

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Industri batik di Indonesia mencakup beberapa skala, mulai dari industri dengan skala besar hingga skala rumahan (*Home Industry*). Kondisi ini menyebabkan dampak pencemaran yang tidak hanya terbatas pada kawasan industri, tetapi juga lingkungan pemukiman. Pencemaran limbah batik terutama limbah cair umumnya berasal dari sisa bahan pewarna, proses pencucian serta pembilasan kain batik. Limbah air yang berwarna tersebut dapat menyebabkan masalah pencemaran terutama pada lingkungan perairan dan juga menyebabkan pencemaran yang bersifat toksik. Oleh karena itu, perlu adanya pengolahan untuk mereduksi kandungan COD, TSS dan Warna atau senyawa organik lain yang terkandung dalam limbah batik sehingga limbah tersebut dapat sesuai baku mutu yang telah ditetapkan ketika akan dibuang.

Teknik pengolahan air limbah dapat diklasifikasikan kedalam proses fisiokimia, fisika, kimia, dan biologi. Pada kenyataannya, keberadaan komponen beracun dan sulit terurai dalam air limbah industri, ditambah dengan waktu pengolahan yang lama serta kebutuhan area permukaan yang luas, membatasi efektivitas proses biologi konvensional. Sementara itu, metode fisik seringkali tidak memadai untuk memenuhi standar pembuangan yang ditetapkan dan cenderung mahal. Pengolahan fisik seperti pemisahan berbasis gravitasi hanya mampu menghilangkan kontaminan yang mengambang atau terdispersi, sedangkan teknik filtrasi membran memiliki kekurangan berupa *fouling* yang membatasi penerapannya. Di sisi lain, penggunaan filtrasi membran dan *reverse osmosis* dinilai tidak ekonomis karena memerlukan material yang mahal, dan sistem pengolahan gabungan membutuhkan waktu yang cukup lama. Munculnya polutan sekunder juga dapat menimbulkan dampak lingkungan yang serius. Proses kimia seperti koagulasi juga memiliki kelemahan karena menghasilkan volume lumpur yang besar akibat meningkatnya konsentrasi zat terlarut tertentu. Selain itu, proses oksidasi kimia memerlukan penanganan bahan kimia berbahaya serta memiliki keterbatasan dalam kapasitas pengolahan air limbah.

Oleh karena itu, air limbah harus diolah menggunakan teknologi yang lebih efektif yang dapat mengatasi kelemahan pendekatan pengolahan yang ada. Salah satu teknik yang dapat dilakukan adalah proses oksidasi lanjutan (AOP) yang memiliki signifikansi besar dalam remediasi lingkungan. AOP adalah proses yang mencakup pembangkitan radikal yang sangat reaktif secara *in situ* untuk penghancuran oksidatif polutan, dan dapat dikategorikan menjadi ozonasi, ozonasi UV, ultrasound, oksidasi udara basah, fotokatalisis, oksidasi persulfat, proses Fenton dan sejenisnya. Secara umum, ada dua aplikasi EF yang berbeda. Pertama adalah sistem elektro-fenton di mana reagen fenton (Fe^{2+} dan H_2O_2) ditambahkan ke reaktor dari luar, dan digunakan elektroda inert yang memiliki katalitik yang tinggi. Kedua adalah sistem elektro-fenton di mana H_2O_2 ditambahkan dari luar, dan Fe^{2+} disediakan dengan mengorbankan anoda besi. Salah satu cara untuk menangani limbah cair yang mengandung senyawa organik adalah degradasi pengotor organik tersebut menggunakan reaksi fenton. Reaksi fenton efektif untuk menghancurkan pengotor organik dan telah diterapkan untuk pengolahan berbagai macam limbah industri yang mengandung senyawa organik toksik. Kelebihan metode ini ialah ekonomis, efektif, produk hasil reaksi aman. Reaksi fenton menggunakan hidrogen peroksida (H_2O_2) sebagai oksidator dan besi sebagai katalis. Reaksi ini dapat menurunkan kandungan senyawa organik dalam limbah. Penelitian ini dimaksudkan untuk menguji efektivitas penggunaan elektro-Fenton dalam pengolahan limbah cair batik dalam mengurangi parameter COD, TSS dan Warna.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan Uraian tersebut diatas, maka rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Apakah proses Elektro-Fenton efektif dalam mengurangi kadar COD, TSS dan Warna pada limbah cair batik?
2. Manakah variasi waktu, kuat arus dan perbandingan $\text{H}_2\text{O}_2:\text{FeSO}_4$ yang optimal dalam menurunkan kadar COD, TSS dan Warna pada limbah cair batik?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh yang efektif pada proses Elektro-Fenton dalam mengurangi kadar parameter COD, TSS dan Warna pada limbah cair batik
2. Menganalisis waktu, kuat arus dan perbandingan molaritas $\text{H}_2\text{O}_2:\text{FeSO}_4$ yang optimal dalam mengurangi kadar COD, TSS dan Warna pada limbah cair batik.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian berdasarkan tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi terkait efektifitas penggunaan Elektro-Fenton dalam pengolahan limbah cair batik
2. Memberikan informasi terkait optimalisasi variasi waktu, variasi kuat arus, dan variasi perbandingan molaritas $\text{H}_2\text{O}_2:\text{FeSO}_4$ dalam mengurangi kadar COD, TSS dan Warna pada pengolahan limbah cair batik

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian adalah sebagai berikut:

1. Parameter yang diujikan adalah COD (*Chemical Oxygen Demand*), TSS (*Total Suspended Solid*) dan Warna
2. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium