

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batik merupakan salah satu warisan budaya Indonesia yang telah diakui oleh UNESCO pada tahun 2009. Industri batik di Indonesia, umumnya adalah industri kecil menengah (UKM) yang berkontribusi terhadap perekonomian nasional. Secara historis, batik telah diproduksi di berbagai daerah di Indonesia. Tahapan produksi batik melalui proses desain batik, melukis kain, menutupi bagian putih, pewarnaan kain, melukis kembali dengan canting, menghilangkan lilin, membatik, nglorot dan mencuci kain batik (Zakaria *et al.*, 2023).

Meskipun industri batik memberikan manfaat ekonomi dan budaya yang besar, aktivitas produksinya juga menimbulkan dampak pencemaran lingkungan. Limbah cair batik memiliki karakteristik suhu, derajat keasaman (pH), *biological oxygen demand* (BOD), *chemical oxygen demand* (COD), beserta *total suspended solid* (TSS) yang tinggi. Selain itu, limbah industri batik memiliki kandungan zat warna yang tinggi. Oleh karena itu, diperlukan pengolahan pada air limbah industri batik sebelum dibuang ke badan air.

Elektrokoagulasi adalah proses elektrokimia yang mendestabilisasi muatan polutan melalui arus listrik yang menyebabkan pelarutan elektroda (Tahreen *et al.*, 2020). Metode ini didasarkan pada kombinasi berbagai mekanisme termasuk elektrokimia, kimia, dan fisika yang terjadi secara seri dan/atau paralel (Patel *et al.*, 2024). Elektroda yang terlarut membentuk koagulan yang mendestabilisasi dan menangkap polutan air limbah dalam bentuk partikel tersuspensi yang akan membentuk flok dan mengendap (Ebba *et al.*, 2021).

Elektroda dalam elektrokoagulasi berfungsi sebagai penghantar arus listrik ke dalam larutan untuk memicu reaksi kimia. Elektroda dapat disusun secara seri dan paralel serta monopolar dan bipolar. Secara umum, elektroda monopolar membutuhkan voltase yang lebih rendah tetapi memerlukan arus listrik yang tinggi. Sementara itu, elektroda bipolar beroperasi dengan arus listrik yang lebih rendah namun voltase yang lebih tinggi. Namun, dari segi keuntungan, konfigurasi

elektroda monopolar lebih disarankan karena biaya operasional yang lebih rendah, perawatan yang lebih mudah, serta kemampuannya dalam menghilangkan polutan dalam jumlah besar dengan konsumsi energi yang efisien (Hakizimana *et al.*, 2017).

Adapun kelebihan dari penyusunan monopolar seri yaitu memiliki konsumsi elektroda lebih rendah beserta memiliki biaya operasional yang rendah. Sedangkan, monopolar paralel memiliki kelebihan yaitu memerlukan tegangan yang lebih rendah serta distribusi arus merata. Susunan elektroda yang digunakan juga dapat mempengaruhi efisiensi Penyisihan polutan (Julian *et al.*, 2023). Hal tersebut dikarenakan perbedaan dalam distribusi arus dan tegangan, sehingga dapat memengaruhi jumlah ion koagulan yang dihasilkan. Akan tetapi, efisiensi dari sistem elektrokoagulasi juga berkaitan dengan waktu kontak dan polutan yang diolah.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan efektivitas penyusunan elektroda monopolar seri dan paralel pada reaktor elektrokoagulasi untuk menurunkan kadar warna (*Methylene Blue*; *Methyl Red*) dan COD pada limbah industri batik di Jetis, Sidoarjo.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perbandingan efektivitas penyusunan elektroda monopolar seri dan paralel pada reaktor elektrokoagulasi untuk menurunkan kadar warna (*Methylene Blue*; *Methyl Red*) dan COD pada limbah industri batik?
2. Bagaimana pengaruh variasi konfigurasi elektroda, tegangan, dan waktu kontak terhadap Penyisihan setiap parameter (*Methylene Blue*, *Methyl Red*, dan COD) pada limbah industri batik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menganalisis perbandingan efektivitas penyusunan elektroda monopolar seri dan paralel pada reaktor elektrokoagulasi untuk menurunkan kadar warna (*Methylene Blue*; *Methyl Red*) dan COD pada limbah industri batik.
2. Untuk menganalisis pengaruh variasi konfigurasi elektroda, tegangan, dan waktu kontak terhadap Penyisihan setiap parameter (*Methylene Blue*, *Methyl Red*, dan COD) pada limbah industri batik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan kontribusi ilmiah mengenai perbandingan efektivitas penyusunan elektroda monopolar seri dan paralel pada proses elektrokoagulasi untuk menurunkan kadar warna (*Methylene Blue*; *Methyl Red*) dan COD.
2. Mengembangkan informasi dan ilmu pengetahuan yang telah ada terkait teknologi pengolahan limbah cair, khususnya elektrokoagulasi.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini meliputi :

1. Sampel yang digunakan adalah air limbah dari Industri Batik Jetis yang berlokasi di Sidoarjo;
2. Metode yang digunakan yaitu elektrokoagulasi dengan penyusunan elektroda monopolar seri dan paralel;
3. Elektroda yang digunakan adalah aluminium dan besi;
4. Parameter yang dianalisis adalah kadar warna (*Methylene Blue*; *Methyl Red*) dan COD;
5. Penelitian dilakukan dengan variasi konfigurasi elektroda, tegangan, dan waktu kontak.