

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batik merupakan seni warisan budaya dunia yang berasal dari Indonesia. Pengakuan ini diberikan oleh UNESCO dengan melihat berbagai upaya yang dilakukan oleh Indonesia, terutama karena penilaian terhadap keragaman motif batik yang penuh makna filosofi mendalam. Berbagai upaya pemerintahan Indonesia juga dinilai telah melakukan langkah nyata untuk melindungi serta melestarikan warisan budaya batik ini turun temurun (Wildan, 2019).

Proses pembuatan batik tulis meliputi 3 tahapan yaitu pemalaman, pewarnaan, dan pelorodan. Karena pembuatan batik menggunakan pewarna kimia alami dan pewarna sintetis, maka limbah industri batik pastinya mengandung bahan kimia yang sulit untuk diuraikan (Hasti, 2014).

Jika limbah cair ini dibuang tanpa pengolahan terlebih dahulu maka pencemaran akan sulit dihindari, terutama pencemaran di wilayah perairan karena limbah cair tersebut masih banyak mengandung zat pewarna. Zat warna ini dapat mengganggu proses penetrasi ke badan air, sehingga mengganggu proses fotosintesis tumbuhan air. Penurunan kualitas air dengan meningkatnya kekeruhan air yang disebabkan adanya polusi zat warna, akan mengganggu keseimbangan fotosintesis dengan terhalangnya cahaya yang masuk ke dalam perairan, serta timbulnya efek mutagenik dan karsinogenik dari zat pewarna tersebut (Tuty E Agustina & Badewasta, 2009)

Di samping itu, karena limbah cair batik mengandung bahan kimia lain selain pewarna sintesis, maka pengolahan yang diutamakan selanjutnya adalah untuk menurunkan kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*), hal ini dikarenakan apabila kadar COD tinggi, maka kebutuhan oksigen terlarut akan rendah dan menyebabkan biota di air mati.

Salah satu teknologi alternatif yang telah berhasil digunakan sebagai metode pengolahan untuk mengurangi konsentrasi senyawa organik beracun yang

dapat menghambat pengolahan air limbah adalah proses oksidasi tingkat lanjut atau yang sering disebut AOPs (*Advanced Oxidation Process*) (Stasinakis, 2008). AOPs adalah proses generasi radikal bebas yang sangat reaktif dalam menghancurkan kimia organik. Salah satu AOPs yang efektif yaitu oksidasi lanjut berbasis O_3/GAC . Oksidasi lanjut berbasis O_3/GAC adalah metode yang efisien untuk pengolahan air limbah tekstil. Ozon (O_3) merupakan oksidan sangat kuat yang dapat menguraikan banyak zat, termasuk zat warna. Dalam penelitian sebelumnya, ditemukan bahwa di antara beberapa proses oksidasi lanjutan (AOP), oksidasi lanjut berbasis O_3/GAC adalah yang paling berpengaruh. Selain itu, ozon selektif dan istimewa karena menyerang ikatan kromofor tak jenuh, di mana kromofor tak jenuh tersebut sering dikaitkan dengan zat warna. Ozon juga bereaksi dengan senyawa air limbah dalam 2 cara yang berbeda, yaitu reaksi radikal tipe molekul langsung dan tidak langsung. Kedua cara tersebut berperan penting dalam mendegradasi zat warna. Proses degradasi warna dengan proses ozonasi pun tidak mudah karena dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang ada di dalam air limbah batik tersebut (Bilinska et al.).

Salah satu teknologi yang sedang dikembangkan untuk pengolahan limbah cair industri batik adalah proses elektrokoagulasi. Elektrokoagulasi adalah gabungan proses elektrokimia dan flokulasi-koagulasi (Djajadiningrat, 2004). Elektrokoagulasi merupakan suatu proses koagulasi secara kontinyu menggunakan arus listrik searah melalui peristiwa elektrokimia, yaitu gejala dekomposisi elektrolit, yang salah satu elektrodanya terbuat dari aluminium. Berdasarkan penelitian Andik Yulianto dan kawan-kawan (2009) bahwa persentase penyisihan COD mencapai 30% (pada menit ke 60, tegangan 25 volt, jarak elektroda 3 cm), TSS dan minyak lemak 77% (pada menit ke 60, tegangan 25 volt, jarak elektroda 1,5 cm) dan warna 64 % (pada menit ke 60, tegangan 12 volt, jarak elektroda 3 cm) pada kuat arus sebesar 1 ampere. Metode elektrokoagulasi lain dilakukan oleh Novianti Dwi Lestari dan Tuhu Agung (2014) memperoleh persentase penyisihan COD mencapai 83,33% (waktu 180 menit, kuat arus 2,5 ampere), persentase penyisihan TSS mencapai 90% dan warna 88,51% (pada menit ke 180, kuat arus 2,5 ampere). Dari hasil penelitian

tersebut dapat disimpulkan bahwa pengolahan limbah cair industri batik dengan proses elektrokoagulasi, masih menghasilkan hasil olahan yang belum memenuhi baku mutu.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, pada penelitian kali ini, digunakan kombinasi metode elektrokoagulasi dan oksidasi lanjut berbasis O_3/GAC yang bertujuan untuk mengolah dan atau mengurangi kadar beban pencemar khususnya COD dan warna yang terkandung dalam limbah industri batik agar dapat dibuang ke badan air sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah yang timbul dalam penelitian ini diantaranya :

1. Bagaimana pengaruh variasi jarak elektroda dan waktu kontak pada proses elektrokoagulasi secara *batch* terhadap efisiensi penurunan parameter COD, TSS, dan warna limbah industri batik?
2. Bagaimana pengaruh variasi dosis ozon pada proses oksidasi lanjut berbasis O_3/GAC secara *batch* terhadap efisiensi penurunan parameter COD, TSS, dan warna limbah industri batik?
3. Bagaimana efisiensi metode kombinasi elektrokoagulasi dan oksidasi lanjut berbasis O_3/GAC secara kontinyu dalam menurunkan parameter COD, TSS, dan warna limbah industri batik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh variasi jarak elektroda dan waktu kontak pada proses elektrokoagulasi secara *batch* terhadap efisiensi penurunan parameter COD, TSS, dan warna limbah industri batik
2. Mengetahui pengaruh variasi dosis ozon pada proses oksidasi lanjut berbasis O_3/GAC secara *batch* terhadap efisiensi penurunan parameter COD, TSS, dan warna limbah industri batik

3. Mengetahui efisiensi kombinasi metode elektrokoagulasi dan oksidasi lanjut berbasis O₃/GAC secara kontinyu dalam menurunkan parameter COD, TSS, dan warna limbah industri batik

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Ilmu Pengetahuan

Memberikan tambahan referensi alternatif pengolahan limbah industri batik menggunakan kombinasi metode elektrokoagulasi dan oksidasi lanjut berbasis O₃/GAC

2. Masyarakat

Memberikan edukasi terkait alternatif pengolahan limbah industri batik sebelum akhirnya dibuang ke sungai atau badan air

3. Institusi

Dapat digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan implementasi kurikulum berbasis kompetensi pada program studi terkait

4. Perusahaan

Memberikan alternatif teknologi yang dapat diterapkan oleh produsen batik guna menanggulangi dan atau mengurangi pencemaran lingkungan perairan yang ditimbulkan oleh limbah industri batik

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah :

1. Bahan baku (sampel) diambil dari proses pewarnaan yang berasal dari Industri Batik di Jetis, Sidoarjo
2. Parameter yang dianalisa yaitu parameter COD, TSS dan warna pada limbah industri batik
3. Variasi yang diamati adalah jarak elektroda dan waktu kontak pada proses elektrokoagulasi

4. Variasi yang diamati selanjutnya adalah dosis ozon optimum dalam proses oksidasi lanjut berbasis O_3 /GAC
5. Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium dengan menggunakan reaktor di Rungkut Asri Timur, Surabaya dan Laboratorium Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur