

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang Masalah

Semakin pesatnya aktivitas industri dewasa ini, berbagai jenis limbah organik dan logam berat yang dihasilkan dapat menjadi masalah serius bagi lingkungan maupun bagi kesehatan. Apalagi di tengah maraknya kasus pencemaran lingkungan oleh logam berat seperti kasus Minamata, kasus Teluk Buyat, pencemaran di Teluk Jakarta dan Muara Angke yang terbukti merusak lingkungan dan sistem fisiologi manusia.

Logam berat seperti besi (Fe) memiliki dampak positif dan negatif dalam masyarakat. Kandungan besi (Fe) dalam air yang digunakan untuk industri harus dikontrol dengan baik. Misalnya untuk industri *semiconductor*, air yang digunakan tidak boleh mengandung lebih dari 0,005% ion besi. Sedangkan pada industri tekstil dan kertas diperbolehkan menggunakan air dengan kandungan ion besi 0,3% (Zamroni, 2000). Kandungan besi (Fe) dalam tubuh juga dibutuhkan sebagai komponen hemoglobin namun tetap pada batas tertentu. Kelebihan besi (Fe) dapat menyebabkan keracunan pada tubuh tetapi kekurangan besi (Fe) juga dapat menyebabkan anemia, berkurangnya kekuatan otot, dan sebagainya.

Adsorpsi merupakan metode yang banyak digunakan dalam proses pengolahan limbah cair karena dapat diaplikasikan pada limbah cair dalam

skala besar, mudah, murah dan cepat, sehingga adsorpsi dengan adsorben merupakan metode efisien dan banyak dikembangkan. Material yang dapat dimanfaatkan sebagai adsorben salah satunya adalah *zeolite*.

Zeolite merupakan senyawa anorganik dengan struktur kristal berpori dengan kandungan asam yang dapat dikontrol sehingga memungkinkan dapat digunakan secara luas pada proses adsorpsi (Auerbach, S., dkk, 2003). Ada dua jenis *zeolite*, yaitu *zeolite* alam dan *zeolite* sintetis. Sintesis *zeolite* dapat dilakukan pada bahan alam yang memiliki kandungan silika (SiO_2) yang tinggi, diantaranya adalah cangkang kelapa. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Kundari (2010) *zeolite* alam dapat diaplikasikan sebagai adsorben logam berat besi (Fe) dan diperoleh nilai kapasitas adsorpsi sebesar 1,0281 mg/g adsorben.

Cangkang kelapa merupakan bahan alam yang sampai saat ini kurang dimanfaatkan. Kandungan silika (SiO_2) pada cangkang kelapa sendiri belum diketahui persentasenya, tetapi pada cangkang kelapa sawit yang memiliki struktur sama keras dengan cangkang kelapa memiliki kandungan silika (SiO_2) sebesar 58,02 % setelah diabukan.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan Mahadillah (2013) tentang sintesis *zeolite* dari bahan dasar batu apung sebagai sumber silika (SiO_2) dengan beberapa variasi komposisi utama *zeolite* yaitu natrium silikat (Na_2SiO_3) dan natrium aluminat ($\text{Na}_2\text{Al}_2\text{O}_3$). Variasi komposisi tersebut berpengaruh terhadap nilai konduktivitas listrik *zeolite* yang terbentuk dimana pada penelitian tersebut diperoleh nilai konduktivitas listrik tertinggi pada

zeolite dengan variasi komposisi natrium silikat (Na_2SiO_3) dan natrium aluminat ($\text{Na}_2\text{Al}_2\text{O}_3$) 2:3 yaitu 0,404 mS/m. *Zeolite* dengan nilai konduktivitas listrik yang tinggi sangat baik digunakan sebagai adsorpsi dan penukar ion karena memiliki banyak ion negatif yang dapat dipertukarkan.

Metode hidrotermal merupakan suatu metode dimana menggunakan air dan suhu dalam prosesnya. Metode ini merupakan salah satu metode yang paling sederhana dan mudah dilakukan karena tidak membutuhkan suhu tinggi dan waktu yang relatif singkat. Pada penelitian Warsito (2008) dilakukan sintesis *zeolite-y* dengan metode hidrotermal dengan suhu 100°C selama 6 hari.

Pada penelitian kali ini akan dilakukan studi tentang pembuatan zeolit sintetis dengan metode hidrotermal dengan variasi komposisi persen volum natrium silikat (Na_2SiO_3) dan natrium aluminat ($\text{Na}_2\text{Al}_2\text{O}_3$) dan studi sifat adsorbansi *zeolite* terhadap logam berat besi (Fe). *Zeolite* hasil sintesis dikarakterisasi menggunakan LCR-Meter untuk mengetahui nilai konduktivitas listriknya, *X-Ray Diffractometer* (XRD) untuk mengetahui fasa dan jenis *zeolite* yang terbentuk dan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) untuk analisis mikroskopi dan mengetahui pori-pori yang terbentuk pada permukaan *zeolite*. Sedangkan pada studi adsorbansi logam berat Fe (besi) menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) untuk mengetahui nilai absorpsi dan kandungan Fe dalam larutan sampel logam berat besi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, maka perumusan masalah yang dapat dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik nilai konduktivitas *zeolite* yang terbentuk berbasis silika dari cangkang kelapa dengan metode hidrotermal terhadap variasi komposisi persen volum natrium silikat (Na_2SiO_3) dan natrium aluminat ($\text{Na}_2\text{Al}_2\text{O}_3$) ?
2. Bagaimana karakteristik nilai adsorbansi logam berat besi (Fe) pada *zeolite* yang terbentuk berbasis silika dari cangkang kelapa dengan metode hidrotermal terhadap variasi waktu perendaman ?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah, agar permasalahan tidak meluas maka penulis perlu membatasi masalah. Sintesis zeolit menggunakan metode hidrotermal dengan cangkang kelapa sebagai sumber silika. Pada proses sintesis zeolit dilakukan variasi komposisi natrium silikat (Na_2SiO_3) dan natrium aluminat ($\text{Na}_2\text{Al}_2\text{O}_3$) 2:3, 3:3, 4:3 dan 5:3. Zeolit yang terbentuk dikarakterisasi menggunakan LCR-Meter, *X-Ray Diffractometer* (XRD), dan *Scanning Electron Microscopy* (SEM).

Pada studi adsorbansi dilakukan variasi waktu perendaman (teknik batch) 30, 60, 90, dan 120 menit. Konsentrasi larutan besi (Fe) dibuat konstan sebesar 100 ppm. Larutan sampel yang sudah dilakukan teknik batch dianalisis

menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) untuk mengetahui kandungan Fe dalam larutan sampel.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik nilai konduktivitas *zeolite* yang terbentuk berbasis silika dari cangkang kelapa dengan metode hidrotermal terhadap variasi komposisi persen volum natrium silikat (Na_2SiO_3) dan natrium aluminat ($\text{Na}_2\text{Al}_2\text{O}_3$).
2. Mengetahui karakteristik nilai adsorbansi logam berat besi (Fe) pada *zeolite* yang terbentuk berbasis silika dari cangkang kelapa dengan metode hidrotermal terhadap variasi waktu perendaman.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan informasi ilmiah mengenai pemanfaatan cangkang kelapa sebagai sumber silika dalam pembuatan *zeolite* sintetis dan bagaimana sifat adsorbansi *zeolite* terhadap logam berat besi (Fe) sehingga nanti dapat dikembangkan dalam bidang industri maupun rumah tangga.

