

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zeolit merupakan kristalin alumuniumsilikat yang memiliki pori-pori berskala molekular dengan rentang ukuran dari 3 Å sampai 15 Å. Kerangka zeolit tersusun atas satuan-satuan tetrahedral $[\text{SiO}_4]^{4-}$ dan $[\text{AlO}_4]^{5-}$ dengan atom oksigen sebagai penghubung antara atom silikon dan alumunium yang digabungkan secara tiga dimensi, yang dikembangkan sebagai TO_4 , dimana $T = \text{Si}$ atau Al ^[1].

Zeolit terdapat secara alami di alam dan dapat dibuat secara sintesis. Pada penelitian sebelumnya, zeolit disintesis menggunakan templat organik (*organic template*) ^{[2],[3]}. Penggunaan templat organik memiliki beberapa kelemahan, seperti: bersifat racun, biaya produksi yang tinggi dan dapat mencemari lingkungan dari hasil dekomposisi termal templat organik ^[4]. Salah satu pereaksi yang digunakan untuk sintesis zeolit adalah silika. Para peneliti banyak menggunakan Tetraetilortosilika (TEOS) sebagai sumber silika untuk sintesis zeolit ^[2].

Disisi lain, padi merupakan salah satu hasil pertanian, dimana Indonesia adalah salah satu negara agraris terbesar di dunia. Beras merupakan bahan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia dan sekam padi yang dihasilkan dari sisa penggilingan padi dijadikan sebagai pakan ternak. Namun dewasa ini, sekam padi telah dimanfaatkan sebagai sumber silika untuk mensintesis zeolit ^[5]. Pemanfaat sekam padi sebagai sumber silika dapat menjadi alternatif pengganti TEOS. Didalam Al-qur'an Allah SWT berfirman dalam Q.S : Al-Imran 190-191, yang artinya :

Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang berakal. Yaitu orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), “ Ya Rabb kami, tiadalah Engkau menciptakan sesuatu ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka perliharalah kami dari api neraka.”

Dari ayat di atas dapat disimpulkan bahwa Allah tidak pernah menciptakan sesuatu dengan sia-sia. Begitu pula dengan sekam padi, tidak hanya dimanfaatkan untuk pakan ternak, pembakaran industri batu bata dan media tanaman hias, akan tetapi bisa dimanfaatkan menjadi

sumber silika yang kemudian digunakan untuk mensintesis zeolit, salah satunya zeolit L yang pada penelitian ini, akan diaplikasikan sebagai adsorben zat warna metilen biru.

Pada penelitian sebelumnya dilaporkan bahwa ^[6] telah berhasil melakukan sintesis zeolit NaA dalam suhu ruang tanpa menggunakan templat organik. Begitupula dengan ^[7] pada penelitiannya, sintesis zeolit ZSM-5 tanpa menggunakan templat organik. ^[8] melakukan sintesis zeolit berukuran nano dalam suhu ruang, sedangkan ^{[9], [10]} menggunakan metode hidrotermal untuk sintesis zeolit.

Pada penelitian ini akan dilakukan sintesis zeolit L dengan metode hidrotermal tanpa menggunakan templat organik dengan menggunakan sekam padi sebagai sumber silika. Silika hasil sintesis dari abu sekam padi kemudian dikarakterisasi menggunakan XRF (*X-Rays Fluoresence*) untuk mengetahui rasio perbandingan silika, selanjutnya dilakukan sintesis zeolit L dengan metode hidrotermal dan dikarakterisasi menggunakan XRD (*X-Rays Diffraction*) yang bertujuan untuk mengkonfirmasi terbentuknya zeolit L dan sifat kristal zeolit L. Selanjutnya analisa morfologi (permukaan) dilakukan sebelum dan setelah dilakukan uji kinerja zeolit L sebagai adsorben zat warna metilen biru menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscopy*). Analisa FTIR (*Fourier Transform Infrared*) juga dilakukan untuk mengkonformasi senyawa yang teradsorpsi oleh zeolit L. Sebagai tahap akhir dari penelitian ini, dilakukan uji kinerja zeolit L sebagai adsorben zat warna metilen biru yang meliputi pengujian waktu kontak optimum, pH, variasi konsentrasi untuk selanjutnya dianalisa menggunakan spektrofotometer ultra lembayung-sinar tampak (UV-vis).

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, permasalahan yang dapat dikaji dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mensintesis silika (SiO_2) yang berasal dari sekam padi dengan metode ekstraksi?
2. Bagaimana cara mensintesis zeolit L dengan metode hidrotermal, menggunakan sumber silika yang berasal dari sekam padi tanpa menggunakan templat organik?
3. Bagaimana kinerja adsorpsi zeolit L sebagai adsorben zat warna metilen biru dengan pengujian waktu kontak, pH dan konsentrasi awal zat warna sebagai uji kapasitas adsorpsi?

4. Bagaimana model kinetik dan isoterm adsorpsi zat warna metilen biru oleh zeolit L?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sumber silika yang digunakan diambil dari limbah sekam padi yang berasal dari desa Cilimus, Garut, Jawa barat.
2. Metode yang digunakan merupakan metode pendekatan baru yaitu sintesis zeolit L dilakukan dengan metode hidrotermal tanpa menggunakan templat organik dan menggunakan sumber silika dari abu sekam padi.
3. Parameter pengujian kapasitas adsorpsi metilen biru oleh zeolit L meliputi: pH, waktu kontak dan konsentrasi awal zat warna.
4. Penentuan model adsorpsi menggunakan model adsorpsi isoterm Langmuir, Freundlich, Temkin dan Dubinin-Radukevisch.
5. Penentuan model kinetika menggunakan model laju orde pertama semu, laju orde kedua semu, model Elvoich dan difusi intra-partikel.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Melakukan sintesis silika dari sekam padi dengan metode ekstraksi yang kemudian hasil kadar silika yang diperoleh, digunakan untuk mensintesis zeolit L dengan metode hidrotermal.
2. Menganalisa kapasitas adsorpsi dari zeolite L terhadap zat warna metilen biru yang meliputi : waktu kontak, pH dan konsetrasi awal zat warna metilen biru
3. Menganalisa model kinetik dan isoterm adsorpsi zat warna metilen biru oleh zeolit L.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan informasi kepada masyarakat, khususnya pelaku industri tekstil tentang pengolahan zat warna metilen biru menggunakan zeolit L sebagai adsorben.