

INOVASI PEMBELAJARAN BERKELANJUTAN MELALUI PEMANFAATAN LIMBAH KOPI SEBAGAI PEWARNA BATIK UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS DAN KEWIRAUSAHAAN SISWA

Agung Wibowo^{1*}, Umi Fitriyati², Ajeng Daniarsih³,
Halimatus Sadiyah⁴, Ulfa Nur Azizah⁵

^{1,2,3,4}Departemen Biologi, Universitas Negeri Malang, Indonesia

⁵Departemen Fisika, Universitas Negeri Malang, Indonesia

agungwibowo.fmipa@um.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Indonesia sebagai produsen kopi besar menghadapi permasalahan limbah ampas kopi yang berpotensi mencemari lingkungan, meskipun memiliki kandungan tanin dan polifenol sebagai pewarna alami. Kegiatan pengabdian ini bertujuan mengembangkan pembelajaran berkelanjutan melalui pemanfaatan limbah kopi sebagai pewarna batik untuk meningkatkan kreativitas dan keterampilan kewirausahaan siswa. Metode yang digunakan meliputi sosialisasi, workshop, dan praktikum pembuatan batik kopi dengan pendekatan *Asset-Based Community Development* (ABCD). Kegiatan dilaksanakan di Bululawang, Kabupaten Malang, melibatkan 35 siswa dan 3 guru pendamping. Evaluasi dilakukan melalui observasi produk, angket pemahaman sejumlah 15 soal, dan refleksi peserta. Hasil kegiatan menunjukkan 88% siswa memahami konsep pembelajaran berkelanjutan, 85% mampu menghasilkan pewarna kopi dengan kualitas warna stabil, dan 82% siswa tertarik mengembangkan batik kopi sebagai produk wirausaha sekolah. Program ini meningkatkan kreativitas, keterampilan praktis, serta kesadaran ekonomi kreatif berbasis potensi lokal.

Kata Kunci: Pembelajaran Berkelanjutan; Limbah Kopi; Pewarna Alami; Kreativitas; Kewirausahaan Siswa.

Abstract: Indonesia, as a major coffee producer, faces the problem of coffee grounds waste that has the potential to pollute the environment, despite containing tannins and polyphenols that can be utilized as natural dyes. This community service activity aims to develop sustainable learning through the utilization of coffee waste as a batik dye to enhance students' creativity and entrepreneurial skills. The methods used include socialization, workshops, and practical sessions on making coffee-dyed batik using the *Asset-Based Community Development* (ABCD) approach. The activity was conducted in Bululawang, Malang Regency, involving 35 students and 3 supervising teachers. Evaluation was carried out through product observation, a 15-item understanding questionnaire, and participant reflection. The results showed that 88% of students understood the concept of sustainable learning, 85% were able to produce coffee dye with stable color quality, and 82% of students were interested in developing coffee batik as a school entrepreneurship product. This program enhanced students' creativity, practical skills, and awareness of the creative economy based on local potential.

Keywords: Sustainable Education; Coffe Waste; Natural Dye; Creativity; Students Entrepreneurship.



Article History:

Received: 27-01-2026

Revised : 13-02-2026

Accepted: 13-02-2026

Online : 01-04-2026



This is an open access article under the
[CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

A. LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kopi terbesar di dunia dengan volume produksi yang tinggi setiap tahunnya. Namun, aktivitas produksi tersebut juga menghasilkan limbah dalam jumlah besar, terutama ampas kopi yang sering kali berakhir sebagai sampah organik tanpa pemanfaatan lanjutan. Secara global, peningkatan limbah organik dari industri kopi telah menjadi isu lingkungan yang perlu mendapat perhatian serius karena berpotensi mencemari tanah dan air jika tidak dikelola dengan baik (Marcelinda & Ridhay, 2016; Sumadewi et al., 2020). Di sisi lain, tren dunia saat ini menunjukkan pergeseran menuju industri kreatif yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, termasuk dalam bidang tekstil dan kriya, yang mendorong penggunaan bahan alami dan limbah organik sebagai sumber daya baru (Pizzicato et al., 2023; United Nations Environment Programme, 2023).

Permasalahan yang dihadapi di lapangan menunjukkan bahwa limbah kopi di sekitar lingkungan masyarakat, khususnya di daerah yang memiliki banyak usaha kedai kopi, belum dimanfaatkan secara optimal (Rochmah et al., 2021). Selain itu, di kalangan siswa sekolah menengah atas (SMA), pemahaman tentang pengelolaan limbah organik dan penerapannya dalam kegiatan kreatif masih rendah. Sekolah sebagai institusi pendidikan sering kali belum menyediakan pembelajaran kontekstual yang mengintegrasikan aspek lingkungan, ekonomi, dan budaya (Septarinjani et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan kegiatan yang mampu mengedukasi generasi muda untuk berpikir kreatif, inovatif, dan sadar akan pentingnya pengelolaan limbah secara berkelanjutan (Mulwandani et al., 2024).

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa limbah kopi memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai pewarna alami tekstil karena mengandung senyawa polifenol dan tanin yang mampu menghasilkan warna cokelat alami yang tahan lama (Adeel, 2025; Kurniadi, 2025). Penelitian dari Melaku et al. (2023) menyebutkan bahwa penggunaan pewarna alami dalam tekstil tidak hanya mengurangi dampak lingkungan tetapi juga meningkatkan nilai estetika dan keunikan produk. Penelitian lain menegaskan bahwa pengolahan limbah organik menjadi pewarna alami merupakan inovasi ramah lingkungan yang mendukung ekonomi sirkular serta memberikan nilai tambah pada limbah yang sebelumnya tidak bernilai (Eskak & Salma, 2020; Wahyu et al., 2023). Dengan demikian, pemanfaatan ampas kopi sebagai pewarna alami batik menjadi langkah strategis dalam mendukung keberlanjutan lingkungan sekaligus melestarikan warisan budaya Indonesia.

Kegiatan ini juga sejalan dengan kebijakan pemerintah dalam mendukung pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*), khususnya poin 4 (Pendidikan Berkualitas), poin 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab), dan poin 13 (Penanganan Perubahan Iklim). Selain itu, pengembangan pewarna alami dari limbah kopi juga mendukung

kebijakan pengurangan limbah organik nasional serta mendorong industri kreatif berbasis kearifan lokal (Anisa et al., 2024; Kharishma et al., 2023; Rochmah et al., 2021; Sumadewi et al., 2020). Penelitian oleh Mulwandani et al. (2024) dan Kurniadi (2025) menunjukkan bahwa kegiatan pendidikan yang menggabungkan aspek lingkungan, ekonomi, dan budaya mampu menumbuhkan kreativitas siswa serta memperkuat karakter peduli lingkungan dan kewirausahaan. Oleh karena itu, implementasi program pembelajaran berbasis pemanfaatan limbah kopi sangat relevan dengan arah kebijakan dan kebutuhan pendidikan saat ini.

Sebagai tawaran solusi, penelitian ini mengembangkan metode ekstraksi pewarna alami dari ampas kopi yang dapat diterapkan pada kain batik. Selain itu, kegiatan ini juga merancang modul pembelajaran berbasis proyek yang memungkinkan siswa SMA untuk mempraktikkan langsung proses pembuatan batik menggunakan pewarna alami. Modul tersebut tidak hanya memuat teori tentang pewarna alami dan pengelolaan limbah organik, tetapi juga mengintegrasikan konsep ekonomi sirkular dan kreativitas dalam pembelajaran (Khemissi et al., 2025; Mulwandani et al., 2024). Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan keterlibatan aktif siswa dan memperkuat kemampuan berpikir kritis serta kolaboratif mereka.

Dengan demikian, tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mengembangkan dan mengimplementasikan pemanfaatan limbah kopi sebagai pewarna batik alami melalui pembelajaran berkelanjutan di tingkat SMA. Kegiatan ini diharapkan dapat menumbuhkan kesadaran lingkungan, meningkatkan kreativitas siswa, serta memberikan kontribusi nyata terhadap pengurangan limbah dan penciptaan nilai ekonomi baru bagi masyarakat.

B. METODE PELAKSANAAN

Program pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Bululawang, Kabupaten Malang, dengan jumlah peserta sebanyak 30 siswa. Mitra sekolah ini dipilih karena memiliki potensi tinggi dalam mengembangkan kegiatan kreatif berbasis lingkungan, namun masih membutuhkan pendampingan dalam mengintegrasikan nilai-nilai kewirausahaan dan keterampilan praktis ke dalam pembelajaran.

Metode pelaksanaan pengabdian menggunakan pendekatan *Asset-Based Community Development* (ABCD), dengan memanfaatkan potensi lingkungan sekolah dan komunitas sekitar, seperti ketersediaan limbah ampas kopi dari kafe di wilayah Bululawang. Pendekatan ini menitikberatkan pada penguatan potensi lokal, kolaborasi antara guru, siswa, dan perguruan tinggi, serta penerapan prinsip pendidikan berkelanjutan yang menumbuhkan kesadaran lingkungan dan jiwa wirausaha siswa. Program ini dilaksanakan melalui enam tahapan utama sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1, yang dikelompokkan ke dalam

tiga bagian besar, yaitu pra kegiatan, kegiatan inti, dan monitoring serta evaluasi.



Gambar 1. Bagan Metode Pelaksanaan ABCD

Tahap Pra kegiatan dilakukan dengan mengidentifikasi potensi lokal melalui observasi lingkungan sekolah untuk memetakan sumber limbah kopi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pewarna alami. Selanjutnya dilakukan pengenalan konsep pembelajaran berkelanjutan dan *eco-art learning* yang menekankan pentingnya pemanfaatan limbah secara kreatif dan bernilai ekonomi.

Pelaksanaan kegiatan inti meliputi pelatihan teknis dalam mengekstrak pewarna alami dari limbah kopi dan menerapkan pewarnaan kain batik. Selain itu, dilakukan perancangan dan penciptaan produk melalui kegiatan merancang motif batik dan menerapkan larutan kopi serta fiksasi warna. Pelatihan kewirausahaan, memberikan wawasan strategi pemasaran kepada siswa, serta kegiatan implementasi berupa pembuatan produk batik dengan memanfaatkan pewarna alami.

Tahap akhir kegiatan pengabdian meliputi proses monitoring dan evaluasi untuk menilai keberhasilan program secara menyeluruh. Evaluasi dilaksanakan selama kegiatan berlangsung melalui observasi aktivitas siswa dan observasi produk batik kopi yang dihasilkan untuk menilai keterampilan praktis, kreativitas, serta kualitas dan kestabilan warna pewarna alami dari limbah kopi. Evaluasi pasca kegiatan dilakukan menggunakan angket pemahaman yang terdiri atas 15 soal untuk mengukur pemahaman siswa terkait konsep pembelajaran berkelanjutan, pemanfaatan limbah kopi, dan nilai kewirausahaan. Selain itu, refleksi peserta dilakukan untuk mengetahui respon, minat, dan potensi pengembangan batik kopi sebagai produk kewirausahaan sekolah, serta wawancara dengan guru pendamping dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai dampak kegiatan dan peluang keberlanjutan program dalam pembelajaran berbasis potensi lokal.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program pengabdian masyarakat bertema “Inovasi Pembelajaran Berkelanjutan melalui Pemanfaatan Limbah Kopi sebagai Pewarna Batik untuk Meningkatkan Kreativitas dan Kewirausahaan Siswa” telah berhasil dilaksanakan di Bululawang, Kabupaten Malang. Kegiatan ini melibatkan

35 siswa kelas XI, 3 guru pendamping, serta tim pelaksana dari perguruan tinggi. Secara umum, kegiatan berjalan dengan lancar dan mendapat respon positif dari peserta maupun pihak sekolah. Implementasi program berbasis pendekatan *Asset Based Community Development* (ABCD) menunjukkan keberhasilan dalam membangun kesadaran ekoliterasi, kreativitas, serta jiwa kewirausahaan melalui eksplorasi limbah kopi sebagai sumber daya lokal yang bernilai ekonomi dan estetika tinggi.

1. Pra Pelaksanaan

a. *Discovery*

Tahap awal menunjukkan bahwa sekolah mitra memiliki potensi kuat dalam bentuk *human capital* dan *natural asset*. Sumber daya alam berupa limbah kopi yang melimpah di lingkungan sekitar menjadi peluang untuk diolah menjadi bahan pewarna alami. Sementara itu, antusiasme siswa terhadap kegiatan berbasis praktik dan seni terbilang tinggi. Melalui observasi dan wawancara, ditemukan bahwa siswa merasa pembelajaran di kelas masih berfokus pada teori sehingga belum memberikan ruang bagi kreativitas serta eksplorasi potensi lokal.

Integrasi potensi lokal dalam pembelajaran dapat meningkatkan relevansi, partisipasi, dan kepedulian lingkungan (Hayuana et al., 2025). Selain itu, kesadaran akan isu keberlanjutan mulai tumbuh di kalangan siswa ketika mereka mengetahui bahwa limbah kopi yang biasanya dibuang ternyata memiliki nilai guna tinggi sebagai pewarna alami ramah lingkungan. Kesadaran ini menjadi titik awal transformasi mindset siswa dari *consumer-oriented* menjadi *creator-oriented* (Kusdiyanti, Wilujeng, et al., 2024).

b. *Dream*

Pada tahap *Dream*, siswa dan guru memiliki keinginan untuk menciptakan karya batik ramah lingkungan yang tidak hanya estetik, tetapi juga memiliki potensi ekonomi. Melalui diskusi partisipatif, muncul gagasan untuk menjadikan pewarna kopi sebagai media utama dalam proyek pembelajaran berkelanjutan. Ide ini sejalan dengan prinsip pendidikan vokasional yang menekankan pengalaman langsung dan hasil nyata sebagai sarana belajar kewirausahaan (Kusdiyanti, Sopingi, et al., 2024). Visi bersama yang terbentuk adalah “*Menjadikan sekolah sebagai pusat inovasi kreatif berbasis lingkungan.*” Semangat tersebut menumbuhkan rasa memiliki (*sense of ownership*) terhadap program. Para guru pun mulai memetakan kemungkinan untuk menjadikan proyek ini sebagai bagian dari kurikulum kewirausahaan berbasis green innovation.

2. Pelaksanaan

Tahapan *Design* dan *Define* dilaksanakan melalui kegiatan praktik langsung pembuatan batik menggunakan pewarna alami dari limbah kopi. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok kecil untuk menyiapkan larutan pewarna, mencelupkan kain, dan mengatur variasi intensitas warna dengan metode perebusan dan perendaman. Selama kegiatan, siswa menunjukkan antusiasme tinggi. Mereka bereksperimen dengan berbagai konsentrasi larutan kopi untuk menghasilkan warna cokelat muda hingga tua yang stabil. Interaksi antaranggota kelompok berjalan aktif, dengan siswa saling bertukar ide dan menguji hasil warna pada kain mori seperti yang tersaji pada Gambar 2. Aktivitas ini melatih keterampilan berpikir kritis, komunikasi, dan kerja sama tim sebagaimana dijelaskan oleh Evans 2020; Zubaidah (2017) sebagai kompetensi penting abad ke-21.

Selain keterampilan teknis, siswa juga belajar prinsip kimia sederhana seperti reaksi tanin terhadap serat kain dan pengaruh suhu terhadap ketahanan warna. Kegiatan ini memperkuat pemahaman bahwa sains dan seni dapat berpadu untuk menciptakan inovasi ramah lingkungan. Hasil observasi menunjukkan peningkatan signifikan dalam aspek kognitif dan psikomotor siswa, mereka tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu menghasilkan produk nyata yang bernilai jual.



Gambar 2. Proses Pembuatan dan Pewarnaan Batik

3. Pascapelaksanaan

Tahap *Destiny* difokuskan pada refleksi hasil kegiatan, evaluasi capaian, serta rencana keberlanjutan program. Berdasarkan hasil angket dan wawancara, sebanyak 88% siswa menyatakan kegiatan ini membantu mereka memahami konsep *sustainable learning* dan meningkatkan kreativitas, sedangkan 82% siswa menyatakan tertarik untuk melanjutkan pembuatan batik kopi sebagai produk wirausaha sekolah, seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Produk Batik Kopi

Produk batik kopi yang dihasilkan menunjukkan kualitas warna yang stabil dengan variasi motif unik hasil eksplorasi siswa seperti yang terlihat pada Gambar 3. Sebanyak 85% mampu menghasilkan pewarna kopi dengan kualitas warna stabil. Warna alami dari kopi memberi karakter lembut dan artistik yang membedakan produk ini dari batik sintetis. Para guru menilai kegiatan ini efektif dalam mengembangkan keterampilan kewirausahaan berbasis potensi lokal, sejalan dengan temuan Basri et al. (2024) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek lingkungan mampu menumbuhkan karakter inovatif dan tangguh.

Refleksi bersama juga mengungkapkan perubahan sikap siswa terhadap limbah. Mereka mulai memandang limbah bukan sebagai residu tak berguna, tetapi sebagai sumber daya bernilai ekonomi. Kesadaran ini merupakan bentuk konkret pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan (ESD) sebagaimana ditekankan UNESCO (2018), yakni mengubah pola pikir dan perilaku untuk mendukung keberlanjutan lingkungan dan sosial. Program ini akan dilanjutkan dengan pembentukan *student eco-batik club* sebagai wadah produksi dan pemasaran karya batik kopi. Dengan demikian, hasil kegiatan tidak berhenti pada tahap praktik, tetapi menjadi langkah awal menuju kemandirian ekonomi sekolah dan pemberdayaan siswa melalui wirausaha hijau (*green entrepreneurship*).

Secara keseluruhan, kegiatan ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berkelanjutan berbasis potensi lokal mampu meningkatkan kreativitas dan jiwa kewirausahaan siswa. Pemanfaatan limbah kopi sebagai pewarna alami menjadi inovasi yang mengintegrasikan dimensi ekologi, ekonomi, dan edukasi. Siswa tidak hanya belajar membuat produk, tetapi juga memahami nilai keberlanjutan dan peluang bisnis yang lahir dari inovasi hijau.

Program ini mendukung transformasi pendidikan yang menekankan pada *learning by doing* dan penguatan kompetensi abad ke-21, terutama pada aspek kreativitas, kolaborasi, dan berpikir kritis. Keberhasilan kegiatan ini sejalan dengan teori *experiential learning* dari Kolb (2014) yang

menegaskan bahwa pengalaman langsung merupakan sarana efektif untuk membangun pengetahuan dan keterampilan baru. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini tidak hanya berdampak pada peningkatan keterampilan siswa, tetapi juga menanamkan nilai keberlanjutan, kemandirian, dan kecintaan terhadap potensi lokal sebagai bagian dari ekosistem pembelajaran yang inovatif dan berwawasan lingkungan.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat melalui pemanfaatan limbah ampas kopi sebagai pewarna alami batik berhasil meningkatkan pemahaman siswa terhadap pembelajaran berkelanjutan, dengan capaian sebesar 88%. Selain itu, 85% siswa mampu menghasilkan pewarna kopi dengan kualitas warna yang stabil, serta 82% siswa menunjukkan peningkatan minat dalam pembuatan batik kopi dengan motif kreatif dan tertarik untuk mengembangkan produk tersebut sebagai peluang usaha sekolah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa integrasi potensi lokal melalui pendekatan pembelajaran berbasis praktik efektif dalam mengembangkan kompetensi abad ke-21 dan mendukung *Education for Sustainable Development* (ESD) di tingkat sekolah menengah.

Sebagai bentuk keberlanjutan dari program ini, disarankan untuk sekolah melakukan pendampingan kepada siswa melalui pembentukan *student eco-batik club* guna mengembangkan keterampilan kewirausahaan secara langsung. Selain itu, pemanfaatan bahan baku lokal lain seperti kulit bawang merah dan bawang putih yang menghasilkan warna cokelat kemerahan, daun jati gugur menghasilkan warna merah kecokelatan, dan limbah kulit buah naga menghasilkan warna merah keunguan dapat menjadi alternatif pewarna yang dapat dikembangkan. Program ini juga dapat direplikasi melalui pelatihan dan modul praktikum sederhana bagi siswa di kelas berbeda maupun sekolah lain, sehingga pemanfaatan limbah sebagai pewarna alami dapat diterapkan secara lebih luas untuk mendukung pembelajaran berkelanjutan dan pengembangan kewirausahaan berbasis potensi lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada LPPM Universitas Negeri Malang yang telah memberikan pendanaan pada PPM Internal Universitas Negeri Malang Tahun 2024 dengan Nomor Kontrak 24.2.1179/UN32.14.1/PM/2025, sehingga kegiatan Pengabdian Kemitraan Masyarakat Luar Negeri dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

Adeel, S. (2025). Sustainable exploration of coffee extracts (*coffea arabica* L .) for dyeing of cotton fabric. *Pigment & Resin Technology*, 33(May 2022), 331–340. <https://doi.org/10.1108/PRT-02-2022-0024>

- Anisa, D., Hidayat, N., Indarti, I., Vokasi, F., & Surabaya, U. N. (2024). Busana Ready to Wear Deluxe Menggunakan Pewarnaan Alam Ampas Kopi dan Kombinasi Slashing Kain Batik Kopi Pecah Banyuwangi. *Journal of Fashion and Textile Design Unesa*, 5, 200–210.
- Basri, N., Salija, K., Baa, S., Puspita, A., & Muhammad, A. (2024). Unlocking Creativity and Engagement in Students through Project-Based Learning. *Journal of Hunan University Natural Sciences*, 51(1), 112–120.
- Eskak, E., & Salma, I. R. (2020). Kajian pemanfaatan limbah perkebunan untuk substitusi bahan pewarna alami batik. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 15(2), 27–37.
- Evans, C. (2020). *Measuring Student Success Skills: A Review of the Literature on Critical Thinking*. www.nciea.org.
- Hayuana, W., Arsy, D., & Setiawan, D. (2025). Japanese Flower Arrangement (Ikebana) Training by Utilizing Local Flower Potential for School Students. *Journal of Sustainable Society Empowerment*, 01(04), 15–18. <https://doi.org/10.64460/js2e.v1i4.17>
- Kharishma, V., Agustin, H., & Baskoro, L. (2023). Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Sebagai Pewarna Alam Pada Media Kertas Daur Ulang. *ASKARA: Jurnal Seni Dan Desain*, 1(2), 71–82. <https://doi.org/10.20895/askara.v1i2.858>
- Khemissi, I., Baaka, N., Khedher, F., & Jaouachi, B. (2025). Eco-friendly Process Optimisation of Natural Dye Extraction from Spent Coffee Grounds Using Response Surface Methodology. *Chemistry Africa*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s42250-025-01468-w>
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. (Issue January 1984). FT press.
- Kurniadi, W. (2025). Peran Generasi Muda dalam Membangun Kewirausahaan Berkelanjutan. *Jurnal Kewirausahaan Dan Multi Talenta (JKMT)*, 3(1), 21–27.
- Kusdiyanti, H., Sopingi, Zandra, R. A., Anggarani, D. A., Indah, N., & Sulfa, D. M. (2024). Klinik Edupreneur Berbasis Life Skill 5 . 0 : Program Peningkatan Minat Wirausaha Pelajar di Malang Raya Edupreneur Clinic Based on Life Skill 5 . 0 : Entrepreneurial Interest Enhancement Program for Student in Malang. *IJPD(International Journal of Public Devotion)*, 7(1), 59–67.
- Kusdiyanti, H., Wilujeng, I. P., Juariyah, L., Rosyidah, U. J., Wijaya, R., Anggarani, D. A., & Bramantya, A. (2024). Pengembangan Potensi Lokal Florikultura Produk Bunga Hortensia Khas Desa Sumberbrantas Berbasis Influencer Marketing. *Jurnal Tifani*, 4(3), 2809–2817. <http://www.tifani.org>
- Marcelinda, A., & Ridhay, A. (2016). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Limbah Kulit Ari Biji Kopi (Coffea sp) Berdasarkan Tingkat Kepolaran Pelarut The Atioxidant Activity Of Husk Coffea (Coffea sp) Extract Base On Various Levels Of Polar Solvent. *Online Jurnal of Natural Science*, 5(1), 21–30.
- Melaku, A., Demeke, G., Aschale, M., & Alemayehu, F. (2023). Extraction and Characterization of Natural Dye Stuff from Spent Coffee Ground and Bio-Mordant from Mango Bark Extraction and Characterization of Natural Dye Stuff from Spent Coffee Ground and Bio-Mordant from Mango Bark. *Journal of Natural Fibers*, 20(2). <https://doi.org/10.1080/15440478.2023.2276725>
- Mulwandani, Z., Fajrina, S., & Fadilah, M. (2024). Enhancing Students Sustainability Literacy through a Green Economy-Based Project-Based Learning Model. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 10(2), 99–104. <https://doi.org/https://doi.org/10.19109/bioilmi.v10i2.26439>
- Pizzicato, B., Pacifico, S., Cayuela, D., & Mijas, G. (2023). Advancements in Sustainable Natural Dyes for Textile Applications : A Review. *Molecules*, 28(5954), 1–22. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/molecules28165954>
- Rochmah, H. F., Kresnanda, A. S., & Asyidiq, M. L. (2021). Pemanfaatan Limbah Ampas Kopi Sebagai Upaya Pemberdayaan Petani Kopi. *Jurnal Sains*

- Terapan*, 11(2), 60–69.
- Septarinjani, H., Amelia, S., Efendi, R., Oktara, T. W., & Delano, V. (2025). Integrasi Psikologi Pendidikan dan Kearifan Lokal dalam Mewujudkan Pembelajaran Kontekstual. *Indonesian Journal of Educational Counseling*, 9(2), 144–156. <https://doi.org/10.30653/001.202592.505>
- Sumadewi, N. L. ., Puspaningrum, D. H. ., & Adisanjaya, N. . (2020). PKM Pemanfaatan Limbah Kopi di Desa Catur Kabupaten Bangli. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 130–132.
- UNESCO. (2018). *A draft report on a global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4.2: Percentage of youth/adults who have achieved at least a minimum level of proficiency in digital literacy skills. March*, 1–63.
- United Nations Environment Programme, U. (2023). *Sustainability and circularity in the textile value chain: A global roadmap*. UNEP. <https://www.unep.org/resources/publication/sustainability-and-circularity-textile-value-chain-global-roadma>
- Wahyu, M., Mukti, P., Sumantra, I. M., & Karuni, K. (2023). Studi Pemanfaatan Warna Alam Pada Produk Tekstil. *Hastagina: Jurnal Kriya Dan Industri Kreatif*, 3(2), 207–213.
- Zubaidah, S. (2017). Keterampilan abad ke-21: Keterampilan yang diajarkan melalui pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan*, 2(2), 1–17.