

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Berbagai usaha telah dilaksanakan oleh pemerintah pada akhir-akhir ini untuk meningkatkan taraf hidup serta kesejahteraan masyarakat yang dicita-citakan yaitu masyarakat yang adil dan makmur baik moril maupun material. Salah satu usaha yang sedang digalakkan sesuai dengan garis-garis besar haluan negara adalah ditingkatkannya sektor industri baik yang berupa industri berat maupun yang berupa industri ringan (Sugiharto, 2008). Sragen memiliki berbagai macam potensi daerah dari berbagai sektor, baik pertanian, peternakan, industri maupun kerajinan. Potensi tersebut antara lain batik, semangka, emping, mebel, serta batu gamping. Saat ini batik merupakan potensi yang diunggulkan di Sragen.

Sragen memiliki Desa Wisata Batik Kliwonan yang terdapat di lima desa di dua kecamatan, yaitu Desa Jabung dan Gedongan di Kecamatan Plupuh serta Desa Pilang, Kliwonan, dan Sidodadi di Kecamatan Masaran. Jumlah produksi batik yang dihasilkan perajin Kliwonan paling besar di antara desa lain di Sragen. Maka dari itu, kawasan penghasil batik di Sragen lebih dikenal dengan sebutan sentra batik Kliwonan.

Meningkatnya sektor industri khususnya batik di Desa Kliwonan Masaran Sragen diharapkan dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat. Akan tetapi, disamping tujuan-tujuan tersebut di atas, maka dengan

munculnya industri perlu dipikirkan juga efek sampingnya yang berupa limbah (Sugiharto, 2008). Pada proses industri batik cetak dari persiapan kain putih, pengkanjian dan penghilangan kanji, pewarnaan (*deying*), pencetakan (*printing*), pencelupan, pengeringan, pencucian sampai penyempurnaan menghasilkan pencemar limbah cair dengan parameter BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*) dan bahan lain dari zat pewarna yang dipakai mengandung zat organik, dan logam berat (Muljadi, 2009).

Harini dan Astrinin (2001) menyatakan bahwa limbah cair industri batik memiliki sifat dan komposisi yang kompleks, tergantung jenis serat yang diolah, macam proses serta bahan kimia yang digunakan. Secara umum limbah cair industri batik mempunyai karakteristik berwarna, pH tinggi, kadar BOD, COD, suhu, padatan terlarut dan tersuspensi tinggi. Pada umumnya air limbah ini dibuang langsung ke sungai, sehingga potensial menimbulkan pencemaran.

Kandungan bahan kimia yang ada di dalam air limbah dapat merugikan lingkungan melalui berbagai cara. Bahan organik terlarut dapat menghabiskan oksigen dalam limbah serta akan menimbulkan rasa dan bau yang tidak sedap pada penyediaan air bersih. Selain itu, akan lebih berbahaya bila bahan tersebut merupakan bahan yang beracun (Sugiharto, 2008).

Industri batik Desa Kliwonan Masaran Sragen telah membangun Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dengan luas bangunan 1025 m<sup>2</sup>. Berdasarkan hasil wawancara bersama bapak Sumarsono selaku ketua IPAL

industri batik Desa Kliwonan Masaran Sragen, diketahui bahwa limbah cair yang masuk ke dalam IPAL berasal dari limbah industri batik Banyu Bening, Brotoseno, Dewi Arum, Mahadewi, Nabila, Nindi Wijaya, Sadewa serta industri batik milik Bapak Taufik, Bapak Darmawan, dan Bapak Surahman. Dalam sehari IPAL industri batik Desa Kliwonan Masaran Sragen mampu membuang limbah cairnya ke Sungai Bengawan Solo sebanyak  $\pm 5457,024$  l.

Berdasarkan hasil observasi di lapangan dan hasil wawancara bersama Bapak Joko Suparno selaku pengurus IPAL industri batik Desa Kliwonan Masaran Sragen, diketahui bahwa pengolahan limbah cair industri batik Desa Kliwonan merupakan pengolahan dengan proses fisika kimia, meliputi tahap:

1. Pengendapan awal.
2. Biofilter anaerob yang terdiri dari zeolit, ijuk, kerikil, pasir kuarsa, dan karbon aktif sebagai adsorben.
3. Pengendapan akhir.

Air limbah dialirkan masuk ke bak pengendap awal dengan waktu tinggal tertentu akan memberi kesempatan partikel yang dapat dipisahkan secara gravitasi. Setelah dari bak pengendapan awal, secara *overflow* limbah cair batik mengalir ke bak biofilter anaerob yaitu bak filtrasi dan adsorpsi. Pada bak filtrasi dan adsorpsi yang didalamnya terdiri dari beberapa lapisan bahan adsorben yaitu zeolit, ijuk, kerikil, pasir kuarsa sebagai filter yang berfungsi memisahkan cairan dan partikel-partikel padat dengan cara meloloskan cairan dan menahan partikel-partikel padat dan karbon aktif yang berfungsi sebagai filter dan adsorben. Pada bak pengendapan akhir terjadi

proses aerasi dengan cara gravitasi dari bak karbon aktif ke bak pengendapan akhir, dimana posisi dari bak karbon aktif lebih tinggi dari bak pengendapan akhir. Untuk pengolahan limbah secara kimia di IPAL industri batik Desa Kliwonan Masaran Sragen sudah tidak dioperasikan. Saat ini kualitas air limbah yang telah melewati instalasi pengolahan belum memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Oleh karena itu dibutuhkan studi untuk mengevaluasi dan memperbaiki sistem yang ada.

Berdasarkan hasil pemeriksaan sampel di Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta, kadar BOD pada *outlet* IPAL industri batik Desa Kliwonan Masaran Sragen sebesar 517,75 mg/l. Kadar BOD dalam limbah industri batik tersebut melebihi baku mutu yang telah ditetapkan. Dimana batas maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan standar baku mutu air limbah industri tekstil dan batik Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 10 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Limbah sebesar 60 mg/l.

Sugiharto (2008) menyatakan bahwa BOD sebagai indikator utama limbah, semakin besar angka BOD menunjukkan bahwa derajat pengotoran air limbah semakin besar. Tingginya parameter BOD pada IPAL batik Desa Kliwonan Masaran Sragen tersebut, harus diturunkan sebelum di buang ke Sungai Bengawan Solo sehingga tidak merugikan lingkungan karena jika bahan organik yang belum diolah dibuang ke badan air, maka bakteri akan menggunakan oksigen untuk proses pembusukannya. Penurunan BOD dapat

dilakukan dengan cara menurunkan bahan organik pada limbah cair. Salah satu cara untuk menurunkan bahan organik yaitu dengan teknologi pengolahan yang dapat dilakukan dengan cara penambahan bahan kimia untuk menetralkan keadaan dan meningkatkan pengurangan dari partikel kecil yang tercampur dilanjutkan dengan proses pengendapan untuk mengurangi bahan organik, proses ini dikenal dengan proses koagulasi yang bertujuan untuk memisahkan koloid yang sangat halus di dalam air limbah, menjadi gumpalan-gumpalan yang dapat diendapkan, disaring atau diapungkan. Dengan berkurangnya bahan organik terlarut akan menyebabkan berkurangnya oksigen terlarut yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik tersebut sehingga nilai BOD akan menurun. Bahan kimia sebagai koagulan yang sering digunakan antara lain kapur ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ), *Aluminium Sulphate* ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$ ), *Ferri Chloride* ( $\text{FeCl}_3$ ), *Ferro Sulphate* ( $\text{FeSO}_4$ ), dan *Poly Aluminium Chloride* (PAC).

Bahan kimia yang akan digunakan pada penelitian ini adalah PAC karena koagulan ini bersifat stabil, menghasilkan endapan dengan ukuran partikel yang kecil sehingga tidak mudah mengalami gangguan dan hanya membutuhkan waktu yang relatif singkat untuk mengendap dibandingkan dengan Fero Sulfat (Sugiharto, 2008). Sedangkan Asmadi dan Suharno menyatakan bahwa PAC mempunyai rentang pH yang lebar (6-9,3). Beberapa peneliti telah melakukan penelitian tentang koagulasi. Manurung (2009) telah melakukan penelitian terhadap penurunan nilai COD dan BOD dengan koagulan PAC pada limbah sarung tangan karet, didapatkan persentase

penurunan nilai COD adalah 43,71% sedangkan persentase penurunan BOD 20-58%.

Berdasarkan hasil penelitian Ramadhani, dkk (2013) dapat disimpulkan bahwa PAC mampu menurunkan turbiditas sebesar 99,95%, kadar warna sebesar 91,73% dan TSS sebesar 55,528%. Berdasarkan hasil penelitian Noviani (2012) dapat disimpulkan bahwa PAC mampu menurunkan kekeruhan sebesar 98,73 %, TDS sebesar 4,63 %, kesadahan sebesar 42,47 % dan Fe sebesar 99,78 %. Hasil penelitian Astuti dan Darnoto (2009) menunjukkan bahwa pemanfaatan PAC sebagai koagulan pada dosis optimum 6 gr/l dapat menghilangkan kekeruhan sebesar 75,88%, warna sebesar 89,61% dan *Total Suspended Solid* (TSS) sebesar 13,61% pada air lindi di TPAS Putri Cempo Mojosoongo.

Hasil uji pendahuluan yang telah dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan menggunakan PAC dengan dosis 1 gr/l dan 1,5 gr/l mampu menurunkan kadar BOD<sub>5</sub> sebesar 39,7% dan 42,7%. Dari hasil tersebut, maka koagulan yang akan digunakan dalam penelitian sesungguhnya adalah PAC dengan dosis 1,5 gr/l; 3gr/l; 4,5 gr/l dan 6 gr/l. Berdasarkan uraian tersebut peneliti ingin melakukan penelitian tentang keefektifan *Poly Aluminium Chloride* (PAC) dalam menurunkan kadar BOD pada limbah cair industri batik Desa Kliwonan Masaran Sragen.

## **B. Perumusan Masalah**

Berapakah dosis PAC yang paling efektif dalam menurunkan kadar BOD pada limbah cair industri batik Desa Kliwonan Masaran Sragen?

## **C. Tujuan Penelitian**

### 1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui keefektifan PAC dalam menurunkan kadar BOD pada limbah cair industri batik Desa Kliwonan Masaran Sragen.

### 2. Tujuan Khusus

- a. Mendeskripsikan kadar BOD pada IPAL batik Desa Kliwonan Masaran Sragen sebelum dilakukan perlakuan.
- b. Mengetahui kadar BOD pada IPAL batik Desa Kliwonan Masaran Sragen setelah penambahan PAC dengan dosis 1,5 gr/l; 3gr/l; 4,5 gr/l dan 6 gr/l pada setiap 1 liter air limbah.
- c. Mengetahui persentase penurunan kadar BOD setelah dilakukan perlakuan dengan menggunakan dosis koagulan PAC.
- d. Menganalisis dosis PAC yang efektif untuk penurunan kadar BOD IPAL batik Desa Kliwonan Masaran Sragen.

## **D. Manfaat Penelitian**

### 1. Pengelola IPAL Industri Batik

Memberikan informasi kepada pihak pengelola IPAL industri batik khususnya Desa Kliwonan Masaran Sragen tentang efektifitas PAC dalam mengurangi kadar BOD air limbah.

2. Bagi Ilmu Pengetahuan

Menambah khasanah keilmuan tentang cara pengolahan air limbah batik menggunakan PAC sehingga dapat menurunkan kadar BOD.

3. Peneliti lain

Sebagai salah satu referensi untuk peneliti selanjutnya tentang keefektifan PAC dalam menurunkan kadar BOD pada air limbah batik.