

ABSTRAK

Lumpur Lapindo memiliki kandungan alumina (Al_2O_3) yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku sintesis $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ mesopori. Material ini memiliki luas permukaan dan porositas yang baik sehingga cocok untuk aplikasi adsorpsi. Penggunaan metode adsorpsi terbukti efektif untuk mengolah limbah cair yang terkontaminasi zat warna seperti *methylene blue*. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ dari lumpur Lapindo menggunakan metode sonikasi dengan variasi rasio asam stearat sebagai agen *template* dan menguji kinerjanya sebagai adsorben zat warna *methylene blue*. Sintesis diawali dengan ekstraksi alumina, diikuti pencampuran dengan asam stearat pada rasio 0; 0,1; 0,2; 0,3; dan 0,4 mol menggunakan metode sonikasi serta aplikasi adsorpsi *methylene blue* dengan menggunakan adsorben alumina mesopori. Material tersebut dikarakterisasi menggunakan *X-Ray Fluorescence* (XRF), *X-Ray Diffraction* (XRD), *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR), *Gas Sorption Analyzer* (GSA), dan uji keasaman. Hasil ekstraksi dari lumpur Lapindo menunjukkan kandungan Al_2O_3 yang tinggi, yaitu sebesar 80,95%. Analisis menggunakan data FTIR dan XRD mengonfirmasi bahwa semua variasi sampel alumina mesopori yang dihasilkan merupakan $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$. Di antara semua variasi, sampel AM-2 menunjukkan kinerja terbaik. Karakteristik unggulnya meliputi luas permukaan spesifik $300,531 \text{ m}^2.\text{g}^{-1}$, volume pori $0,446 \text{ cc.g}^{-1}$, diameter pori $2,971 \text{ nm}$, dan nilai keasaman $6,002 \text{ mmol.g}^{-1}$. Dalam uji adsorpsi *methylene blue*, sampel ini mencapai kapasitas adsorpsi tertinggi, yaitu $13,706 \text{ mg.g}^{-1}$, dengan waktu kontak optimum hanya 10 menit. Hasil kinetika menunjukkan bahwa proses adsorpsi pada alumina mesopori ini mengikuti model pseudo-orde kedua, dengan konstanta laju reaksi (k_2) sebesar $0,0554 \text{ g.mg}^{-1}.\text{menit}^{-1}$.

Kata kunci: γ -alumina, sonikasi, asam stearat, adsorben, metilen biru