

ABSTRAK

Silika gel tanpa modifikasi memiliki kapasitas adsorpsi yang terbatas terhadap polutan anionik akibat. *Congo red* merupakan zat warna azo anionik di lingkungan perairan dan berpotensi menghasilkan senyawa karsinogenik melalui proses degradasi. Penelitian ini bertujuan memperoleh silika mesopori berbasis natrium silikat (Na_2SiO_3) yang dimodifikasi dengan *Cetyltrimethylammonium Bromide* (CTAB) sebagai agen pencetak pori dan kitosan sebagai agen penambah gugus aktif amina ($-\text{NH}_2$) untuk mengkaji pengaruh variasi kitosan terhadap karakteristik material serta kemampuan adsorpsi-desorpsi zat warna *congo red*. Sintesis dilakukan melalui metode sol-gel dengan mencampurkan natrium silikat dan CTAB, yang kemudian dikalsinasi untuk memperoleh silika mesopori. Selanjutnya fungsionalisasi dengan kitosan 1,5 % dilakukan dengan variasi (50; 80; 120; dan 150 mg). Uji adsorpsi dilakukan dengan larutan *congo red* dengan konsentrasi 10-50 ppm, dan uji desorpsi dilakukan menggunakan NaOH 1N hingga tiga siklus. Uji adsorpsi-desorpsi diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada λ 498,5 nm. Karakterisasi material meliputi *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR), dan *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Hasil karakterisasi FTIR pada silika-CTAB sebelum kalsinasi, teridentifikasi pita serapan C–H *stretching* pada bilangan gelombang 2855-2961 cm^{-1} yang mengkonfirmasi inkorporasi CTAB, dan setelah kalsinasi pita-pita tersebut menghilang sebagai bukti dekomposisi CTAB sempurna. Fungsionalisasi dengan kitosan dikonfirmasi oleh kemunculan pita C–H *stretching* metilena pada 2917-2944 cm^{-1} dan pita N–H *stretching* pada 3300-3320 cm^{-1} , sementara kerangka Si–O–Si tetap dominan pada 1071-1074 cm^{-1} . Analisis SEM memperlihatkan morfologi partikel silika-CTAB yang bersifat amorf dengan tekstur permukaan kasar dan beragregat, sedangkan setelah imobilisasi kitosan permukaan partikel tampak lebih halus dan kohesif akibat terbentuknya lapisan polimer yang melapisi partikel silika. Uji adsorpsi *congo red* pada konsentrasi 10-50 ppm menunjukkan bahwa adsorben silika-CTAB-kitosan 8,00 mL memiliki kapasitas adsorpsi tertinggi, yakni 73,61 mg/g pada konsentrasi 50 ppm. Hasil uji desorpsi menggunakan NaOH 1N selama tiga siklus regenerasi menunjukkan persentase desorpsi yang sangat rendah, yaitu sebesar 7,58% untuk silika-CTAB dan 10,36% untuk silika-CTAB-kitosan 3,33 mg.

Kata kunci: Silika mesopori, CTAB, Kitosan, Adsorpsi, Desorpsi, *Congo red*.