

## PENGOLAHAN LIMBAH CAIR BATIK MENGGUNAKAN METODE PRESIPITASI DAN FILTRASI UNTUK UMKM BATIK

Oktriza Melfazen\*, Muhammad Khoirul Rozikin, Nurul Latifatus Sakinah, Sectio Dwi Febriantoro

Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang

\*korespondensi email: oktriza.melfazen@unisma.ac.id

### ABSTRAK

*Sebagai salah satu budaya nusantara, pelestarian batik menjadi sebuah keharusan melalui peningkatan dan pengembangan industri batik. Namun selain sisi positif, industri batik juga potensial menghasilkan limbah padat, cair dan gas sebagai hasil samping dari serangkaian proses pengolahan batik. Limbah cair merupakan limbah yang paling banyak dihasilkan dan mengandung logam berat yang dikategorikan sebagai limbah berbahaya, sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Demikian juga dengan industri batik yang berkiprak di Dusun Randutelu Desa Randuagung. Pengolahan limbah cair hasil penggunaan pewarna sintesis masih dilakukan secara manual dan sederhana dengan proses pengendapan saja. Membaca permasalahan tersebut, mahasiswa KSM-Tematik kelompok 33 mengupayakan program kerja berupa realisasi sebuah sistem pengolahan limbah cair batik menggunakan metode presipitasi dan filtrasi untuk UMKM batik dusun Randutelu. Beberapa pengukuran dilakukan untuk mengetahui karakteristik limbah industri batik yang ditemukan dibandingkan syarat baku mutu, khususnya untuk kadar pH air, parameter Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD). Uji pengolahan limbah cair batik UMKM Randutelu dengan menggunakan sistem ini telah mendapatkan hasil yang baik dimana hasil uji pH, BOD dan COD berada pada standar aman.*

**Kata Kunci:** limbah cair; pewarna batik; pH air; presipitasi

### PENDAHULUAN

Batik sebagai salah satu budaya Indonesia telah berkembang di nusantara sejak abad ke-7 Masehi. Perkembangan tersebut membuat batik masuk dalam ranah industri tanah air sebagai salah satu penunjang ekonomi yang dilaksanakan baik dalam skala besar maupun dalam bentuk Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) (Safitri et al., 2015; Siregar et al., 2020). Namun sebagaimana dua hal selalu terjadi bersamaan seperti dua sisi mata uang, usaha batik telah menjadi sebuah komoditi untuk menunjang perekonomian masyarakat tapi sisi lain dari usaha batik memberikan sebuah dampak yang juga perlu dicermati yaitu limbah batik yang berasal dari pewarna sintesis jika tidak dikelola dengan seksama berpotensi mencemari lingkungan.

Terdapat tiga jenis limbah sebagai sisa kegiatan produksi, yaitu limbah padat, limbah cair, dan limbah bahan beracun berbahaya (B3). Sisa kegiatan produksi batik sendiri adalah berupa limbah cair mengandung sisa pewarna sintesis yang dapat berupa sisa logam berat dan dikategorikan sebagai limbah berbahaya. Pada usaha skala mikro kecil dan menengah, pengolahan limbah masih hanya dilakukan dengan cara yang sangat sederhana yaitu dengan

melakukan proses pengendapan terhadap limbah cair hasil pewarnaan batik tersebut yang biasanya dilakukan selama 3-5 hari. Setelahnya hasil endapan akan dibuang secara terpisah sedangkan air bekas endapan yang sebenarnya masih mengandung sisa-sisa zat berbahaya dibuang ke saluran pembuangan umum tanpa melewati proses penanganan lagi. Padahal aliran saluran pembuangan tadi dapat menyatu dengan air tanah atau berakhir di sungai-sungai di sekitar kawasan industri. Jika hal ini terjadi, maka air tanah atau air sungai di sekitar kawasan industri batik tersebut menurun kualitasnya dan bisa menjadi tidak layak untuk dikonsumsi.

Secara umum dalam proses pembuatan batik terdapat penambahan bahan kimia sebagai bahan-bahan tambahan berupa pewarna, kanji, minyak, lilin, soda api (NaOH), deterjen. Termasuk zat warna buatan dengan bahan dasar yaitu hidrokarbon, aromatik dan naftalena yang berasal dari batubara (Irianto, 2017). Zat pewarna kimia tersebut dapat diklasifikasikan menjadi tujuh bahan warna yaitu: Napthol, Indigosol, Rapide, Ergan Soga, Kopel Soga, Chroom Soga, dan Procion. Pewarna sintetik lebih banyak digunakan karena zat warna jenis ini mudah diperoleh dengan komposisi yang tetap, mempunyai banyak pilihan warna, cara penggunaan mudah dan harga relatif tidak tinggi (Hakim, 2018; Hardaningtyas & Mubarok, 2022; Jannah et al., 2020; Tito et al., 2022). Namun limbah pewarna ini berpotensi tinggi mencemari lingkungan karena sebagian besar bahan tersebut tidak dapat terurai dengan mudah. Sisa-sisa limbah cair industri batik biasanya berasal dari sisa air pewarna, berisi banyak pewarna, penambah warna dan lem (Patmawati, 2021). Air sungai yang tercemar limbah batik dapat diidentifikasi dari perubahan warna menjadi keruh dan berwarna seperti merah, hijau dan biru. Bahkan tak jarang air berbau menyengat dan dalam tingkatan tertentu dapat mengganggu pernafasan (Apriyani, 2018).

Kondisi UMKM batik desa Randutelu yang juga belum memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dari produksi batiknya, dilihat sebagai sebuah potensi masalah yang menjadikan kelompok 33 KSM-T UNISMA berinisiatif merancang sebuah sistem pengolahan limbah cair batik menggunakan metode presipitasi dan filtrasi untuk digunakan di kelompok usaha batik Kendedes di dusun Randutelu dengan tujuan memaksimalkan usaha pencegahan terjadinya kerusakan lingkungan akibat limbah batik. Dengan membuat sistem ini diharapkan dapat diterapkan secara berkelanjutan pada industri batik di dusun Randutelu, desa Randuagung kecamatan Singosari dengan mudah dan ekonomis sebagai sebuah upaya untuk mengolah limbah cair batik sehingga menjadi limbah yang dapat dilepaskan ke lingkungan menurut baku mutu yang ditentukan, sehingga juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan di sekitar industri batik di singosari.

## METODE

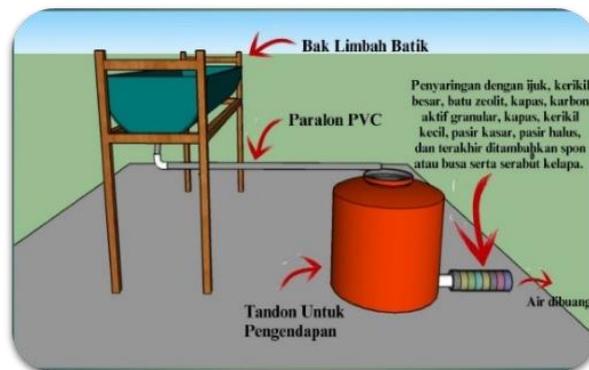
Pengabdian dilakukan dengan diawali survey pendahuluan yaitu mengamati proses produksi batik dan cara pengolahan limbah cair batik yang telah dilakukan di kelompok industri batik Kendedes dusun Randutelu. Mengacu pada hasil wawancara dan pengamatan tersebut, kelompok 33 KSM-T mulai melakukan desain sistem pengolahan limbah cair batik menggunakan metode presipitasi dan filtrasi.

Presipitasi adalah sebuah metode atau proses menambahkan bahan kimia untuk mengubah keadaan fisis terlarut dan padatan tersuspensi secara sedimentasi atau melalui endapan. Sebuah studi dengan metode ini pernah dilakukan dengan menambahkan *methyl* sintetis sisa batik, *methyl* oranye dan *methyl* biru sebagai cara alternatif untuk mengobati air limbah dari batik. Adapun metode filtrasi merupakan pengolahan limbah dengan proses penyaringan yang dapat memisahkan padatan maupun menghilangkan zat tersuspensi maupun zat lainnya seperti senyawa kimia, warna, maupun bau (odor) pada limbah melalui media berpori (Tarleton & Wakeman, 2006).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem yang dibuat oleh kelompok 33 KSM-T ini membutuhkan alat meliputi bak plastik, pipa PVC, stop kran, pengaduk yang berupa kayu. Adapun bahan yang dibutuhkan meliputi tawas, PAC (*Poly Alumunium Chloride*), limbah cair batik, ijuk, kerikil sedang, batu zeolit, kapas, arang aktif, pasir kasar, pasir halus, spon, dan serabut kelapa.

Sistem bekerja dengan 2 tahap, yaitu pada tahap pertama dilakukannya tahap pengendapan atau presipitasi pada larutan pewarna batik dengan penambahan tawas dan juga *Poly Alumunium Chloride* (PAC) ke dalam tandon yang sudah disediakan selama 3 x 24jam. Hal ini bertujuan untuk mengurai bahan kimia yang terdapat pada larutan pewarna batik sebelum masuk pada pipa penyaringan sebagai filtrasi sebelum dibuang di saluran pembuangan komplek.



**Gambar 1.** Desain sistem saluran IPAL limbah batik UMKM Kendedes Dusun Randutelu

Pada tahap kedua, setelah air limbah pewarna batik mengendap selama 3 x 24jam, maka air bekas pewarna itu kemudian di alirkan ke pipa filtrasi yang sudah terdapat beberapa komponen di dalam pipa tersebut untuk tujuan menyaring sisa-sisa bahan kimia yang ada di pewarna batik itu sendiri, selain itu juga bertujuan untuk menetralkan kadar pH (*Potential Hydrogen*) air limbah dan juga menjernihkan air limbah sebelum dibuang ke saluran selokan.

Komponen dalam pipa yang telah tersusun menjadi sembilan lapisan dengan ketebalan masing-masing lapisan yaitu 10cm. Susunan itu terdiri dari ijuk, kerikil besar, batu zeolit, kapas, karbon aktif granular, kapas, kerikil kecil, pasir kasar, pasir halus, dan terakhir ditambahkan spon atau busa serta serabut kelapa. Lapisan ini memiliki tujuan yang berbeda-beda pada setiap bahan yang digunakannya, hal ini dilakukan karena untuk melengkapi bahan dengan tujuan menghasilkan air limbah dengan standar kelayakan air limbah.



**Gambar 2.** Proses pembuatan sistem presipitasi dan filtrasi untuk limbah batik

Lapisan awal berisi ijuk berfungsi untuk menyaring partikel-partikel kasar dan meratakan aliran air, lapisan kedua ditempatkan kerikil besar yang berfungsi untuk menyaring partikel-partikel kasar dan membantu aerasi oksigen, lapisan tiga berupa batu ziolit yang digunakan untuk mengikat kandungan logam yang terkandung dalam air serta mampu menurunkan kadar besi yang tinggi. Lapisan selanjutnya kapas berfungsi untuk menyaring partikel-partikel yang halus (diatur oleh tingkat ketebalan). Karbon aktif granular pada lapisan berikutnya difungsikan untuk menyerap bau dan warna pada air limbah. Selanjutnya lapisan kerikil kecil berfungsi untuk menyaring partikel-partikel halus dan membuat aerasi oksigen. Pasir yang berada pada lapisan selanjutnya berfungsi untuk menahan endapan lumpur. Kemudian lapisan spon atau busa berfungsi untuk menyaring partikel-partikel halus. Dan terakhir serabut kelapa berfungsi untuk menyaring partikel yang lolos dari lapisan sebelumnya dan meratakan air yang mengalir.



**Gambar 3.** Instalasi per bagian sistem IPAL dengan metode presipitasi dan filtrasi untuk kelompok UMKM batik Kendedes Dusun Randutelui

Perbedaan air limbah batik yang belum diolah dan yang sudah diolah dengan metode presipitasi dan filtrasi dapat dilihat dari beberapa parameter kualitas air, seperti pH, BOD dan COD. Untuk mengetahui nilai perbedaan tersebut, telah dilakukan uji coba terhadap limbah cair industri batik UMKM Kendedes dusun Randutelu di pusat laboratorium center UNISMA.

**Tabel 1.** Hasil uji lab kadar pH, BOD, COD limbah cair batik UMKM Kendedes Dusun Randutelui

Jenis kandungan	Sebelum	Sesudah
Ph	6,4	7,0
BOD	35mg/L	21mg/L
COD	92mg/L	65mg/L

Pengujian dilakukan terhadap tingkat pH (*Potential of Hydrogen*), konsentrasi Chemical Oxygen Demand (COD), Biological Oxygen Demand (BOD) dengan metode presipitasi dan filtrasi dalam sistem IPAL yang dibuat. Limbah cair industri batik mengandung tingkat pH non netral, konsentrasi COD, BOD yang sangat tinggi (dapat dilihat pada tabel 1). Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap sampel limbah yang telah diolah menggunakan sistem pengolahan limbah dengan metode presipitasi dan filtrasi. Didapat tingkat pH normal dan penurunan konsentrasi COD, BOD seperti tercantum pada tabel 1. Hasil dari metode yang digunakan tersebut menunjukkan bahwa pengolahan limbah cair industri batik dengan metode kombinasi koagulasi menggunakan PAC dan tawas serta menggunakan sistem filtrasi telah memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014.



**Gambar 4.** Hasil Limbah Cair Batik (a) Limbah Cair batik sebelum mendapatkan tindakan pengolahan dengan sistem presipitasi dan filtrasi; (b) Limbah Cair batik setelah mendapatkan tindakan pengolahan dengan sistem presipitasi dan filtrasi

Air limbah batik yang belum melewati proses filtrasi dan pengendapan masih memiliki tingkat keasaman air 6,4. Sedangkan air yang sudah melewati proses filtrasi dan pengendapan cenderung memiliki tingkat Ph air 7,0. Hal ini menunjukkan bahwasanya pengolahan dengan metode presipitasi dan filtrasi dapat menetralkan keasaman pada air. Air limbah batik yang belum diolah memiliki nilai BOD 35mg/L sedangkan COD, yaitu 92mg/L, air limbah batik yang sudah diolah dengan metode filtrasi dan pengendapan memiliki nilai BOD 21mg/L dan COD yang lebih rendah, yaitu sekitar 65mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa proses pengolahan dapat mengurangi pencemaran organik dalam air limbah batik. Pada tingkat kejernihan air limbah juga sudah nampak lebih jernih dibanding air limbah yang belum melewati proses dengan warna yang masih pekat.

## KESIMPULAN

Industri batik menghasilkan limbah salah satunya dalam bentuk cair sebagai hasil samping dari rangkaian proses yang dilakukan dalam proses pewarnaan. Dalam program kerja kelompok KSM-T UNISMA di kelompok UMKM batik Kendedes dusun Randutelu Desa Randuagung kecamatan Singosarin mengupayakan pengolahan limbah cair industri batik dalam bentuk realisasi sistem IPAL metode presipitasi dan filtrasi. Ada perbedaan signifikan dari penambahan PAC, tawas untuk metode presipitasi dan filtrasi dalam system ini terhadap sifat fisik limbah cair industri batik berdasarkan tingkat kekeruhan dan aroma serta tingkat pH, konsentrasi COD dan BOD. Tingkat pH yang awalnya 6,4 setelah melalui proses menjadi 7,0 (netral) begitupun dengan COD dan BOD yang mengalami penurunan kadar masing-masing menjadi 21mg/L dan 65mg/L.

## DAFTAR RUJUKAN

- Apriyani, N. (2018). Industri Batik: Kandungan Limbah Cair dan Metode Pengolahannya. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, 3(1), 21–29. <https://doi.org/10.33084/mitl.v3i1.640>
- Hakim, L. M. (2018). Batik Sebagai Warisan Budaya Bangsa dan Nation Brand Indonesia. *Nation State Journal of International Studies*, 1(1), 61–90. <https://doi.org/10.24076/nsjis.2018v1i1.90>
- Hardaningtyas, R. T., & Mubarok, A. R. (2022). Pengembangan Sistem Pemasaran melalui Media Online bagi UMKM Batik Tulis di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 3(1), 25–29. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v3i1.13392>
- Irianto, I. K. (2017). *Sistem Teknologi Pengolahan Limbah*. Universitas Warmadewa.
- Jannah, S., Indrawati, I., Rahayu, H. D., Marwan, S., Najmuddin, M. K., Mufaiz, M. T., Dewantoro, A., Mega, K. I., Almkri, M. S., Suhermanto, A. Y., Hidayah, D. Z. M., & Putri, M. R. (2020). Meningkatkan Eksistensi dan Pelestarian Batik di Era Modern. *Jurnal Pembelajaran*

- Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 1(2), 139–142.  
<https://doi.org/10.33474/jp2m.v1i2.6536>
- Patmawati, Y. (2021). *Penyisihan Zat Warna Sintetis dalam Limbah Cair Menggunakan Low-Rank Coal Kalimantan Timur sebagai Adsorben* (F. Adriansyah & F. Muhammad (eds.)). Literasi Nusantara Abadi.
- Safitri, A. F. R., Subagyo, & Jayusman. (2015). Perkembangan Batik di Ponorogo Tahun 1955-2015 Anissa. *Journal of Indonesian History*, 4(1), 10–17.  
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jih/article/view/18981>
- Siregar, A. P., Raya, A. B., Nugroho, A. D., Indana, F., Prasada, I. M. Y., Andiani, R., Simbolon, T. G. Y., & Kinasih, A. T. (2020). Upaya Pengembangan Industri Batik di Indonesia. *Dinamika Kerajinan Dan Batik: Majalah Ilmiah*, 37(1), 79–92.  
<https://doi.org/10.22322/dkb.v37i1.5945>
- Tarleton, S., & Wakeman, R. (2006). *Solid/Liquid Separation: Equipment Selection and Process Design* (1st ed.). Elsevier.
- Tito, S. I., Andriyansyah, M. F., & Zakaria, Z. (2022). Implementasi Penguatan Usaha Ekonomi Kreatif Bengkel Batik Kota Malang. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaa Masyarakat (JP2M)*, 3(3), 185–190. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v3i3.19124>