

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia memiliki cadangan deposit zeolit yang melimpah. Zeolit merupakan mineral yang istimewa karena struktur kristalnya mudah diatur, dapat dimodifikasikan sesuai dengan keperluan pemakai dan dapat digunakan untuk tujuan tertentu. Karena keistimewaannya zeolit kerap kali banyak digunakan untuk beberapa hal dalam kehidupan sehari-hari. Saat ini zeolit banyak diteliti untuk dimanfaatkan sebagai adsorben, penukar ion dan juga sebagai katalis (Kusdarto, 2008). Kemampuan zeolit sebagai katalis terkait dengan pusat aktif dalam saluran antar zeolit yang memiliki situs asam Bronsted dan situs asam Lewis, volume pori yang besar, stabilitas termal yang tinggi, kation mudah dipertukarkan, luas permukaan dan keasaman yang mudah dimodifikasi (Lestari, 2010).

Zeolite alam merupakan mineral yang jumlahnya banyak tetapi distribusinya tidak merata, seperti klinoptilolit, mordenit, phillipsit, chabazit dan laumontit. Zeolit alam pada umumnya memiliki stabilitas termal yang tidak terlalu tinggi, ukuran pori tidak seragam dan aktivitas katalitik rendah sehingga perlu dilakukan modifikasi untuk meningkatkan sifat adsorpsi dan katalitik zeolit alam. Modifikasi yang dilakukan dapat digunakan metode modifikasi kimia misalnya dealuminasi dengan asam atau pertukaran kation dengan logam. Pada dealuminasi, penambahan asam membuat aluminium keluar dari kerangka zeolit dan menaikkan rasio silika (Norvia, 2016). Komposisi utama zeolit di Indonesia adalah mordenit sekitar 70 % (Sihombing, 2010).

Penelitian sebelumnya, Chung dan Park Namun zeolit alam memiliki beberapa kelemahan, di antaranya mengandung banyak pengotor seperti Na, K, Ca, Mg dan Fe serta kristalinitasnya kurang baik. Keberadaan pengotor-pengotor tersebut dapat mengurangi aktivitas dari zeolit. Untuk memperbaiki karakter zeolit

alam sehingga dapat digunakan sebagai katalis, absorben, atau aplikasi lainnya, biasanya dilakukan aktivasi dan modifikasi terlebih dahulu. Selain untuk menghilangkan pengotor-pengotor yang terdapat pada zeolit alam, proses aktivasi zeolit juga ditujukan untuk memodifikasi sifat-sifat dari zeolit, seperti luas permukaan dan keasaman. Luas permukaan dan keasaman yang meningkat akan menyebabkan aktivitas katalitik dari zeolit meningkat. Salah satu kelebihan dari zeolit adalah memiliki luas permukaan dan keasaman yang mudah dimodifikasi (Yuanita, 2010).

Selain dengan mengaktivasi dengan asam dilakukan pengembunan logam dalam meningkatkan luas permukaan yang tersedia untuk absorpsi reaktan sehingga akan meningkatkan aktivitas katalitik per unit luas permukaan. Keasaman zeolit dapat ditingkatkan dengan cara pengembunan logam transisi yang memiliki orbital d belum terisi penuh. Logam-logam ini secara langsung dapat berfungsi sebagai katalis tanpa diembankan terlebih dahulu pada pengembunan, tetapi memiliki kelemahan, diantaranya luas permukaan yang relatif kecil, dan selama proses katalitik dapat terjadi penggumpalan. Pengembunan logam-logam tersebut pada zeolit akan mendistribusikannya secara merata pada permukaan pengembunan, sehingga menambah luas permukaan spesifik sistem katalis secara keseluruhan. Jenis logam yang biasanya diembankan pada pengembunan dan digunakan secara luas pada industri minyak bumi adalah Ni-Mo dan Ni-Pd pada pengembunan zeolit-Y atau zeolit sintetis. Sistem katalisnya disebut sebagai katalis bifunctional, yaitu melibatkan fungsi logam dan pengembunannya sebagai katalis. Logam bimetal yang diembankan masing-masing berperan sebagai promotor (Ni) dan kopromotor (Mo atau Pd). Katalis logam murni seperti Pd harganya sangat mahal, selain itu katalis logam murni memiliki stabilitas termal dan luas permukaan yang rendah serta mudah terjadi penggumpalan pada saat reaksi berlangsung (Susgadarsukawati, 2012).

Pengembunan logam dalam sistem katalis logam pengembunan dapat memperbaiki aktivitas, selektivitas dan stabilitas dari katalis. Logam – logam yang sering digunakan sebagai katalis adalah logam – logam yang memiliki orbital d yang belum penuh (Agustine, 1996). Logam – logam transisi seperti Cr, Pt, Ni, Co, Pd dan Mo telah banyak diteliti sebagai logam- logam yang

diembankan pada zeolit alam dengan hasil yang baik. Diantara logam transisi yang biasanya digunakan sebagai fasa aktif ialah Co. Logam Co dikarenakan memiliki selektivitas yang tinggi dan juga untuk menahan kemampuan menahan racun komponen sulfur dan nitrogen yang terdapat dalam coal toar. Penggabungan logam Kobalt zeolit alam dan Co- Mo yang dilakukan melalui proses hydrocracking (Trisunaryanti, 2009).

Menurut data dari sumber daya mineral Non Logam Nasional Tahun 2008 terdapat zeolit di Desa Simangumban Kecamatan Pahae Jae Kabupaten Tapanuli Utara Provinsi Sumatera Utara sebanyak 16,200,000 ton. oleh karena itu pada penelitian ini digunakan katalis zeolit alam Sarulla.

Akan dilakukan preparasi dan karakterisasi katalis Ni//ZAS dan Ni-Mo/ZAS dengan menggunakan instrument XRD yaitu untuk melihat kristanilitas, SEM yaitu untuk melihat morfologi, FTIR untuk mengetahui gugus karakteristik zeolit dan BET untuk mengetahui luas permukaan pada zeolit alam sarulla.

1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Zeolit alam sarulla memiliki banyak zat pengotor sehingga perlu dilakukan aktivasi.
2. Dalam meningkatkan aktivitas zeolit dilakukan pengembanan logam
3. Perbedaan pengembanan mono logam dan bimetal logam terhadap karakteristi zeolit alam sarulla

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Zeolit alam sarulla diaktivasi dengan menggunakan HCl 3, 5, 7 M
2. Dilakukan pengembanan mono logam yaitu Ni
3. Dilakukan pengembanan bimetal logam yaitu Ni dan Mo

1.4. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi HCl dengan pengembunan mono logam terhadap karakteristik zeolit alam sarulla
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi HCl dengan pengembunan bimetal terhadap karakteristik zeolit alam sarulla

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi HCl dengan pengembunan mono logam terhadap karakteristik zeolit alam sarulla
2. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi HCl dengan pengembunan bimetal terhadap karakteristik zeolit alam sarulla

1.6. Mafaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi ilmiah terkait karakteristik dari zeolit alam Sarulla yang efisien digunakan sebagai katalis pada proses hydrocracking minyak jelantah.
2. Meningkatkan potensi zeolit alam Sarulla yang telah diaktivasi dan dimodifikasi sebagai katalis dalam proses hydrocracking minyak jelantah.