

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zeolit adalah senyawa kristalin yang terdiri dari mineral-mineral aluminosilikat. Zeolit memiliki struktur tiga dimensi yang terbentuk dari kerangka tetrahedral $(\text{SiO}_4)^{4-}$ dan $(\text{AlO}_4)^{5-}$. Kerangka ini pada umumnya bersifat terbuka, terdapat rongga-rongga dan ruang kosong yang ditempati oleh kation-kation dan molekul air. Kation-kation ini dapat bergerak bebas di dalam rongga dan molekul air dapat terdehidrasi secara reversibel. Berdasarkan sifat-sifat inilah zeolit dapat dimanfaatkan sebagai adsorben^[1].

Zeolit juga dikenal sebagai adsorben dengan selektifitas yang tinggi, yaitu dapat memisahkan molekul berdasarkan ukuran, geometri dan kepolaran molekul relatif terhadap ukuran, geometri, dan kepolaran struktur zeolit^[2]. Proses adsorpsi oleh adsorben berongga terjadi karena terjebakannya molekul adsorbat dalam rongga atau adanya interaksi antara permukaan adsorbat dengan molekul adsorben. Mekanisme adsorpsi dimulai dengan bergeraknya molekul adsorbat dari larutan menuju permukaan luar kemudian masuk ke dalam rongga-rongga pada permukaan adsorben atau biasa disebut pori-pori. Efektivitas adsorpsi oleh molekul berpori dipengaruhi oleh sifat permukaan maupun ukuran pori.

Surfaktan sebagai molekul pengarah dapat digunakan untuk mengontrol ukuran pori dalam sintesis zeolit dengan perlakuan hidrotermal. Penambahan surfaktan akan menurunkan luas permukaan karena pembentukan pori yang lebih

besar. Penambahan surfaktan kationik akan menurunkan luas permukaan pada konsentrasi yang rendah dan pada konsentrasi yang tinggi akan meningkatkan luas permukaan pada volume mesopori yang lebih kecil.

Keberadaan zeolit alam di Indonesia cukup melimpah antara lain tersebar di wilayah Cipatujah, Bayah, dan Wonosari. Pada umumnya mayoritas pori zeolit alam berukuran kurang dari 20 Å, sehingga menurunkan kemampuan adsorpsi terhadap molekul-molekul yang berukuran besar. Salah satu upaya untuk meningkatkan efektivitas zeolit alam sebagai adsorben ialah dengan memodifikasi ukuran porinya. Modifikasi ukuran pori dapat dilakukan dengan penggunaan molekul pengarah. Penelitian tentang pengaruh molekul pengarah seperti garam amonium kuarterner terhadap karakteristik pori telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Penambahan tetra metil amonium hidroksida mampu membentuk struktur mesopori^[3,4]. Hasil penelitian Hong-Ping Lin^[5] menunjukkan bahwa proses hidrotermal dengan penambahan surfaktan amonium kuarterner pada material silika mampu meningkatkan porositas dan stabilitas termalnya.

1.2 Perumusan Masalah

Karakteristik pori zeolit alam yang mayoritas berukuran dibawah 20 Å kurang efektif apabila digunakan sebagai adsorben molekul-molekul yang berukuran besar (>20 Å). Modifikasi ukuran pori salah satunya ditentukan oleh molekul pengarah yang digunakan pada proses hidrotermal^[6]. Jenis dan konsentrasi molekul pengarah tentunya akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pembentukan pori^[3,6]. Dengan melakukan variasi konsentrasi molekul pengarah diharapkan dapat mengubah karakteristik pori zeolit alam.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan, maka tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh konsentrasi molekul pengarah berupa lauril benzil dimetil amonium klorida terhadap karakteristik pori zeolit alam yaitu distribusi ukuran pori serta menentukan hubungan antara perubahan ukuran pori dengan kemampuan adsorpsi.

