

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zeolit merupakan material nanopori (Auerbach, dkk., 2003) yang memiliki berbagai kegunaan, diantaranya sebagai adsorben, penukar kation, sensor, katalis, dan penyaring molekul (Ahkam, 2011). Selain itu, zeolit juga dapat dimanfaatkan sebagai material semikonduktor (Kalogeras dan Dova, 1998). Namun, dalam pemanfaatannya, zeolit alam memiliki beberapa kelemahan, salah satunya memiliki banyak pengotor, sehingga dapat mengurangi aktivitas dari zeolit. Oleh sebab itu, sejak tahun 1948 Union Carbide mengawali sintesis zeolit sebagai *molecular sieve* dalam proses adsorpsi untuk pemurnian, pemisahan, dan katalis (Las, 2004). Sintesis zeolit dapat menggunakan bahan dasar berupa limbah yang mengandung unsur Si dan Al.

Salah satu limbah yang mengandung unsur Si dan Al yang dapat digunakan sebagai bahan dasar untuk mensintesis zeolit adalah limbah batubara, baik berupa abu layang maupun abu dasar. Pemanfaatan limbah batubara sebagai bahan dasar zeolit menghasilkan berbagai jenis zeolit, diantaranya 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).

Beragamnya jenis zeolit yang dihasilkan dari pemanfaatan abu dasar batubara sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya metode sintesis, aktivator, dan media kristalisasi. Sriwahyuni (2014) telah menyintesis zeolit dari abu dasar batubara menggunakan metode peleburan alkali hidrotermal dengan media kristalisasi berupa NaAlO_2 dan aquades. Sriwahyuni (2014) menemukan bahwa penambahan NaAlO_2 (*Sodium Aluminate*) sebagai media kristalisasi menghasilkan zeolit dengan kristalinitas yang lebih baik serta memiliki hasil pencitraan yang lebih homogen dan teratur dibandingkan dengan penambahan aquades. Namun, untuk mendapatkan hasil yang lebih baik masih diperlukan penelitian lebih lanjut. Sehingga, Nurhabibah (2017) melanjutkan penelitian dengan memvariasikan waktu peleburan.

Penelitian yang dilakukan oleh Nurhabibah (2017) menggunakan metode yang sama, yaitu metode peleburan alkali hidrotermal dengan temperatur peleburan $750\text{ }^\circ\text{C}$. Media kristalisasi yang digunakan yaitu larutan NaAlO_2 dengan konsentrasi 3 M. Pada penelitiannya, Nurhabibah (2017) memperoleh waktu peleburan terbaik dalam mensintesis zeolit, yaitu selama 3 jam. Namun, selain memperoleh sodalit sebanyak 66,6%, pada penelitiannya Nurhabibah (2017) juga memperoleh material Bohmit (Al(OH)_3) sebanyak 33,4% yang bukan merupakan mineral zeolit.

Munculnya mineral Bohmit kemungkinan diakibatkan oleh kelebihan unsur Al pada larutan NaAlO_2 yang ditambahkan. Sehingga, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui konsentrasi larutan NaAlO_2 yang dibutuhkan. Oleh sebab itu, pada penelitian ini akan digunakan larutan NaAlO_2 dengan variasi konsentrasi

2,5 M 2 M, 1,5 M, 1 M, agar diperoleh zeolit dengan tingkat kekristalan dan kemurnian yang lebih baik.

Tingkat kemurnian zeolit mempengaruhi nilai konduktivitas listriknya. Nurhabibah (2017) menemukan bahwa sampel yang masih memiliki produk sampingan memiliki nilai konduktivitas listrik yang rendah dibandingkan sampel yang tidak terdapat produk sampingan. Selain itu, dalam pengaplikasian sebagai material sensor, jenis zeolit dengan tingkat kemurnian yang lebih tinggi juga menghasilkan permukaan elektroda dengan sebaran yang lebih homogen dan merata (Nanda, 2018).

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu mengamati pengaruh variasi konsentrasi larutan NaAlO_2 terhadap jenis dan kemurnian zeolit sintetis dari abu dasar batubara yang dihasilkan, serta memperoleh konsentrasi larutan NaAlO_2 yang optimal untuk memperoleh zeolit sintetis dengan kemurnian yang lebih baik.

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat mengetahui hubungan tingkat kemurnian zeolit dengan konduktivitas listrik zeolit, sehingga zeolit 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 konsentrasi larutan NaAlO_2 menggunakan metode peleburan alkali hidrotermal dengan temperatur peleburan $750\text{ }^\circ\text{C}$ dan waktu peleburan selama 3 jam. Variasi konsentrasi larutan NaAlO_2 yang akan digunakan yaitu 2,5 M 2 M, 1,5 M, 1 M. Penelitian ini dibatasi

pada penentuan jenis zeolit dan tingkat kemurnian zeolit yang dihasilkan dengan menggunakan XRD dan mengukur besarnya konduktivitas listrik menggunakan LCR-meter dari zeolit yang dihasilkan.

1.4.1 Hipotesis

Munculnya material Bohmit (AlHO_2) kemungkinan diakibatkan oleh kelebihan unsur Al pada larutan NaAlO_2 yang ditambahkan. Jika konsentrasi larutan NaAlO_2 dikurangi, maka kelebihan unsur Al pada reaksi pembentukan zeolit juga akan berkurang. Sehingga akan diperoleh zeolit dengan tingkat kemurnian yang lebih tinggi.

