

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zeolit adalah kristal alumina silika tetrahedral yang mempunyai struktur kerangka tiga dimensi. Zeolit tergolong dalam material nanopori dengan ukuran pori antara 0,3 - 1,5 nm, sehingga zeolit dapat dimanfaatkan sebagai adsorben, penukar ion, dan katalis (Aurbach, dkk., 2003). Selain itu, zeolit juga dapat dimanfaatkan sebagai pendukung pada piranti elektronika yaitu sebagai material semikonduktor (Kalogeras dan Dova, 1998). Berdasarkan proses terbentuknya, zeolit dapat dibedakan menjadi dua, yaitu : zeolit alam dan sintetis. Zeolit alam terbentuk secara alamiah di alam, sedangkan zeolit sintetis dibuat dari bahan yang mengandung komponen dasar alumina dan silika.

Zeolit sintetis dapat dibuat dengan menggunakan bahan abu dasar sisa pembakaran batubara. Sari (2016) menyatakan bahwa abu dasar batubara dari Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Ombilin di Sawahlunto memiliki komposisi utama yaitu alumina (Al_2O_3) sebesar 33,172 % dan silika (SiO_2) 56,232 %. Kandungan alumina dan silika pada abu dasar memiliki kesamaan dengan senyawa penyusun zeolit, sehingga abu dasar dapat dimanfaatkan untuk mensintesis zeolit.

Abu dasar batubara telah digunakan untuk mensintesis zeolit tipe X, P, A dan sodalit (Nikmah, 2008), zeolit Na-X, Na-P, hidroksisodolit dan kuarsa (Lestari dan Muttaqin, 2015), zeolit Na-X, Na-P, hidroksisodolit (Waleza dan Muttaqin, 2015), zeolit Na, Na-A, P dan *unnamed zeolite* (Sriwahyuni, 2014),

zeolit A, zeolit Na-X, zeolit Na-P, sodalit, kuarsa, hidroksisodolit (Oktaviani dan Muttaqin, 2015), dan zeolit Na-P, sodalit, *philipsite* (Sari, 2016).

Bahan dasar yang sama (abu dasar batubara) dapat menghasilkan zeolit sintetis yang berbeda bergantung pada metode sintesis, aktivator, dan media kristalisasi. Waleza dan Muttaqin (2015) menghasilkan zeolit Na-X dan Na-P dengan menggunakan metode *refluks*. Nikmah (2008) melakukan sintesis zeolit dari abu dasar dengan metode hidrotermal dan menghasilkan zeolit A. Lestari dan Muttaqin (2015) mendapatkan zeolit Na-X ketika menggunakan abu dasar dengan metode alkali hidrotermal dengan media kristalisasi air laut. Sari (2016) mendapatkan zeolit Na-P, sodalit, dan *philipsite* dengan menggunakan metode peleburan diikuti dengan sonikasi alkali hidrotermal. Sriwahyuni (2014) mendapatkan zeolit tipe Na dengan metode peleburan alkali hidrotermal dan natrium hidroksida (NaOH) sebagai aktivator, dan aquades sebagai media kristalisasi. Selain itu juga didapatkan zeolit tipe Na-A, zeolit P dan *unnamed zeolite* ketika menggunakan Natrium Aluminat (NaAlO_2) sebagai media kristalisasi. Sayangnya zeolit yang disintesis oleh Lestari dan Sriwahyuni, masih memiliki fase amorf (kuarsa) yang dapat diubah menjadi zeolit.

Peleburan sebelum reaksi hidrotermal menghasilkan zeolit dengan kristalinitas yang lebih tinggi (Yanti, 2009). Prinsip dasar metode peleburan adalah mereaksikan bahan dasar dengan basa alkali seperti NaOH pada suhu tinggi. Peleburan bertujuan untuk merubah komponen silika dan alumina yang sebagian besar dalam bentuk kuarsa menjadi natrium silikat dan natrium alumina yang merupakan spesies reaktif untuk sintesis zeolit. Pada tahap peleburan ini

juga terjadi proses *dissolution* yaitu proses pelepasan komponen Si dan Al terjadi karena adanya pengaruh penambahan basa alkali seperti Kalium Hidroksida (KOH) atau NaOH pada abu dasar (Bukhari, dkk., 2014). Proses *dissolution* ini juga dipengaruhi oleh aktivator, temperatur dan waktu peleburan. Waktu peleburan mempengaruhi proses terbentuknya zeolit dalam membuka pori dari abu dasar yang akan disintesis menjadi zeolit sehingga membantu menghilangkan pengotor – pengotor oksida.

Zeolit dapat dimanfaatkan sebagai material semikonduktor, material sensor dan superkapasitor (Kalogeras dan Dova, 1998). Konduktivitas listrik zeolit naik dengan meningkatnya kristalinitas zeolit. Konduktivitas zeolit dari abu dasar bergantung pada media kristalisasi. Sriwahyuni (2014) menemukan bahwa konduktivitas listrik zeolit meningkat dengan penambahan Natrium Aluminat (NaAlO_2) sebagai media kristalisasi.

Pada penelitian ini akan dilihat bagaimana pengaruh variasi waktu peleburan terhadap zeolit sintesis yang dihasilkan. Sintesis zeolit mengacu pada metode yang dilakukan oleh Sriwahyuni (2014) yaitu menggunakan metode peleburan alkali hidrotermal dengan aktivator NaOH dan memvariasikan waktu peleburan selama 1 jam, 2 jam, 3 jam dan 4 jam. Dalam penelitian ini akan digunakan NaAl_2O sebagai media kristalisasi. Sampel zeolit yang dihasilkan akan dikarakterisasi struktur kristal dan konduktivitas listriknya.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah melihat pengaruh variasi waktu peleburan terhadap jenis zeolit dan mendapatkan nilai waktu peleburan yang optimal untuk kemurnian zeolit yang didapatkan dengan metode peleburan alkali hidrotermal. Manfaat dari penelitian ini adalah dapat menghasilkan zeolit dengan tingkat kemurnian dan konduktivitas listrik yang tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Pada penelitian ini akan dilakukan sintesis zeolit dari abu dasar batubara dari PLTU Ombilin di Sawahlunto dengan memberikan variasi waktu peleburan selama 1 jam, 2 jam, 3 jam dan 4 jam kemudian dilanjutkan dengan metode hidrotermal. Penelitian ini dibatasi pada penentuan jenis zeolit yang dihasilkan kemudian dikarakterisasi struktur kristal dan konduktivitas listrik dari zeolit yang dihasilkan.

1.4 Hipotesis

Lama waktu peleburan dapat mempengaruhi jenis zeolit, kemurnian dan konduktivitas listrik zeolit sintetis yang dihasilkan. Semakin lama waktu peleburan, maka konsentrasi kuarsa menjadi berkurang sehingga menghasilkan jenis zeolit yang berbeda - beda.

