BAB I
PENDAHULUAN

2.1 Latar Belakang

Dewasa ini masalah pencemaran lingkungan semakin menarik perhatian masyarakat. Hal ini dapat dilihat dengan semakin banyaknya kasus-kasus pencemaran yang terungkap ke permukaan. Salah satu penyebabnya adalah perkembangan industri yang begitu pesat, terutama industri tekstil. Industri tekstil merupakan industri yang menghasilkan banyak limbah, khususnya limbah cair berwarna yang dapat menyebabkan pencemaran air dan menghasilkan zat-zat berbahaya. Limbah zat warna yang dibuang ke sungai yang berada di sekitar industri akan mengganggu aktivitas biologi yang ada. Selain itu, kualitas air tanah juga akan terpengaruh karena adanya proses *leaching* zat warna dari tanah (Namasivayam, dkk., 1996). Allah SWT berfirman dalam Al-Quran surat Ar-Ruum ayat 41 :

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

Artinya : *"Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)."* (QS. Ar-Ruum ayat 41)

Dari ayat di atas, dapat disimpulkan bahwa penanganan pencemaran lingkungan menjadi sangat penting dilakukan agar lingkungan tetap aman dari pencemaran yang akan mengganggu aktivitas makhluk hidup di sekitarnya.

Zat warna sintetis yang dihasilkan dari industri tekstil umumnya bersifat *non-biodegradable*, stabil, dan beracun. Jenis pewarna yang digunakan sangat beraneka ragam sehingga penanganan limbah tekstil menjadi sangat rumit dan memerlukan beberapa langkah sampai limbah tersebut aman untuk dilepas ke lingkungan perairan (Wijaya, dkk., 2006).

Pengembangan material yang efektif untuk penghilangan zat warna sintetis banyak dikembangkan saat ini. Salah satu material yang sangat potensial untuk digunakan pada proses ini adalah zeolit. Struktur zeolit terdiri atas rangka tiga dimensi $[SiO_4]^{4-}$ dan $[AlO_4]^{5-}$ tetrahedral. Ion aluminium dapat mengisi pusat tetrahedral empat atom oksigen, pengisian Si^{4+} dengan Al^{3+} menyebabkan adanya muatan negatif pada kisi. Muatan negatif ini diimbangi dengan adanya kation (Na^+, K^+ atau Ca^{2+}). Kation-kation ini dapat ditukarkan dengan kation dari larutan seperti timbal, kadmium, tembaga, seng, titanium dan mangan (Panneerselvam, dkk., 2009). Dengan sifat tersebut, zeolit dapat digunakan sebagai material untuk penanaman Ti(IV) yang nantinya dapat digunakan untuk mendegradasi zat warna limbah tekstil. Namun, perlu dilakukan *treatment* terlebih dahulu terhadap zeolit agar Ti(IV) yang terikat lebih optimal.

Penelitian mengenai penanaman Ti(IV) pada zeolit telah banyak dilakukan sebelumnya dengan metode Dispersi Padat-padat (DPP) dan menunjukkan hasil yang cukup efektif. Namun, metode ini terdapat kelemahan, yaitu Ti(IV) kurang terikat pada pori-pori zeolit (Wijaya, dkk., 2006). Hasil penelitian Wijaya, dkk. (2006) menunjukkan bahwa penanaman Ti pada zeolit alam cukup berhasil dilakukan. Namun, masih terdapat kekurangan, yaitu struktur zeolitnya mengalami kerusakan sehingga sifat alamiah dari zeolit hilang.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

Pada penelitian ini akan dilakukan penanaman Ti(IV) pada zeolit alam termodifikasi (zeolit-H) yang nantinya dapat digunakan untuk mendegradasi zat warna limbah tekstil. Proses penanaman Ti(IV) pada zeolit-H dilakukan dengan menggunakan metode *Batch*. Metode *Batch* ini dilakukan dengan memurnikan dan memodifikasi zeolit alam yang digunakan dan diyakini akan memiliki keuntungan, yaitu Ti(IV) yang terikat pada pori-pori zeolit akan lebih banyak dan kuat. Untuk menentukan kondisi optimum dan kesetimbangan adsorpsi Ti(IV) pada zeolit alam termodifikasi, penelitian ini hanya menggunakan variasi konsentrasi, sedangkan variasi waktu kontak merujuk pada penelitian yang dilakukan Estiaty (2012) yaitu 2 jam, kemudian pH rendah (pH = 1), dan suhu

kamar (25ºC). Zeolit yang digunakan berasal dari Cikancra, Tasikamalaya mempunyai potensi cadangan yang banyak, murah, dan mudah didapatkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis mengajukan beberapa rumusan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah proses penanaman Ti(IV) pada zeolit alam termodifikasi dengan metode *Batch* tidak merusak struktur zeolit sehingga sifat alamiah zeolit tidak hilang?
2. Bagaimana pengaruh proses pemurnian dan modifikasi terhadap nilai Kapasitas Tukar Kation (KTK)?
3. Bagaimana mengetahui kondisi optimum adsorpsi Ti(IV) oleh zeolit-H dengan metode *Batch*?
4. Pada konsentrasi berapa adsorpsi Ti(IV) oleh zeolit-H teradsorpsi paling banyak?

1.3 Batasan Masalah

Kajian penelitian ini akan dibatasi pada beberapa hal-hal sebagai berikut:

1. Zeolit alam yang digunakan berasal dari Cikancra, Tasikmalaya.
2. Logam yang digunakan pada proses penanaman adalah Ti(IV) dari larutan standar induk $(NH_4)_2TiF_6$ dalam H_2O 0,5 mol/L.
3. Untuk mengetahui adsorpsi Ti(IV) pada zeolit-H yang optimum dalam penelitian ini adalah dengan pemberian variasi larutan standar induk $(NH_4)_2TiF_6$ dalam H_2O 0,5 mol/L 250 ppm; 400 ppm; 600 ppm; 800 ppm; 900 ppm, waktu kontak 2 jam, pH rendah (pH = 1), dan suhu kamar (25ºC) yang merujuk pada penelitian Estiaty (2012).
4. Karakterisasi dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis, Spektroskopi Difraksi Sinar-X, dan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

1.4 Tujuan Penelitian

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN GUNUNG DJATI BANDUNG

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah disebutkan, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mendapatkan proses penanaman Ti(IV) yang tidak merusak struktur zeolit sehingga sifat alamiah zeolit tidak hilang.
2. Mengetahui nilai Kapasitas Tukar Kation (KTK) dari zeolit alam dan zeolit-H.
3. Mengetahui kondisi optimum adsorpsi Ti(IV) oleh zeolit-H dengan metode *Batch*.
4. Mengetahui konsentrasi adsorpsi paling banyak penanaman Ti(IV) pada zeolit-H

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai informasi dan rujukan untuk membuat zeolit-TiO_2 dengan metode *Batch* yang lebih efektif yang nantinya dapat digunakan untuk menangani zat warna
limbah tekstil.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG