

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Diera modern ini pakaian adalah suatu kebutuhan yang sangat penting bagi semua orang. Kain, yang merupakan bahan utama dari pembuatan pakaian harus melalui serangkaian proses yang panjang untuk menjadi sebuah kain yang siap digunakan. Dalam prosesnya, industri tekstil sebagai industri yang penghasilannya harus memperhatikan faktor – faktor yang berhubungan dengan sanitasi pada lingkungan industri tekstil dan sanitasi lingkungan sekitarnya. Limbah Industri tekstil pada umumnya menggunakan pewarna sintetis dengan alasan murah, tahan lama, mudah diperoleh serta mudah dalam penggunaannya. Tetapi limbah yang dihasilkan masih bewarna dan sulit terdegradasi. Industri tersebut sebagian besar merupakan industri tekstil yang umumnya belum memiliki pengolahan limbah yang cukup baik. Air limbah yang berasal dari industri tekstil rumah tangga tersebut merupakan zat warna senyawa organik yang jika dialirkan ke badan air akan mengurangi kadar oksigen terlarut untuk organisme perairan, karena oksigen tersebut justru digunakan untuk pengoksidasi senyawa organik yang terkandung dalam zat pewarna tersebut (Budiyono, 2008)

Limbah industri tekstil ini merupakan limbah dari proses pencelupan warna benang dari PT. Sorin Setosa yang berada di daerah Krian, Jawa Timur. Sampel yang telah diambil selanjutnya diuji mempunyai nilai COD pada sampel yang cukup tinggi yaitu hingga mencapai 2890,31 mg/L .

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 dan zat penunjang proses pencelupan. Zat warna ini dapat mengganggu estetika maupun proses penetrasi ke badan air, sehingga mengganggu proses fotosintesis dari tumbuhan air. Penurunan kualitas air dengan meningkatnya kekeruhan air yang disebabkan adanya polusi zat warna, akan mengganggu keseimbangan proses fotosintesis

dengan terhalangnya cahaya yang masuk kedalam perairan, serta timbulnya efek mutagenik dan karsinogenik dari zat pewarna tersebut (Tuty E Agustina & Badewasta, 2009)

Pengolahan limbah menurut (Woodard, 2001), dapat dibagi menjadi 3 pengolahan, yaitu pengolahan primer, pengolahan sekunder dan pengolahan tersier. Namun pengolahan yang telah dilakukan masih banyak yang mengalami kekurangan sehingga diperlukan adanya pengolahan lanjutan agar limbah dapat mencapai baku mutu yang telah ditetapkan. Proses oksidasi tingkat lanjut atau yang dikenal sebagai AOPs (*Advanced Oxidation Process*) merupakan salah satu teknologi alternatif yang telah berhasil digunakan untuk metode *pretreatment* untuk pengolahan air limbah proses biologi (Stasinakis, 2008). AOPs merupakan proses generasi radikal bebas yang sangat efektif dalam menghancurkan zat kimia organik. AOPs yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sistem "Fenton", yang terdiri dari atas reaksi  $H_2O_2$  dengan  $Fe^{2+}$  dalam membentuk OH. Reaksi Fenton melibatkan beberapa tahapan dimana radikal bebas hidroksil (OH) dan hidroksiperoksil ( $HO_2$ ) merupakan hasil antara yang menjadi kunci sistem Fenton ini. (Vatanpour et al., 2009)

Saat ini sistem hibrida terdiri dari proses kombinasi oksidasi yang berbeda, seperti Oksidasi-Fenton, Foto-Oksidasi, Elektro-Oksidasi yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi metode dari elektrokimia. Adapun mekanisme yang dipilih dalam penelitian ini adalah Elektro-Fenton. Mekanismenya sendiri adalah mengkombinasikan proses Elektrokoagulasi dengan Reaksi Fenton dan dilakukan secara bersama – sama, hasil yang cukup baik dalam penjernihan air limbah (Atmaca, 2009). Dalam metode penelitian ini, Elektro-Fenton dilakukan secara *batch* dan simulasi rangkaian reaktor kontinyu berdasarkan data kinetika yang diperoleh dari percobaan reaktor *batch*.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh kondisi operasi yang optimum dalam pengolahan air limbah industri tekstil menggunakan teknologi alternatif oksidasi tingkat lanjut berbasis AOPs dengan metode Elektro-Fenton secara *batch* dan simulasi rangkaian reaktor kontinyu berdasarkan data kinetika yang diperoleh dari percobaan reaktor *batch*. Selanjutnya akan dilakukan penelitian kinerja

Elektro-Fenton dalam medegradasi kandungan COD dan warna pada limbah cair industri tekstil.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh variasi dosis fenton pada proses pengolahan air limbah industri tekstil dengan proses kombinasi Elektro-Fenton dalam penurunan kadar COD dan warna ?
2. Bagaimana pengaruh variasi tegangan listrik dan jarak elektroda terhadap efisiensi penurunan kadar COD dan warna pada proses kombinasi Elektro-Fenton?
3. Bagaimana pengaruh Elektro-Fenton apabila dilakukan secara kontinyu dalam menurunkan kadar COD dan warna?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Menentukan efisiensi pengolahan limbah industri tekstil proses kombinasi Elektro-Fenton dalam penurunan kadar COD dan warna berdasarkan variasi dosis fenton.
2. Menentukan kondisi operasi optimum berdasarkan variasi tegangan listrik dan jarak elektroda dalam menurunkan kadar COD dan warna.
3. Mengetahui efektifitas metode Elektro-Fenton yang dilakukan secara kontinyu.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dalam penelitian ini adalah :

1. Memberikan tambahan informasi mengenai kombinasi proses oksidasi tingkat lanjut (Elektro-Fenton) dalam pengolahan limbah industri tekstil sehingga didapatkan limbah yang ramah lingkungan sebelum dibuang ke badan air.

2. Memberikan teknologi alternatif berbasis AOPs (*Advanced Oxidation Process*) yang dapat digunakan industri tekstil untuk mengolah air limbahnya.

### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bahan baku (sampel) diambil dari proses pewarnaan pada industri tekstil.
2. Parameter yang dianalisa dalam penelitian ini adalah COD dan warna.
3. Penelitian dilakukan dengan proses oksidasi lanjutan Elektro-Fenton secara *batch* dan simulasi reaktor kontinyu.
4. Variasi bebas yang akan di uji adalah variasi tegangan listrik (voltase), jarak elektroda dan dosis fenton.
5. Penelitian dilakukan di Laboratorium Riset Jurusan Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.