

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar belakang**

Pada tanggal 29 Mei 2006, Indonesia mengalami kejadian tragis yang melibatkan semburan lumpur di daerah yang padat penduduk di Porong, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur (Aristi & Rochmah, 2019). Lumpur Lapindo menghasilkan semburan lumpur panas dalam jumlah besar, yang menyebabkan perluasan wilayah terkena dampak lumpur Lapindo. Pertumbuhan area yang terdampak oleh lumpur dan peningkatan debit lumpur per hari mengakibatkan kerugian signifikan bagi penduduk di sekitarnya (Listiyani dkk., 2019).

Lumpur Lapindo tidak hanya mengakibatkan kerugian, melainkan memiliki potensi yang dapat dimanfaatkan menjadi sesuatu yang bernilai. Dilihat dari kandungannya, lumpur lapindo mengandung silika dengan konsentrasi tinggi, senyawa selain silika yang ada dalam lumpur lapindo antara lain alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), besi oksida ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), kalsium oksida ( $\text{CaO}$ ), mangan(II) oksida ( $\text{MgO}$ ), dan stronsium oksida ( $\text{SrO}$ ) (Qurrota dkk., 2023).

Alumina mesopori berbeda dengan alumina umum, alumina mesopori memiliki distribusi ukuran pori yang sempit dan memiliki luas permukaan yang lebih besar jika dibandingkan dengan alumina umum. Alumina mesopori digunakan sebagai bahan pendukung untuk spesies katalitik dalam berbagai proses industri besar. Dikarenakan distribusi ukuran pori yang sempit dan luas permukaan lebih besar, sehingga alumina mesopori baik untuk adsorpsi (Bahari dkk., 2022).

Gamma alumina ( $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ) paling banyak digunakan dikarenakan dapat disintesis dengan luas permukaan yang tinggi, memiliki kekuatan mekanik yang tinggi, serta cukup murah untuk diproduksi (Prins, 2020). Gamma alumina mesopori disintesis, dapat dilakukan dengan berbagai metode antara lain metode *pyrolysis*, *hydrothermal*, metode solgel, dan metode pengendapan dengan pelarut etanol. Dari banyaknya metode, metode solgel merupakan yang paling efektif dalam mengubah struktur permukaan substrat. Keunggulan utama dari metode sol-gel adalah kemampuannya untuk menciptakan permukaan yang luas dan stabil. Proses sol-gel melibatkan dua reaksi utama: pertama, hidrolisis dari prekursor dalam suasana asam atau basa, dan kedua, polikondensasi dari produk hidrolisis tersebut (Yilmaz & Soylak, 2020).

*Ultrasonic bath* atau sonikasi juga digunakan untuk mensintesis alumina mesopori merupakan metode yang efektif untuk menyebarkan partikel dalam bentuk heterogen dan mencegah terjadinya agregasi (Al-taweel & Saud, 2016). Adapun faktor yang dapat mempengaruhi morfologi dari alumina salah satunya yaitu suhu sonikasi, variasi suhu sonikasi pada saat sintesis dapat menentukan efisiensi adsorpsi dari alumina (Xie dkk., 2023).

Selain dari metode, pada sintesis alumina mesopori digunakan *template* atau cetakan pori yang akan membentuk suatu kerangka yang berperan sebagai media untuk pembentukan struktur mesopori. Pada sintesis alumina mesopori cetakan pori yang umum digunakan adalah *Cetyltrimethylammonium bromide* (CTAB) (Dewi dkk., 2019). Pori-pori akan terbentuk sesudah hilangnya cetakan pori dengan proses kalsinasi.

Pemanfaatan alumina mesopori sebagai adsorben zat warna *congo red*. Penggunaan zat warna *congo red* dikarenakan adsorben berbahan dasar alumina paling banyak digunakan, alumina yang murah dan regenerasi *adsorptive* yang baik dengan perlakuan panas (Guo dkk., 2023). *Congo red* bersifat sangat toksis, dalam lingkungan perairan *congo red* dapat merusak berbagai spesies makhluk hidup. Banyaknya *congo red* dalam tubuh juga dapat mengganggu fungsi ginjal, syaraf, dan hati (Saraswati dkk., 2015)

Setelah meninjau dari permasalahan yang terjadi, maka penelitian yang akan dilakukan adalah sintesis gamma alumina mesopori dengan metode yang digunakan yaitu metode sol-gel dan variasi suhu sonikasi. Aplikasi sebagai adsorben *congo red*, yang selanjutnya dikarakterisasi oleh XRD, FTIR, dan GSA. Selain, itu dilakukan juga uji keasaman untuk mengetahui keasaman sampel.

## **I.2 Tujuan penelitian**

- I.2.1 Menentukan pengaruh variasi suhu sonikasi dalam sintesis alumina mesopori pada metode sol-gel
- I.2.2 Menentukan kapasitas dan kinetika adsorpsi alumina mesopori sebagai adsorben *congo red*