

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang cukup besar dalam menghasilkan produksi padi setiap tahunnya. Dari adanya produksi padi yang semakin meningkat menyebabkan Indonesia sebagai penghasil dari sekam padi. Sekam padi bisa digunakan sebagai adsorben, pulp, pupuk, selulosa, media tanaman hidroponik dan silika. Akan tetapi, pemanfaatan abu sekam padi yang didapatkan masih kurang optimal digunakan. Dalam industri batu bata digunakan sekam padi sebagai bahan bakar sekaligus sebagai limbah kedua dalam proses produksinya. Kadar abu yang didapatkan dalam pembakaran sekam padi bisa mencapai 13-35% [1] [2] [3] biasanya abu yang dihasilkan dijual untuk dimanfaatkan sebagai abu gosok saja. Kandungan silika dalam abu sekam padi sangat tinggi mencapai 84%-98% [3] [4] [5].

Dari adanya hal tersebut dilakukan pengolahan lebih lanjut terhadap abu sekam padi. Abu sekam padi teridentifikasi sebagai sumber silika yang memiliki kegunaan yang sangat luas untuk diaplikasikan baik bagi lingkungan ataupun dibidang industri. Dilakukan pengolahan terhadap abu sekam padi untuk menghasilkan silika. Silika yang dihasilkan akan dimanfaatkan sebagai silika dalam pembuatan zeolit. Silika dari abu sekam padi berpotensi untuk terus digunakan sebagai bahan dasar pembuatan zeolit sintesis. Abu sekam padi memiliki kandungan silika yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan zeolit sintesis di bidang kimia karena harganya murah, mudah didapatkan dan selektivitasnya rendah [6].

Zeolit merupakan mineral alumina silikat hidrat yang tersusun atas tetrahedral-tetrahedral alumina dan silika yang membentuk struktur bermuatan negatif dan berongga terbuka atau berpori. Unit pembentukan utama yang membangun struktur mineral zeolit adalah SiO_2 dan Al_2O_3 yang membentuk tetrahedral dimana setiap atom oksigen berada pada keempat sudutnya. Zeolit berdasarkan sumbernya dapat dibedakan menjadi dua, yaitu zeolit alam dan zeolit sintesis. Zeolit alam biasanya mengandung kation-kation K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , dan Mg^{2+} .

Sedangkan zeolit sintetis biasanya hanya mengandung kation-kation K^+ dan Na^+ [7].

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan penelitian sintesis zeolit dengan menggunakan sumber silika dari abu sekam padi dan alumina dari limbah aluminium foil dengan menggunakan metode non hidrotermal suhu $90^\circ C$ dengan waktu aging 200 jam menghasilkan zeolit filipsit, 240 jam menghasilkan zeolit filipsit dan 280 jam menghasilkan zeolit kankrinit [8]. Pada penelitian dengan menggunakan metode non hidrotermal suhu $65^\circ C$ selama 6 jam menghasilkan zeolit Na-A [9] dan pada metode non hidrotermal suhu $80^\circ C$ selama 24 jam menghasilkan zeolit Y [14].

Pembuatan zeolit sintesis telah banyak berkembang seiring dengan pemanfaatan zeolit di berbagai aplikasi baik menggunakan bahan kimia murni atau limbah. Perbedaan metode sangat berpengaruh pada sintesis yang dihasilkan seperti sintesis zeolit dari abu dasar yang dilakukan oleh Waleza [11] menggunakan metode refluks menghasilkan zeolit Na-X dan Na-P. Nikmah [9] melakukan sintesis zeolit dari abu dasar dengan metode hidrotermal dan menghasilkan zeolit A. Lestari [10] mensintesis zeolit abu dasar dengan metode alkali hidrotermal menggunakan air laut sebagai media kristalisasi memperoleh zeolit Na-X. Sriwahyuni [14] mensintesis zeolit menggunakan metode peleburan alkali hidrotermal dengan menambahkan larutan natrium aluminat dengan hasil berupa zeolit A.

Terdapat kelemahan terhadap beberapa metode dalam sintesis zeolit. Dari penelitian yang telah dilakukan oleh Sriwahyuni [14] pada metode peleburan alkali hidrotermal dengan menambahkan peleburan alkali pada proses hidrotermal masih ditemukan fase amorf yang masih mungkin untuk diubah lagi menjadi zeolit. Metode hidrotermal juga masih memiliki kelemahan diantaranya waktu hidrotermal yang dibutuhkan untuk kristalisasi lebih lama dan tingkat kemurnian zeolit masih rendah, suhu yang digunakan dalam metode hidrotermal biasanya lebih dari $100^\circ C$ [8], sehingga penelitian tidak dapat dilakukan dengan cara yang sederhana dan relatif membutuhkan energi yang tinggi.

Untuk mengurangi penggunaan energi yang tinggi dilakukan sintesis zeolit dengan menggunakan metode non hidrotermal dalam pembentukan zeolit sintesis dengan pemakaian silika dari bahan dasar limbah dan sumber alumina dari bahan

komersial. Metode non hidrotermal merupakan suatu metode inkubasi yang dilakukan dalam media air pada suhu di bawah 100 [8]. Dengan menggunakan suhu dibawah 100 diharapkan dapat mengurangi penggunaan energi yang terlalu tinggi.

Penggunaan bahan kimia murni dalam sintesis zeolit berupa bahan komersial menurut kajian literatur dapat mempersingkat waktu *aging* [8]. Selain itu, sampai saat ini zeolit dapat disintesis dengan menggunakan bahan dasar murah yang diperoleh dengan menggunakan abu sekam padi bekas pembakaran gerabah (pengabuan tanpa kontrol). Pemakaian abu tersebut dapat menghemat biaya dan energi dibandingkan dengan abu hasil pengabuan sendiri (pengabuan yang terkontrol). Sehingga timbul ketertarikan bagaimana bisa menggunakan abu hasil pembakaran gerabah.

Pada penelitian kali ini akan digunakan suhu pembentukan zeolit yaitu suhu 60 dengan metode non hidrotermal selama 5, 7 dan 9 jam dengan rasio 19 Na₂O: 1,0 Al₂O₃: 4,0 SiO₂: 190 H₂O. Dalam penelitian tersebut, penggunaan rasio terhadap bahan pembentuk zeolit relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ghasemi dkk [15] yang dapat menghasilkan zeolit dalam waktu singkat dan suhu yang rendah tanpa penggunaan bahan aditif. Penelitian dilakukan pada suhu non hidrotermal, supaya pembentukan zeolit dapat dilakukan dengan cara yang sederhana dan suhu tidak terlalu tinggi sehingga dapat meminimalkan penggunaan energi. Selain itu, dalam penelitian ini digunakan dua jenis larutan alkali sebagai media basa dalam sintesis yang diharapkan dapat menghasilkan terbentuknya jenis zeolit yang berbeda.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik zeolit yang dihasilkan pada sintesis dengan metode non hidrotermal dengan variasi waktu *aging*?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan bahan alkali NaOH dan alkali KOH yang berbeda terhadap karakteristik zeolit yang dihasilkan?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Sumber silika yang digunakan berasal dari limbah abu sekam padi hasil pembakaran gerabah di Kampung Perelas, Bandung Barat, Jawa Barat.
2. Metode penelitian yang digunakan adalah metode non hidrotermal pada suhu 60 °C.
3. Variasi waktu *aging* yang digunakan selama 5, 7 dan 9 jam.
4. Bahan alkali yang digunakan dalam sintesis zeolit berupa NaOH dan KOH.
5. Rasio bahan yang digunakan 19 Na₂O: 1,0 Al₂O₃: 4,0 SiO₂: 190 H₂O.
6. Karakterisasi zeolit dilakukan dengan menggunakan XRD.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jenis zeolit yang didapatkan dari sintesis zeolit menggunakan abu sekam padi pada suhu 60 °C selama 5, 7 dan 9 jam.
2. Menentukan jenis zeolit hasil sintesis dengan penggunaan bahan alkali NaOH dan KOH.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk pendidikan, masalah lingkungan, dan bidang lainnya yang berkaitan dengan sintesis zeolit dari abu sekam padi pada kondisi non hidrotermal. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat mengurangi limbah abu sekam padi terhadap lingkungan dan dapat mengoptimalkan pemanfaatan abu sekam padi dalam kehidupan baik dalam bidang industri atau lainnya.