

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu industri yang terus berkembang pesat di Indonesia adalah industri tekstil, yang telah berperan penting untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun sebagai sumber devisa. Permasalahan utama dengan industri ini adalah limbah cair yang jumlahnya sangat besar dan mengandung zat warna tekstil, sehingga memerlukan penanganan yang cermat sebelum limbah dilepas ke lingkungan bebas, karena zat warna tekstil merupakan senyawa kimia yang sangat stabil dan berbahaya bagi makhluk perairan. Salah satu contoh zat warna yang sering digunakan dalam industri tekstil adalah Rhodamin B.

Karena masalah zat warna tekstil, berbagai metode penanganan telah dikembangkan, antara lain dengan penggunaan adsorben (Ahamed *et al.*, 2011), koagulan (Husain *et al.*, 2013), degradasi fotokatalitik (Stephan and Wilhelm, 2006) dan perlakuan biologis (Kuswytasari dan Fitriana, 2013). Dari berbagai metode tersebut, metode adsorpsi telah digunakan secara luas karena penggunaan adsorben relatif sederhana dan mudah diregenerasi (Laksono dkk., 2006). Metode adsorpsi juga relatif murah karena berbagai adsorben dapat diperoleh dengan mudah misalnya karbon aktif (Ahamed *et al.*, 2011; Manurung dkk., 2004),

lumpur (Zaman dan Huboyo, 2011) dan zeolit alam (Anshari, 2011; Ambarwati, 2005).

Zeolit alam telah dikenal sejak lama sebagai adsorben yang efektif untuk berbagai peruntukan termasuk untuk pengolahan limbah (Anshari, 2011). Namun demikian, bahan ini memiliki sejumlah kelemahan antara lain mengandung banyak pengotor, komposisi yang beragam serta kristalinitasnya kurang baik. Karena kelemahan tersebut, dewasa ini yang banyak diaplikasikan adalah zeolit sintetik. Zeolit sintetik menjadi perhatian, karena memiliki berbagai keunggulan dibanding zeolit alam, antara lain komposisinya dapat diatur sehingga sifatnya memenuhi persyaratan sesuai dengan penggunaannya, dan memiliki kemurnian yang tinggi karena dapat dihasilkan dari bahan baku yang murni.

Zeolit sintetik dapat dibuat dari berbagai bahan baku, karena komponen utama zeolit adalah silika dan alumina dengan komponen minor berupa kation, terutama alkali misalnya Na dan K (Donahoe and Liou, 1984), dan alkali tanah misalnya Mg dan Ca (Pradhan *et al.*, 2004). Berdasarkan komposisi ini, sifat zeolit sintetik pada dasarnya ditentukan oleh nisbah Si/Al, sehingga nisbah ini dapat digunakan sebagai dasar untuk membuat zeolit dengan sifat-sifat yang berbeda.

Dewasa ini telah dikenal berbagai jenis zeolit sintetik yang dihasilkan dari bahan baku dan metode pembuatan yang berbeda. Sebagai contoh, Akbar dkk. (2011) melaporkan pembuatan zeolit dengan metode peleburan menggunakan abu sabut sawit, NaOH dan natrium aluminat. Dengan metode yang sama, Sunardi dan Abdullah (2007), membuat zeolit sintetik dari bahan baku abu layang batu bara dan NaOH. Metode lain yang telah digunakan adalah metode hidrotermal dan

pemanasan dengan *microwave* dari campuran natrium aluminat dan natrium silikat (Azizi *et al.*, 2012).

Dalam pengembangan zeolit sintetik, silika sekam padi merupakan bahan baku yang sangat potensial karena didukung oleh berbagai faktor. Sekam padi merupakan residu pertanian yang jumlahnya melimpah di Indonesia, termasuk Provinsi Lampung. Sebagai gambaran, data Biro Pusat Statistik (BPS) Provinsi Lampung menunjukkan bahwa pada tahun 2012 produksi padi mencapai 3 juta ton. Hasil penelitian (Widowati, 2001) menunjukkan, sekitar 20% dari gabah kering adalah sekam, dengan demikian potensi sekam yang ada di Provinsi Lampung ada sekitar 600.000 ton. Hasil penelitian Sharma *et al.*(1984) juga menunjukkan, bahwa sekam padi mengandung silika sekitar 22%. Dengan demikian, potensi silika sekam padi yang dimiliki Provinsi Lampung mencapai 136.000 ton. Silika sekam padi diketahui larut dalam larutan alkali, sehingga dapat diperoleh dengan mudah menggunakan metode ekstraksi alkalis misalnya dengan NaOH dan KOH (Kalaphathy *et al.*, 2000; Daifullah *et al.*, 2003; Pandiangan dkk., 2009; Pandiangan dkk., 2008; Suka dkk., 2008).

Dikaitkan dengan potensi dan sifat silika sekam padi di atas, dalam penelitian ini digagas untuk membuat zeolit sintetik dengan metode elektrokimia. Metode elektrokimia memiliki beberapa keuntungan yakni prosesnya yang mudah dan sederhana, dikaitkan dari segi bahan baku alumina yang dihasilkan dari proses elektrolisis jauh lebih murah dibandingkan bahan baku alumina lainnya seperti aluminium nitrat.

Prinsip dasar gagasan ini adalah, elektrolisis logam aluminium yang ditempatkan dalam sol silika sekam padi. Dalam proses ini, logam aluminium akan teroksidasi menjadi kation Al^{3+} , yang akan terlarut secara merata dalam sol silika. Dengan demikian, diharapkan akan diperoleh produk yang sangat homogen. Di samping itu, secara umum telah diketahui bahwa proses elektrokimia dapat dikendalikan dengan mengatur variabel elektrokimia yang diterapkan, dua yang paling utama adalah pH larutan dan waktu elektrolisis. Hal ini berarti, jumlah kation Al^{3+} yang terbentuk dalam proses elektrolisis dapat diatur dengan mengatur kedua variabel di atas, yang berarti juga bahwa nisbah Si/Al dapat diatur dengan mengatur variabel elektrokimia tersebut.

Sesuai dengan latar belakang yang dipaparkan di atas, masalah utama yang dipelajari dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh pH larutan dan waktu elektrolisis terhadap nisbah Si/Al zeolit sintetik yang dihasilkan dan bagaimana hubungan komposisi Si/Al dengan unjuk kerja zeolit sebagai adsorben zat warna tekstil Rhodamin B.

B. Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan zeolit sintetik dengan nisbah Si/Al yang berbeda.
2. Mendapatkan informasi tentang pengaruh pH dan waktu elektrolisis terhadap nisbah Al/Si zeolit sintetik yang dihasilkan.
3. Mendapatkan informasi tentang potensi zeolit sintetik yang dihasilkan sebagai adsorben zat warna tekstil Rhodamin B.

C. Manfaat Penelitian

1. Membuka peluang untuk mendapatkan nilai tambah dari sekam padi
2. Membuka peluang untuk penanganan zat warna tekstil yang lebih murah dan efektif.