

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zeolit merupakan kristal alumina silika terhidrasi yang mempunyai struktur kerangka tiga dimensi terbuka dan berongga yang berisi ion logam dan molekul air yang bergerak bebas (Mumbton, 1985). Zeolit terdiri dari zeolit alam dan zeolit yang disintesis di laboratorium. Zeolit alam memiliki tingkat kemurnian yang lebih rendah dibandingkan dengan zeolit sintetis. Tingkat kemurnian zeolit yang rendah disebabkan oleh banyaknya unsur pengotor serta kristalinitasnya kurang baik sehingga mempengaruhi sifat fisis yang dimilikinya. Umumnya, zeolit sintetis memiliki sifat fisis yang lebih baik dibandingkan zeolit alam (Wustoni dkk., 2011).

Zeolit sintetis dapat dibuat dari bahan yang mengandung unsur aluminium (Al) dan silikon (Si) sebagai rangka utama dari sebuah zeolit. Limbah batubara, baik itu abu dasar maupun abu layang, banyak digunakan dalam proses pembuatan zeolit dikarenakan kandungan Al dan Si yang cukup besar. Abu dasar sendiri memiliki kandungan SiO_2 (silika) dan Al_2O_3 (alumina) sebesar 57,236% (SiO_2) dan 33,172% (Al_2O_3) (Sari, 2016) dan abu layang sebesar 26,85% (Al_2O_3) dan 51,8% (SiO_2) (Fatiha, 2013). Pembuatan zeolit dari abu dasar telah menghasilkan berbagai jenis zeolit sintetis, seperti zeolit A, zeolit Na-X, zeolit Na-P, sodalit, kuarsa, hidroksisodalit (Oktaviani dan Muttaqin, 2015), zeolit X, P, A dan sodalit (Nikmah, 2008), zeolit Na-X, Na-P, hidroksisodalit dan kuarsa (Lestari dan Muttaqin, 2015), zeolit Na-X, Na-P, hidroksisodalit (Waleza dan Muttaqin, 2015), zeolit Na, Na-A, P dan *unnamed zeolite* (Sriwahyuni dkk.,

2015). Hingga saat ini telah ditemukan tidak kurang dari 176 jenis zeolit sintetis (Baerlocher dkk., 2007).

Perbedaan jenis zeolit yang dihasilkan dapat diakibatkan oleh perlakuan sewaktu proses pembuatan zeolit, diantaranya perbedaan metode, media kristalinitas dan aktivator yang digunakan dalam pembuatan zeolit. Seperti sintesis zeolit yang dilakukan oleh Lestari dan Muttaqin (2015) dengan metode alkali hidrotermal menggunakan aktivator NaOH (Natrium Hidroksida). Media kristalinitas yang digunakan air laut dan aquades melalui proses alkali hidrotermal. Zeolit yang dihasilkan dengan media kristalinitas aquades adalah zeolit Na-X, Na-P dan hidroksodalit sedangkan dengan media kristalinitas air laut zeolit yang dihasilkan adalah zeolit Na-X dan Na-P. Nikmah (2008) juga melakukan sintesis zeolit abu dasar menggunakan metode hidrotermal langsung menghasilkan zeolit A. Waleza dan Muttaqin (2015) menggunakan metode *refluks* menghasilkan zeolit Na-X dan Na-P.

Sriwahyuni dkk. (2015) melakukan penelitian sintesis zeolit dari bahan abu dasar menggunakan metode peleburan alkali hidrotermal dengan menggunakan aktivator NaOH. Media kristalinitas yang digunakan adalah aquades dan NaAlO₂ (Natrium Aluminat) dengan temperatur peleburan 550 °C, 750 °C dan 950 °C. Zeolit yang dihasilkan dengan media kristalisasi aquades adalah zeolit tipe Na sedangkan zeolit yang dihasilkan dengan media kristalisasi NaAlO₂ adalah zeolit tipe Na-A, zeolit P dan *unnamed zeolite*.

Pembuatan zeolit berbahan abu layang dengan perbedaan aktivator dilakukan oleh Fansuri dkk. (2009), yaitu menggunakan KOH sebagai sumber

kation sekaligus medium basa. Fansuri dkk. (2009) mendapatkan hasil jenis zeolit berupa khabazit (CHA) untuk temperatur hidrotermal pertama yang rendah (mendekati 100 °C) dan phillipsit (PHI) untuk temperatur hidrotermal yang tinggi (mendekati 180 °C). Selain itu Fansuri dkk. (2009) juga mendapatkan nilai kemampuan penukar kation (*Cation Exchange Capacity*) dari zeolit yang meningkat seiring lamanya waktu hidrotermal kedua.

Mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Fansuri dkk. (2009) dan Sriwahyuni dkk. (2015), terlihat bahwa aktivator yang berbeda menghasilkan jenis zeolit yang berbeda. Jika dilakukan penelitian menggunakan aktivator KOH dan media kristalinitasnya menggunakan aquades dan air laut kemungkinan akan menghasilkan jenis zeolit yang berbeda.

Dalam pemanfaatannya, zeolit sintetis dimanfaatkan pada berbagai aplikasi seperti sebagai absorben, penukar ion, katalis dan aplikasi bidang elektronika. Pemanfaatan aplikasi zeolit dalam bidang elektronika dikembangkan sebagai sumber material semikonduktor dimana nilai konduktivitas listrik dari zeolit dipengaruhi oleh jenis zeolit dan derajat kristalinitasnya (Lestari dan Muttaqin, 2015). Lestari dan Muttaqin (2015) mendapatkan hasil bahwa konduktivitas listrik meningkat dengan semakin meningkatnya kristalinitas zeolit yang dihasilkan.

Penelitian yang akan dilakukan adalah sintesis zeolit dari abu dasar batubara mengkombinasikan penggunaan KOH dengan metode yang dilakukan oleh Sriwahyuni dkk., (2015). Variasi mol KOH yang digunakan sebesar 0,1 mol, 0,3 mol dan 0,5 mol. Variasi mol dimaksudkan untuk mendapatkan konsentrasi

yang lebih baik dalam menghasilkan zeolit sintetis dengan tingkat kemurnian yang lebih tinggi. Pengukuran yang akan dilakukan seperti karakterisasi struktur, karakterisasi gugus fungsi dan konduktivitas listrik dari zeolit yang dihasilkan, sehubungan dengan pemanfaatan zeolit pada bidang elektronika.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi alkali hidrotermal yang baik digunakan dalam metode peleburan alkali hidrotermal dalam sintesis zeolit. Serta melihat bagaimana nilai konduktivitas listrik dari zeolit yang dihasilkan dengan metode ini. Informasi tentang jenis zeolit serta konduktivitasnya dapat dimanfaatkan untuk pengembangan zeolit pada aplikasi elektronika.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan sintesis zeolit menggunakan metode alkali diikuti proses reaksi hidrotermal pada variasi konsentrasi KOH dengan bahan dasar abu dasar yang diperoleh dari limbah pembakaran batubara PLTU Ombilin. Selanjutnya abu dasar disintesis menjadi zeolit dengan metode peleburan alkali hidrotermal mengikuti metode penelitian dari Sriwahyuni dkk. (2015), kecuali diberi perlakuan berbeda pada tahap peleburan alkali dengan menggunakan medium basa KOH sebagai sumber kation.

1.4 Hipotesis

Abu dasar yang diberi perlakuan menggunakan metode alkali hidrotermal dengan memvariasikan konsentrasi KOH dan media kristalisasinya dapat

menghasilkan jenis zeolit yang berbeda dengan tingkat kemurnian dari zeolit yang dihasilkan lebih tinggi.

