

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu produk utama pertanian di Indonesia adalah padi, dimana hampir 20% -nya adalah sekam yang dihasilkan saat proses penggilingan. Sehingga jumlah sekam padi sangat melimpah. Sayangnya, pemanfaatannya belum optimal. Selama ini, sekam padi hanya digunakan sebagai bahan bakar pada pembakaran batu merah atau dibuang begitu saja. Padahal, menurut penelitian Prasad dkk (2011) abu sekam padi mengandung silika (SiO_2) sekitar sejumlah 85-97 %. Tingginya kandungan silika ini merupakan potensi besar untuk menggantikan sumber silika lain yang lebih mahal.

Dewasa ini, penelitian telah banyak dilakukan untuk memanfaatkan silika yang terkandung dalam abu sekam padi sebagai bahan untuk mensintesis zeolit (Ramli, Z., 2003, Nur, H. 2001). Zeolit merupakan material yang tersusun atas silika dan alumina dengan perbandingan tertentu. Selain berpori, zeolit juga memiliki struktur dan bentuk yang unik. Selain itu, kekuatan asam zeolit juga dapat dikontrol. Hal inilah yang menyebabkan zeolit digunakan secara luas pada proses industri kimia, yaitu pada proses pertukaran ion, absorpsi, dan reaksi (Auerbach, S., dkk, 2003). Apalagi di tengah maraknya kasus pencemaran lingkungan oleh logam berat seperti kasus Minamata, kasus Teluk Buyat, pencemaran di Teluk Jakarta dan Muara Angke, yang terbukti merusak lingkungan, sistem fisiologi manusia, dan sistem biologis lainnya, maka zeolit memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai adsorben limbah logam tersebut.

Teknik preparasi zeolit sintetis yang umum digunakan adalah teknik *hydrothermal* (Wu., Zhang, dkk., 2006). Meskipun relatif sederhana dan tidak memerlukan peralatan yang khusus, namun teknik ini memiliki kelemahan, yaitu memerlukan waktu yang lama dan banyak bahan kimia yang terbuang. Sehingga pada tahap terapan, metode ini menjadi tidak ekonomis. Penggunaan *ultrasound* dalam proses pembuatan zeolit sintetis mulai dikenalkan. Teknik ini sering disebut teknik sonikasi. Beberapa studi menunjukkan bahwa teknik ini cukup efektif dan efisien, jika dibandingkan dengan metode *hydrothermal*, karena zeolit dapat disintesis dalam waktu yang relatif singkat dan banyak bahan kimia yang terbuang (Adac., dkk, 2006). Hanya

saja, penelitian tentang aplikasi teknik sonikasi ini masih sangat terbatas dan masih perlu dikembangkan dan dioptimalkan.

Pada penelitian ini, permasalahan yang akan diselesaikan adalah bagaimana mengoptimalkan (menentukan kondisi optimum) teknik sonikasi dalam proses pembuatan zeolit sintetis dari abu sekam padi. Permasalahan yang lebih jauh lagi adalah bagaimana *performance* (unjuk kerja) zeolit sintetis tersebut untuk menyerap limbah logam berat.

1.2 Urgensi Penelitian

Melimpahnya jumlah sekam padi yang belum dimanfaatkan secara optimal merupakan potensi yang besar, mengingat kandungan silika yang tinggi dalam abu sekam padi. Dalam beberapa tahun terakhir, produksi gabah kering giling mencapai 64 juta ton per tahun. Ini berarti sekitar 13 juta ton sekam padi tiap tahun atau sekitar 11 juta ton per tahun silika bisa dihasilkan dari limbah sekam padi (Hermawan, Y., 2006). Selain melimpah, sekam padi dapat menjadi sumber silika yang murah dan *renewable*. Disisi yang lain, pemanfaatan sekam padi dapat meningkatkan nilai ekonomis sekam itu sendiri sekaligus mengurangi dampak limbah sekam terhadap lingkungan.

Silika dari abu sekam padi dapat dimanfaatkan untuk membuat zeolit sintesis. Zeolit sintetis memiliki struktur yang lebih teratur sehingga membentuk pori-pori yang seragam dan terstruktur juga. Zeolit juga memiliki luas permukaan yang luas. Karakteristik ini yang membuat zeolit memiliki potensi besar sebagai adsorben dan penukar ion (Auerbach, S., dkk, 2003).

Penelitian ini akan memanfaatkan karakteristik zeolit sintetis untuk menyerap logam berat seperti tembaga yang banyak dihasilkan dari industri pelapisan logam, pencampuran logam dan baja, pewarna, kabel listrik, jaringan pipa, dan cat. Logam berat dalam bentuk garamnya dapat berikatan dengan sisi aktif protein ataupun jaringan biologis yang dapat menyebabkan bioakumulasi dan menghambat kegiatan ekskresi. Selain itu logam beratpun dapat bereaksi dengan senyawa organik membentuk reaksi kompleks yang dapat meningkatkan mobilitas sehingga potensi bahaya akan meningkat (Manahan 2003).

Karena karakteristik zeolit sintetis sangat tergantung dengan teknik sintesisnya, maka teknik sintesis zeolit menjadi sangat penting dan menentukan. Suslick, K., (2000)

dan Andac, O., (2005) melaporkan bahwa teknik sonikasi yaitu penggunaan *ultrasound* dengan frekuensi 20 KHz – 10 MHz, telah berhasil digunakan dalam proses pembuatan zeolit sintesis. Teknik ini dinilai lebih efektif dan efisien dalam pembuatan zeolit sintesis karena memerlukan waktu yang relative lebih singkat dan tidak banyak bahan kimia yang terbuang. Dari segi keamanan, metode ini tergolong aman karena menggunakan frekuensi yang tidak terlalu tinggi. Dengan mengaplikasikan metode ini, studi ini akan menghasilkan zeolit sintetis dari abu sekam padi dengan teknik yang efisien dan efektif.