

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan bertambahnya jumlah industri dalam berbagai bidang menyebabkan semakin meningkatnya pula kuantitas limbah yang dihasilkan dan akan dibuang ke lingkungan atau ke badan air, dari banyaknya limbah yang dibuang salah satu limbah tersebut adalah limbah yang termasuk dalam limbah berbahaya dan beracun. Pembuangan limbah tanpa adanya pengolahan lebih lanjut dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, misalnya pengurangan nilai keindahan secara fisik dari lingkungan tersebut yang berhubungan dengan perubahan bau, warna, kejernihan, dan rasa dari air. Pembuangan limbah ke perairan atau ke badan air secara langsung tanpa pengolahan lebih lanjut dapat merusak ekosistem yang ada. Adanya kandungan logam berat dalam lingkungan dengan jumlah yang melebihi nilai standart baku mutu perlu mendapat perhatian lebih karena sifat logam yang beracun dan berbahaya (Astari, 2018).

Salah satu penyumbang pembuangan limbah logam berat ke badan air yaitu industri tekstil atau industri batik. Pada umumnya industri batik merupakan industri kecil atau sedang skala rumah tangga dengan melalui lima tahap proses pembuatan kain batik yaitu mulai dari proses persiapan, pembatikan, pewarnaan, pelepasan lilin batik dari kain, dan penyempurnaan. Setiap tahapan proses pembuatan memiliki peluang menimbulkan pencemaran bagi lingkungan dan masalah kesehatan masyarakat karena menggunakan dan mengeluarkan bahan yang mengandung zat kimia (Nurroisah, 2014). Salah satu industri batik yang ada di Indonesia adalah industri batik yang berada di Jetis Sidoarjo atau yang lebih dikenal dengan Kampung Batik Jetis Sidoarjo. Permasalahan yang terjadi pada kampung batik ini adalah tidak adanya instalasi pengolahan air limbah yang digunakan untuk mengolah limbah yang telah dihasilkan, maka para pengrajin batik membuang limbahnya secara langsung ke sungai di sekitar tempat produksi.

Rata-rata air limbah industri batik menghasilkan parameter BOD, COD, dan warna yang relatif tinggi. Saat proses pembuatannya, terdapat proses pewarnaan dimana industri-industri batik menggunakan pewarna sintesis sebagai bahan utamanya. Limbah yang dihasilkan dari industri batik yang menggunakan zat pewarna sintetis dapat menjadi polutan jika dibuang ke lingkungan atau ke badan air. Limbah batik dapat menaikkan kadar *Chemical Oxygen Demand (COD)* hingga diatas baku mutu akibat dari zat organik yang terdapat pada zat pewarna sintetis. Oleh karena itu, perlu dilakukannya pengolahan air limbah dari industri batik tersebut, sehingga parameter air limbah dapat sesuai dengan baku mutu yang telah ditentukan dan tidak mengganggu lingkungan. Limbah cair batik yang mengandung zat pewarna ini tidak dapat diuraikan secara biologis, maka diperlukan metode lain untuk mengolahnya. Salah satu metode yang dapat mendegradasi zat pewarna serta menurunkan nilai COD dari industri batik sebelum limbah cairnya dibuang ke lingkungan adalah menggunakan metode adsorpsi. Pada pengolahan adsorpsi, material yang disebut sebagai adsorben memiliki peranan penting untuk menghilangkan polutan dalam limbah (Surahman, 2017).

Selain COD dan warna, limbah cair batik juga mengandung amonia total yang tinggi dan bisa diturunkan dengan menggunakan proses adsorpsi. Adsorpsi merupakan proses fisika dimana terjadinya penempelan, terjerap, terikat, dan terakumulasi zat terlarut di permukaan. Ada dua macam sistem untuk proses adsorpsi, yaitu sistem secara batch dan sistem secara kontinyu. Pengaplikasian proses adsorpsi secara kontinyu lebih baik hasilnya dibandingkan dengan secara batch. Pada proses adsorpsi kontinyu larutan yang ingin dijerap kandungannya selalu terkontak pada adsorbennya, dan proses adsorpsi akan terus berlangsung sampai kondisi adsorben jenuh dan tidak mampu lagi untuk melakukan proses adsorpsi (Cundari, 2016). Proses adsorpsi batch dilakukan dengan tujuan untuk mencari hasil yang paling optimum dari variabel penelitian yang akan digunakan untuk proses adsorpsi kontinyu, sedangkan proses adsorpsi kontinyu dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui waktu sampling paling optimum dengan menggunakan variabel penelitian yang optimum pada proses adsorpsi batch.

Banyak bahan baku yang dapat digunakan sebagai karbon aktif atau adsorben misalnya kayu, tempurung kelapa, kulit kopi, sekam padi, dan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah jagung yaitu berupa tongkol jagung beserta kulit jagung dan juga kulit kakao. Disatu sisi alasan penggunaan tongkol jagung dan kulitnya sebagai adsorben adalah industri pertanian jagung yang akan terus menghasilkan limbah hasil pengolahan dengan jumlah yang terus bertambah dan akan mengakibatkan pencemaran lingkungan apabila tidak diolah dengan baik. Penggunaan bahan baku limbah jagung sebagai adsorben adalah dengan memanfaatkan selulosanya. Selulosa memiliki fungsi yang dapat melakukan pengikatan terhadap ion logam (Ningsih, 2016).

Komponen kulit kakao yang terbesar berasal dari kulitnya. Alasan penggunaan limbah kulit kakao adalah tidak adanya pemanfaatan lanjutan dari kulit kakao tersebut setelah proses produksi dari pabrik. Apabila limbah kulit kakao tersebut tidak ditangani lebih lanjut maka akan menimbulkan masalah lingkungan seperti bau yang tidak sedap. Pemanfaatan limbah kulit kakao sendiri masih sangat jarang, masyarakat hanya memanfaatkannya sebagai pakan ternak dan pupuk kompos saja (Purnamawati, 2014). Namun kebanyakan limbah kulit kakao yang dihasilkan hanya dibiarkan membusuk begitu saja di sekitar perkebunan, karena hal ini maka penelitian ini memanfaatkan kulit kakao sebagai adsorben. Pada umumnya, penelitian tentang karbon aktif ini sudah banyak dilakukan dalam mengurangi kandungan logam yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, tetapi dalam penelitian ini peneliti membandingkan antara limbah jagung yang terdiri dari tongkol jagung dan kulit jagung dengan kulit kakao dengan menggunakannya sebagai karbon aktif atau adsorben dalam proses adsorpsi secara batch dan kontinyu dengan melakukan *pre treatment* koagulasi dan flokulasi terlebih dahulu dengan penambahan koagulan tawas.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Berapa massa adsorben optimum dalam mengadsorpsi COD, warna, dan amonia total pada limbah cair batik dengan proses adsorpsi secara batch?

2. Bagaimana efektivitas adsorben limbah jagung dan limbah kakao dalam mengadsorpsi COD, warna, dan amonia total pada limbah cair batik serta pengaruh variabel dalam proses adsorpsi secara kontinyu?
3. Bagaimana model adsorpsi yang terbaik dilihat dari besarnya penurunan COD, warna, dan amonia total pada limbah cair batik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui massa adsorben optimum dalam mengadsorpsi COD, warna, dan amonia total pada limbah cair batik dengan proses adsorpsi secara batch.
2. Mengetahui efektivitas adsorben limbah jagung dan kulit kakao dalam mengadsorpsi COD, warna, dan amonia total pada limbah cair batik serta pengaruh variabel dalam proses adsorpsi secara kontinyu.
3. Mengetahui model adsorpsi yang terbaik dilihat dari besarnya penurunan COD, warna, dan amonia total pada limbah cair batik?

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Memanfaatkan limbah cair batik yang dibuang langsung ke sungai atau badan air tanpa melalui pengolahan limbah terlebih dahulu.
2. Menambah nilai guna limbah jagung dan kulit kakao dengan memanfaatkannya sebagai adsorben metode karbon aktif.
3. Menjadi alternatif upaya pengelolaan lingkungan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Lingkungan Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan di rumah dikarenakan adanya pandemi COVID-19.

2. Menggunakan limbah cair Industri Batik Jetis Sidoarjo (Kampung Batik Jetis).
3. Menggunakan limbah jagung yang berasal dari Desa Pecabean Lingtim Sidoarjo.
4. Menggunakan kulit kakao yang berasal dari PT. Cargill Indonesia – Cargill Cocoa & Chocolate Gresik.
5. Parameter yang diuji adalah COD, warna, dan amonia total.
6. Penelitian ini menggunakan proses koagulasi dan flokulasi sebagai *pre treatment* lalu dilanjutkan proses adsorpsi secara batch dan kontinyu.
7. Uji parameter dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian dan Konsultasi Industri (BPKI).