ekologis, dan kewirausahaan dalam satu kegiatan pembelajaran belum banyak dilaporkan. Kesenjangan tersebut menunjukkan perlunya kegiatan pengabdian yang tidak hanya berorientasi pada transfer keterampilan, tetapi juga mengevaluasi dampaknya terhadap kualitas pembelajaran dan penguatan karakter peserta didik.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, kebaruan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini terletak pada implementasi pelatihan *ecoprint* sebagai inovasi pembelajaran kimia berbasis lingkungan yang mengintegrasikan pembelajaran kontekstual, pendidikan lingkungan, kreativitas, dan *green entrepreneurship* dalam satu rangkaian kegiatan berbasis praktik (*hands-on learning*). Selain mengevaluasi peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta, kegiatan ini juga mengkaji perubahan kesadaran lingkungan, kreativitas, sikap kewirausahaan hijau, serta penguatan kemitraan antara sekolah dan perguruan tinggi sebagai bagian dari implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi. Dengan demikian, evaluasi yang dilakukan tidak hanya berfokus pada keberhasilan pelatihan secara teknis, tetapi juga memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kontribusi *ecoprint* terhadap pengembangan pembelajaran kimia berbasis lingkungan. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya menghasilkan luaran berupa peningkatan keterampilan membuat *ecoprint*, tetapi juga menawarkan model implementasi pembelajaran kimia berbasis lingkungan yang dapat direplikasi pada sekolah menengah melalui pendekatan Pengabdian kepada Masyarakat.

Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan memfasilitasi dan mendampingi siswa SMAN 13 Pontianak dalam mengimplementasikan teknik *ecoprint* sebagai media pembelajaran kimia berbasis lingkungan yang kontekstual. Selain itu, kegiatan ini bertujuan mengevaluasi ketercapaian program melalui lima aspek, yaitu pengetahuan dan keterampilan, kesadaran lingkungan, kreativitas dan berpikir kritis, *green entrepreneurship*, serta kemitraan dan pembelajaran kolaboratif. Hasil kegiatan diharapkan menjadi model implementasi pembelajaran kimia berbasis lingkungan yang inovatif, berkelanjutan, dan dapat direplikasi pada sekolah lain dengan karakteristik yang serupa.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan di SMAN 13 Pontianak dengan melibatkan 171 siswa kelas X yang berasal dari beberapa rombongan belajar sebagai peserta. Sekolah mitra dipilih berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan yang menunjukkan bahwa pembelajaran kimia masih didominasi pendekatan teoretis, sementara lingkungan sekolah memiliki potensi sumber daya hayati yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran berbasis praktik namun belum dimanfaatkan secara optimal. Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik memiliki keterbatasan dalam menghubungkan konsep-konsep kimia dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, kegiatan ini dirancang untuk menghadirkan pengalaman belajar yang kontekstual melalui pelatihan *ecoprint* sebagai inovasi pembelajaran berbasis lingkungan.

Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan pelatihan berbasis praktik langsung (*hands-on training*) yang dipadukan dengan diskusi dan refleksi. Pendekatan ini dipilih agar peserta tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual mengenai prinsip kimia pada proses *ecoprint*, tetapi juga mengalami secara langsung penerapan konsep tersebut melalui aktivitas praktik. Selama kegiatan berlangsung, tim dosen Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Tanjungpura bersama guru mitra berperan sebagai fasilitator yang mendampingi peserta pada setiap tahapan pembelajaran sehingga proses belajar berlangsung secara partisipatif, kolaboratif, dan berpusat pada peserta didik.

Pelaksanaan kegiatan terdiri atas lima tahapan utama sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. Tahap pertama adalah identifikasi kebutuhan dan koordinasi, meliputi koordinasi dengan pihak sekolah, penentuan jadwal kegiatan, penyiapan peserta, serta penyediaan bahan dan peralatan pelatihan. Tahap kedua adalah penyampaian materi, yang mencakup pengenalan konsep dasar *ecoprint*, prinsip kimia pigmen alami, dan keterkaitan *ecoprint* dengan pembelajaran kimia berbasis lingkungan. Tahap ketiga adalah praktik pembuatan *ecoprint*, di mana peserta melakukan proses penyusunan daun dan bunga pada kain katun menggunakan bahan-bahan alami yang tersedia di lingkungan sekolah. Tahap keempat adalah diskusi reflektif dan penguatan *green entrepreneurship* yang bertujuan mengevaluasi hasil praktik, mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kualitas motif, serta mendiskusikan potensi produk *ecoprint* sebagai produk kreatif ramah lingkungan. Tahap terakhir adalah evaluasi kegiatan, yaitu pengukuran ketercapaian tujuan pelatihan melalui pengisian instrumen evaluasi oleh seluruh peserta.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan Ecoprint Berbasis Lingkungan

Evaluasi kegiatan menggunakan angket dengan skala Likert lima tingkat (1 = sangat tidak setuju sampai 5 = sangat setuju). Instrumen evaluasi disusun untuk mengukur lima aspek utama, yaitu pengetahuan dan keterampilan mengenai konsep dasar *ecoprint*, kesadaran dan kepedulian terhadap lingkungan, kreativitas dan kemampuan berpikir kritis, nilai dan sikap *green entrepreneurship*, serta kemitraan dan pembelajaran kolaboratif. Rincian aspek evaluasi disajikan pada Tabel 1. Instrumen evaluasi disusun berdasarkan tujuan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dan indikator capaian pembelajaran berbasis lingkungan. Sebelum digunakan, instrumen ditelaah oleh tim pelaksana untuk memastikan kesesuaian isi dengan aspek yang diukur sehingga mampu menggambarkan persepsi peserta terhadap pelaksanaan pelatihan secara komprehensif.

Tabel 1. Aspek Evaluasi Pelatihan Ecoprint

Aspek Evaluasi	Jumlah Butir	Indikator yang Dinilai
Pengetahuan dan keterampilan	7	Pemahaman konsep dasar <i>ecoprint</i> , prinsip kimia, tahapan kerja, dan keterampilan praktik
Kesadaran lingkungan	6	Kepedulian terhadap lingkungan, pemanfaatan bahan alami, dan perilaku ramah lingkungan
Kreativitas dan berpikir kritis	6	Kreativitas menghasilkan motif, pemecahan masalah, kolaborasi, dan penerapan konsep
<i>Green entrepreneurship</i>	6	Pemahaman nilai ekonomi produk, inovasi, dan peluang usaha berbasis lingkungan
Kemitraan dan pembelajaran kolaboratif	5	Pengalaman belajar kolaboratif, motivasi belajar, dan persepsi terhadap kemitraan sekolah–perguruan tinggi

Analisis data dilakukan dengan menghitung skor rata-rata setiap aspek menggunakan persamaan berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan:

$\bar{X}$ = skor rata-rata

$\sum X$ = jumlah skor responden

n = jumlah responden

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Skor

Rentang Skor	Kategori
4,01–5,00	Sangat Baik
3,01–4,00	Baik
2,01–3,00	Cukup
1,01–2,00	Kurang
0,00–1,00	Sangat Kurang

Tahap terakhir adalah evaluasi pasca-kegiatan (*post-activity evaluation*) yang dilakukan setelah seluruh rangkaian pelatihan selesai. Evaluasi bertujuan mengidentifikasi ketercapaian tujuan program berdasarkan persepsi peserta terhadap pengalaman belajar yang diperoleh selama mengikuti kegiatan. Data hasil evaluasi dianalisis menggunakan statistik deskriptif kuantitatif dengan menghitung nilai rata-rata pada setiap indikator dan setiap aspek penilaian. Hasil analisis deskriptif disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan dokumentasi kegiatan untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai ketercapaian setiap aspek evaluasi serta luaran kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan Ecoprint

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat diawali dengan koordinasi bersama pihak SMAN 13 Pontianak untuk menyusun jadwal kegiatan, menentukan teknis pelaksanaan, serta menyiapkan sarana dan bahan pelatihan. Tahap ini bertujuan memastikan bahwa pelaksanaan program selaras dengan kebutuhan sekolah dan dapat terintegrasi dengan proses pembelajaran kimia yang sedang berlangsung. Selanjutnya, kegiatan dilanjutkan dengan penyampaian materi mengenai konsep dasar *ecoprint*, prinsip kimia pigmen alami, dan hubungan antara proses pewarnaan alami dengan konsep-konsep kimia yang dipelajari di sekolah.

Setelah memperoleh pemahaman konseptual, peserta mengikuti praktik pembuatan *ecoprint* menggunakan daun dan bunga lokal yang tersedia di lingkungan sekolah. Praktik dilakukan secara berkelompok sehingga peserta memperoleh kesempatan untuk mengamati, berdiskusi, dan memecahkan berbagai permasalahan yang muncul selama proses pembuatan motif. Tahap akhir

kegiatan berupa diskusi reflektif mengenai hasil praktik, penguatan konsep *green entrepreneurship*, dan evaluasi ketercapaian tujuan pelatihan menggunakan angket. Rangkaian kegiatan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran tidak hanya berlangsung melalui penyampaian informasi, tetapi juga melalui pengalaman langsung yang melibatkan interaksi aktif peserta dengan lingkungan sekitar.

Selama pelaksanaan kegiatan, siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi. Mereka aktif mengeksplorasi berbagai jenis daun dan bunga, mendiskusikan karakteristik pigmen alami yang dihasilkan, serta membandingkan hasil cetakan berdasarkan variasi bahan yang digunakan. Aktivitas tersebut memperlihatkan bahwa pembelajaran berbasis praktik mampu mengubah suasana belajar yang sebelumnya didominasi oleh aktivitas mendengarkan menjadi pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Kondisi ini menjadi landasan penting untuk memahami capaian hasil evaluasi yang diperoleh pada akhir kegiatan.

Pelaksanaan pelatihan berlangsung secara partisipatif dengan menempatkan peserta sebagai subjek utama pembelajaran. Selama praktik, setiap kelompok diberi kesempatan memilih bahan alami yang tersedia di lingkungan sekolah, menyusun pola daun dan bunga pada kain, serta mendiskusikan hasil yang diperoleh bersama fasilitator. Pendekatan tersebut tidak hanya meningkatkan keterlibatan peserta, tetapi juga memperlihatkan implementasi pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*) yang menjadi karakter utama kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat. Dokumentasi pada Gambar 2 memperlihatkan bahwa peserta tidak hanya menerima materi secara pasif, tetapi juga terlibat aktif dalam seluruh tahapan pelatihan, mulai dari proses penyusunan daun, hingga evaluasi hasil cetakan. Aktivitas tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berlangsung secara kolaboratif dan kontekstual sehingga konsep-konsep kimia dapat dipahami melalui pengalaman langsung.

Gambar 3 menunjukkan beberapa hasil karya ecoprint yang dihasilkan peserta selama pelatihan menggunakan daun dan bunga yang diperoleh dari lingkungan sekitar sekolah. Setiap kelompok menghasilkan motif yang berbeda sesuai dengan karakteristik bahan alami dan teknik penyusunan. Variasi tersebut menunjukkan bahwa peserta tidak hanya memahami prosedur pembuatan ecoprint, tetapi juga mampu menerapkan konsep-konsep kimia yang berkaitan dengan ekstraksi pigmen alami, dan proses fiksasi warna ke dalam produk nyata. Luaran berupa karya ecoprint ini menjadi bukti bahwa kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga menghasilkan produk kreatif berbasis lingkungan yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran maupun produk bernilai ekonomis.



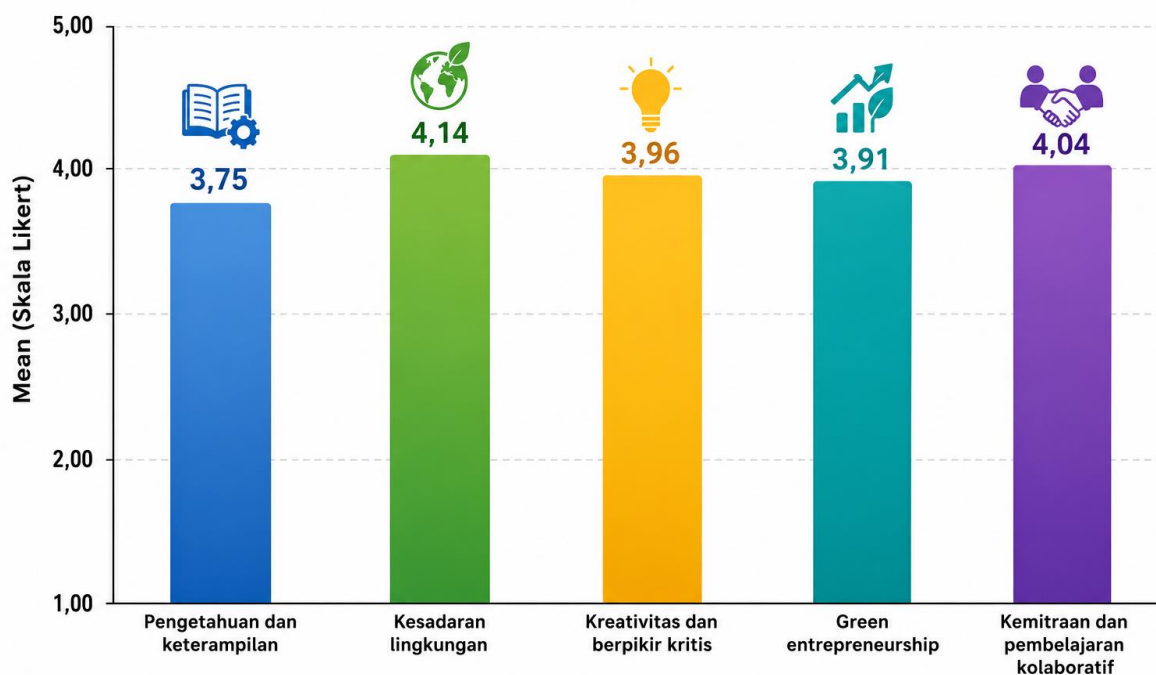
Gambar 2. Dokumentasi Penyampaian Materi dan Praktik Pembuatan Ecoprint



Gambar 3. Hasil Karya Ecoprint Peserta Pelatihan Menggunakan Bahan Alami

Hasil Evaluasi Pelatihan

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa seluruh aspek yang diukur memperoleh kategori baik hingga sangat baik, dengan nilai rata-rata berkisar antara 3,75–4,14. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa pelatihan *ecoprint* tidak hanya berhasil meningkatkan pemahaman peserta terhadap konsep dasar *ecoprint*, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap pembentukan kesadaran lingkungan, kreativitas, wawasan kewirausahaan hijau, dan pengalaman belajar kolaboratif. Ringkasan hasil evaluasi disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Rata-rata capaian lima aspek hasil evaluasi

Pelatihan Ecoprint Meningkatkan Pengetahuan dan Keterampilan Siswa

Aspek pengetahuan dan keterampilan memperoleh nilai rata-rata 3,75 (kategori Baik). Capaian ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis praktik memberikan kesempatan kepada peserta untuk memahami konsep kimia melalui pengalaman langsung. Selama proses penyusunan bahan alami, siswa tidak hanya mengikuti prosedur kerja, tetapi juga menghubungkan setiap tahapan dengan konsep ilmiah yang mendasarinya. Kondisi tersebut memungkinkan terbentuknya pemahaman konseptual yang lebih bermakna dibandingkan pembelajaran yang hanya menekankan penyampaian teori.

Peningkatan pengetahuan dan keterampilan tidak hanya dipengaruhi oleh penyampaian materi, tetapi juga oleh keterlibatan aktif peserta selama praktik ecoprint. Peserta memperoleh kesempatan mengamati secara langsung proses ekstraksi pigmen alami, Pengalaman tersebut membantu peserta menghubungkan konsep-konsep kimia yang sebelumnya dipelajari secara teoritis dengan fenomena nyata sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Dengan demikian, ecoprint berfungsi sebagai media praktikum kontekstual yang mampu memperkuat pemahaman konseptual sekaligus keterampilan proses sains.

Temuan ini memperkuat pandangan bahwa pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*) mampu meningkatkan kualitas pembelajaran karena peserta didik membangun pengetahuan melalui interaksi langsung dengan objek yang dipelajari. Hung et al. (2023) menunjukkan bahwa keterlibatan peserta didik dalam aktivitas nyata menghasilkan pemahaman keberlanjutan yang lebih mendalam, sedangkan Muižniece et al. (2024) menegaskan bahwa aktivitas berbasis proyek dan praktik mampu meningkatkan keterlibatan serta capaian belajar peserta didik. Dengan demikian, hasil pelatihan *ecoprint* ini memberikan bukti bahwa pembelajaran kimia yang mengintegrasikan aktivitas praktik lebih efektif dalam menghubungkan konsep abstrak dengan fenomena nyata dibandingkan pembelajaran yang berorientasi pada ceramah. Dasar teorinya telah dibahas pada pendahuluan artikel.

Ecoprint Sebagai Sarana Pendidikan Lingkungan

Aspek kesadaran lingkungan memperoleh skor tertinggi (4,14), menunjukkan bahwa interaksi langsung dengan bahan-bahan alami berhasil meningkatkan kepedulian peserta terhadap lingkungan. Selama kegiatan berlangsung, peserta tidak hanya memanfaatkan daun dan bunga sebagai media pembelajaran, tetapi juga mulai memahami pentingnya penggunaan sumber daya alam secara bertanggung jawab dan pengurangan penggunaan bahan kimia sintetis. Proses tersebut menjadikan pembelajaran tidak berhenti pada penguasaan konsep, melainkan berkembang menjadi pengalaman yang membentuk sikap ekologis.

Tingginya capaian pada aspek ini menunjukkan bahwa pengalaman memanfaatkan bahan-bahan alami memberikan pengaruh terhadap cara pandang peserta mengenai pentingnya pemanfaatan sumber daya lokal secara berkelanjutan. Selama pelatihan, peserta tidak hanya memahami bahwa daun dan bunga dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami, tetapi juga memperoleh pengalaman langsung mengenai alternatif penggunaan bahan yang lebih ramah lingkungan dibandingkan pewarna sintetis. Pengalaman tersebut memperkuat pembentukan literasi lingkungan melalui aktivitas nyata, bukan hanya melalui penyampaian konsep di dalam kelas.

Hasil ini konsisten dengan kajian Boarin & Martinez-Molina (2022) dan Chernenko et al. (2024) yang menegaskan bahwa pendidikan lingkungan yang terintegrasi dalam pembelajaran sains mampu meningkatkan literasi ekologis sekaligus membentuk perilaku pro-lingkungan. Dalam konteks kegiatan ini, *ecoprint* berfungsi sebagai media yang menghubungkan konsep kimia dengan praktik pelestarian lingkungan sehingga peserta memperoleh pengalaman belajar yang kontekstual dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Temuan ini memperlihatkan bahwa pendidikan lingkungan dapat diintegrasikan secara efektif ke dalam pembelajaran kimia tanpa mengurangi kedalaman materi ajar. Dasar konseptual mengenai pembelajaran berbasis lingkungan telah diuraikan pada pendahuluan.

Pengembangan Kreativitas dan Berpikir Kritis

Nilai rata-rata 3,96 menunjukkan bahwa pelatihan berhasil mengembangkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis peserta. Setiap kelompok menghasilkan motif yang berbeda sesuai dengan jenis daun, teknik penyusunan, tekanan, dan kondisi pengukusan yang digunakan. Variasi hasil tersebut mendorong peserta untuk berdiskusi mengenai penyebab keberhasilan maupun kegagalan hasil *ecoprint*, kemudian merumuskan alternatif perbaikan pada percobaan berikutnya. Aktivitas ini mencerminkan proses berpikir ilmiah yang melibatkan observasi, analisis, refleksi, dan pengambilan keputusan.

Setiap kelompok menghasilkan motif yang berbeda meskipun menggunakan prosedur yang sama. Variasi tersebut mendorong peserta untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kualitas hasil, seperti jenis daun, kadar air dan posisi penyusunan. Diskusi mengenai penyebab perbedaan hasil tersebut mencerminkan berkembangnya kemampuan berpikir ilmiah melalui proses observasi, analisis, evaluasi, dan refleksi. Temuan tersebut mendukung hasil penelitian Hung et al. (2023) dan Muižniece et al. (2024) yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis praktik dan proyek mampu meningkatkan kreativitas, kemampuan memecahkan masalah, serta keterlibatan aktif peserta didik. Dengan demikian, *ecoprint* tidak hanya berfungsi sebagai media pembelajaran keterampilan, tetapi juga sebagai wahana untuk mengembangkan kompetensi abad ke-21 yang sangat dibutuhkan dalam pembelajaran sains.

Green Entrepreneurship Sebagai Nilai Tambah Pembelajaran

Aspek *green entrepreneurship* memperoleh rata-rata 3,91, yang menunjukkan bahwa peserta mulai memahami potensi ekonomi dari produk *ecoprint* berbasis bahan alami. Diskusi mengenai nilai jual produk, inovasi desain, dan peluang usaha sederhana memperluas perspektif peserta bahwa pembelajaran kimia dapat menghasilkan produk yang memiliki manfaat ekonomi sekaligus ramah lingkungan. Walaupun demikian, hasil evaluasi menunjukkan bahwa aspek ini masih memerlukan penguatan melalui pembelajaran berbasis proyek yang memberi kesempatan kepada peserta untuk merancang, memproduksi, dan memasarkan produk secara lebih nyata.

Selain menghasilkan produk kreatif, pelatihan juga memperkenalkan konsep nilai tambah dari pemanfaatan sumber daya lokal. Peserta didorong untuk melihat bahwa *ecoprint* tidak hanya memiliki nilai estetika, tetapi juga berpotensi dikembangkan menjadi produk ekonomi kreatif berbasis lingkungan. Dengan demikian, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini tidak hanya berorientasi pada peningkatan kompetensi akademik, tetapi juga mulai menumbuhkan pola pikir kewirausahaan yang memperhatikan aspek keberlanjutan. Temuan tersebut sejalan dengan pandangan Fan (2025) bahwa integrasi prinsip keberlanjutan ke dalam pembelajaran mampu membentuk kesadaran ekologis sekaligus mendorong berkembangnya inovasi kreatif yang memiliki nilai ekonomi. Oleh karena itu, integrasi *green entrepreneurship* dalam pembelajaran kimia berpotensi memperluas tujuan pembelajaran dari sekadar penguasaan konsep menjadi pengembangan kompetensi kewirausahaan berkelanjutan.

Penguatan Kemitraan Sekolah–Perguruan Tinggi

Aspek kemitraan dan pembelajaran kolaboratif memperoleh skor 4,04 (kategori Sangat Baik). Tingginya capaian pada aspek ini menunjukkan bahwa kolaborasi antara sekolah dan perguruan tinggi memberikan pengalaman belajar yang berbeda bagi peserta. Kehadiran dosen dan mahasiswa sebagai fasilitator memperkaya proses pembelajaran melalui pendekatan yang lebih aplikatif, sementara guru berperan memastikan keterkaitan kegiatan dengan tujuan pembelajaran di sekolah. Kolaborasi tersebut menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif, komunikatif, dan mendorong kerja sama antarpeserta.

Kolaborasi antara dosen, mahasiswa, guru, dan peserta didik menciptakan proses pembelajaran yang lebih interaktif dibandingkan pembelajaran konvensional di kelas. Kemitraan tersebut memperlihatkan bahwa implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi melalui kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat mampu menghadirkan inovasi pembelajaran yang secara langsung menjawab kebutuhan sekolah mitra. Dari perspektif pengabdian kepada masyarakat, hasil ini menunjukkan bahwa kemitraan

sekolah–perguruan tinggi tidak hanya menghasilkan transfer pengetahuan, tetapi juga membangun ekosistem pembelajaran yang berkelanjutan. Model kolaborasi seperti ini berpotensi direplikasi pada berbagai sekolah lain sebagai strategi untuk memperkuat implementasi pembelajaran kontekstual berbasis lingkungan.

Selain peningkatan capaian pada aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap, kegiatan ini menghasilkan luaran nyata berupa karya *ecoprint* yang dibuat oleh peserta menggunakan bahan-bahan alami di lingkungan sekolah. Produk tersebut menunjukkan bahwa peserta mampu mengaplikasikan konsep-konsep kimia ke dalam aktivitas praktik yang menghasilkan karya kreatif. Kegiatan ini juga membuka peluang bagi sekolah untuk mengintegrasikan *ecoprint* ke dalam pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*), kegiatan ekstrakurikuler, maupun program kewirausahaan sekolah. Oleh karena itu, keberlanjutan program diharapkan tidak berhenti pada pelaksanaan pelatihan, tetapi berkembang menjadi budaya pembelajaran kontekstual berbasis lingkungan.

Secara keseluruhan, hasil kegiatan menunjukkan bahwa pelatihan *ecoprint* tidak hanya berhasil meningkatkan capaian pembelajaran peserta, tetapi juga memperlihatkan efektivitas pendekatan pembelajaran berbasis pengalaman dalam menghubungkan konsep-konsep kimia dengan permasalahan lingkungan di sekitar peserta didik. Integrasi praktik laboratorium sederhana, pemanfaatan sumber daya lokal, dan pembelajaran kolaboratif menghasilkan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dibandingkan pembelajaran yang hanya berorientasi pada penyampaian teori. Temuan ini memperkuat bahwa kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dapat menjadi wahana pengembangan inovasi pembelajaran yang berdampak langsung terhadap kualitas proses pembelajaran di sekolah mitra.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pelatihan *ecoprint* sebagai inovasi pembelajaran berbasis lingkungan terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran kimia di SMAN 13 Pontianak melalui pendekatan yang mengintegrasikan praktik ilmiah, pemanfaatan sumber daya alam lokal, dan pendidikan berkelanjutan. Implementasi pelatihan berbasis *hands-on* memungkinkan peserta didik tidak hanya memahami konsep kimia yang berkaitan dengan pigmen alami dan proses pewarnaan, tetapi juga mengembangkan pengalaman belajar yang kontekstual melalui interaksi langsung dengan lingkungan sekitar. Pendekatan ini menjadikan pembelajaran lebih bermakna karena menghubungkan konsep sains dengan situasi nyata yang dekat dengan kehidupan peserta didik.

Hasil evaluasi terhadap 171 peserta menunjukkan bahwa seluruh tujuan kegiatan berhasil dicapai dengan kategori baik hingga sangat baik, yaitu aspek pengetahuan dan keterampilan (3,75), kesadaran lingkungan (4,14), kreativitas dan kemampuan berpikir kritis (3,96), *green entrepreneurship* (3,91), serta kemitraan dan pembelajaran kolaboratif (4,04). Capaian tersebut menunjukkan bahwa pelatihan *ecoprint* tidak hanya berdampak pada peningkatan aspek kognitif, tetapi juga berkontribusi terhadap penguatan dimensi afektif, psikomotorik, dan sosial peserta didik. Dengan demikian, *ecoprint* berfungsi sebagai media pembelajaran yang mengintegrasikan pendidikan sains, pendidikan lingkungan, pengembangan kreativitas, dan pembentukan karakter dalam satu pengalaman belajar yang utuh.

Kontribusi utama kegiatan ini terletak pada penerapan model pembelajaran berbasis lingkungan yang memadukan konsep kimia, praktik eksperiensial, nilai keberlanjutan, dan wawasan *green entrepreneurship* dalam konteks Pengabdian kepada Masyarakat. Model tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran kimia dapat dikembangkan tidak hanya untuk meningkatkan penguasaan konsep, tetapi juga untuk membentuk literasi lingkungan, kreativitas, kemampuan berpikir kritis, serta budaya kolaboratif antara sekolah dan perguruan tinggi. Hasil ini memperluas peran kegiatan pengabdian dari sekadar transfer pengetahuan menjadi fasilitasi transformasi praktik pembelajaran yang lebih inovatif dan berorientasi pada *Education for Sustainable Development*. Kesimpulan ini konsisten dengan capaian yang dilaporkan pada lima aspek evaluasi kegiatan.

Secara praktis, model pelatihan *ecoprint* memiliki potensi untuk direplikasi pada mata pelajaran sains maupun sekolah lain yang memiliki karakteristik serupa karena memanfaatkan bahan lokal, mudah diimplementasikan, dan mendukung pembelajaran kontekstual. Untuk pengembangan selanjutnya, pelatihan dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*), kegiatan ekstrakurikuler, atau program kewirausahaan sekolah sehingga peserta didik memperoleh kesempatan mengembangkan produk *ecoprint* yang bernilai edukatif, ekologis, dan ekonomis. Selain itu, kemitraan berkelanjutan antara sekolah dan perguruan tinggi perlu diperkuat agar inovasi pembelajaran berbasis riset dapat diimplementasikan secara lebih luas dan memberikan dampak yang berkelanjutan bagi peningkatan kualitas pendidikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Kepala SMAN 13 Pontianak beserta seluruh guru dan siswa yang telah memberikan dukungan, kerja sama, serta berpartisipasi aktif selama pelaksanaan pelatihan *ecoprint*.

DAFTAR PUSTAKA

- Boarin, P., & Martinez-Molina, A. (2022). Integration of Environmental Sustainability Considerations Within Architectural Programmes in Higher Education. *Journal of Cleaner Production*, 330, 129–140.
- Chernenko, O., Filonenko, O., Babenko, T., & Bilohur, V. (2024). Environmental Education as a Holistic Cultural Phenomenon in the Professional Training of Future Teachers. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM*.
- Fan, H. (2025). Integrating Ecological Consciousness Into Environmental Art Design Education. *Sustainable Development*, 33(1), 45–57.
- Hung, C.-L., Yu, T.-F., Lin, Y.-H., & Lo, W.-S. (2023). Reflective and Cooperative Learning for Understanding Sustainability Through Eco-innovation. *Sustainability*, 15(6), 1–18.
- Muižniece, K., Pilecka-Uļčugačeva, J., Siltumens, K., & Grinfelde, I. (2024). The Transformation of Educational Models as the Key Factor of Eco-innovations. *SGEM Conference Proceedings*.