BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keberadaan industri dan produk tekstil di suatu negara telah banyak memberikan keuntungan bagi negara itu sendiri, antara lain berkurangnya angka pengangguran yang ada di masyarakat, meningkatnya pendapatan, dan hasil output dari industri itu sendiri. Di Indonesia, baik industri tekstil maupun produk tekstil telah menjadi industri yang penting dan terbukti mampu meningkatkan nilai perekonomian Indonesia (Maryadi, 2007).

Suatu industri tekstil telah memberikan suatu manfaat pada kehidupan manusia, namun disisi lain terdapat suatu limbah cair zat warna yang dihasilkan. Limbah tesebut apabila dibuang secara langsung ke lingkungan akan berdampak buruk pada ekosistem di sekitarnya. Hal yang perlu dilakukan yaitu mengolah limbah tersebut dengan menghilangkan zat pencemarnya. Pewarna berdasarkan sumbernya ada 2 yaitu pewarna alami dan pewarna sintetis. Pewarna alami diperoleh dari akar, daun, bunga, dan buah (Mamoto dan Fatimawali, 2013). Sedangkan pewarna sintetis berasal dari reaksi antara dua atau lebih senyawa kimia. Terdapat beberapa macam kegunaan zat warna pada masing-masing bidangnya. Namun dalam kegunaannya zat warna tidak digunakan secara sembarangan.

Zat warna sintetis yang diperbolehkan untuk lipstik misalnya merah DC dan merah hijau, kedua zat tersebut mempunyai beberapa kelebihan yaitu stabil dalam jangka waktu lama serta memberikan hasil yang seragam, namun ada beberapa zat

warna sintetis yang dilarang penggunaannya untuk makanan dan kosmetik yang salah satunya adalah rhodamin B (Chandra, 2012).

Rhodamin B merupakan salah satu zat warna tekstil yang digunakan secara luas baik di industri maupun di masyarakat umum. Dalam bidang industri, rhodamin B umum digunakan untuk keperluan pabrik tekstil dan kertas (Arief dkk., 2007). Rhodamin B yaitu zat pewarna berupa serbuk kristal berwarna hijau atau ungu kemerahan, tidak berbau, serta mudah larut dalam larutan warna merah terang berfluoresan digunakan sebagai bahan pewarna tekstil, cat, kertas atau pakaian (Khan dkk., 2011). Rhodamin B dapat menyebabkan iritasi saluran pernapasan dan juga bersifat karsinogenik atau memacu pertumbuhan sel kanker jika digunakan terus menerus (Alhamedi dkk., 2009). Sifat karsinogenik tersebut disebabkan oleh unsur N^+ (nitronium) dan Cl^- (klorin) yang terkandung pada rhodamin B yang bersifat sangat reaktif dan berbahaya. Penumpukan rhodamin B dalam hati akan menyebabkan gangguan fungsi hati berupa kanker hati dan tumor hati. (Chen dkk., 2012).

Metode alternatif untuk mereduksi zat warna dalam limbah cair industri tekstil secara fisika, kimia, dan biologi telah banyak dilakukan (Manurung dkk., 2004). Salah satu metode untuk mereduksi zat warna dalam limbah cair industri tekstil secara fisika adalah dengan menggunakan ozon yang diproduksi dengan menggunakan plasma. Namun, metode ini kurang efisien karena menggunakan sumber energi yang sangat besar, yaitu dalam jumlah kilovolt (Supriyanti, 2007). Penghilangan zat warna secara kimia menggunakan metode koagulasi dapat menghasilkan lumpur (*sludge*) dalam jumlah yang relatif besar.

Lumpur yang dihasilkan akan menimbulkan masalah baru bagi unit pengolahan limbah (Wahyuni, 2005). Pengolahan limbah cair dengan menggunakan proses biologi juga banyak diterapkan untuk mereduksi senyawa organik limbah cair industri. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa proses biologi kurang efektif dalam mereduksi zat warna. Hal tersebut karena zat warna cenderung mempunyai sifat tahan terhadap degradasi biologi (*recalcitrance*) (Manurung dkk., 2004).

Selain metode yang telah disebutkan, proses adsorpsi dengan menggunakan bahan zeolit merupakan suatu metode alternatif lain yang dapat dilakukan. Zeolit merupakan kristal alumino silikat dengan struktur kerangka tiga dimensi yang terbentuk dari tetrahedral silika $[SiO_4]^{4-}$ dan alumina $[AlO_4]^{5-}$ yang terikat melalui atom oksigen. Atom silikon dikelilingi oleh 4 atom oksigen sehingga membentuk jaringan dengan pola yang teratur. Beberapa tempat di jaringan ini, atom silikon digantikan dengan atom aluminium, yang hanya terkoordinasi dengan 3 atom oksigen. Keberadaan atom aluminium ini secara keseluruhan akan menyebabkan zeolit memiliki muatan negatif yang dapat dimanfaatkan sebagai penukaran ion. Selain itu, zeolit juga memiliki pori-pori yang dapat berperan sebagai adsorpsi. Beberapa sifat penting zeolit antara lain adalah sifat selektivitas adsorpsi ion, saringan molekul, dan juga dapat sebagai katalis aktif (Priyadi, 2015).

Penelitian mengenai adsorpsi menggunakan zeolit telah banyak dilakukan, namun lebih pada penggunaan zeolit alam yang masih memiliki kemampuan yang rendah. Saat ini telah berkembang teknologi mengenai pembuatan zeolit sintetik. Zeolit sintetik memiliki sifat dan kemampuan adsorpsi yang lebih baik dibandingkan dengan zeolit alam. Hal ini dikarenakan struktur yang dibuat dalam

zeolit sintetik dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan juga dapat diperoleh keseragaman strukturnya (Priyadi, 2015).

Sintesis zeolit dapat dilakukan dengan menggunakan metakaolin terdealuminasi tanpa cetakan organik. Produk yang dihasilkan adalah ZSM-5, mordenit dan kuarsa (Rohmah, 2016). Mesoporous zeolit yang telah dibuat, dilakukan *ion-exchange* dengan ammonium asetat (>98 %, Merck) 0.5 N pada 60 ºC untuk menukar kation Na oleh ion ammonium sehingga diperoleh H-Zeolit dengan kalsinasi pada 550 ºC selama 6 jam.

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui karakter hasil sintesis Zeolit mordenit yang berasal dari kaolin dan mengetahui kemampuannya dalam mendegradasi limbah cair zat warna.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan uraian diatas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana bentuk karakter hasil sintesis mordenit yang berasal dari kaolin?
2. Bagaimana kemampuan mordenit yang terbentuk dari kaolin dalam mendegradasi limbah cair zat warna?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rincian masalah diatas, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui bentuk karakter hasil sintesis mordenit yang berasal dari kaolin.
2. Mengetahui kemampuan mordenit yang terbentuk dari kaolin dapat mendegradasi limbah cair zat warna.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Memanfaatkan sumber daya alam Indonesia yang melimpah khususnya pada kaolin sebagai alternatif teknologi baru untuk menanggulangi zat warna yang efektif dan efisien serta ramah lingkungan.
2. Memberikan penanganan bahan pencemar lingkungan berupa zat warna rhodamin B dengan memanfaatkan mordenit yang berasal dari kaolin.