

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia mempunyai kekayaan alam yang melimpah diantaranya zeolit alam. Sesuai dengan kondisi geografis, mineral zeolit telah ditemukan di 43 lokasi di Indonesia sebagai batuan sedimen vulkano, penyusun utama zeolit adalah mordenit dan klinoptilolit dalam berbagai variasi komposisi.

Zeolit merupakan mineral aluminasilikat terhidrasi yang mengandung alkali atau alkali tanah dalam kerangka tiga dimensi. Struktur zeolit yang berongga dapat dimanfaatkan sebagai penukar ion, adsorben, penyaring molekular dan sebagai katalis. Kelebihan zeolit sebagai adsorben adalah karena daya selektifitas adsorpsinya yang tinggi yaitu dapat memisahkan molekul berdasarkan ukuran, konfigurasi dan kepolarannya (Muhamad, 1995).

Zeolit alam Cipatujah mempunyai nilai keasaman, rasio Si/Al, luas permukaan internal dan volume pori yang rendah serta struktur pori yang tertutup dan kurang selektif terhadap senyawa nonpolar. Untuk mengubah sifat fisika maupun sifat kimia dari zeolit, kepolarannya, agar dapat bersifat hidrofobik-organofilik dapat dilakukan modifikasi zeolit dengan proses dealuminasi, dehidrasi, pertukaran ion, kalsinasi dan hidrotermal (Sukmawan, 1986)). Dealuminasi merupakan pengurangan aluminium dipermukaan dan dalam kerangka zeolit untuk meningkatkan rasio Si/Al sehingga bersifat hidrofobik-

organofilik, karena afinitasnya terhadap air berkurang dan cenderung mengadsorpsi senyawa organik non polar yang terlarut di dalam air.

Surfaktan adalah zat aktif permukaan yang mempunyai gugus hidrofobik dan gugus hidrofilik, biasa digunakan sebagai detergen (Suparniati, 2000). Alkil Benzena Sulfonat (ABS) merupakan garam alkali dari sulfonat berantai karbon panjang sebagai salah satu surfaktan. Rantai hidrokarbon pada ABS panjang dan bercabang maka sulit diuraikan oleh mikroorganisme sehingga dapat mencemari perairan sungai maupun danau yang menerima limbah dari rumah tangga maupun limbah dari industri (Wardani, 2001). Sehingga perlu ditangani salah satunya dengan adsorpsi oleh zeolit termodifikasi.

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Suparniati (2000) zeolit alam Cipatujah, zeolit alam bayah dan zeolit perdagangan didealuminasi dengan menggunakan amonium nitrat 1 M dan diteruskan dengan kalsinasi pada temperatur 300 °C selama 2 jam. Hasilnya menunjukkan bahwa zeolit alam Cipatujah memiliki permukaan lebih homogen karena rasio Si/Al yang lebih tinggi (33,19) sehingga lebih bersifat hidrofobik-organofilik serta luas permukaan spesifik yang lebih besar (30,22 m<sup>2</sup>/g). Penelitian berikutnya yang dilakukan Wardani (2001), ternyata zeolit alam Cipatujah hasil dealuminasi dengan NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 1 M selama 4 jam dan dikalsinasi pada suhu 300 °C selama 2 jam menghasilkan rasio Si/Al 17,75 dengan luas permukaan spesifik 35,72 m<sup>2</sup>/gram namun hanya mampu mengadsorpsi ABS sebesar 31,05 % dari 3 mg/L ABS. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan tambahan modifikasi zeolit alam dengan

dealuminasi berganda untuk meningkatkan kemampuan adsorpsi zeolit alam Cipatujah terhadap ABS.

### **1.2. Perumusan Masalah**

1. Zeolit alam mempunyai kandungan air, logam alkali atau logam lainnya maupun aluminium yang tinggi namun keasaman dan luas permukaannya kecil sehingga kestabilan dan keaktifannya rendah.
2. Diperlukan adsorben yang mempunyai daya adsorpsi yang tinggi terhadap surfaktan yang merupakan limbah yang tidak mudah terbiodegradasi.
3. Dealuminasi berganda diharapkan dapat meningkatkan rasio Si/Al, keasaman dan luas permukaan zeolit sehingga daya adsorpsi zeolit terhadap surfaktan anionik diharapkan juga akan meningkat.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

1. Meningkatkan rasio Si/Al, keasaman dan luas permukaan zeolit agar mempunyai kemampuan adsorpsi yang besar terhadap surfaktan anionik melalui modifikasi zeolit yaitu dealuminasi dengan HCl dan  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , kalsinasi dan hidrotermal.
2. Menentukan kemampuan adsorpsi zeolit alam dan zeolit termodifikasi yaitu zeolit-I dan zeolit-II terhadap surfaktan ABS.