

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Zeolit merupakan kelompok mineral yang dalam pengertian/penamaan salah satu jenis bahan galian non logam atau bahan galian mineral industri dari 50 jenis yang ada. Sampai saat ini lebih dari 50 mineral pembentuk zeolit alam sudah diketahui, tetapi hanya sembilan diantaranya yang sering ditemukan, yaitu klinoptilolit, mordenit, analsim, khabasit, erionit, ferierit, heulandit, laumonit, dan filipsit.

Dari hasil penelitian yang pernah dilakukan, jenis mineral zeolit yang terdapat di Indonesia adalah modernit dan klinoptilolit. Zeolit alam ini terbentuk dari reaksi antara batuan tufa asam berbutir halus dan bersifat riolitik dengan air pori atau air meteorik (air hujan). Mineral ini merupakan kelompok aluminosilikat terhidrasi dengan unsur utama terdiri dari kation, alkali dan alkali tanah, mempunyai pori-pori yang dapat diisi oleh molekul air. Kandungan air yang terperangkap dalam rongga zeolit biasanya berkisar 10-50 %. Bila terhidrasi kation-kation yang berada dalam rongga tersebut akan terselubungi molekul air, molekul air ini sifatnya labil atau mudah terlepas [1].

Pemanfaatan zeolit untuk digunakan dalam berbagai industri dan pertanian akhir-akhir ini berkembang cukup pesat. Banyak pengusaha, baik swasta, nasional, KUD maupun perorangan membuka usaha penambangan di berbagai daerah. Ada yang masih tetap berjalan hingga saat ini, namun ada juga yang sementara berhenti. Memperhatikan pentingnya pemanfaatan zeolit dalam berbagai industri dan pertanian serta upaya mengangkat perekonomian masyarakat dimasa krisis ekonomi yang belum juga pulih ini, diperlukan adanya dorongan untuk mendayagunakan potensi zeolit secara lebih optimal. Dalam pemanfaatan zeolit telah mengalami pengembangan sedemikian rupa sehingga dapat digunakan untuk beberapa keperluan dalam industri dan pertanian, juga bagi lingkungan, terutama untuk menghilangkan bau, karena zeolit dapat menyerap molekul-molekul gas seperti CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, dan lainnya. Zeolit disebut sebagai bahan galian non logam atau mineral industri multiguna karena memiliki sifat-sifat fisika dan kimia yang unik yaitu sebagai penyerap, penukar ion, penyaring molekul, dan sebagai katalisator[2].

Indonesia merupakan daerah vulkanik yang kaya akan bahan galian industri terutama kelompok mineral alumino-tekto-silikat seperti zeolit. Secara geologi sumber daya mineral

tersebut tersebar hampir di setiap pulau di Indonesia mulai dari Jawa, Sumatera, Kalimantan, hingga Sulawesi. Sehingga perkiraan jumlah cadangan zeolit alam Indonesia sangatlah melimpah. Di Jawa Barat bagian selatan sangat banyak potensi sumberdaya bahan galian mineral yang sampai saat ini penanganan dan pemanfaatannya belum dikelola secara maksimal. Salah satu bahan galian tersebut adalah zeolit, hampir di setiap kabupaten di Jawa Barat bagian selatan terdapat bahan galian mineral zeolit di antaranya, Sukabumi, Tasikmalaya, dan Ciamis[12].

Zeolit alam asal Sukabumi terdiri atas tiga komposisi mineral, yaitu kuarsa, mordenit dan klinoptilolit. Berdasarkan hasil karakterisasi *XRD*, zeolit ini lebih cenderung kepada jenis zeolit mordenit. Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi, penggunaan zeolit di berbagai sektor pula semakin pesat dan zeolit menjadi salah satu kebutuhan pokok dalam sektor tersebut. Setiap jenis zeolit memiliki kegunaan yang berbeda-beda, untuk meningkatkan nilai lebih dari zeolit alam, maka dari itu perlu adanya pengembangan zeolit alam mengingat zeolit alam asal Sukabumi lebih cenderung kepada jenis zeolit mordenit. Dari permasalahan tersebut perlu adanya percobaan tentang studi transformasi zeolit alam asal Sukabumi untuk mengetahui jenis zeolit yang dihasilkan dari transformasi tersebut. Pada umumnya zeolit disintesis dari fase amorf dirubah menjadi suatu jenis zeolit dengan proses transformasi melalui media cair. Zeolit memiliki sifat metastabil sehingga urutan perubahan yang sering di amati yaitu berawal dari fase amorf menjadi zeolit tidak stabil kemudian menjadi zeolit stabil. Transformasi zeolit yang paling stabil dapat dilakukan melalui proses secara termodinamika, akan tetapi pada tahap akhir proses ini dipengaruhi oleh interaksi proses nukleasi, pertumbuhan dan transformasi fase kinetik. Hasil perhitungan teoritis dan pengukuran secara kalorimetrik telah menghasilkan hipotesis bahwa stabilitas zeolit menurun seiring dengan meningkatnya porositas yaitu, menunjukkan kepadatan kerangka zeolit menurun. Pada kenyataannya, beberapa kelompok penelitian telah menunjukkan potensi yang tinggi terhadap metode alternatif untuk pembentukan zeolit, yaitu, konversi hidrotermal dari satu jenis zeolit ke jenis zeolit lainnya (konversi interzeolite)[13].

Zeolit buatan yang dihasilkan dari sintesis/transformatasi/modifikasi terdiri atas gel aluminosilikat dengan meniru proses hidrotermal pada salah satu proses mula jadi zeolit alam. Jenis gel tersebut dibuat dari larutan natrium aluminat, natrium silikat dan natrium hidroksida. Terdapat tiga jenis bahan kimia di pasaran yang kegunaannya sama dengan zeolit alam, yaitu karbon aktif, silika gel dan zeolit buatan. Berdasarkan penelitian sebelumnya, kemampuan karbon aktif dan silika gel sebagai bahan penyerap ternyata tidak melebihi zeolit alam. Zeolit buatan

memang bisa lebih murni dan mempunyai kemampuan lebih luas dibandingkan dengan zeolit alam, terutama sebagai bahan katalis[1]. Pada penelitian ini digunakan air zamzam karena air zamzam merupakan air yang memiliki pH basa dan terdapat ion-ion terlarut didalamnya. Digunakannya air zamzam tersebut untuk mengetahui seberapa besar pengaruh air zamzam pada transformasi zeolit alam asal Sukabumi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Apakah zeolit alam asal sukabumi dapat ditransformasi menjadi jenis zeolit baru?
2. Bagaimana karakteristik jenis zeolit dari hasil transformasi?

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk meneliti permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Jenis sampel yang digunakan adalah zeolit alam asal Sukabumi
2. Identifikasi struktur zeolit dianalisis dengan *XRD (X-Ray Diffraction)*
3. Perbandingan rasio berat zeolit:NaOH 50%:air zamzam yang digunakan pada rentang 1:4:40, 1:2:40, 1:0:40.
4. Metode reaksi yang digunakan adalah metode hidrotermal yaitu dipanaskan pada suhu 150 °C

## 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui jenis zeolit apa saja yang terbentuk dari hasil transformasi zeolit alam asal Sukabumi.

2. Untuk mengetahui karakteristik jenis zeolit dari hasil transformasi zeolit alam asal Sukabumi.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk memperluas pengetahuan mengenai transformasi zeolit alam yang berasal dari daerah kita sehingga dapat mengoptimalkan bahan yang ada di sekitar kita mengingat peran dari zeolit itu sendiri sangat banyak untuk bisa dipergunakan di berbagai sektor, seperti pertanian, peternakan bahkan di sektor industri yang semakin

