

Optimalisasi Pengolahan Limbah Pewarna Alami Batik Di CV. Indigo Biru Baru

Ronim Azizah ¹, Uzma Zakira Batrisyia ²

¹ Program Studi Arsitektur, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

² Program Studi Arsitektur, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Email korespondensi: ra145@ums.ac.id, d300210151@student.ums.ac.id

Abstrak

Industri batik berbasis pewarna alami kini semakin diminati karena dinilai lebih ramah lingkungan, namun masih menghadapi tantangan serius dalam pengelolaan limbah cair hasil produksinya. CV. Indigo Biru Baru, Kecamatan Bulu Kabupaten Sukoharjo merupakan UMKM yang berdiri pada bulan Desember 2014 dengan usaha berupa produk zat pewarna alam organik. Selain memproduksi zat pewarna alami CV. Indigo Biru Baru juga memproduksi kain dan konveksi. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan optimalisasi pengurangan limbah pewarna alami melalui media IPAL di dalam mewujudkan lingkungan berkelanjutan. Penelitian dilakukan dengan metode kualitatif melalui observasi lapangan, wawancara mendalam, dan studi literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah cair produksi, meskipun berasal dari bahan alami seperti gula jawa, tunjung, dan pasta Indigofera, tetap berpotensi mencemari lingkungan. Sistem filtrasi limbah (IPAL) yang digunakan pada tahun 2016 justru mengakibatkan pencemaran pada sumur warga sekitar. Kondisi saat ini pembuangan limbah diarahkan ke sungai terdekat dengan volume limbah harian mencapai sekitar 500 liter. Dengan pengolahan limbah yang benar maka diharapkan industri batik pewarna alami dapat mengurangi beban limbahnya dan tidak menimbulkan pencemaran lingkungan.

Kata kunci : batik, indigofera, limbah cair, pewarna alami

Pengantar

Industri batik pewarna alami semakin berkembang seiring meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya produk ramah lingkungan dan berkelanjutan. Terdapat tantangan besar terhadap pengolahan limbah, khususnya limbah cair yang dihasilkan dari proses pencelupan dan pencucian kain. Limbah cair ini, meskipun berbahan dasar alami, tetap berpotensi mencemari lingkungan apabila dibuang tanpa pengolahan yang memadai, karena dapat meningkatkan kadar BOD, COD, serta menurunkan kualitas air tanah dan permukaan (Gala et al., 2023). Permasalahan ini semakin kompleks karena sebagian besar pelaku industri batik, terutama skala kecil dan menengah, belum memiliki instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang optimal, sehingga limbah seringkali langsung dibuang ke saluran umum atau lingkungan sekitar.

CV. Indigo Biru Baru terletak di Kecamatan Bulu Kabupaten Sukoharjo merupakan UMKM yang berdiri pada bulan Desember 2014 dengan usaha berupa produk zat pewarna alam organik. Selain memproduksi zat pewarna alami CV. Indigo Biru Baru juga memproduksi kain dan konveksi. Produk batik yang dihasilkan oleh CV. IBB adalah pewarna alam pasta dan serbuk yang mampu bertahan dalam 6 – 24 bulan dimana bahan-bahan pereduksi dan fiksasi dikombinasi dari bahan kimia dan alam sehingga selain prosesnya cepat juga konsentrasinya tidak mencemari lingkungan. Bahan-bahan alam ditambahkan untuk meningkatkan ketahanan luntur dari pewarna alam. Terdapat tantangan besar terhadap pengolahan limbah, khususnya limbah cair yang dihasilkan dari proses pencelupan dan

pencucian kain. Hal ini juga dialami oleh CV. Indigo Biru Baru dimana limbah mencemari sumur warga sekitar pada saat proses filtrasi pada tahun 2016 sehingga pihak pengelola memutuskan untuk tidak menggunakan IPAL dan membuang langsung ke Sungai Bengawan Solo.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis, dan memberikan rekomendasi optimalisasi IPAL pada CV. Indigo Biru Baru, agar pengelolaan limbah cair produksi pewarna alami dapat berjalan lebih efektif, efisien, dan ramah lingkungan, sekaligus mendukung keberlanjutan industri batik di masa depan. Sesuai dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) target 6-3 yaitu pada tahun 2030, negara Indonesia harus meningkatkan kualitas air dengan mengurangi polusi, menghilangkan pembuangan, dan meminimalkan pelepasan material dan bahan kimia berbahaya, mengurangi setengah proporsi air limbah yang tidak diolah, dan secara signifikan meningkatkan daur ulang, serta penggunaan kembali barang daur ulang yang aman secara global. (SDGS BAPPENAS, 2025). Terkait dengan penggunaan kembali barang daur ulang yang aman maka SDG 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab) bertujuan untuk mengurangi dan mengelola limbah secara efisien.

Data

Jenis Limbah Batik (Alami Dan Sintetis)

Limbah batik terdiri dari dua jenis utama berdasarkan bahan pewarnanya, yaitu limbah batik berbasis pewarna alami dan limbah batik berbasis pewarna sintetis. Pewarna alami berasal dari bahan-bahan organik seperti daun, batang, akar, dan bunga tanaman yang digunakan dalam proses pewarnaan batik tradisional. Sedangkan pewarna sintetis adalah zat kimia buatan seperti naphtol, indigosol, dan procion yang banyak digunakan karena variasi warna yang beragam, harga lebih terjangkau, dan proses pewarnaan yang lebih praktis (Ratuannisa et al., 2023).

Namun, penggunaan pewarna sintetis menghasilkan limbah cair yang mengandung kontaminan berbahaya seperti senyawa organik, logam berat (tembaga, kromium, kadmium) serta padatan tersuspensi yang dapat mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Limbah cair dari pewarna sintetis ini memiliki karakteristik pH tinggi, BOD, COD, dan TDS yang melebihi baku mutu, sehingga berpotensi merusak kualitas air tanah dan badan air di sekitarnya. Sebaliknya, limbah dari pewarna alami cenderung lebih ramah lingkungan karena berasal dari bahan organik yang mudah terurai, meskipun tetap memerlukan pengelolaan agar tidak menimbulkan dampak negatif (Apriyani, 2018).

Dampak limbah batik terhadap lingkungan dan Kesehatan

Limbah batik, terutama yang berasal dari penggunaan pewarna sintetis dan bahan kimia lain dalam proses produksi, memberikan dampak signifikan terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat di sekitarnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah cair industri batik mengandung bahan kimia berbahaya seperti pewarna sintetis dan logam berat, yang menyebabkan penurunan kualitas air sungai di sekitar pabrik, ditandai dengan air yang keruh, berbau tidak sedap, dan mengancam ekosistem air serta kesehatan masyarakat (Hannan et al., 2024).

Pembuangan limbah tanpa pengolahan yang memadai mengakibatkan perubahan warna, bau, dan kejernihan air, serta kerusakan vegetasi di sepanjang sungai. Selain itu, masyarakat yang tinggal di sekitar sungai melaporkan peningkatan kasus penyakit kulit dan gangguan kesehatan lainnya yang diduga terkait dengan buruknya kualitas air akibat pencemaran limbah batik. Dampak lebih lanjut juga

dapat dirasakan pada ekosistem perairan, di mana bahan kimia berbahaya tersebut dapat menyebabkan kematian biota air, akumulasi logam berat dalam rantai makanan, serta penurunan keanekaragaman hayati. Oleh karena itu, pengelolaan limbah yang efektif sangat penting untuk meminimalisir risiko pencemaran lingkungan dan dampak negatif terhadap kesehatan masyarakat sekitar industri batik (Susanti et al., 2022).

Teknologi IPAL pada Industri Batik

Teknologi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) pada industri batik telah berkembang dengan berbagai metode yang dirancang untuk mengolah limbah cair agar memenuhi baku mutu lingkungan dan mendukung keberlanjutan produksi. Salah satu model IPAL yang banyak diterapkan adalah sistem berbasis proses fisika, kimia, dan biologi, yang meliputi bak penangkap lilin, bak pengendap dan perata aliran, bak koagulasi dengan filter tawas, serta bak absorpsi karbon aktif menggunakan arang kayu atau batok kelapa sebagai media filtrasi. Sistem ini diakhiri dengan bak kontrol akhir yang menampung air limbah hasil olahan yang relatif aman sebelum dibuang ke saluran atau sungai. Selain itu, inovasi teknologi juga mengintegrasikan penggunaan energi terbarukan seperti panel surya (PV) untuk menggerakkan pompa dan peralatan IPAL, sehingga mengurangi ketergantungan pada listrik konvensional dan meningkatkan efisiensi energi (Amirullah et al., 2021). Teknologi elektrokoagulasi juga semakin populer karena kemampuannya dalam menurunkan kadar BOD, COD dan TSS secara signifikan dengan biaya operasional yang relatif efisien. Selain itu, konsep *reuse* dan *recycle* air limbah mulai diterapkan dengan memanfaatkan air hasil olahan untuk proses pencucian batik ulang atau penyiraman tanaman, mendukung prinsip ekonomi sirkuler dan produksi bersih. Studi oleh Tim JPP IPTEK (2021) dan penelitian lain menunjukkan bahwa kombinasi teknologi ini efektif dalam mengolah limbah batik, mengurangi pencemaran lingkungan, dan meningkatkan keberlanjutan industri batik tradisional (Amirullah et al., 2021).

Studi Terdahulu Tentang Pengelolaan Limbah Pewarna Alami

Beberapa studi terdahulu telah meneliti pengelolaan limbah pewarna alami pada industri batik sebagai upaya mendukung produksi bersih dan keberlanjutan lingkungan. Pengolahan limbah cair batik pewarna alami dapat dilakukan dengan teknik elektrokoagulasi menggunakan elektroda aluminium yang terbukti efektif menurunkan kadar polutan. Selain itu, pelatihan ekstraksi zat warna alami dan pengolahan limbah zat warna tekstil bagi pengrajin batik di Banyumas menunjukkan peningkatan pemahaman dan keterampilan dalam mengolah limbah pewarna alami secara ramah lingkungan (Maruf et al., 2023).

Pemanfaatan zat warna alami dari tumbuhan seperti kayu tinggi, kayu jambal, dan kulit mangga juga telah diterapkan sebagai alternatif pewarna yang tidak menimbulkan efek samping bagi pengrajin dan aman bagi lingkungan (Purwaningrum, 2024). Metode bioremediasi dengan menggunakan mikroorganisme seperti *Saccharomyces cerevisiae* juga telah dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi pengolahan limbah cair batik alami secara alami dan ekonomis (Gala et al., 2023).

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yaitu metode untuk meneliti keadaan sosial naturalis dengan mengumpulkan data melalui observasi, wawancara mendalam, studi dokumentasi dan literatur. Terdapat dua sumber data yang digunakan yaitu sumber data primer dan sumber data sekunder. Data primer berupa pengamatan langsung terhadap lingkungan di CV. Indigo Biru Baru, serta wawancara langsung dengan para pengelola yang dilakukan pada bulan Maret 2025 dan pada tanggal 21 Maret

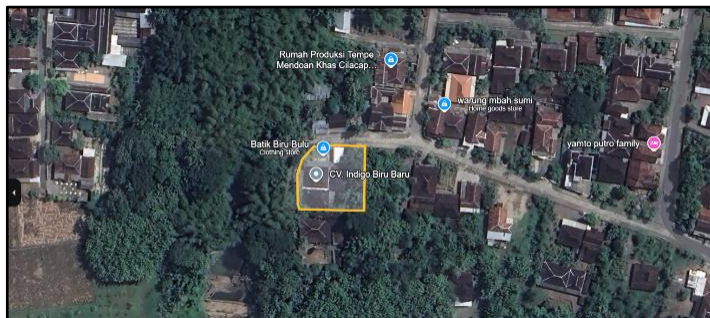
2025 dan 13 Juni 2025. Dan data sekunder yang berasal dari studi literatur. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Observasi terbuka: peneliti mengamati secara langsung proses pembuangan dan pengolahan batik.
2. Wawancara: peneliti melakukan wawancara mendalam dengan narasumber Muh Thoyib, ST.,MT. CEO Indigo Biru Baru pada 21 Maret 2025 dan 13 Juni 2025. Wawancara ini bertujuan untuk memahami pandangan mereka tentang pengelolaan limbah, tantangan yang dihadapi, serta motivasi dan tindakan yang telah dilakukan untuk mengurangi dampak pencemaran.
3. Studi Literatur: Peneliti mengkaji berbagai artikel, jurnal, dan buku yang relevan dengan penelitian ini untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai dampak limbah industri batik terhadap kualitas air dan strategi pengelolaannya.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan observasi di CV. Indigo Biru Baru yang terletak di kecamatan Sukoharjo, Observasi dilakukan pada tanggal 21 Maret 2025 dan 13 Juni 2025. Lokasi tersebut memproduksi pewarna alami batik berbahan dasar tanaman Indigofera yang menghasilkan pasta pewarna biru. Observasi langsung terhadap proses pembuangan dan pengolahan limbah, pengelola mengungkapkan pembuangan limbah langsung ke sungai tanpa ada proses filtrasi, sebab metode filtrasi pernah digunakan tetapi mencemari warna dari sumur-sumur warga yang ada di sekitar CV. Indigo Biru Baru.

Lokasi



Gambar 1. Peta Lokasi
Sumber: <https://maps.app.goo.gl/Du9XvmJc8NyTmDbY7>

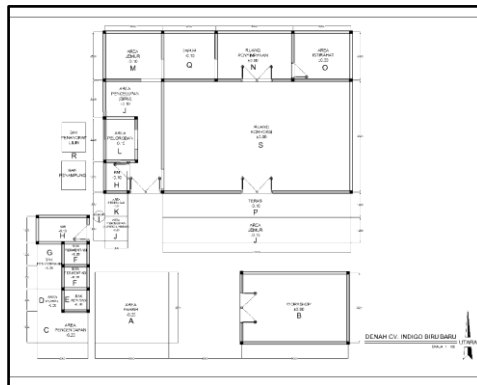


Gambar 2. CV. Indigo Biru Baru
Sumber: Dokumen Penulis, 2025

Produksi pewarna indigo yang berlokasi di Desa Puron, Kecamatan Bulu, Kabupaten Sukoharjo memiliki fokus pada pengembangan industri *fashion* natural yang berkelanjutan serta pemberdayaan Masyarakat. Proses pembuatan pewarnaan alami yang sehat, sehingga aman bagi pekerjaan dan tidak mencemari lingkungan, terutama ke sungai Solo atau Bengawan Solo.

Produksi pewarna alam didapatkan dari tumbuhan salah satunya tanaman Indigofera menghasilkan warna biru, tanaman ini didapatkan dari petani tanaman Indigofera yang berada berasal dari Gunung Lawu. Tanaman Indigofera dapat dipanen setelah usia 4 bulan dari pembibitan dan bisa dipanen lagi setiap bulan sampai tanaman mencapai usia 2 tahun. Berdasarkan hasil survei di CV. Indigo Biru Baru semua proses pengolahan warna masih dilakukan secara manual. Mulai dari penurunan bahan baku dari truk, penimbangan, dan proses menghasilkan pewarna. Sedangkan untuk menjadikan serbuk menggunakan mesin *spray dryer* untuk menghasilkan ratusan kilo serbuk pewarna. Proses menghasilkan warna terbagi menjadi 2 tahap berbeda. Pewarna biru melalui proses fermentasi, proses aerisasi, dan pengendapan. Sedangkan pewarna merah dan kuning hanya melalui proses perebusan untuk mendapatkan warna kedua warna ini tidak memerlukan proses fermentasi untuk mendapatkan pewarna yang pekat.

Tata Letak Ruang pada CV. Indigo Biru Baru



Gambar 3. Tata Ruang CV. Indigo Biru Baru
Sumber: Rekonstruksi Penulis, 2025

Bangunan berdiri diatas tanah seluas 1 Ha, dengan luas bangunan $\pm 200 \text{ m}^2$. CV. Indigo Biru Baru memiliki beberapa ruangan sebagai fasilitas yaitu:

1. Ruang parkir, area untuk menampung kendaraan staf, pengunjung maupun kendaraan operasional
2. Ruang workshop, difungsikan sebagai pusat pelatihan dan praktik pembuatan batik dengan pewarna alami. Pada saat survei ruang workshop masih dalam tahap pembangunan.



Gambar 4. Tampak Samping Ruang *Workshop*
Sumber: Survei Penulis, 2025

3. Ruang bak pengendapan, mewadahi pengendapan bahan baku pewarna seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Bak Pengendapan
Sumber: Survei Penulis, 2025

4. Ruang pompa, area kecil untuk menempatkan pompa yang berfungsi untuk mendistribusikan cairan pewarna dari bak fermentasi ke bak aerisasi
5. Ruang bak aerisasi, mewadahi proses pemberian kapur ke dalam pencairan pewarna untuk mendapatkan warna biru yang lebih pekat dibandingkan dengan sebelumnya.



Gambar 6. Bak Aerisasi
Sumber: Survei Penulis, 2025

6. Ruang bak fermentasi, bak yang mewadahi proses fermentasi daun Indigofera. Fermentasi ialah proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme, dalam hal ini fermentasi menggunakan air.



Gambar 7. Bak Fermentasi
Sumber: Survei Penulis, 2025

7. Ruang bak penyimpanan, bak yang besar digunakan untuk menyimpan daun Indigofera sebelum masuk ke proses fermentasi
8. Toilet, fasilitas sanitasi yang terdiri dari 2 unit toilet dan kamar mandi digunakan oleh pekerja dan pengunjung untuk menjaga kebersihan
9. Sumur, sumber air utama yang digunakan dalam seluruh proses produksi pewarna alami
10. Ruang pencelupan, dua buah ruangan pencelupan yang digunakan untuk mencelupkan kain ke dalam larutan pewarna alami.



Gambar 8. Ruang Pencelupan Warna Kuning
Sumber: Survei Penulis, 2025



Gambar 9. Ruang Pencelupan Warna Biru
Sumber: Survei Penulis, 2025

11. Ruang perebusan, ruang kecil yang digunakan untuk merebus bahan pewarna



Gambar 10. Ruang Perebusan warna
Sumber: Survei Penulis, 2025

12. Ruang pelorodan, ruang yang digunakan untuk proses pelorodan, yaitu membersihkan sisa-sisa lilin malam dari kain batik.



Gambar 11. Ruang Pelo Ruang Pelorodan
Sumber: Survei Penulis, 2025

13. Ruang jemur, area terbuka yang digunakan untuk menjemur kain batik setelah proses pewarnaan dan pelorodan, sinar matahari membantu mengeringkan kain dan mengitensi warna



Gambar 12. Ruang Jemur
Sumber: Survei Penulis, 2025

14. Ruang penyimpanan, ruang yang digunakan untuk menyimpan hasil produk baik produk pewarna maupun produk batik
15. Kamar, ruang istirahat yang digunakan oleh pekerja atau staf yang memerlukan tempat untuk beristirahat
16. Teras, sebagai area transisi antara ruang luar dan dalam serta dapat digunakan untuk tempat bersantai bagi pekerja



Gambar 13. Teras
Sumber: Survei Penulis, 2025

17. Dapur, fasilitas yang digunakan untuk menyiapkan makanan dan minuman bagi para pekerja
18. Saluran pembuangan, sistem pembuangan yang dirancang untuk mengalirkan limbah cair dari proses produksi



Gambar 14. Saluran Pembuangan
Sumber: Survei Penulis, 2025

19. Ruang konveksi, ruang yang berfungsi sebagai pusat kegiatan konveksi atau produksi massal produk batik pewarna alami. Di ruangan ini dilakukan berbagai proses, mulai dari pemotongan kain, penjahitan, hingga finishing produk.



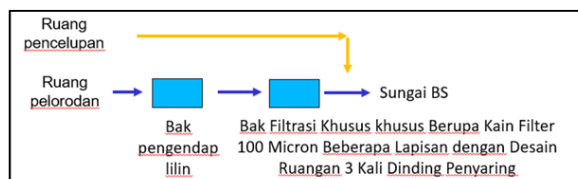
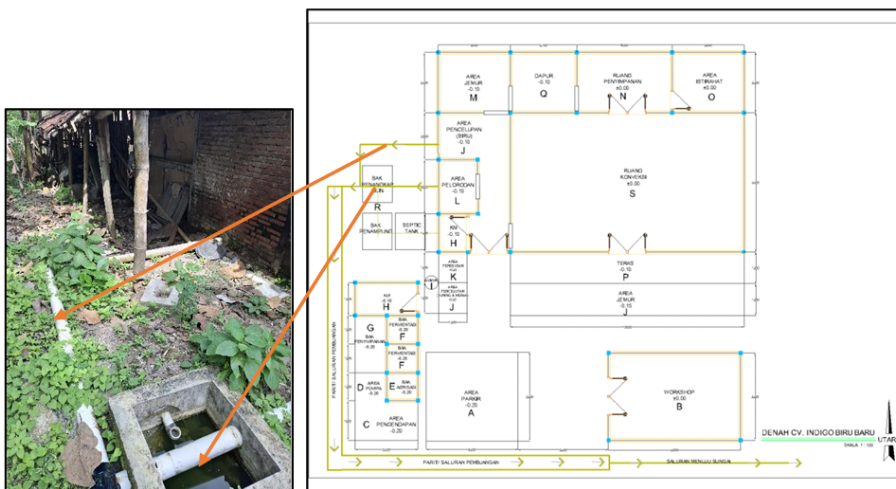
Gambar 15. Ruang Konveksi
Sumber: Survei Penulis, 2025

20. Sistem IPAL

Sesuai dengan penuturan pengelola pada saat wawancara dan observasi beliau mengatakan bahwa diawal produksi menggunakan system filtrasi yang ditampung dalam bak tertanam di dalam tanah akan tetapi makin lama bak limbah merembes ke tanah dan tercemar ke air sumur di sekitar produksi sehingga saat ini air limbah langsung dialirkan ke Sungai. Rata-rata volume limbah yang dihasilkan dari produksi batik dan pewarna alami sehari dapat menghasilkan sekitar 500 liter limbah pewarna, zat yang terdalam di dalam limbah tidak berbahaya dimana terdiri dari bahan-bahan baku seperti gula jawa, tunjung, pasta Indigofera.



Gambar 16. Skema Pembuangan Limbah Pewarna Alami
 Sumber: Survei Penulis, 2025



Gambar 17. Saluran Pembuangan Limbah
 Sumber: Survei Penulis, 2025

Kesimpulan

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan observasi di CV. Indigo Biru Baru yang terletak di kecamatan Sukoharjo. Lokasi tersebut memproduksi pewarna alami batik berbahan dasar tanaman

Indigofera yang menghasilkan pasta pewarna biru. Penelitian ini menunjukkan bahwa pengelolaan limbah cair pada proses produksi pewarna alami di CV. Indigo Biru Baru masih belum optimal. Sistem filtrasi limbah yang pernah diterapkan justru menyebabkan pencemaran air sumur warga sekitar, sehingga pengelola memutuskan untuk membuang limbah langsung ke sungai. Meskipun limbah yang dihasilkan berasal dari bahan-bahan alami seperti gula jawa, tunjung, dan pasta Indigofera yang relatif tidak berbahaya, pembuangan tanpa pengolahan tetap berpotensi mencemari lingkungan, khususnya kualitas air permukaan. Volume limbah harian yang dihasilkan mencapai sekitar 500 liter, dan seluruh proses produksi masih dilakukan secara manual. Kondisi ini menandakan perlunya sistem pengelolaan limbah yang lebih baik agar industri batik pewarna alami dapat berjalan secara berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Saran

Pengolahan limbah pewarna alami batik pada CV. Indigo Biru Baru, Sukoharjo, tidak optimal. Perlu sistem pengelolaan limbah yang lebih baik untuk keberlanjutan dan ramah lingkungan industri batik pewarna alami. CV. Indigo Biru Baru dapat mengkaji penerapan metode elektrokoagulasi dalam pengelolaan limbahnya sebagai solusi yang efisien dan efektif, terutama untuk mengurangi warna, COD, dan kekeruhan. Pelaksanaan metode ini akan mendukung pengolahan limbah yang berorientasi pada lingkungan dan berkelanjutan, meningkatkan kepatuhan terhadap regulasi lingkungan, serta berpotensi menurunkan penggunaan air bersih melalui penggunaan kembali air yang telah diolah.

Daftar Pustaka

- Amirullah, A., Wardoyo, T., Yulianto, A., Fitriani, A., & Muhammad, U. S. (2021). Teknologi Instalasi Pengolah Air Limbah (IPAL) Berbasis Pembangkit Photovoltaic (PV) untuk Proses Produksi Batik-Tulis Tanjung Bumi yang Ramah Lingkungan. *JPP IPTEK (Jurnal Pengabdian dan Penerapan IPTEK)*, 5(2), 103-118.
- Apriyani, N. (2018). Industri Batik: Kandungan Limbah Cair dan Metode Pengolahannya. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, 21-29.
- Gala, K. A., Pangaribuan, S. B., Priyabekti, Y. S., & Hartanto, D. T. (2023). Bioremediasi Limbah Cair Batik Di Yogyakarta Menggunakan Bahan Alami Yang Diintegrasikan Dengan *Saccharomyces Cerevisiae*. *Lomba Karya Tulis Ilmiah*, 4(1), 69-87.
- Hannan, I. A., Witrie, S. E., & Adi, N. P. (2024). Dampak Pencemaran Air Akibat Limbah Industri Batik Printing di Kecamatan Pekalongan Utara Terhadap Kualitas Air Sungai. *Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2(8), 34-42. <https://doi.org/10.59435/gjmi.v2i8.774>
- Maruf, A., Pamungkas, R. B., Damajanti, N., Mulyadi, A. H., & Afifah, D. N. (2023). Pelatihan Ekstraksi Zat Warna Alami dan Pengolahan Limbah Zat Warna Tekstil Bagi Pengrajin Batik di Banyumas. *Jurnal Pengabdian Teknik dan Sains (JPTS)*, 3(2), 1-5.
- Purwaningrum, S. I. (2024). Analisis Pengelolaan Air Limbah Batik Sebagai Upaya Penerapan Produksi Bersih Kota Jambi. *Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, 7(2), 45-55.
- Ratuannisa, T., Ekawati, E., Yulia, E., Purwasasmita, B. S., & Nugraha, A. B. (2023). Studi Pengolahan Air Limbah Batik pada Skala Industri Rumah Tangga dan Usaha Kecil Menengah di Cirebon, Indonesia. *Dampak*, 20(1), 8-15.
- SDG BAPPENAS. (2025). Air Bersih dan Sanitasi Layak: Menjamin Ketersediaan serta Pengelolaan Air Bersih dan Sanitasi yang Berkelanjutan untuk Semua. <https://sdgs.bappenas.go.id/17-goals/goal-6/>
- Susanti, E., Sanjaya, E. H., Wulandari, R., Artasasta, M. A., Nafasari, Z., Pahlevi, M. R., & Yuliana, S. (2022). Pengaruh Sosialisasi Bahaya dan Cara Pengelolaan Limbah Batik Terhadap Tingkat Pemahaman Pembatik Desa Sumberejo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Biologi dan Sains*, 1(2), 65-71.