BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi menjadi komoditas yang penting di Indonesia, selain sebagai penghasil bahan pangan pokok dan tanaman penghasil beras, komoditas padi juga merupakan sumber penghasilan utama bagi jutaan petani [1]. Semakin melimpahnya produksi padi, maka semakin berlimpah pula limbah yang dihasilkannya, salah satunya adalah sekam padi. Sedangkan pemanfaatan sekam padi untuk mengurangi dampak lingkungan masih sedikit. Pemrosesan limbah pertanian secara alami akan berlangsung secara lambat, sehingga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan juga berdampak bagi kesehatan manusia. Maka dari itu pemanfaatan limbah pertanian menjadi sangatlah penting [2]. Salah satu potensi yang dapat dikembangkan dari sekam padi adalah silikanya, dimana kandungan silika dalam abu sekam padi sebesar 94% [3].

Selain jumlah sekam padi yang berlimpah, silika sekam padi dapat diperoleh dengan sangat mudah dan biaya yang relatif murah melalui ekstraksi alkalis [3] atau dengan pengabuan [4]. Metode ekstraksi tersebut didasarkan pada kelarutan silika amorf yang besar dalam larutan alkalis seperti KOH, NaOH dan Na_2CO_3. Semakin luasnya pemanfaatan material berbasis silika dalam berbagai industri, menjadikan silika sekam padi semakin banyak dikembangkan. Silika telah dimanfaatkan secara luas untuk pembuatan keramik, zeolit sintesis, katalis, dan berbagai komposit organik-anorganik. Silika juga dimanfaatkan secara langsung untuk pemurnian minyak sayur, zat aditif dalam produk farmasi dan deterjen, sebagai fase diam dalam kolom kromatografi, bahan pengisi *(filler)* polimer dan sebagai adsorben [4]. Pemanfaatan silika yang sedemikian luas, seperti yang telah dipaparkan di atas, maka dalam penelitian ini penulis menggunakan limbah abu sekam padi sebagai bahan utama sintesis zeolit sehingga menghasilkan produk lain yang bernilai ekonomis tinggi.

Zeolit terdiri dari kristal aluminosilikat terhidrasi yang mengandung pori-pori dan saluran yang rumit. Zeolit merupakan kristal aluminosilikat yang terdiri dari aluminium, silikon dan oksigen. Zeolit dapat digunakan sebagai katalis, adsorben, dan penukar ion untuk banyak aplikasi. Sedangkan zeolit aluminosilikat mencakup

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

sekitar 170 kerangka jenis dengan ukuran masing-masing pori, bentuk, dan interkonektivitas yang berbeda [5].

Zeolit dapat digolongkan menjadi 3 macam berdasarkan ukuran pori zeolitnya yaitu zeolit dengan ukuran pori yang besar seperti zeolit FAU dan MOR yang memiliki ukuran pori-pori 0,7-0,8 nm. Zeolit MFI dan ZSM merupakan zeolit berpori sedang dengan ukuran pori-pori antara 0,5-0,6 nm. Sedangkan zeolit LTA dan DDR merupakan zeolit dengan ukuran pori yang kecil yaitu sebesar 0,3-0,4 nm [6]. Dikembangkannya zeolit sintetik ini bertujuan untuk mengatasi kekurangan zeolit alam, yaitu memiliki ukuran pori yang tidak seragam dengan komposisi mineral yang bervariasi. Pemanfaatan zeolit sintetik menjadi lebih spesifik karena pada zeolit sintetik ini dilakukan pengembangan dengan mengatur pori-porinya [7]. Beberapa metode sintesis zeolit yang dapat digunakan antara lain metode hidrotermal, sonokimia, *microwave* serta sol gel.

Penelitian mengenai sintesis zeolit pada suhu ruang telah banyak dilakukan, beberapa di antaranya oleh Zhang dkk [8] dimana zeolit A berhasil disintesis selama 3 hari. Selain itu juga pembentukan zeolit P dengan metode sonokimia selama 3 jam [6], terbentuknya zeolit X selama 28 hari [9]. Zeolit FAU selama 18 hari [10], terbentuknya zeolit FAU, LTL dan LTA selama 20 sampai 30 hari [11]. Pada penelitian ini, variasi waktu kristalisasi dilakukan selama 72 jam dan 144 hari dengan rasio mol Na_2O : Al_2O_3 : SiO_2 : H_2O yaitu 6,0 : 0,55 : 1,0 : 150. Proses sintesis zeolit dipengaruhi oleh beberapa parameter seperti waktu kristalisasi, kecepatan pengadukan, dan perbedaan sumber Si dan Al, sedangkan waktu kristalisasi merupakan faktor sangat penting yang mempengaruhi produk akhir. Penelitian ini relevan dengan Zhang dkk [8] yang berhasil mensintesis zeolit A dengan menggunakan sumber silika dan alumina dari bahan kimia murni yang tergolong mahal dengan waktu kristalisasi selama 72 jam.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai sintesis zeolit aluminosilikat pada suhu ruangan menggunakan bahan limbah sebagai sumber silika dan alumina serta menggunakan bahan kimia teknis. Hal tersebut dikarenakan sintesis yang dilakukan pada suhu ruang menggunakan prinsip *green chemistry* dengan mengurangi penggunaan energi dan memperhitungkan penggunaan sumber daya.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN GUNUNG DJATI BANDUNG

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka penulis mengajukan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah zeolit dapat terbentuk dari perlakuan silika hasil ekstraksi abu sekam padi dan abu limbah kemasan serta kaleng minuman berlapis aluminium dalam larutan NaOH teknis pada suhu ruang dengan variasi waktu kristalisasi selama 72 jam dan 144 jam?
2. Bagaimana karakteristik silika hasil ekstraksi, abu limbah *aluminium foil* dan zeolit yang diperoleh?
3. Berapa persen (%) kapasitas adsorpsi zeolit sintesis terhadap Mn(VII)?

1.3 Batasan Masalah

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

1. Sintesis zeolit dilakukan dengan menggunakan sumber silika hasil ekstraksi dari abu sekam padi melalui metode alkalis,
2. Sumber alumina yang digunakan berasal dari abu *aluminium foil* pelapis kemasan makanan dan minuman serta kaleng minuman berkarbonasi,
3. Penentuan kandungan abu limbah kemasan berlapis aluminium dan kaleng minuman berkarbonasi serta silika hasil ekstraksi abu sekam padi menggunakan XRF,
4. NaOH yang digunakan untuk ekstraksi silika sekam padi dan sintesis zeolit merupakan bahan teknis,
5. Variasi waktu kristalisasi dilakukan pada 72 jam dan 144 jam,
6. Sintesis zeolit dilakukan pada suhu ruangan (±29-33 °C), dan
7. Karakterisasi zeolit yang diperoleh menggunakan XRD dan SEM.

UIN
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah disebutkan, tujuan penelitian dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengkarakterisasi zeolit sintesis yang terbentuk dari perlakuan silika hasil ekstraksi abu sekam padi dan limbah *alumunium foil* dalam NaOH teknis pada suhu ruang dengan variasi waktu kristalisasi selama 72 jam dan 144 jam.
2. Mengetahui karakteristik silika hasil ekstraksi abu sekam padi dan abu limbah *alumunium foil* yang diperoleh.
3. Menganalisis kondisi optimum waktu kontak dalam proses adsorpsi Mn(VII) pada larutan $KMnO_4$.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi untuk pendidikan, masalah lingkungan dan bidang lainya yang berkaitan dengan sintesis zeolit dari sumber silika dan alumina yang berasal dari limbah abu sekam padi dan kemasan berlapis *alumunium foil* pada suhu ruang. Selain itu juga, penelitian ini diharapkan dapat mengurangi dan menangani limbah abu sekam padi sebagai sumber silika serta kemasan makanan dan minuman berlapis *alumunium foil* sebagai sumber alumina.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG