

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan karbon aktif dari cangkang kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) yang diaktivasi menggunakan H_3PO_4 8M, pemanasan suhu tinggi, dan ultrasonik, serta menguji efektivitasnya sebagai adsorben zat warna Remazol Red. Karbon aktif yang diperoleh telah memenuhi standar SNI 06-3730-1995 dengan kadar air 8,49%, abu 8,74%, *volatile matter* 9,58%, dan karbon terikat 73,19%. Hasil FTIR menunjukkan perubahan gugus fungsi (hilangnya C-H dan C-O serta pergeseran O-H, C=C, C-Cl, dan C-I), sedangkan SEM memperlihatkan peningkatan pori dari 9,79 nm menjadi 117,39 nm. Analisis BET menunjukkan luas permukaan 220,4 m^2/g , volume pori 0,0903 cm^3/g , dan dominasi mikropori berukuran 1,85 nm, yang menandakan aktivasi efektif meningkatkan kualitas karbon aktif. Uji adsorpsi menunjukkan pH optimum pada pH 3 dengan kapasitas 2221 mg/g dan efisiensi 88,84%, waktu kontak optimum 120 menit dengan kapasitas 2254 mg/g, serta peningkatan konsentrasi awal hingga 200 ppm yang menaikkan kapasitas menjadi 4277 mg/g namun menurunkan efisiensi hingga 21,39%. Aktivasi H_3PO_4 dan ultrasonik terbukti meningkatkan kinerja dibanding karbon tanpa aktivasi (efisiensi 94,76%, kapasitas 2,369 mg/g). Analisis isoterm menunjukkan model Freundlich ($R^2 = 0,8947$; $n = 0,1237$; $K_f = 8,2224 \text{ L/g}$) lebih sesuai dibanding Langmuir ($R^2 = 0,7424$; $Q_m = 3333,33 \text{ mg/g}$; $K_L = 0,666666 \text{ L/mg}$), menandakan adsorpsi fisik pada permukaan heterogen secara multilayer. Secara keseluruhan, aktivasi H_3PO_4 8M dan ultrasonik meningkatkan kualitas serta kapasitas adsorpsi karbon aktif dari cangkang kelapa sawit terhadap zat warna Remazol Red.

Kata Kunci : Karbon aktif, cangkang kelapa sawit, H_3PO_4 , ultrasonik, adsorpsi, Remazol Red, isoterm Freundlich