

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Zeolit merupakan kelompok material aluminosilikat yang dihasilkan melalui proses hidrotermal. Penyusun utama yang membangun struktur zeolit adalah  $\text{SiO}_2$  dan  $\text{Al}_2\text{O}_3$  yang membentuk tetrahedral yang terikat melalui penggunaan bersama atom oksigen [1]. Zeolit dapat diaplikasikan sebagai katalis, adsorben, membran untuk pemisahan gas, proses ozonisasi karena memiliki stabilitas termal atau hidrotermal yang baik dan juga memiliki kapasitas sebagai penukar ion yang tinggi [2]. Salah satu zeolit yang banyak diaplikasikan sebagai membran untuk pemisahan gas adalah zeolit T [3]. Zeolit T merupakan *intergrowth* dari tipe Erionit dan Offretit yang dapat diaplikasikan sebagai pengubah metanol menjadi  $\text{C}_2\text{-C}_5$  olefin, selektif terhadap retakan n-parafin [4], membran untuk pemisahan campuran gas  $\text{CO}_2/\text{CH}_4$ , campuran  $\text{CO}_2/\text{N}_2$  dan campuran organik dengan mekanisme pemisahan molekul [5].

Secara umum, sintesis zeolit dilakukan dengan proses hidrotermal menggunakan prekursor yang mengandung silika, alumina, kation logam alkali atau alkali tanah dan adanya OSDA (*Organic Structure Directing Agent*) atau templat organik [6]. OSDA berperan sebagai pengarah struktur kerangka zeolit, sedangkan templat berperan sebagai cetakan terhadap zeolit yang disintesis. Tetrametil amonium hidroksida (TMAOH) merupakan templat organik yang umumnya digunakan untuk sintesis zeolit T [3]. Pada umumnya, sumber silika untuk sintesis zeolit menggunakan TEOS (*Tetra Ethyl Ortho Silicate*), LUDOX atau  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ . Namun, ketiga sumber silika tersebut memiliki kekurangan, yaitu harganya relatif mahal, sulit di dapat serta bahannya yang tidak ramah lingkungan [7].

Pada penelitian ini, akan dilakukan sintesis zeolit T menggunakan sumber silika yang diisolasi dari rumput gajah. Pemanfaatan tersebut karena rumput gajah termasuk jenis rumput liar sehingga mudah di dapat. Selain itu, merujuk pada penelitian yang telah dilaporkan Makarim, Suhartatik dan Kartoharjo yang menyebutkan bahwa tumbuhan golongan *Graminae* merupakan contoh kelompok tanaman yang memiliki kandungan silika. Oleh karena itu, dapat dipastikan bahwa rumput gajah mengandung silika. Silika akan diperoleh dengan cara isolasi dengan menggunakan larutan basa karena silika larut dalam pelarut alkalis/basa [8].

Dalam penelitian yang telah dilaporkan oleh Bohra *et al.* (2013), zeolit T berhasil disintesis dengan menggunakan abu sekam padi sebagai sumber silika yang disintesis secara hidrotermal [9]. Akan tetapi, pada penelitian ini zeolit T akan disintesis menggunakan abu rumput gajah sebagai sumber silika.

Pada umumnya, zeolit T di sintesis dengan memerlukan waktu inkubasi yang cukup lama dan dengan temperatur konstan. Akan tetapi, menjadi kurang efisien karena membutuhkan banyak energi. Seperti salahsatu penelitian yang dilaporkan oleh Yin *et al.*, sintesis zeolit T dilakukan selama 172 jam dengan temperatur 100 °C. Akan tetapi, dalam jurnal tersebut dilaporkan juga zeolit T berhasil di sintesis dengan beberapa variasi temperatur dan variasi waktu inkubasi [10]. Penelitian ini akan merujuk pada penelitian tersebut, yang mana variasi waktu inkubasi dan temperatur yang di pilih adalah 2 hari pertama pada temperatur 60 °C, dilanjutkan 2 hari berikutnya pada temperatur 120 °C. Waktu dan temperatur tersebut dipilih karena menunjukkan hasil yang paling baik dibandingkan variasi waktu dan temperatur lainnya.

Diharapkan hasil penelitian ini dapat berkontribusi untuk memanfaatkan rumput gajah yang ada di Indonesia supaya dapat meningkatkan nilai guna dari rumput gajah baik dari segi pemanfaatan silika, maupun digunakan sebagai sumber silika untuk sintesis zeolit. Selain itu, diharapkan zeolit yang dihasilkan memiliki kinerja yang relatif baik.

## **1.2 Rumusan Masalah**

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

1. Apakah silika dapat diisolasi dari rumput gajah?
2. Bagaimana karakteristik silika yang diisolasi dari rumput gajah?
3. Apakah silika hasil isolasi dapat dijadikan sumber silika untuk sintesis zeolit T?
4. Bagaimana karakteristik Zeolit T yang dihasilkan?

## **1.3 Batasan Masalah**

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

1. Jenis zeolit yang akan di sintesis adalah zeolit T

2. Sumber silika untuk sintesis zeolit T menggunakan rumput gajah yang diperoleh dengan cara isolasi.
3. Zeolit T di sintesis dengan menggunakan templat organik TMAOH
4. Zeolit T akan disintesis dengan proses hidrotermal selama 4 hari, yaitu 2 hari pertama pada temperatur 60 °C dilanjutkan 2 hari berikutnya pada temperatur 120 °C.
5. Silika hasil isolasi dan zeolit hasil sintesis dikarakterisasi dengan *X-Ray Diffraction (XRD)*, *X-Ray Fluorescence (XRF)*, *Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (SEM)-EDX* dan *Fourier Transform Infra Red (FT-IR)*

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

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

1. Mengisolasi dan mengkarakterisasi silika dari daun rumput gajah
2. Mensintesis dan mengkarakterisasi zeolit T menggunakan silika hasil isolasi dari daun rumput gajah.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk pendidikan dan bidang lainnya yang memiliki kaitan dengan zeolit T serta dapat berkontribusi untuk meningkatkan nilai guna rumput gajah.