

ABSTRAK

Metode adsorpsi merupakan solusi efektif dalam mengatasi limbah cair yang mengandung pewarna sintetis seperti *methylene blue*. Lumpur Lapindo kaya akan kandungan Al_2O_3 berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk sintesis $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ mesopori yang memiliki luas permukaan besar dan porositas tinggi. Penelitian ini mencakup tiga tahapan, yaitu ekstraksi Al_2O_3 melalui metode refluks, sintesis $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ mesopori menggunakan metode hidrotermal dengan variasi rasio mol asam stearat (0; 0,1; 0,2; 0,3; dan 0,4), dan uji adsorpsi *methylene blue*. Karakterisasi dilakukan dengan XRF, FTIR, XRD, BET, dan uji keasaman. Hasil ekstraksi menunjukkan kandungan Al_2O_3 sebesar 80,95%, sementara hasil sintesis menunjukkan bahwa seluruh sampel mengarah pada fasa $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$. Sampel dengan rasio 1:0,1 memberikan karakteristik terbaik dengan diameter pori 12,47 nm, volume pori $0,352 \text{ cm}^3.\text{g}^{-1}$, luas permukaan $199,976 \text{ m}^2.\text{g}^{-1}$, dan keasaman tertinggi sebesar $7,995 \text{ mmol}.\text{g}^{-1}$. Proses adsorpsi optimum terjadi dalam waktu 10 menit dengan kapasitas adsorpsi sebesar $11,926 \text{ mg}.\text{g}^{-1}$ dan mengikuti model kinetika pseudo-orde dua dengan konstanta laju $0,0606 \text{ g}.\text{mg}^{-1}.\text{menit}^{-1}$. Hasil ini menunjukkan bahwa $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ mesopori hasil sintesis dari lumpur Lapindo berpotensi sebagai adsorben efektif untuk pengolahan limbah zat warna.

Kata kunci: Alumina mesopori, lumpur Lapindo, asam stearat, hidrotermal, adsorpsi, *methylene blue*