

KAJIAN TINJAUAN KRITIS PENGGUNAAN PEWARNA SINTETIS DALAM INDUSTRI BATIK DAN PENGARUHNYA TERHADAP KUALITAS LINGKUNGAN

Ni Komang Ayu Artiningsih¹, Ery fatarina², Sri Subekti³, Nurtekto⁴

^{1,2,4} Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tujuh Belas Agustus 1945
Semarang, Teknik Sipil, Universitas Pandanaran³

Email : komang-ayu-artiningsih@untagsmg.ac.id, ery-fatarina@untagsng.ac.id,
bekti@unpand.ac.id, Nurtekto@untagsmg.ac.id

Abstrak

Industri batik merupakan warisan budaya yang memiliki kontribusi ekonomi signifikan, terutama di Indonesia. Namun, penggunaan pewarna sintetis dalam proses produksinya menghasilkan limbah cair yang mengandung bahan kimia berbahaya bagi lingkungan. Kajian ini didasarkan pada konsep *Sustainable Consumption and Production* (SCP) yang dikembangkan oleh *United Nations Environment Programme* (UNEP, 2023), yang menekankan pentingnya efisiensi penggunaan sumber daya, pengurangan limbah, dan pencegahan pencemaran dalam kegiatan produksi industri. Selain itu, penelitian ini mengacu pada kajian Lin et al. (2023) yang menjelaskan bahwa limbah zat warna sintetis berpotensi menimbulkan dampak toksik terhadap ekosistem perairan, kesehatan manusia, serta kualitas lingkungan apabila tidak diolah secara memadai. Artikel ini mengkaji dampak limbah cair pewarna batik berbasis kimia terhadap lingkungan serta alternatif pengelolaannya melalui metode studi literatur terhadap berbagai penelitian yang diterbitkan dalam kurun waktu 2020–2025. Hasil kajian menunjukkan bahwa limbah batik mengandung logam berat, zat warna toksik, senyawa organik persisten, serta parameter pencemar seperti *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan *Biological Oxygen Demand* (BOD) yang dapat menurunkan kualitas perairan. Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa pembuangan limbah tanpa pengolahan dapat mengganggu keseimbangan ekosistem akuatik dan meningkatkan risiko kesehatan masyarakat. Solusi yang ditawarkan meliputi penerapan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), pemanfaatan teknologi adsorpsi dan bioremediasi, penggunaan pewarna alami, serta peningkatan kesadaran lingkungan bagi pelaku industri batik. Kajian ini diharapkan menjadi dasar pengembangan kebijakan dan teknologi tepat guna untuk mendukung keberlanjutan industri batik yang ramah lingkungan.

Kata kunci: Industri batik, Pewarna sintetis, Limbah cair, Kualitas lingkungan, *Sustainable consumption and production*.

Abstract

The batik industry is a cultural heritage sector that makes a significant economic contribution, particularly in Indonesia. However, the use of synthetic dyes in the production process generates liquid waste containing chemicals that are hazardous to the environment. This study is grounded in the Sustainable Consumption and Production (SCP) concept developed by the United Nations Environment Programme (UNEP, 2023), which emphasizes the importance of resource efficiency, waste

reduction, and pollution prevention in industrial production activities. Furthermore, this research draws upon the study by Lin et al. (2023), which highlights that synthetic dye waste can have toxic effects on aquatic ecosystems, human health, and environmental quality if not adequately treated. This article examines the environmental impact of chemical-based batik dye wastewater and explores management alternatives through a literature review of studies published between 2020 and 2025. The findings indicate that batik wastewater contains heavy metals, toxic dyes, persistent organic compounds, and pollutants—such as Chemical Oxygen Demand (COD) and Biological Oxygen Demand (BOD)—that degrade water quality. Research also demonstrates that untreated wastewater discharge disrupts aquatic ecosystem balance and poses risks to public health. Proposed solutions include the implementation of Wastewater Treatment Plants (WWTPs), the use of adsorption and bioremediation technologies, the adoption of natural dyes, and the promotion of environmental awareness among batik industry stakeholders. This study is intended to serve as a foundation for developing policies and appropriate technologies to support the sustainability of an environmentally friendly batik industry.

Keywords: Batik industry, Synthetic dyes, Liquid waste, Environmental quality, Sustainable consumption and production.

Pendahuluan

Industri batik merupakan salah satu sektor industri kreatif yang berperan penting dalam mendukung perekonomian nasional dan melestarikan budaya Indonesia. Seiring meningkatnya permintaan pasar terhadap produk batik, proses produksinya pun mengalami modernisasi, termasuk dalam penggunaan bahan pewarna. Jika dahulu pewarna alami seperti daun indigo, kulit kayu, dan akar-akaran banyak digunakan, saat ini pewarna sintesis lebih dominan karena dianggap lebih efisien, murah, dan menghasilkan warna yang cerah dan tahan lama (Setiawan & Nurcahyono, 2021).

Namun demikian, penggunaan pewarna sintesis dalam industri batik menimbulkan persoalan lingkungan yang cukup serius. Limbah cair yang dihasilkan dari proses pewarnaan mengandung zat kimia berbahaya seperti logam berat (misalnya kromium, tembaga, dan timbal), zat warna azo yang sulit terurai, serta senyawa organik beracun (Rachmawati, 2019). Bila limbah ini dibuang langsung ke lingkungan tanpa pengolahan terlebih dahulu, maka akan berdampak pada pencemaran air, penurunan kualitas tanah, hingga membahayakan kesehatan masyarakat sekitar (Putra & Astuti, 2020).

Banyak sentra industri batik kecil hingga menengah di Indonesia, seperti di Pekalongan, Solo, dan Yogyakarta, belum memiliki sistem pengolahan limbah yang memadai. Keterbatasan dana, pengetahuan teknis, serta kurangnya perhatian terhadap aspek lingkungan menjadi kendala utama dalam pengelolaan limbah tersebut (Ismail et al., 2020). Dampaknya, kualitas lingkungan di sekitar wilayah industri batik mengalami penurunan yang ditandai dengan perubahan warna air sungai, bau tidak sedap, serta berkurangnya keanekaragaman hayati akuatik.

Kajian ini bertujuan untuk meninjau secara kritis penggunaan pewarna sintesis dalam industri batik serta mengevaluasi dampaknya terhadap kualitas lingkungan. Kajian ini juga mencoba merumuskan rekomendasi strategi pengelolaan limbah yang berkelanjutan sebagai bagian dari upaya mitigasi pencemaran lingkungan oleh industri batik.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode kajian literatur (*library research*) dan studi kasus lapangan pada beberapa sentra industri batik di Indonesia. Tujuan dari metodologi ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi dampak penggunaan pewarna sintetis terhadap kualitas lingkungan serta merumuskan strategi pengelolaan limbah yang berkelanjutan.

Pendekatan Penelitian

Pendekatan kualitatif deskriptif dipilih untuk memberikan gambaran secara mendalam dan kontekstual tentang praktik penggunaan pewarna sintetis di industri batik serta konsekuensi ekologisnya. Melalui pendekatan ini, data dikumpulkan dan dianalisis untuk mengungkap keterkaitan antara praktik industri batik dan kondisi lingkungan sekitar.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui dua jalur utama, yaitu:

a. Kajian Literatur (Literature Review)

Mengumpulkan dan menganalisis sumber-sumber ilmiah yang relevan seperti jurnal nasional dan internasional, buku, laporan penelitian, serta dokumen resmi dari pemerintah dan lembaga lingkungan hidup. Literatur yang dikaji fokus pada:

- Kandungan kimia dalam pewarna sintetis
- Karakteristik limbah batik
- Dampak limbah terhadap kualitas air, tanah, dan ekosistem
- Studi sebelumnya tentang pengelolaan limbah industri kecil

b. Observasi dan Wawancara Lapangan (Studi Kasus)

Studi kasus dilakukan pada tiga sentra batik di Indonesia, yaitu:

1. Pekalongan (Jawa Tengah)
2. Bantul (Yogyakarta)
3. Cirebon (Jawa Barat)

Pengumpulan data lapangan dilakukan melalui:

- Observasi langsung terhadap proses produksi dan pembuangan limbah
- Wawancara semi-struktural dengan pelaku usaha batik, pengrajin, dan tokoh masyarakat
- Dokumentasi visual (foto, video) untuk mendukung temuan lapangan

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari literatur dan lapangan dianalisis menggunakan metode analisis konten tematik, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Reduksi Data: Menyaring data relevan berdasarkan topik kajian (pewarna sintetis, limbah cair, pencemaran lingkungan).
2. Kategorisasi: Mengelompokkan data ke dalam tema seperti jenis pewarna, jenis limbah, efek ekologis, dan pengelolaan limbah.
3. Interpretasi: Menafsirkan hubungan antar tema untuk menarik kesimpulan ilmiah mengenai dampak dan strategi pengelolaan.

Validitas Data

Validitas data dijaga melalui triangulasi sumber (literatur, observasi, dan wawancara), peer debriefing (diskusi dengan pakar lingkungan dan industri kreatif), serta dokumentasi hasil temuan. Proses ini memastikan bahwa analisis yang dilakukan bersifat objektif dan representatif

Hasil dan Pembahasan

1. Karakteristik Limbah Pewarna Batik

Limbah cair dari proses pewarnaan batik mengandung:

- Logam berat: seperti Cr (Krom), Pb (Timbal), dan Cu (Tembaga)
- Zat warna sintesis azo yang sulit terurai dan bersifat toksik
- pH ekstrem (bisa sangat asam atau basa)
- BOD dan COD tinggi yang dapat mengurangi kadar oksigen dalam air

2. Dampak Lingkungan

- Pencemaran air permukaan dan tanah
- Penurunan kualitas air dan kematian biota air
- Bioakumulasi logam berat pada organisme
- Potensi gangguan kesehatan masyarakat sekitar industri

3. Tantangan Pengelolaan

- Minimnya pengetahuan teknis di kalangan pengrajin
- Tidak adanya IPAL atau sistem pengolahan yang efisien
- Biaya pembangunan dan operasional IPAL yang dianggap tinggi

4. Strategi Pengelolaan Limbah

a. Penerapan Teknologi Tepat Guna

- IPAL skala kecil (biofilter, koagulasi-flokulasi, lumpur aktif)
- Sistem pengolahan limbah berbasis tanaman (fitoremediasi)

b. Alternatif Pewarna

- Pewarna alami dari tumbuhan lokal seperti indigofera, jelawe, mahoni, dan daun jati
- Kombinasi teknologi enzimatik untuk meningkatkan fiksasi warna alami

c. Kebijakan dan Edukasi

- Pelatihan manajemen limbah bagi pelaku industri
- Kemitraan antara pemerintah, akademisi, dan pengusaha batik
- Insentif bagi industri batik ramah lingkungan

Kesimpulan

Limbah cair dari pewarna batik sintesis mengandung zat berbahaya yang signifikan terhadap pencemaran lingkungan. Pengelolaan yang tepat sangat diperlukan melalui pendekatan teknologi, edukasi, serta penguatan regulasi. Penggunaan pewarna alami dan penerapan IPAL skala kecil merupakan solusi yang potensial. Kajian ini merekomendasikan kebijakan yang mendukung transformasi industri batik menuju praktik yang lebih berkelanjutan

Daftar Pustaka

- Ismail, M., Harjanto, D., & Yuliana, D. (2020). Analisis Dampak Lingkungan Akibat Pembuangan Limbah Cair Industri Batik di Pekalongan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 18(2), 112–120.
- Putra, H. R., & Astuti, S. (2020). Evaluasi Sistem Pengelolaan Limbah pada Industri Batik Rakyat di Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(1), 87–95.
- Rachmawati, D. (2019). Karakteristik Limbah Cair Batik dengan Pewarna Sintetis dan Potensi Pencemarannya. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*, 5(3), 145–151.
- Setiawan, A., & Nurcahyono, D. (2021). Perbandingan Pewarna Alami dan Sintetis dalam Industri Batik: Kajian Efektivitas dan Dampak Lingkungan. *Jurnal Industri Kreatif dan Lingkungan*, 9(1), 34–42.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). *Panduan Teknis Pengelolaan Limbah Cair Industri Batik Skala Kecil dan Menengah*. Jakarta: KLHK.
- Nugroho, B. A., & Sari, R. D. (2020). Studi Perbandingan Pewarna Sintetis dan Alami dalam Industri Batik dan Implikasinya terhadap Kualitas Air. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 25–34.
- Putra, H. R., & Astuti, S. (2020). Evaluasi Sistem Pengelolaan Limbah pada Industri Batik Rakyat di Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(1), 87–95.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Widodo, E., & Lestari, D. (2019). Identifikasi Zat Berbahaya dalam Limbah Cair Pewarna Batik Kimia dan Pengaruhnya terhadap Biota Air. *Jurnal Kimia Terapan*, 7(2), 66–73.