

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Masalah

Berkembang pesatnya ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia juga diiringi dengan meningkatnya berbagai aktivitas industri di Indonesia. Industri tekstil merupakan salah satu sektor industri yang telah mengalami peningkatan secara signifikan tiap tahunnya. Selain memberikan dampak positif, peningkatan aktivitas industri juga diiringi dengan timbulnya berbagai permasalahan lingkungan. Aktivitas industri tekstil akan menghasilkan berbagai macam bentuk limbah, salah satunya adalah limbah zat cair (Gao *et al.*, 2013). Umumnya, sistem pengelolaan yang kurang memadai dan tingginya biaya pengelolaan limbah mengakibatkan unit-unit industri membuang limbahnya secara langsung ke dalam sungai (Zhong *et al.*, 2014). Hal tersebut tentunya akan berdampak langsung terhadap penurunan kualitas air sungai.

Umumnya, limbah cair industri tekstil mengandung zat-zat berbahaya, salah satunya adalah zat warna. Berbagai jenis zat warna sintetik yang digunakan secara komersil pada industri tekstil diantaranya adalah, *methylene blue*, *remazol brilliant* dan *remazol yellow*. Setidaknya 10-15% dari zat warna yang sudah digunakan tidak akan terserap ke dalam serat pakaian sehingga harus dibuang ke tempat penampungan limbah. Zat-zat warna tersebut bersifat tidak ramah lingkungan karena sukar diuraikan dan relatif beracun jika dikonsumsi oleh manusia (Dehghani *et al.*, 2017; Ngah *et al.*, 2011; Wang dan Peng, 2010). *Remazol yellow FG* merupakan salah satu jenis zat warna sintetik komersil dalam industri tekstil. Sekitar 27,2 % industri tekstil telah menggunakan *Remazol yellow FG* sebagai zat warna. Secara kimia, struktur zat warna *Remazol yellow FG* terdiri dari senyawa azo (-N=N-) yang memiliki kestabilan kimia yang tinggi sehingga bersifat sukar diuraikan secara langsung oleh alam (Aydin, 2011 dan Handayani *et al.*, 2016). Beberapa upaya yang telah dilakukan untuk menangani permasalahan pencemaran zat warna dalam larutan diantaranya adalah degradasi fotokatalitik, elektrokimia, koagulasi, fisikokimia, pertukaran ion dan adsorpsi

(Handayani *et al.*, 2016 dan Wahyuningsih *et al.*, 2017). Berdasarkan metode-metode tersebut, metode adsorpsi merupakan metode yang relatif bagus dan cocok untuk menghilangkan berbagai macam zat warna (Humelnicu *et al.*, 2016 dan Ngah *et al.*, 2011). Metode adsorpsi memiliki keunggulan dibandingkan dengan metode lain, diantaranya adalah memiliki daya operasional yang mudah, murah, efektif, dapat menghilangkan bau dan dapat digunakan pada konsentrasi zat warna yang rendah tanpa mengubahnya menjadi zat yang lebih berbahaya (Dehghani *et al.*, 2017; Handayani *et al.*, 2016 dan Saputra *et al.*, 2017).

Salah satu material yang sering digunakan sebagai adsorben zat warna adalah dengan menggunakan material zeolit. Zeolit merupakan material berpori yang tersusun oleh mineral alumina silika dan keberadaannya telah diteliti secara luas untuk berbagai bidang, salah satunya adalah sebagai adsorben (Ngah *et al.*, 2011). Berbagai jenis zeolit sintetis telah dikembangkan secara masif sebagai adsorben efektif (Liu *et al.*, 2014; Li *et al.*, 2015 dan Yan *et al.*, 2016). Akan tetapi, zeolit sintetis masih memiliki harga yang relatif mahal sehingga perlu dilakukan pencarian material alternatif, seperti zeolit alam (ZA). Keberadaan ZA di Indonesia tergolong melimpah. Menurut Sriningsih *et al.* (2014) sebanyak 205,82 juta ton ZA terdistribusi di beberapa wilayah Indonesia, salah satunya di daerah Wonosari, Yogyakarta. Menurut Khairinal, Trisunaryanti (2000), ZA Wonosari memiliki kandungan utama berupa mordenit sebesar 70% dengan kadar silika yang tinggi sehingga banyak diminati oleh peneliti-peneliti sebelumnya sebagai katalis dalam berbagai jenis reaksi. Penggunaan ZA sebagai adsorben secara langsung masih memiliki kelemahan diantaranya adalah rendahnya kapasitas adsorpsi terhadap adsorbat. Hal tersebut disebabkan oleh tingginya kadar pengotor yang menutupi situs aktif di dalam zeolit (Montalvo *et al.*, 2012). Oleh karena itu, perlakuan awal berupa aktivasi baik secara fisika maupun kimia perlu dilakukan guna meningkatkan kualitas ZA untuk digunakan sebagai adsorben efektif terhadap zat warna *Remazol yellow FG* (Mockovčiaková *et al.*, 2008).

Berdasarkan uraian sebelumnya maka dipandang perlu dilakukan aktivasi zeolit alam menjadi zeolit alam aktif (ZAA). Aktivasi zeolit alam

diharapkan dapat digunakan sebagai material adsorben yang efektif dalam menyerap zat warna tekstil *Remazol Yellow*. Sehingga pencemaran lingkungan dapat dikurangi.

I.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik zeolit alam aktif yang diperoleh dari hasil modifikasi zeolit alam?
2. Bagaimana pengaruh adsorpsi zat warna *Remazol yellow FG* oleh ZAA yang meliputi pH dan waktu kontak?
3. Berapa kapasitas adsorpsi adsorben ZAA pada saat proses adsorpsi zat warna *Remazol yellow FG* pada kondisi optimum?

I.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui karakteristik zeolit alam aktif yang diperoleh dari hasil modifikasi zeolit alam.
2. Mengetahui pengaruh pada adsorpsi zat warna *Remazol yellow FG* oleh ZAA yang meliputi pH dan waktu kontak.
3. Mengetahui kapasitas adsorpsi adsorben ZAA terhadap proses adsorpsi zat warna *Remazol yellow FG* pada kondisi optimum.

I.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mahasiswa

Menambah pengalaman mahasiswa mengenai pemanfaatan zeolit alam aktif sebagai adsorben efektif zat warna *Remazol Yellow FG*.

2. Masyarakat

Memberikan sumber informasi mengenai pemanfaatan material lokal zeolit alam sebagai material yang memiliki nilai daya guna tinggi khususnya sebagai adsorben efektif zat warna *Remazol Yellow FG*.

3. Lembaga Pendidikan

Berkontribusi dalam memberikan sumbang sisih terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) Indonesia mengenai teknologi efektif dan efisien dalam menangani permasalahan pencemaran air akibat zat warna.

