

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara agraris, dimana sebagian besar penduduknya bekerja di bidang pertanian. Salah satu produk utama pertanian di Indonesia adalah padi. Hal ini tidak terlepas dari kenyataan bahwa beras yang termasuk hasil olahan dari padi merupakan bahan makanan pokok masyarakat Indonesia, sehingga sumber bahan makanan ini dapat dijumpai di mana saja. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2014 produksi padi di Indonesia sebanyak 70,85 juta ton gabah kering giling (GKG). Produksi padi tahun 2015 diperkirakan sebanyak 75,55 juta ton GKG atau mengalami kenaikan sebanyak 4,70 juta ton (6,64 persen) dibandingkan tahun 2014 (Badan Pusat Statistik, 2015). Sementara itu, hasil samping pengolahan padi serta limbahnya belum dimanfaatkan secara maksimal, seperti sekam padi dan jerami.

Sekam padi merupakan limbah dari proses penggilingan padi yang memiliki berat 20-22% dari bobot padi (Linda Trivana, Sri Sugiarti, dan Eti Rohaeti, 2015). Oleh karena itu, salah satu limbah pertanian yang paling melimpah adalah sekam padi. Pemanfaatan sekam padi secara umum masih relatif rendah dan belum optimal. Hal ini karena karakteristik sekam padi yang bersifat kasar, bernilai gizi rendah, memiliki kerapatan yang rendah, dan kandungan abu yang cukup tinggi (Houston, 1972). Selama ini, sekam padi hanya digunakan sebagai alas pakan ternak, media bercocok tanam, bahan bakar pada proses pembakaran batu merah, campuran pembuatan batu bata, bahan baku pembuatan

keramik, atau dibuang begitu saja. Padahal, abu sekam padi memiliki kandungan silika (SiO_2) yang cukup tinggi, yaitu sebesar 85-97% (A. M. Fuadi dkk, 2012). Tingginya kandungan silika ini merupakan potensi besar yang dapat digunakan sebagai bahan baku pengganti sumber silika lain yang lebih mahal dan sekaligus mampu meningkatkan kualitas dan nilai ekonomis sekam padi.

Silika yang terdapat di dalam sekam padi bersifat amorf sehingga untuk peleburan abu sekam padi tidak memerlukan waktu yang lama dan temperatur tinggi (Linda Trivana, Sri Sugiarti, dan Eti Rohaeti, 2015). Dengan demikian, abu sekam padi dapat digunakan sebagai sumber silika dalam pembuatan zeolit, baik melalui proses alkali hidrotermal maupun sintesis pada temperatur kamar. Dewasa ini, telah banyak dilakukan penelitian sintesis zeolit dengan memanfaatkan abu sekam padi sebagai sumber silika antara lain zeolit A oleh Sinung Kurny Hadi (1993), Suharno (1994), dan Nur (2001); zeolit Y oleh Didi Dwi Anggoro, Muhamad Amri Fauzan, dan Nanda Dharmaparayana (2007); dan nanozeolit NaA oleh Ghasemi dan Younesi (2011).

Zeolit merupakan kristal aluminosilikat terhidrasi yang mengandung kation alkali maupun alkali tanah. Struktur zeolit berupa kerangka tiga dimensi terbuka yang dibangun oleh tetrahedral-tetrahedral SiO_4^{4-} dan AlO_4^{5-} yang saling berhubungan melalui atom O membentuk rongga-rongga intrakristalin dan saluran-saluran teratur. Dalam struktur tersebut, Si^{4+} dapat digantikan dengan Al^{3+} sehingga terbentuk muatan negatif berlebih pada ion Al. Muatan negatif ini akan dinetralkan oleh kation-kation (Barrer, 1982). Zeolit dapat digunakan dalam beberapa aplikasi, diantaranya agen dehidrasi, adsorben, penukar ion, dan menjadi

katalis sehingga zeolit sintetis ini dapat dikembangkan untuk keperluan alternatif pengolahan limbah.

Pada penelitian yang dilakukan oleh A.M. Fuadi, dkk (2012) mengenai pembuatan zeolit sintetis dari sekam padi menghasilkan fakta bahwa temperatur dan lamanya waktu sintesis dapat berpengaruh terhadap kristalinitas zeolit yang dihasilkan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Ghasemi dan Younesi (2011) mengenai preparasi dan karakterisasi nanozeolit NaA dari abu sekam padi pada temperatur kamar tanpa menambahkan aditif organik diperoleh hasil bahwa alkalinitas, perbandingan $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$, dan waktu kristalisasi berpengaruh pada karakteristik produk yang dihasilkan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Jumaeri, Widi Astuti, dan Wahyu Tutik Puji Lestari (2007) tentang sintesis zeolit dari abu layang batubara diketahui bahwa konsentrasi NaOH, waktu, dan temperatur proses hidrotermal berpengaruh pula terhadap karakteristik produk yang dihasilkan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, mendorong penulis untuk melakukan penelitian menggunakan abu sekam padi sebagai sumber silika dalam sintesis zeolit yang dilakukan pada suhu kamar dengan berbagai variasi waktu *aging*. Sintesis pada suhu kamar didasarkan pada prinsip *Green Chemistry* yang memperhitungkan sumber daya yang digunakan serta penggunaan energi yang diminimalkan. Pada penelitian ini akan dilakukan karakterisasi pada zeolit hasil sintesis dengan menggunakan Difraksi Sinar-X (XRD) untuk mengetahui struktur kristal (kristalinitas) zeolit yang dihasilkan dan Spektroskopi Inframerah (FTIR) untuk mengetahui perbedaan gugus fungsi.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut.

1. Sumber silika yang digunakan dalam proses sintesis zeolit.
2. Temperatur yang digunakan pada proses sintesis zeolit.
3. Waktu *aging* yang digunakan pada sintesis zeolit.
4. Karakterisasi senyawa zeolit hasil sintesis.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan berbagai identifikasi masalah di atas, maka dalam penelitian ini masalah dibatasi sebagai berikut.

1. Sumber silika yang digunakan adalah abu sekam padi yang diperoleh dari tempat pembuatan batu bata di dusun Ngampon, Sitimulyo, Piyungan, Bantul, Yogyakarta yang diabukan dalam tungku pembakar.
2. Temperatur yang digunakan pada proses sintesis zeolit adalah temperatur kamar ($T = 25 \pm 2^\circ\text{C}$).
3. Waktu *aging* yang digunakan pada sintesis zeolit yaitu 24 , 48, dan 72 jam.
4. Karakterisasi senyawa zeolit hasil sintesis meliputi struktur kristal (kristalinitas) dengan menggunakan Difraksi Sinar-X (XRD) dan analisis gugus fungsi yang ditentukan dengan Spektroskopi Inframerah (FTIR).

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Berapakah waktu *aging* optimal pada sintesis zeolit dari abu sekam padi pada temperatur kamar?
2. Bagaimana pengaruh waktu *aging* terhadap karakter zeolit hasil sintesis dari abu sekam padi?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan sebagai berikut.

1. Menentukan waktu *aging* optimal pada sintesis zeolit dari abu sekam padi pada temperatur kamar.
2. Mengetahui pengaruh waktu *aging* terhadap karakter zeolit hasil sintesis dari abu sekam padi.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan informasi mengenai waktu *aging* optimal pada sintesis zeolit dari abu sekam padi dengan menggunakan temperatur kamar.
2. Memberikan pengetahuan tentang pengaruh waktu *aging* pada sintesis zeolit dari abu sekam padi sehingga terhadap karakter hasil sintesis.
3. Memberikan pengetahuan tentang cara pengolahan limbah sekam padi yang mudah dan tidak memerlukan biaya yang banyak.
4. Meningkatkan nilai fungsi, manfaat, serta nilai ekonomi dari abu sekam padi.