

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara agraris karena sebagian besar penduduk Indonesia mempunyai pencaharian di bidang pertanian. Padi adalah salah satu tanaman utama yang ditanam di dunia. Sekam padi adalah residu pertanian yang berlimpah tersedia di negara-negara penghasil beras termasuk Indonesia. Sekam padi umumnya dimanfaatkan oleh masyarakat untuk pupuk, media tanaman, abu gosok untuk mencuci piring atau dijadikan pakan ternak. Namun, pemanfaatan tersebut dinilai kurang bernilai ekonomis. Dalam penelitian ini akan dilakukan pemanfaatan sekam padi yang merupakan salah satu limbah pertanian menjadi produk lain yang bernilai ekonomis tinggi.

Sekam padi umumnya tidak direkomendasikan sebagai pakan ternak karena kandungan selulosa dan gula lainnya rendah. Industri menggunakan sekam padi sebagai bahan bakar *boiler* dan untuk pembangkit listrik. Sekam padi memiliki kandungan abu bervariasi 18-20%. Silika adalah unsur utama abu sekam padi yang bervariasi dari 85-95% [1]. Silika yang dihasilkan dari sekam padi memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan silika mineral, dimana silika sekam padi memiliki butiran yang halus, lebih reaktif, dapat diperoleh dengan cara mudah dengan biaya yang relatif murah, serta didukung oleh ketersediaan bahan baku yang melimpah dan dapat diperbaharui [2].

Silika yang didapatkan dari hasil ekstraksi abu sekam padi berupa silikon dioksida (SiO_2) yang merupakan silika aktif yang dapat digunakan sebagai bahan baku penyusun zeolit. Zeolit merupakan suatu kelompok mineral yang dihasilkan dari proses hidrotermal. Unit pembentuk utama yang membangun struktur mineral zeolit adalah SiO_2 dan Al_2O_3 yang membentuk tetrahedral dimana setiap atom oksigen berada pada keempat sudutnya. Struktur seperti ini yang merupakan sisi aktif zeolit yang menyebabkan zeolit memiliki kemampuan sebagai adsorben [3].

Beberapa sintesis zeolit seperti zeolit 4A [4], Zeolit NaY [5], dan PHI [6] telah dilakukan dengan menggunakan bahan sekam padi. Namun, pada sintesis-sintesis zeolit tersebut sumber aluminyanya masih menggunakan *aluminium foil* komersial. Aluminium yang terdapat pada kemasan rokok dan kemasan minuman

seperti susu kotak dan teh kotak banyak terdapat di lingkungan sebagai sampah. Kemasan rokok dan kemasan minuman dilapisi oleh aluminium sehingga banyak mengandung *aluminium foil* di dalamnya yang dapat menjadi sumber utama zeolit yaitu alumina. Penelitian mengenai efisiensi limbah kemasan berlapis *aluminium foil* sebagai sumber aluminium zeolit tentu akan sangat menarik, karena berbiaya murah dan jika dikembangkan lebih lanjut dapat membantu mengurangi permasalahan sampah.

Zeolit filipsit merupakan zeolit alam yang biasanya ditemukan di laut sebagai konstituen permukaan sedimen yang meliputi daerah yang luas dari dasar laut Pasifik di mana laju sedimentasi rendah dan terjadi sebagai endapan berkerak di sekitar sumber air panas [7]. Beberapa kegunaan zeolit filipsit di antaranya digunakan dalam industri plastik sebagai pemacu dalam proses pengerasan, dalam industri deterjen digunakan untuk menghilangkan kesadahan, menjernihkan kelapa sawit, menyerap zat warna pada minyak hati ikan hiu, dan sebagai katalis pada proses gasifikasi batu bara [7].

Zeolit filipsit cukup sulit disintesis di laboratorium. Zeolit yang disintesis oleh Donahoe dan Liou pada tahun 1984 menggunakan metode non hidrotermal yaitu pada temperatur 80 °C dengan waktu inkubasi selama 1-4 bulan [8]. Sedangkan Shigeo dan Keijin pada tahun 1996 menggunakan metode hidrotermal yaitu pada temperatur 150 – 200 °C dengan waktu inkubasi selama 144 jam [9]. Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh Annisa pada tahun 2015 menggunakan metode hidrotermal yaitu pada temperatur 90 °C dengan waktu inkubasi selama 240-320 jam. Pada penelitian ini akan dilakukan efisiensi waktu menjadi maksimal 280 jam, serta menggunakan metode non hidrotermal yaitu pada suhu 90 °C yang bertujuan untuk efisiensi energi.

Sintesis zeolit filipsit yang dilakukan pada penelitian ini menerapkan konsep ramah lingkungan dan biaya murah. Sintesis zeolit pada penelitian ini menggunakan botol propilena pada suhu 90 °C selama 200, 240 dan 280 jam dengan komposisi adalah yaitu $Al = 1$ $Si = 5,5$ $(K+Na) = 1,65$ $KOH = 0,825$ $H_2O = 29,41$ [6]. Silika yang digunakan dalam penelitian ini adalah silika abu gosok yang diperoleh dari hasil pembakaran abu sekam padi dalam proses pembuatan keramik tradisional sedangkan alumina yang digunakan diperoleh dari abu limbah kemasan

yang dilapisi *aluminium foil* sehingga dapat mengurangi limbah di lingkungan. Selain itu pada penelitian ini akan diuji kemampuan adsorpsi dari zeolit filipsit untuk menghilangkan kesadahan, diharapkan dapat memberi informasi untuk penelitian selanjutnya.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana karakteristik zeolit filipsit yang disintesis dari silika hasil ekstraksi dari abu sekam padi dan alumina dari abu limbah kemasan berlapis aluminium foil? dan
2. Berapa persen (%) kapasitas adsorpsi zeolit filipsit hasil sintesis untuk menurunkan kesadahan?

1.3 Batasan Masalah

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

1. Sintesis zeolit filipsit ini dilakukan dengan menggunakan silika hasil ekstraksi dari abu sekam padi,
2. Sumber alumina yang digunakan berasal dari abu aluminium pelapis kemasan rokok, susu kotak, dan teh kotak,
3. Sintesis dilakukan pada suhu 90 °C selama 200, 240 dan 280 jam, dan
4. Karakterisasi zeolit hasil sintesis dilakukan menggunakan metode Difraksi Sinar-X (XRD), Fluoresensi Sinar-X (XRF) dan mikroskop pemindai elektron (SEM).

1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Mengkarakterisasi zeolit filipsit yang disintesis dari silika hasil ekstraksi dari abu sekam padi dan alumina dari abu limbah kemasan berlapis aluminium foil, dan

2. Mengetahui persen (%) kapasitas adsorpsi zeolit filipsit hasil sintesis terhadap Ca^{2+} pada larutan $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi untuk pendidikan, masalah lingkungan, dan bidang lainnya yang memiliki kaitan keperluan dengan sintesis zeolit filipsit dengan abu sekam padi sebagai sumber silika dan limbah kemasan berlapis *aluminium foil* sebagai sumber alumina. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat meningkatkan penggunaan pemanfaatan zeolit filipsit sebagai adsorben dalam berbagai pemurnian zat atau proses kimiawi lainnya.

