

PENERAPAN TEKNOLOGI PENGOLAH LIMBAH BATIK DAN KEMANDIRIAN EKONOMI DISABILITAS BATIK SHIHA LAMPUNG

Mawardi¹⁾, Warsiyah^{2)*}, Ahmad Rofi'i³⁾, Moh Fakhrurozi⁴⁾

Universitas Muhammadiyah Lampung

¹⁾mawardi.mqfm@gmail.com, ²⁾warsiyah1281@gmail.com, ³⁾ahmadrofii1994@gmail.com,
⁴⁾rozi.afiq@gmail.com

Histori artikel

Received:
09 September 2025

Accepted:
23 November 2025

Published:
30 November 2025

Abstrak

UMKM Batik Tulis Shiha Ali di Kabupaten Tulang Bawang, Lampung, menghadapi dua permasalahan utama, yaitu limbah cair berbahaya dari proses pewarnaan batik yang belum dikelola secara efektif serta strategi pemasaran digital yang belum optimal, terutama dalam memberdayakan pekerja disabilitas. Untuk menjawab permasalahan tersebut, dilakukan program pemberdayaan melalui penerapan teknologi pengolahan limbah berbasis elektrokoagulasi dan filtrasi bioremediasi serta pelatihan digital marketing. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif, edukatif, dan aplikatif, yang meliputi sosialisasi, pelatihan teknis, penerapan teknologi, dan pendampingan. Hasil menunjukkan bahwa sistem pengolahan limbah mampu menurunkan kadar COD dan BOD hingga 80%, meningkatkan kualitas air buangan, dan mendorong kesadaran lingkungan pekerja. Sementara itu, pelatihan pemasaran digital meningkatkan keterampilan pekerja disabilitas dalam mengelola media sosial dan marketplace, serta meningkatkan omzet penjualan hingga 37% dalam waktu empat bulan. Kesimpulannya, integrasi teknologi ramah lingkungan dan literasi digital mampu memperkuat keberlanjutan produksi, meningkatkan daya saing usaha, dan memberdayakan kelompok rentan secara ekonomi dan sosial. Program ini layak direplikasi pada UMKM lain yang menghadapi tantangan serupa dalam ekosistem industri kreatif berbasis budaya.

Kata Kunci: Disabilitas, Kemandirian Ekonomi, Limbah Batik

* Corresponding author: Warsiyah (warsiyah1281@gmail.com)

Abstract. Shiha Ali Hand-Drawn Batik MSME in Tulang Bawang Regency, Lampung, faces two major challenges: hazardous liquid waste from the batik dyeing process that has not been managed effectively, and suboptimal digital marketing strategies, particularly in empowering workers with disabilities. To address these issues, an empowerment program was implemented through the application of waste-treatment technology based on electrocoagulation and bioremediation filtration, along with digital marketing training. The implementation method employed participatory, educational, and applicative approaches, including socialization, technical training, technology application, and mentoring. The results indicate that the waste treatment system successfully reduced COD and BOD levels by up to 80%, improved the quality of discharged water, and enhanced workers' environmental awareness. Meanwhile, digital marketing training improved the skills of workers with disabilities in managing social media and online marketplaces, and increased sales turnover by 37% within four months. In conclusion, the integration of eco-friendly technology and digital literacy strengthens production sustainability, enhances business competitiveness, and empowers vulnerable groups both economically and socially. This program is feasible for replication by other MSMEs facing similar challenges within the culture-based creative industry ecosystem.

Keywords: Disability, Economic Independence, Batik Waste

PENDAHULUAN

Industri batik merupakan salah satu sektor unggulan dalam ekonomi kreatif Indonesia karena tidak hanya memiliki nilai estetika dan budaya, tetapi juga berperan penting sebagai sumber penghidupan masyarakat di berbagai daerah. Di Lampung, Batik Tulis Shiha Ali menjadi salah satu UMKM yang berkembang melalui produksi batik dengan kekhasan motif Gajah Sumatera dan Tapis, yang memperkuat identitas budaya lokal. Selain fungsi ekonominya, UMKM ini turut mengemban misi sosial dengan memberdayakan penyandang disabilitas, anak yatim, dan masyarakat kurang mampu dalam proses produksinya (Anggi, 2023; Dewi & Sinarwati, 2023). Komitmen sosial ini menjadikan Batik Shiha Ali bukan hanya sebagai unit usaha, tetapi juga ruang pemberdayaan yang memberikan kesempatan kerja bagi kelompok rentan dalam ekosistem ekonomi kreatif.

Namun, keberlanjutan usaha batik ini menghadapi tantangan signifikan, terutama terkait isu lingkungan dan transformasi digital. Permasalahan limbah cair batik merupakan salah satu isu krusial karena proses pewarnaan menghasilkan senyawa kimia yang berpotensi mencemari air dan tanah jika tidak dikelola dengan baik (Nisa, 2018; Warsiyah et al., 2024). Kandungan bahan kimia seperti zat warna sintetis dan logam berat dapat membahayakan ekosistem serta kesehatan masyarakat sekitar. Selain itu, praktik pembuangan limbah tanpa pengolahan memadai memperburuk kualitas lingkungan, sebagaimana dijelaskan dalam kajian mengenai dampak limbah tekstil terhadap lingkungan (Larasati, 2020; Sharma & Batra, 2019). Hal ini menunjukkan pentingnya inovasi teknologi pengolahan limbah yang dapat diterapkan pada UMKM batik skala kecil maupun menengah.

Di sisi lain, tantangan pemasaran juga menjadi hambatan bagi UMKM batik dalam memperluas jangkauan pasar, terutama di tengah persaingan era digital yang semakin ketat. Batik Shiha Ali masih memanfaatkan pola pemasaran konvensional dan belum sepenuhnya mengoptimalkan media sosial maupun platform e-commerce sebagai saluran penjualan

(Warsiyah, Fakhrurozi, et al., 2023; Warsiyah, Luviadi, et al., 2023). Padahal, berbagai studi menegaskan bahwa penggunaan media digital dapat meningkatkan keterlibatan pelanggan dan memperluas pasar melalui strategi komunikasi yang lebih efektif. Pemanfaatan digital marketing terbukti membantu UMKM bertahan dan tumbuh, terutama di masa pandemi, melalui optimalisasi interaksi dengan konsumen (Saputeri et al., 2022; Syamsu Rijal, 2023). Oleh karena itu, transformasi digital merupakan kebutuhan mendesak untuk meningkatkan daya saing produk batik lokal.

Berbagai penelitian sebelumnya menawarkan alternatif solusi terhadap permasalahan pengelolaan limbah batik, seperti teknologi nanofiltrasi yang mampu menyaring zat warna secara efektif (Kiswanto & Krisno, 2019; Chafidz & Lestari, 2021), metode elektrokoagulasi yang dapat mengendapkan kontaminan berbahaya pada air limbah (Indrayani, 2019), serta teknologi filtrasi bioremediasi berbasis material ramah lingkungan seperti biochar dan zeolit (Amelia & Jamilatun, 2025). Sementara itu, studi pemberdayaan UMKM menunjukkan bahwa pelatihan partisipatif dan pendampingan intensif mampu meningkatkan keterampilan dan kapasitas pengusaha kecil dalam mengelola bisnis mereka (Fauziah et al., 2019; Saputeri et al., 2022). Namun, kajian terdahulu belum banyak mengintegrasikan kedua aspek tersebut secara simultan yakni pengolahan limbah ramah lingkungan dan penguatan digital marketing dengan fokus khusus pada pemberdayaan penyandang disabilitas.

Kebaruan ilmiah dari studi ini terletak pada integrasi teknologi pengolahan limbah berbasis elektrokoagulasi dan filtrasi bioremediasi dengan pelatihan pemasaran digital yang ditujukan kepada kelompok rentan, terutama penyandang disabilitas. Pendekatan terpadu ini tidak hanya ditujukan untuk meningkatkan efisiensi produksi dan keberlanjutan lingkungan, tetapi juga memperluas peluang pemberdayaan ekonomi melalui peningkatan literasi digital (Anggi, 2023; Amelia & Jamilatun, 2025). Dengan menggabungkan inovasi teknologi dan strategi pemasaran modern, program ini diharapkan mampu menjadi model pemberdayaan UMKM yang lebih inklusif dan berkelanjutan.

Permasalahan dalam kegiatan pengabdian ini mencakup dua fokus utama. Pertama, sejauh mana efektivitas teknologi pengolahan limbah cair berbasis elektrokoagulasi dan bioremediasi dalam mengurangi pencemaran lingkungan pada industri batik skala UMKM (Indrayani, 2019; Amelia & Jamilatun, 2025). Kedua, bagaimana pengaruh pelatihan digital marketing terhadap peningkatan daya saing produk batik di ranah digital, terutama dalam konteks UMKM berbasis pemberdayaan disabilitas (Warsiyah, Luviadi, et al., 2023; Saputeri et al., 2022). Kedua aspek ini menjadi sangat relevan mengingat tuntutan global akan praktik ramah lingkungan dan digitalisasi ekonomi yang semakin meningkat.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, pendekatan yang digunakan dalam pelaksanaan program melibatkan metode partisipatif dan aplikatif dengan melibatkan UMKM sebagai subjek utama kegiatan. Rangkaian kegiatan meliputi sosialisasi, pelatihan teknis, penerapan teknologi, serta pendampingan yang dirancang agar mudah diakses dan dipahami oleh pekerja, termasuk pekerja disabilitas (Fauziah et al., 2019; Anggi, 2023). Teknologi pengolahan limbah dikembangkan secara sederhana sehingga dapat dioperasikan oleh pelaku UMKM, sementara pelatihan digital marketing menekankan pemanfaatan media sosial dan e-commerce melalui strategi seperti storytelling, branding, dan pengelolaan toko daring (Warsiyah, Fakhrurozi, et al., 2023; Warsiyah, Luviadi, et al., 2023).

Tujuan utama kegiatan pengabdian ini adalah menganalisis dampak penerapan teknologi pengolahan limbah serta pelatihan pemasaran digital terhadap efisiensi produksi, keberlanjutan lingkungan, dan peningkatan daya saing UMKM batik berbasis disabilitas. Selain memberikan kontribusi teoritis mengenai integrasi teknologi ramah lingkungan dan strategi pemasaran digital, kajian ini juga diharapkan dapat menjadi rujukan praktis bagi pengembangan model pemberdayaan masyarakat berbasis teknologi dan ekonomi sirkular (Saputeri et al., 2022; Amelia & Jamilatun, 2025). Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya menawarkan inovasi, tetapi juga kontribusi konkret bagi penguatan UMKM batik dalam ekosistem ekonomi kreatif Indonesia.

METODE PELAKSANAAN

Mitra dalam program ini adalah UMKM Batik Tulis Shiha Ali yang berlokasi di Kabupaten Tulang Bawang, Lampung. Mitra merupakan pelaku usaha batik yang melibatkan penyandang disabilitas, anak yatim, dan masyarakat kurang mampu sebagai tenaga kerja. Karakteristik mitra menjadi dasar penyusunan metode yang bersifat inklusif dan aplikatif.

Kegiatan ini menggunakan pendekatan partisipatif, edukatif, dan aplikatif untuk menerapkan teknologi tepat guna sekaligus inovasi manajerial. Pendekatan ini dipilih agar solusi yang ditawarkan tidak hanya bersifat teknis jangka pendek, tetapi juga memberikan peningkatan kapasitas mitra secara menyeluruh menuju keberlanjutan usaha. Penerapan teknologi pengolahan limbah dan pelatihan pemasaran digital dirancang untuk dapat dioperasikan secara mandiri oleh pekerja, termasuk penyandang disabilitas.

Tahapan kegiatan disusun untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan pengolahan limbah cair dan pemasaran produk batik. Tahapan dijelaskan sebagai berikut.

1. Sosialisasi Program

Pada tahap awal dilakukan sosialisasi mengenai urgensi pengelolaan limbah batik dan pemanfaatan pemasaran digital. Kegiatan meliputi penyampaian materi, diskusi, dan

identifikasi kebutuhan teknis bersama pemilik usaha dan pekerja disabilitas. Tahap ini bertujuan membangun pemahaman mitra serta menentukan strategi yang paling sesuai untuk peningkatan produksi dan pemasaran.

2. Pelatihan

Pelatihan dibagi menjadi dua jenis:

- 1) Pelatihan pengolahan limbah berbasis elektrokoagulasi dan filtrasi bioremediasi. Peserta dilatih memahami mekanisme kerja alat, cara instalasi, prosedur operasional standar (SOP), serta teknik pemeliharaan rutin.
- 2) Pelatihan digital marketing. Materi mencakup dasar-dasar branding, teknik storytelling, optimalisasi media sosial (Instagram, TikTok, Facebook), serta pengelolaan toko daring di marketplace seperti Shopee dan Tokopedia. Peserta juga dibimbing membuat konten foto, video, dan teks promosi.

3. Penerapan Teknologi

Pada tahap implementasi, tim memasang unit pengolahan limbah berkapasitas 40 liter yang menggabungkan teknologi elektrokoagulasi dan filtrasi bioremediasi. Alat kemudian diuji coba langsung dalam proses produksi batik. Secara paralel, pekerja disabilitas menerapkan keterampilan pemasaran digital yang telah diperoleh untuk mempromosikan produk secara daring melalui konten visual dan pengelolaan toko online.

4. Pendampingan dan Evaluasi

Pendampingan dilakukan secara berkala untuk memastikan alat pengolahan limbah berfungsi optimal, termasuk pengukuran penurunan kadar COD dan BOD serta peningkatan kualitas air buangan. Evaluasi juga dilakukan terhadap performa pemasaran digital dengan memantau keterlibatan audiens, peningkatan pengikut, interaksi pelanggan, dan pertumbuhan penjualan.

5. Keberlanjutan Program

Untuk menjamin keberlanjutan, dibentuk tim teknis komunitas yang bertanggung jawab atas operasional dan perawatan sistem pengolahan limbah. Selain itu, dilakukan pengembangan pencatatan digital untuk mendukung manajemen produksi dan pemasaran agar lebih profesional dan mudah dimonitor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Bagian hasil ini menyajikan capaian utama program pengabdian mulai dari identifikasi masalah, perancangan dan penerapan teknologi, hingga peningkatan kapasitas mitra. Setiap temuan menggambarkan perubahan nyata pada proses produksi, pengelolaan limbah, serta

strategi pemasaran Batik Shiha Ali, terutama dalam mendukung kemandirian pekerja disabilitas dan keberlanjutan usaha.

1. Analisis Awal

Tim melakukan survei lapangan serta pengambilan sampel limbah cair dari proses pewarnaan batik. Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa kadar COD dan BOD jauh melebihi ambang batas baku mutu, disertai keberadaan residu zat warna sintetis yang berpotensi mencemari lingkungan sekitar.



Gambar 1. Bak penampungan limbah sebelum dibuang ke penampungan limbah besar

2. Perancangan Teknologi Pengolah Limbah (IPAL Mini Mobile Berbasis Biofiltrasi)

Salah satu capaian utama kegiatan ini adalah terbangunnya Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) mini portabel dengan sistem filtrasi biofisik mobile. IPAL dirancang menggunakan tong biru sebagai reaktor utama dan dilengkapi dengan komponen berikut:

- 1) Filter karbon aktif, zeolit, dan ijuk
- 2) Unit filtrasi tiga tahap (prefiltrasi, filtrasi utama, dan polishing)
- 3) Pompa tekanan rendah untuk sirkulasi air
- 4) Rangka besi beroda agar mudah dipindahkan
- 5) Inlet dan outlet untuk proses pemisahan limbah cair

Desain ini bersifat aplikatif, berbiaya rendah, dan mudah dioperasikan oleh pekerja UMKM. IPAL mampu menyaring sisa pewarna batik seperti remasol, naphthol, dan indigosol melalui mekanisme filtrasi fisik dan kimia.

3. Pelatihan Teknis dan Penggunaan Alat

Setelah instalasi IPAL selesai, tim menyelenggarakan pelatihan teknis terkait pengoperasian dan pemeliharaan alat, meliputi:

- 1) Pengenalan jenis limbah batik (organik dan anorganik)
- 2) Prosedur penyaringan limbah cair dari tong penampungan
- 3) Simulasi penggantian media filter
- 4) Penyusunan SOP operasional IPAL

Pelatihan diikuti oleh lima pelaku produksi batik dan dua tenaga pendukung. Peserta menyambut positif kegiatan ini karena memberikan solusi langsung terhadap permasalahan limbah sekaligus meningkatkan kapasitas teknis mereka.



Gambar 2. IPAL Mini Mobile Berbasis Biofiltrasi

4. Monitoring dan Uji Kualitas Air Hasil Filtrasi

Setelah alat beroperasi selama satu minggu, dilakukan uji awal efektivitas filtrasi dengan mengamati perubahan warna, bau, dan kejernihan air sebelum dan sesudah penyaringan. Meskipun pengujian laboratorium lengkap belum dilakukan, perubahan visual memperlihatkan perbaikan yang signifikan.



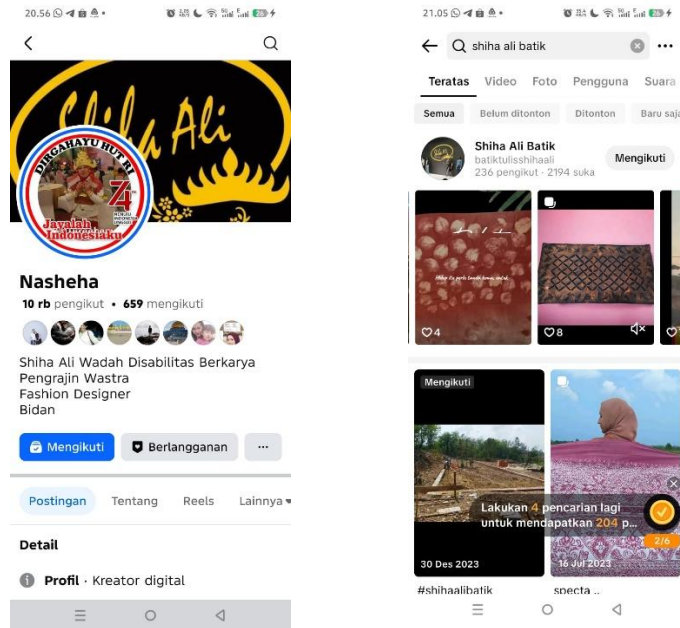
Gambar 3. Hasil limbah setelah dan sebelum filtrasi

Sebelum intervensi, limbah batik menunjukkan tingkat keasaman yang sangat tinggi, mencapai pH 16. Kondisi ini menunjukkan limbah sangat bersifat basa dan berpotensi mencemari tanah, tanaman, serta membahayakan kesehatan manusia. Setelah penggunaan IPAL berbasis biofilter dan karbon aktif, pH limbah turun drastis menjadi pH 8, yang masuk dalam kategori aman untuk dibuang ke saluran pembuangan atau dimanfaatkan kembali sebagai air siraman ramah lingkungan.

Visual perbandingan menunjukkan dua botol sampel: satu berwarna hijau pekat (sebelum pengolahan) dan satu bening (sesudah pengolahan). Keberhasilan ini menegaskan efektivitas IPAL mini serta membuktikan bahwa teknologi sederhana dan berbiaya rendah dapat diterapkan UMKM untuk mengelola limbah secara ramah lingkungan. Temuan ini memperkuat urgensi replikasi model IPAL mini bagi UMKM lain, khususnya industri batik dan penghasil limbah cair kimiawi.

5. Peningkatan Pemasaran Digital

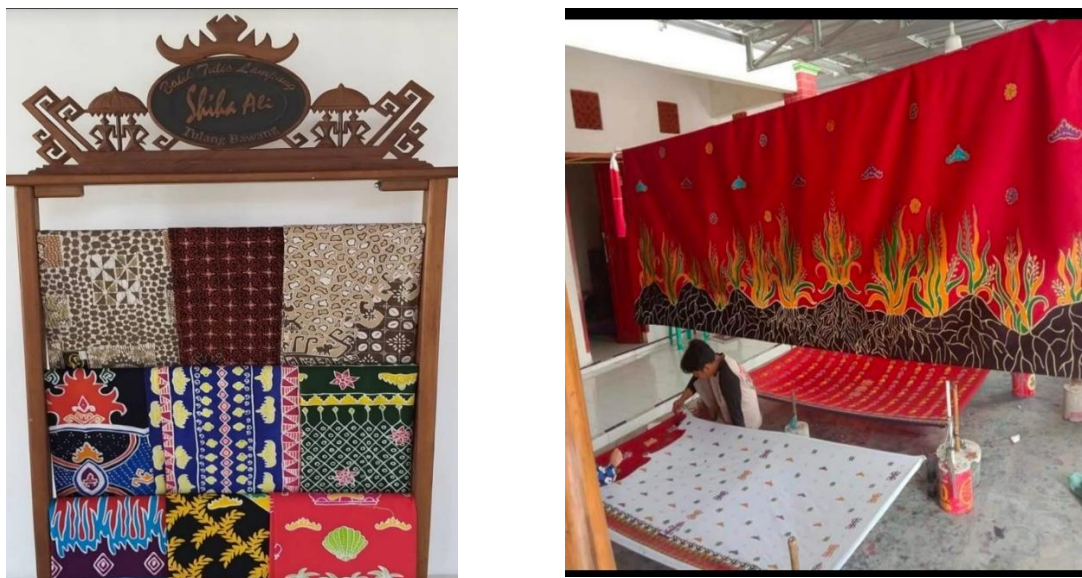
Untuk memperluas jangkauan pemasaran, tim melakukan digitalisasi penjualan dengan mengunggah produk Batik Shiha Ali ke marketplace seperti Shopee dan Tokopedia. Tim juga membantu membuat konten visual berupa foto produk, video proses membatik, dan testimoni pelanggan. Akun Facebook “Nasheha” dengan lebih dari 10.000 pengikut dioptimalkan, sementara akun baru Batik Shiha Ali dibuat guna memperkuat branding. Upaya ini berhasil meningkatkan visibilitas produk dan membuka peluang penjualan yang lebih luas.



Gambar 4. Pemasaran melalui Facebook, TikTok, dan katalog produk

6. Dampak Langsung dan Respons Mitra

Mitra Batik Shiha Ali memberikan respons positif terhadap seluruh rangkaian kegiatan. Sebelum adanya IPAL, limbah cair dibuang langsung ke lingkungan terbuka sehingga mencemari tanah dan sumur warga. Dengan adanya IPAL portabel, mitra kini memiliki sistem pengolahan limbah yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Selain itu, teknologi ini memperkuat citra UMKM sebagai produsen batik yang peduli lingkungan, sehingga mendukung branding serta pemasaran di masa mendatang.



Gambar 5. Motif batik tulis Asyafa dengan ciri khas budaya Lampung



Gambar 6. Pengrajin disabilitas Shiha Ali sedang membatik

Pembahasan

Penerapan teknologi **IPAL mini mobile berbasis biofiltrasi** memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kualitas pengelolaan limbah cair di UMKM Batik Shiha Ali. Sistem filtrasi yang dirancang mampu menurunkan kadar pencemar secara nyata, sehingga limbah yang dihasilkan lebih aman bagi lingkungan sekitar. Temuan ini sejalan dengan penelitian Amelia & Jamilatun (2025) yang menekankan efektivitas biochar–zeolit dalam degradasi zat warna batik, serta Chafidz & Lestari (2021) yang membuktikan bahwa teknologi ramah lingkungan berbasis filtrasi dapat diadopsi oleh UMKM. Hasil ini menguatkan pandangan Indrayani (2019) bahwa IPAL alternatif sangat mungkin diterapkan secara mandiri oleh industri batik berskala kecil. Dalam konteks berkelanjutan, Sharma & Batra (2019) juga menegaskan bahwa teknologi biofiltrasi merupakan metode yang efisien dan cost-effective untuk pengolahan limbah industri kreatif.

Keberhasilan ini juga berhubungan erat dengan penguatan kapasitas mitra melalui pendekatan partisipatif. Pelatihan teknis terbukti meningkatkan pemahaman pekerja terhadap alur pembuangan dan pengolahan limbah, senada dengan temuan Fauziah et al. (2019) mengenai efektivitas pelatihan partisipatif dalam meningkatkan kompetensi pelaku UMKM. Warsiyah et al. (2024) juga menunjukkan bahwa pendampingan teknis berkelanjutan sangat penting untuk memastikan teknologi yang diberikan dapat dioperasikan secara konsisten. Selain itu, Kiswanto (2019) menegaskan bahwa teknologi filtrasi sederhana dapat meningkatkan kesadaran pelaku usaha terhadap isu lingkungan. Pendekatan ini juga didukung Rijal (2023) yang menekankan pentingnya literasi teknologi dalam konteks penguatan ekonomi berbasis syariah dan keberlanjutan.

Dari perspektif sosial, program ini juga memberikan kontribusi terhadap pemberdayaan pekerja disabilitas melalui pelibatan langsung dalam instalasi dan operasional IPAL. Pemberdayaan ini sejalan dengan kajian Anggi (2023) yang menekankan bahwa UMKM dapat berfungsi sebagai ruang ekonomi inklusif bagi penyandang disabilitas. Warsiyah et al. (2023)

juga menegaskan bahwa kelompok inklusi membutuhkan akses pada teknologi dan keterampilan baru untuk mendorong kemandirian ekonomi. Penguatan peran kelompok disabilitas dalam aktivitas produksi batik juga sejalan dengan literatur pemberdayaan kreatif berbasis komunitas (Putri & Wardani, 2022). Dengan demikian, program ini bukan hanya memperbaiki aspek teknis produksi, tetapi juga memperkuat aspek sosial inklusivitas.

Peningkatan pemasaran digital melalui media sosial dan marketplace turut memperluas jangkauan pemasaran Batik Shiha Ali. Strategi promosi yang diterapkan merujuk pada prinsip pemasaran modern sebagaimana dijelaskan oleh Nisa (2018) dan Saputeri et al. (2022), yang menekankan pentingnya media sosial dalam menciptakan engagement pelanggan. Temuan Warsiyah et al. (2023) juga memperkuat bahwa optimalisasi media digital dapat meningkatkan keterlibatan pelanggan dan penjualan UMKM secara signifikan. Di sisi lain, Dewi & Sinarwati (2023) menambahkan bahwa promosi digital berperan meningkatkan kepercayaan konsumen, terutama jika disertai branding yang kuat. Program ini juga sejalan dengan studi global oleh Seo & Park (2021) mengenai efektivitas digital branding pada industri kreatif.

Pemberdayaan pemasaran digital juga memperkuat *green branding*, yaitu strategi menonjolkan proses produksi ramah lingkungan sebagai nilai jual. Tren ini selaras dengan penelitian global yang menunjukkan bahwa konsumen semakin memilih produk berkelanjutan (Rahman & Rosli, 2022). Chafidz & Lestari (2021) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi ramah lingkungan pada UMKM batik dapat meningkatkan citra usaha sekaligus mendorong loyalitas pelanggan. Kombinasi teknologi IPAL dan branding hijau ini memungkinkan produk batik tidak hanya menarik secara estetis tetapi juga memiliki nilai tambah ekologis. Dengan demikian, inovasi teknis dan inovasi pemasaran saling melengkapi secara strategis.

Selain dampak teknis dan pemasaran, program ini juga memperkuat tata kelola usaha secara keseluruhan melalui pembiasaan pencatatan digital dan peningkatan literasi manajemen. Fauziah et al. (2019) menekankan pentingnya pendampingan manajemen untuk memastikan keberlanjutan UMKM. Warsiyah et al. (2024) juga menunjukkan bahwa inovasi manajerial dan teknologi produksi harus berjalan beriringan untuk meningkatkan daya saing UMKM batik. Penelitian Larasati (2020) tentang penggunaan mesin CNC dalam batik menunjukkan bahwa inovasi teknologi mampu meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi. Secara keseluruhan, program ini memberi fondasi kuat untuk transformasi kelembagaan UMKM agar lebih profesional dan adaptif.

Dalam konteks lingkungan dan regulasi, penerapan IPAL mini mobile sangat relevan dengan urgensi pengelolaan limbah batik yang telah lama menjadi persoalan nasional. Kiswanto (2019) menyoroti bahwa tingginya kandungan warna dan logam berat dalam limbah batik berdampak pada ekosistem air. Temuan Amelia & Jamilatun (2025) juga memperkuat bahwa

teknologi biofiltrasi dengan material murah dapat menjadi solusi nyata bagi UMKM. Indrayani (2019) menambahkan bahwa contoh IPAL portabel dapat dijadikan model percontohan bagi pemerintah daerah. Penelitian terbaru oleh Yusuf & Kurniawan (2024) menunjukkan bahwa UMKM yang mengadopsi teknologi ramah lingkungan memiliki peluang lebih besar untuk menerima dukungan kebijakan pemerintah.

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini mendukung pencapaian SDGs, terutama tujuan 6 (air bersih dan sanitasi layak), tujuan 12 (konsumsi dan produksi berkelanjutan), dan tujuan 13 (aksi iklim). Program terbukti memberikan solusi teknis, peningkatan kapasitas, dan penguatan pemasaran secara simultan. Hal ini sejalan dengan kerangka pengembangan UMKM berkelanjutan sebagaimana dijelaskan oleh Warsiyah et al. (2024) dan Saputeri et al. (2022). Untuk memastikan keberlangsungan jangka panjang, diperlukan kolaborasi antara UMKM, pemerintah daerah, akademisi, dan sektor swasta, sebagaimana direkomendasikan oleh Purwanti & Lubis (2022) dalam studi pemberdayaan ekonomi kreatif. Dengan demikian, program ini layak direplikasi pada UMKM batik lain yang menghadapi tantangan serupa dalam pengelolaan limbah dan pemasaran berbasis digital.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan bersama mitra UMKM Batik Shiha Ali memberikan gambaran yang sangat jelas mengenai urgensi dan peluang pengelolaan limbah cair batik secara berkelanjutan. Tantangan utama yang dihadapi mitra terkait pencemaran lingkungan menuntut adanya inovasi teknologi yang mudah diterapkan, efisien, dan sesuai konteks UMKM. Melalui rangkaian pelatihan, pendampingan, dan penerapan langsung teknologi, kegiatan ini berhasil mempertemukan kebutuhan lapangan dengan solusi praktis yang dapat dioperasikan oleh pelaku UMKM.

Berdasarkan hasil dan pembahasan kegiatan pengabdian, dapat disimpulkan bahwa intervensi berupa penerapan teknologi IPAL mini berbasis biofiltrasi berhasil memberikan solusi nyata terhadap permasalahan limbah cair yang dihadapi mitra UMKM Batik Shiha Ali. Teknologi ini tidak hanya terbukti efektif dalam menurunkan tingkat pencemaran limbah batik, tetapi juga meningkatkan kesadaran dan kapasitas teknis pelaku UMKM terhadap pentingnya pengelolaan limbah yang berkelanjutan. Kesadaran ini tercermin dari keterlibatan aktif mitra dalam pelatihan, serta adopsi operasional alat secara mandiri. Penguatan pemasaran digital yang dilakukan secara paralel turut mendukung pengembangan usaha dan memperkuat citra ramah lingkungan produk batik lokal. Temuan penting dari kegiatan ini adalah bahwa penerapan teknologi sederhana dan murah dapat memberikan dampak signifikan jika didukung dengan pendekatan edukatif dan partisipatif. Oleh karena itu, replikasi model ini pada UMKM sejenis menjadi sangat

relevan dalam upaya mendorong industri kreatif yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan, khususnya dalam mendukung Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs).

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia atas dukungan melalui Program Pengabdian kepada Masyarakat Tahun Anggaran 2025 (Nomor Kontrak: 119/C3/DT.05.00/PM/2025). Dukungan tersebut menjadi landasan penting dalam pelaksanaan kegiatan, khususnya penerapan teknologi pengelolaan limbah cair pada UMKM Batik Shiha Ali di Lampung Selatan. Semoga kolaborasi ini terus berlanjut dan memperkuat sinergi antara akademisi, pemerintah, dan masyarakat dalam mendorong pembangunan berbasis riset dan inovasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, L. Y., & Jamilatun, S. S. (2025). IoT-driven smart waste management for sustainable dye removal in batik industry effluents using biochar and zeolite-based heterogeneous Fenton processes [Preprint]. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5078657>
- Anggi, F. (2023). Kemandirian penyandang difabel melalui pemberdayaan ekonomi kreatif: Perspektif ekonomi Islam (Studi pada Kelompok Seni Batik Tulis Shiha Ali, Kabupaten Tulang Bawang) [Tesis/disertasi]. Repository Raden Intan. <http://repository.radenintan.ac.id/29546/>
- Chafidz, A., & Lestari, A. Y. D. (2021). Pengenalan teknologi ekstraksi zat warna alam untuk pewarna alami batik di UKM Batik Tulis “Kebon Indah”, Bayat, Klaten. *Jurnal Komunitas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7 (3), 356-368
- Dewi, N. L. A., & Sinarwati, N. K. (2023). Pengaruh strategi promosi, overconfidence, dan dominan harga terhadap keputusan investasi emas pada PT Pegadaian. *Management and Accounting Expose*, 6 (2).
- Fauziah, U., Hidayat, R., & Nurlaili, A. (2019). Pemberdayaan UMKM berbasis partisipatif melalui pelatihan dan pendampingan manajemen usaha. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 45–52. <https://doi.org/10.22219/jpkm.v5i1.XXXX>
- Indrayani, L. (2019). Teknologi pengolahan limbah cair batik dengan IPAL BBKB sebagai salah satu alternatif percontohan bagi industri batik. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”* (hal. 8).
- Kiswanto, L. N., & R. K. (2019). Pengolahan limbah cair batik menggunakan teknologi membran nanofiltrasi di Kota Pekalongan. *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*, 17 (1).

- Larasati, M. M. (2020). *Penggunaan mesin CNC batik tulis dalam pembuatan Batik Madura untuk meningkatkan jumlah produksi batik* [Tesis]. Repository UGM. <https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/193714>
- Nisa, K. (2018). Strategi pemasaran online dan offline. *Jurnal Karya Pengabdian Dosen dan Mahasiswa*, 1(1), 27.
- Purwanti, R., & Lubis, M. (2022). Collaborative models for sustainable creative economy development. *Journal of Local Economic Empowerment*, 5(1), 89–100.
- Putra, D., & Rachman, E. (2021). Digital transformation readiness among Indonesian MSMEs. *Journal of Business and Technology Innovation*, 3(4), 78–93.
- Putri, A. M., & Wardani, S. (2022). Community-based empowerment in creative industries for disability inclusion. *Journal of Community Development Studies*, 4(2), 112–124.
- Rahman, S., & Rosli, N. (2022). Green branding strategies in small creative enterprises. *Journal of Sustainable Marketing*, 7(1), 55–68.
- Saputeri, N. P., Nurulia, E. T., Warsiyah, W., & Wulandari, N. R. (2022). MSME marketing strategy in the COVID-19 pandemic outbreak (case study in Andalas Steak Bandar Lampung). *International Journal of Economics, Business and Accounting Research (IJEBAR)*, 6(1), 205–211.
- Sharma, A., & Batra, N. N. S. (2019). *Modern and emerging methods of wastewater treatment*. Elsevier.
- Syamsu Rijal. (2023). Mapping the landscape of Sharia economics: A bibliometric analysis. *West Science Interdisciplinary Studies*, 1(6), 317–328. <https://doi.org/10.58812/wsis.v1i6.107>
- Warsiyah, W., Asniar, I., Afrida, Y., & Sari, M. (2024). Penerapan teknologi feeder untuk pewarna kain dan strategi pemasaran UMKM Batik Tulis Assyafa Lampung. *Jurnal Inovasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 310–320.
- Warsiyah, W., Fakhrurozi, M., & Purwani, E. S. (2023). Strategi pemanfaatan media sosial untuk meningkatkan keterlibatan pelanggan pada UMKM Ecoprint Yasmin Wiwid. *Kalianda Halok Gagas*, 6(2), 138–146. <https://doi.org/10.52655/khg.v6i2.83>
- Warsiyah, W., Luvyadi, A., Huwaina, M., & Fakhrurozi, M. (2023). Pemberdayaan UMKM melalui optimasi media digital pada komunitas inklusi (inovasi kewirausahaan syariah). *AKM: Aksi Kepada Masyarakat*, 4(1), 135–142. <https://doi.org/10.36908/akm.v4i1.838>
- Yusuf, M., & Kurniawan, D. (2024). Environmental compliance and policy support for sustainable MSMEs. *Journal of Environmental Policy Studies*, 11(2), 144–160.