

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan penelitian dengan topik katalis telah berkembang pesat, karena banyaknya aktivitas industri yang membutuhkan katalis dengan tujuan untuk efisiensi proses produksi. Secara spesifik industri tersebut membutuhkan jenis katalis tertentu yang bergantung pada jenis reaksinya, salah satu jenis kegiatan industri yang banyak membutuhkan katalis adalah industri yang berhubungan dengan sintesis energi alternatif.

Katalis yang dapat digunakan adalah katalis logam, logam-logam transisi seperti Fe, Co, Ni, Rd, Ru, Pd, Os, Ir dan Pt dapat digunakan sebagai katalis. Akan tetapi penggunaan logam transisi secara langsung sebagai katalis memiliki kelemahan yaitu menyebabkan terjadinya proses sintering logam atau belum cukup mampu untuk mengkatalisis reaksi ini secara optimum. Hal ini menyebabkan katalis kehilangan permukaan aktif sehingga umur katalis menjadi lebih pendek. Cara efektif untuk mengatasi hal tersebut yaitu dengan mendispersikan logam tersebut ke dalam suatu bahan pengemban yang stabil secara termal sehingga proses sintering dapat dihindarkan. Salah satu bahan pengemban yang banyak digunakan sebagai pengemban adalah zeolit.

Indonesia mempunyai banyak kekayaan alam, salah satunya adalah zeolit. Zeolit merupakan mineral yang istimewa karena struktur kristalnya mudah diatur, dapat dimodifikasikan sesuai dengan keperluan pemakai dan dapat digunakan untuk tujuan tertentu. Karena keistimewaannya itu zeolit dapat digunakan dalam berbagai kegiatan yang luas seperti penukar ion, adsorben dan katalisator. Komposisi utama zeolit Indonesia adalah mordenit sekitar 70% (Khairinal dan Trisunaryanti, 2000). Indonesia berada dalam wilayah rangkaian gunung api mulai

dari Sumatera, Jawa, Nusa Tenggara sampai Sulawesi. Salah satu produk dari gunung api berupa tuf yang tersebar luas mengikuti jalur gunung api tersebut sebagian atau seluruhnya telah diagenesis menjadi zeolit. Oleh karena itu, secara geologi Indonesia berpotensi besar menghasilkan zeolit seperti terdapat di Sumatera Utara, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Timur dan Sulawesi dengan sumber daya 447.490.160 ton (Kusdarto, 2008). Menurut data dari Neraca 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 dengan harga relatif murah dan mudah diperoleh serta didasarkan pada rasio Si/Al yang tinggi dapat meningkatkan kekuatan asam, konstituen utama dari zeolit Alam Sarulla adalah jenis kristal Mordenit dan amorfus klinoptilolit. Untuk meningkatkan daya adsorpsinya, zeolit alam perlu diaktivasi baik secara kimia maupun secara fisika, selain digunakan sebagai adsorben zeolit juga banyak digunakan sebagai katalis karena kemampuan zeolit untuk mengkatalisis suatu reaksi kimia terutama yang berhubungan dengan sifatnya sebagai padatan asam karena adanya sisi-sisi asam, baik sisi asam Bronsted maupun Lewis (Trisunaryanti, 2014). Indonesia kaya akan mineral zeolit, namun menggunakan zeolit alam sebagai katalis memerlukan proses aktivasi dan modifikasi untuk meningkatkan aktivitas dan selektivitasnya sebagai katalis salah satu sifat yang perlu dimodifikasi adalah sifat keasamannya. Keasaman zeolit alam dapat ditingkatkan dengan dealuminasi (menggunakan asam mineral seperti HCl, HNO₃ dan HF) maupun dengan mengimpregnasikan logam atau oksida logam tertentu pada pori zeolit.

Logam-logam transisi seperti Cr, Pt, Ni, Pd dan Mo telah banyak diteliti sebagai logam yang diimbangkan pada zeolit alam dengan hasil yang baik. Pada proses katalitik, logam Mo dalam Mo/Z dan logam Pd berfungsi sebagai kopromotor. Menurut Beurden (2004) penambahan promotor dalam katalis dapat meningkatkan luas permukaan untuk mengadsorpsi reaktan sehingga aktivitas katalik per unit luas permukaan meningkat. Penambahan promotor melahirkan konsep baru dalam dunia katalis yaitu system katalis multimetal. Dimana system

katalis multimetall banyak diminati karena dengan penambahan suatu logam dapat memperbaiki aktivitas, selektivitas, dan stabilitas dari katalis. Menurut Reddy dkk (2007) kinerja katalitik dari katalis multimetall jauh berbeda dari kinerja masing-masing komponennya. Pada penelitian ini digunakan logam Co dan Mo yang diimbangkan pada zeolit alam sarulla yang telah diaktivasi dengan metode pengasaman dan kalsinasi pada suhu tinggi (500°C) dengan mengadsopsi sistem katalis multimetall. Diharapkan proses preparasi, aktivasi dan kalsinasi serta pengembanan logam Co dan Mo yang diimbangkan pada zeolit alam sarulla dapat meningkatkan sifat nilai keasaman, luaspermukaan dan kristalinitasnya.

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini mengkaji Preparasi dan Karakterisasi Katalis Co dan Co-Mo yang diimbangkan pada Zeolit Alam Aktif. Karakterisasi meliputi mengidentifikasi gugus-gugus fungsional yang terkandung dalam sampel (analisis FTIR), topologi permukaan material dan komposisi unsur material (analisis SEM-EDX), kristalinitas (XRD) dan menganalisis luas permukaan dan pori-pori sampel (BET).

1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Zeolit alam sarulla memiliki banyak zat pengotor sehingga perlu dilakukan aktivasi dengan asam.
2. Pengaruh pengembanan logam Co terhadap morfologi, kristalinitas dan luas permukaan dari zeolit alam sarulla.
3. Pengaruh logam Co-Mo terhadap morfologi, kristalinitas dan gugus fungsi dari zeolit alam sarulla.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Zeolit yang digunakan sebagai katalis pada penelitian ini adalah zeolit alam sarulla teraktivasi asam.
2. Zeolit alam sarulla diaktivasi dengan menggunakan HCl 3M, 5M, 7M.
3. Pengembangan logam Co dan Co-Mo pada zeolit alam sarulla yang dilakukan dengan cara impregnasi.
4. Karakterisasi untuk melihat morfologi, kristalinitas dan gugus fungsi.

1.4. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi HCl terhadap karakteristik katalis monometal (Co) yang diimbangkan pada zeolit alam sarulla?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi HCl terhadap karakteristik katalis bimetal (Co-Mo) yang diimbangkan pada zeolit alam sarulla?

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi HCl terhadap karakteristik katalis monometal (Co) yang diimbangkan pada zeolit alam sarulla.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi HCl terhadap karakteristik katalis bimetal (Co-Mo) yang diimbangkan pada zeolit alam sarulla.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi ilmiah terkait karakteristik zeolit alam yang efektif digunakan sebagai katalis.
2. Meningkatkan aktivitas Co dan Co-Mo sebagai katalis.