

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penelitian ini didasarkan pada masalah lingkungan yang disebabkan oleh banyaknya limbah yang tidak dimanfaatkan secara baik, khususnya pada penelitian ini mengenai limbah sekam padi dan limbah-limbah yang mengandung aluminium foil. Limbah abu kertas rokok, bungkus kopi dan kaleng minuman, kandungan tertingginya adalah alumina sebesar 98% [1], sedangkan dalam aluminium foil komersial mencapai 99% [2].

Data Direktorat Jenderal Bea dan Cukai yang diolah Kemenperin menunjukkan jumlah produksi rokok di dalam negeri mencapai 265 miliar batang pertahun selama 2010-2014. Untuk limbah bungkus kopi juga akan melimpah dikarenakan Indonesia merupakan salah satu negara dengan konsumsi kopi terbesar di dunia. Data *International Coffee Organization* (ICO) mencatat konsumsi kopi Indonesia periode 2016/2017 mencapai 4,6 juta kemasan 60 kg/lb (60 kg). Begitupun limbah minuman kaleng yang penggunaannya sangat banyak. Dari Industri makanan dan minuman yang ada di Jawa Timur saja dihasilkan limbah kemasan berupa aluminium foil sekitar 8 ton tiap bulan [3]. Dengan demikian limbah-limbah tersebut dapat bermanfaat untuk mensintesis zeolit.

Ketersediaan limbah sekam padi di Indonesia melimpah, karena pada tahun 2006 saja produksi gabah kering giling Indonesia mencapai lebih dari 54,4 juta ton. Dari sini setidaknya Indonesia memproduksi paling sedikit 10 juta ton sekam padi per tahun [4]. Komposisi kimia limbah abu sekam padi telah dianalisis oleh Stiara (2016) yakni SiO_2 80,25% ; Na_2O 0,05% ; Al_2O_3 3,01%, CaO 0,7%, dan SO_3 0,3%. Karena kandungan silika yang tinggi maka limbah abu sekam padi kerap dijadikan sebagai sumber silika dalam beberapa sintesis zeolit [5].

Bahan-bahan di atas sangat berpotensi untuk dijadikan bahan baku pembuatan zeolit sintesis. Zeolit merupakan kristal aluminosilikat yang terdiri atas aluminium, silikon, dan oksigen dengan rasio $\text{Na}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3 : \text{SiO}_2 : \text{H}_2\text{O} = 4 : 0,3 : 1 : 190$ [1]. Penelitian ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zhang dkk (2013) yang berhasil mensintesis zeolit tipe kerangka FAU menggunakan sumber silika dan alumina dari bahan kimia murni dengan waktu *aging*/kristalisasi 28 hari

[6]. Struktur zeolit merupakan kerangka tetrahedral yang memiliki pori dan saluran sehingga dapat diaplikasikan sebagai adsorben. Selain adsorben, zeolit banyak digunakan sebagai katalis dan penukar ion [7].

Dalam pengaplikasian zeolit sebagai penukar ion, zeolit dimanfaatkan sebagai pengikat kation yang akan mempengaruhi kesuburan tanah, sehingga dapat mengikat unsur hara untuk tanaman [8]. Salah satu aspek penggunaan zeolit dalam bidang pertanian adalah sebagai pembenah tanah (bahan campuran pupuk), khususnya pupuk nitrogen. Hal ini berdasarkan pada selektivitas adsorpsi zeolit yang tinggi terhadap ion amonium yang mampu mengefisiensikan penggunaan pupuk kimia nitrogen sehingga penyerapan pupuk menjadi lebih efisien. Oleh karena itu zeolit dapat digunakan sebagai bahan pupuk lepas lambat (*slow release fertilizer* = SRF). Penambahan zeolit pada pupuk nitrogen akan menjerap amonium yang dikeluarkan oleh pupuk. Jika konsentrasi nitrat dalam tanah menurun, amonium yang telah dijerap oleh zeolit akan dilepaskan kembali ke dalam larutan tanah, dengan cara demikian sumber nitrogen diberikan ke dalam tanah dapat tersedia dalam waktu yang lama [9]. Sehingga penambahan zeolit terhadap pupuk diaplikasikan pada tanaman untuk ditinjau pengaruhnya terhadap tanaman. Pengaplikasian ini juga dapat membantu mengatasi masalah lingkungan yang disebabkan oleh limbah. Penelitian ini didasarkan pada masalah lingkungan yang disebabkan oleh banyaknya limbah yang tidak dimanfaatkan secara baik, khususnya pada penelitian ini mengenai limbah sekam padi dan limbah-limbah yang mengandung aluminium foil.

Dalam perobaan ini dilakukan modifikasi variasi waktu *aging* selama 20, 30, dan 40 hari untuk memperoleh beberapa tipe zeolit. Zeolit yang dihasilkan akan dikarakterisasi menggunakan XRD untuk memperoleh data kristalinitas dari zeolit tersebut, dan juga dikarakterisasi menggunakan SEM untuk melihat morfologi dari zeolit tersebut. Zeolit tersebut selanjutnya akan diaplikasikan sebagai pembenah tanah untuk penanaman tanaman sawi.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Apa jenis zeolit yang akan terbentuk dari perlakuan abu limbah sekam padi dan abu limbah aluminium foil dalam larutan NaOH teknis pada suhu ruang dengan waktu *aging* 20, 30, dan 40 hari?
2. Bagaimana karakteristik abu limbah sekam padi, abu limbah aluminium foil dan zeolit yang terbentuk?
3. Bagaimana pengaruh penambahan zeolit sebagai pembenah tanah terhadap tanaman?

1.3 Batasan Masalah

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

1. Sumber alumina diperoleh dari abu limbah aluminium foil (kertas rokok, bungkus kopi, dan kaleng minuman).
2. Sumber silika diperoleh dari abu limbah sekam padi.
3. Penentuan kandungan abu limbah sekam padi dan abu limbah aluminium foil menggunakan XRF.
4. Larutan NaOH yang digunakan merupakan bahan teknis.
5. Variasi waktu *aging* dilakukan pada 20, 30, dan 40 hari.
6. Sintesis zeolit dilakukan pada suhu ruang.
7. Karakterisasi zeolit yang diperoleh menggunakan XRD dan SEM.
8. Pengaplikasian zeolit dilakukan pada benih tanaman sawi.

1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Memperoleh beberapa tipe zeolit dari perlakuan abu limbah sekam padi dan abu limbah aluminium foil dalam larutan NaOH teknis pada suhu ruang dengan waktu *aging* 20, 30, dan 40 hari.

2. Menganalisis karakteristik abu limbah sekam padi, abu limbah aluminium foil dan zeolit yang terbentuk.
3. Menganalisis pengaruh penambahan zeolit sebagai pembenah tanah terhadap tanaman.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi khususnya bidang pertanian dalam penggunaan zeolit sebagai bahan campuran pada tanah. Selain itu juga penelitian ini dapat menjadi solusi dari masalah lingkungan yang berkaitan dengan limbah, khususnya limbah sekam padi dan limbah aluminium foil.

