

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Banjir lumpur Sidoarjo yaitu bencana luapan lumpur panas yang ada sejak tanggal 29 Mei 2006 dan memberikan akibat yang signifikan di Indonesia. Semburan lumpur panas ini terjadi di daerah Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo, Provinsi Jawa Timur. Semburan ini berasal dari proses pengeboran sumur migas dengan kepemilikan PT Lapindo Brantas. Bencana lumpur lapindo mampu melepaskan semburan lumpur panas dengan jumlah yang cukup banyak yang mengakibatkan makin luasnya area lumpur lapindo dan keberadaanya makin melimpah. Makin meluasnya keberadaan semburan lumpur panas ini akan mampu menimbulkan banyak kerugian bagi masyarakat yang berada di sekitar area tersebut (Purwonugoho dkk., 2018).

Keberadaan lumpur lapindo tidak hanya menimbulkan kerugian finansial, namun juga mempunyai potensi untuk diubah menjadi sesuatu yang memiliki nilai guna. Beberapa tahun terakhir pemanfaatan lumpur lapindo telah banyak dilakukan untuk memperoleh berbagai produk. Banyak riset yang telah dilakukan dalam proses pemanfaatan lumpur lapindo seperti misalnya sebagai adsorben (Karimi dan Kelishami 2022), sebagai bahan baku pembuatan berbagai material seperti semen (Ciptawati dkk., 2022), sebagai sumber listrik berbasis *Soil Cell* (Putri dkk., 2019), dan sebagai pembuatan katalis (Contreras dkk., 2015). Kandungan mineral yang ada

di dalam lumpur lapindo membuat para peneliti mencoba untuk memanfaatkannya. Telah dilakukan penelitian mengenai lumpur lapindo Sidoarjo, dan terdapat berbagai kandungan senyawa di dalamnya seperti Al_2O_3 16%; CaO 6,14%; K_2O 2,51%; TiO_2 1,74%; dan SiO_2 49,9% (Ciptawati dkk., 2022). Dari kandungan yang terdapat dalam lumpur lapindo tersebut, salah satu kandungan yang dapat dimanfaatkan yaitu alumina. Alumina menjadi kandungan dalam lumpur lapindo kedua terbanyak setelah silika (Ciptawati dkk., 2022).

Alumina memiliki sifat-sifat yang dapat digunakan untuk berbagai jenis aplikasi. Senyawa ini memiliki sifat penghantar listrik yang baik, memiliki kapasitas suhu panas yang besar sehingga banyak digunakan untuk bahan penyusun isolator, dan sebagai adsorben karena sifatnya yang berpori (Mesakh dkk., 2017). Secara umum, alumina dapat dibagi kedalam beberapa fasa misalnya γ , θ , dan α . Fasa gama alumina banyak dipilih dan digunakan sebagai adsorben dalam proses adsorpsi karena memiliki sifat yaitu memiliki ukuran pori yang besar, kekuatan mekanik yang kuat, dan luas permukaan yang besar (Inmanee dkk., 2017). Adanya kandungan alumina dalam lumpur lapindo tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pembuatan adsorben γ -alumina mesopori. Pemaksimalan aplikasi dari alumina mesopori yang didapatkan dari lumpur lapindo tersebut dapat dilihat dari sintesis dan cara pengolahannya.

Banyak usaha yang telah dilakukan dalam proses sintesis γ -alumina mesopori seperti metode *pyrolysis*, *hydrothermal*, metode pengendapan dengan

pelarut etanol, dan sol gel. Metode sol gel menjadi metode yang dipilih karena cukup efektif dari berbagai metode yang telah dibahas (Karim, 2011). Metode sol gel yaitu metode sintesis dengan berbagai keunggulan seperti misalnya mudah dilakukan, biaya yang murah, penggunaan temperatur yang rendah, dan mudah dalam kontrol komposisinya (Arnelli dkk., 2018). Oleh karena itu metode sol gel dapat digunakan secara efektif dalam proses sintesis γ -alumina mesopori. Selain pemilihan metode sintesis perlu diperhatikan penggunaan *template* dalam proses sintesis alumina mesopori. Penggunaan *template* ini berfungsi untuk proses pembentukan pori yang berukuran meso (Yue dkk., 2010). Salah satu *template* yang sering digunakan yaitu *Cetyltrimethylammonium Bromide* (CTAB). Penggunaan template CTAB berguna sebagai agen dalam pengarah struktur sehingga dimanfaatkan sebagai *template* pembuatan mesopori (Tehubijuluw dkk., 2021), di mana pori-pori akan terbentuk ketika *template* berhasil dihilangkan dari proses kalsinasi.

Alumina sebagai material berpori memiliki potensi yang dapat dimanfaatkan, dimana pemanfaatan alumina-mesopori salah satunya di bidang industri khususnya dalam menghilangkan pewarna sintetik di industri tekstil. Salah satu pewarna yang biasa dipergunakan di industri tekstil yaitu *congo red*. *Congo red* yaitu zat warna golongan azo yang dapat menjadi penyebab dalam pencemaran lingkungan khususnya perairan. Alumina-mesopori dengan ciri luas permukaan yang spesifik, volume serta diameter pori besar dapat dimanfaatkan sebagai adsorben *congo red* (Fernandes dkk., 2021). Penelitian yang telah dilakukan oleh Riski dkk. (2015) menunjukkan bahwa alumina mesopori berhasil disintesis dari

lumpur merah dengan adanya perbandingan dari CTAB/H₂O. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada sintesis γ -alumina mesopori dari lumpur lapindo menggunakan metode sol gel dengan kebaruan yaitu pengaruh rasio mol Al/CTAB dalam aplikasinya sebagai adsorben *congo red* untuk mengurangi pencemaran lingkungan.

I.2 Tujuan Penelitian

- I.2.1 Menentukan karakteristik γ -alumina mesopori hasil sintesis variasi rasio mol Al/CTAB dengan menggunakan metode sol gel.
- I.2.2 Menentukan kemampuan adsorpsi γ -alumina mesopori sebagai adsorben *congo red*.