

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Industri tekstil merupakan salah satu bidang yang berkembang dengan pesat saat ini, karena banyaknya permintaan dari dalam negeri maupun luar negeri. Perkembangan industri tekstil berdampak positif dan negatif bagi lingkungan sekitarnya. Dampak positif industri tekstil adalah meningkatkan perekonomian negara dan memperkecil angka pengangguran, sedangkan dampak negatif yang muncul adalah pencemaran lingkungan akibat dari proses pencelupan dan pewarnaan (Firmansyah, Mirzan & Prismawiryanti, 2015). Salah satu limbah dari adanya industri tekstil yaitu limbah cair zat warna. Limbah zat warna merupakan limbah yang sulit terdegradasi dan sebagian zat warna dibuat agar mempunyai resistensi terhadap pengaruh lingkungan seperti efek pH, suhu, dan mikroba (Qodri, 2011).

Dalam industri tekstil, *congo red* merupakan salah satu zat warna yang sering digunakan, karena harganya ekonomis dan mudah diperoleh. Adanya zat warna *congo red* dalam lingkungan perairan dapat merusak berbagai spesies makhluk hidup karena sifat zat warna *congo red* yang mempunyai toksisitas cukup tinggi. *Congo red* yang terakumulasi dalam tubuh dapat menyebabkan gangguan fungsi hati, ginjal, dan syaraf (Wardhana, 2004). Mengingat bahaya yang ditimbulkan, maka perlu dilakukan cara untuk mengurangi pencemaran lingkungan tersebut.

Beberapa metode yang dapat dilakukan untuk meminimalisir kandungan zat warna dalam limbah industri tekstil antara lain metode biologi, koagulasi, elektrokoagulasi, adsorpsi, ozonisasi, dan klorinasi (Modirshahla, 2011; Ali & Siew, 2008). Namun, metode-metode tersebut kurang efektif untuk menangani pencemaran lingkungan sekitar. Walaupun memberikan hasil yang cukup memuaskan tetapi biaya operasional yang dibutuhkan cukup mahal. Pengolahan limbah dengan metode koagulasi menimbulkan limbah baru yaitu koagulan yang tidak dapat digunakan lagi. Pada metode adsorpsi, zat warna yang diadsorpsi terakumulasi dalam adsorben tanpa menguraikan sifat toksik dan karsinogenik dari limbah zat warna tersebut sehingga menimbulkan masalah baru yang harus diselesaikan (Nirmasari, Widodo & Haris, 2009). Diantara metode modern penanggulangan limbah cair, metode fotodegradasi merupakan metode yang relatif murah serta mudah untuk diterapkan (Hofmann, Seot & Bahnemann, 1995).

Metode alternatif pengolahan limbah zat warna yang saat ini dikembangkan yaitu metode fotodegradasi dengan menggunakan semikonduktor fotokatalis dan sinar ultraviolet (Widihati, Diantariani & Nikmah, 2011). Cara modifikasi ini dilakukan dengan menyisipkan material fotokatalis ke dalam zeolit dan menggunakan radiasi sinar tampak maupun sinar UV. Fotodegradasi diartikan sebagai proses penguraian senyawa organik menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan menggunakan bantuan energi foton dan radiasi sinar UV.

Salah satu material potensial yang dapat digunakan untuk menanggulangi masalah pencemaran limbah zat warna adalah zeolit. Zeolit adalah kristal aluminosilikat terhidratasi dari logam alkali dan alkali tanah dengan struktur

kristal tiga dimensi. Karakter zeolit yang khas adalah kemampuannya untuk menangkap dan menghilangkan air secara bolak-balik dan untuk menukarkan beberapa unsur tertentu tanpa merubah strukturnya secara nyata (Mumpton, 1999). Zeolit merupakan senyawa alam yang banyak terdapat di wilayah Indonesia namun penggunaannya masih terbatas. Oleh sebab itu, perlu ditingkatkan pemanfaatan sumber daya alam yang ada secara optimal karena sudah terbukti banyaknya penelitian yang menunjukkan kegunaan zeolit digunakan sebagai katalis.

Pada penelitian ini akan digunakan zeolit dari Gunung Kidul sehingga diharapkan dapat meningkatkan keefektifan logam PbO dan pemanfaatan zeolit sebagai adsorben. Kemudian komposit PbO-zeolit tersebut akan digunakan untuk fotodegradasi zat warna *congo red* sebagai metode pengolah limbah dari industri tekstil.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang maka diperoleh identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Bahan baku yang digunakan untuk preparasi komposit PbO-zeolit.
2. Metode yang digunakan untuk preparasi komposit PbO-zeolit.
3. Metode karakterisasi komposit PbO-zeolit.
4. Uji aktivitas fotokatalis komposit PbO-zeolit pada fotodegradasi zat warna *congo red*.

C. BATASAN MASALAH

Berdasarkan identifikasi masalah yang disajikan di atas, maka batasan dalam penelitian ini adalah:

1. Bahan yang digunakan untuk preparasi komposit PbO-zeolit adalah zeolit alam dan $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$
2. Metode yang digunakan untuk preparasi komposit PbO-zeolit adalah metode sol-gel.
3. Karakterisasi komposit PbO-zeolit dianalisis menggunakan XRD, FTIR, UV-Vis Diffuse Reflectance, dan SEM-EDX.
4. Uji aktivitas fotokatalis komposit PbO-zeolit pada fotodegradasi zat warna *congo red* dengan menentukan pola isotherm adsorpsi.

D. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, dapat dirumuskan masalah yaitu:

1. Bagaimana karakter komposit PbO-zeolit alam menggunakan XRD, FTIR, UV-Vis Diffuse Reflectance, dan SEM-EDX?
2. Bagaimana pola isotherm adsorpsi komposit PbO-zeolit terhadap fotodegradasi *congo red*?
3. Bagaimana kondisi optimum pada fotodegradasi zat warna *congo red* menggunakan fotokatalis komposit PbO-zeolit alam di bawah sinar ultraviolet dan sinar tampak ?

E. TUJUAN PENELITIAN

1. Mengetahui preparasi dan karakter komposit PbO-zeolit alam berdasarkan analisis XRD, FTIR, UV-Vis Diffuse Reflectance, dan SEM-EDX.

2. Mengetahui pola isoterm komposit PbO-zeolit terhadap *congo red*.
3. Mengetahui kondisi optimum pada fotodegradasi zat warna *congo red* menggunakan fotokatalis komposit PbO-zeolit alam di bawah sinar ultraviolet dan sinar tampak.

F. MANFAAT PENELITIAN

1. Memberikan informasi mengenai cara penanganan limbah zat warna *congo red* dengan memanfaatkan komposit PbO-zeolit sebagai katalis.
2. Memberikan informasi mengenai karakter komposit PbO-zeolit berdasarkan analisis XRD, FTIR, UV-Vis Diffuse Reflectance, dan SEM-EDX.
3. Memberikan informasi mengenai pola isoterm adsorpsi komposit PbO-zeolit terhadap *congo red*.