

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Tahun 2006 terjadi letusan lumpur panas dari dalam tanah di Sidoarjo, Jawa Timur. Penyebab letusan lumpur yang disebut lumpur Lapindo ini belum diketahui secara pasti. Letusan tersebut masih terjadi hingga saat ini sehingga perlu dipikirkan pemanfaatannya. Berdasarkan penelitian, komposisi lumpur tersebut mengandung Al_2O_3 sebanyak 18,27% (Yudhistia dkk., 2018).

Alumina telah banyak dimanfaatkan sebagai adsorben (Wang dkk., 2023), katalis (Dong dkk., 2023), keramik (Chen dkk., 2023), dan sebagainya. Alumina banyak digunakan sebagai adsorben karena memiliki luas permukaan yang besar, struktur dan termal yang stabil, kekuatan mekanik yang baik, dan bersifat amorf (Gholizadeh dkk., 2023). Penelitian sebelumnya menunjukkan adsorben alumina efektif dalam menghilangkan berbagai pewarna yang ada dalam limbah tekstil (Sangor dan Al-Ghouti, 2023). Salah satu pewarna yakni *congo red* yang merupakan zat warna azo yang bersifat karsinogenik dan anionik.

Berbagai metode dalam membuat alumina telah dilakukan seperti presipitasi atau pengendapan, sol gel, dan hidrotermal. Sol gel merupakan metode yang efektif dan sederhana dikarenakan menggunakan suhu rendah, biaya terjangkau, luas permukaan dan stabilitas termal yang tinggi, dan kemurnian tinggi (Ziva dkk., 2021). Pembuatan alumina mesopori yaitu berdiameter 2-50 nm diperlukan surfaktan sebagai pengarah struktur mesopori seperti *Cetyltrimethylammonium Bromide* (CTAB). CTAB merupakan salah satu surfaktan

berjenis kationik yang bagian alkilnya terikat dengan kation dan banyak digunakan dalam sintesis nanopartikel sebagai pembentuk struktur mesopori (Purbaningtyas dkk., 2017).

Peningkatan gangguan serta penataan kembali partikel pada tahap ultrasonikasi membantu proses kondensasi berjalan lebih optimal dan menghasilkan distribusi yang lebih seragam (Alotaibi dkk., 2023). Penggunaan ultrasonikasi dapat mempengaruhi luas permukaan pori yang semakin meningkat (Suyanta dan Mudasir, 2022). Waktu sonikasi berperan penting dalam sintesis material. Waktu sonikasi berpengaruh dalam distribusi ukuran pori, luas permukaan spesifik, diameter pori, dan volume pori (Chen dkk., 2020). Menurut Suyanta dan Mudasir (2022), volume pori, dan luas permukaan spesifik semakin meningkat dengan peningkatan waktu sonikasi.

Beberapa penelitian pernah dilakukan, yakni ekstraksi alumina dari lumpur lapindo (Yudhistia dkk., 2018), sintesis alumina mesopori dengan CTAB (Ramdhani dkk., 2015) dan aplikasi dari alumina dalam adsorpsi *congo red* (Al-Salihi dkk., 2022). Pengaruh sonikasi pada alumina juga sudah pernah dilakukan oleh Maryani dkk. (2016) yang menghasilkan luas permukaan pori dan volume yang lebih tinggi. Peneliti Rahmadiarti (2022) melakukan variasi waktu sonikasi pada silika menghasilkan partikel kecil pada waktu sonikasi yang lebih lama. Sintesis alumina mesopori yang di ekstraksi dari lumpur lapindo menggunakan metode sol gel dengan variasi waktu sonikasi belum pernah dilakukan, oleh karenanya dilakukan penelitian sintesis alumina mesopori (AM) dengan metode sol

gel variasi waktu sonikasi dari lumpur lapindo dan aplikasi dalam adsorpsi *congo red*.

I.2 Tujuan

1. Menentukan karakteristik alumina mesopori dari hasil sintesis dengan metode sol gel variasi waktu sonikasi 0, 1, 2, 3, dan 4 jam
2. Menentukan kapasitas adsorpsi dan kinetika adsorpsi alumina mesopori dalam adsorpsi zat warna *congo red*