

ABSTRAK

Penelitian ini didasarkan pada tingginya limbah pewarna sintetis yang dihasilkan oleh industri tekstil, salah satunya yaitu *congo red*. Pengurangan limbah zat warna *congo red* dapat dilakukan melalui metode adsorpsi dengan memanfaatkan silika gel, yang memiliki struktur berpori, luas permukaan spesifik yang besar, ketahanan termal yang baik. Meskipun memiliki banyak keunggulan, silika gel juga memiliki kekurangan sebagai adsorben karena hanya memiliki situs aktif berupa gugus silanol (Si-OH) yang menyebabkan efektivitas yang rendah terhadap *congo red*. Kekurangan ini dapat diatasi melalui modifikasi silika dengan kitosan, modifikasi dengan kitosan bertujuan untuk menambah jumlah situs aktif. Melalui modifikasi kitosan, gugus aktif amina ($-NH_2$) dari kitosan diharapkan dapat berinteraksi kuat dengan gugus sulfonat ($-SO_3^-$) dari zat warna *congo red* secara elektrostatis yang dapat meningkatkan kemampuan adsorpsi terhadap zat warna *congo red*. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh silika gel dan silika-kitosan dengan bahan dasar abu sekam padi melalui metode sol-gel, memperoleh data karakteristik silika gel dan silika-kitosan hasil sintesis, dan menentukan kemampuan adsorpsi silika-kitosan terhadap zat warna *congo red*. Penelitian ini meliputi lima tahap, yaitu preparasi abu sekam padi, sintesis silika gel dari abu sekam padi melalui metode sol-gel, sintesis komposit silika-kitosan dengan variasi volume natrium silikat (yang memiliki kadar silika 124,489 gram/L) dan larutan kitosan 2% 1:1, 2:1, dan 3:1 (15 mL:15 mL; 30 mL:15 mL; 45 mL:15 mL) melalui metode sol-gel, karakterisasi material dengan spektrofotometer *Fourier Transform Infrared* (FTIR), *Gas Sorption Analyzer* (GSA), serta pengujian adsorpsi zat warna *congo red* dengan variasi waktu dan konsentrasi awal *congo red* menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa silika gel dari abu sekam padi berhasil disintesis menggunakan metode sol-gel, komposit silika-kitosan dapat disintesis dari natrium silikat dengan penambahan larutan kitosan 2%. Silika gel memiliki gugus fungsi utama berupa gugus Si-OH, Si-O-Si, silika-kitosan memiliki gugus fungsi utama berupa gugus Si-OH, Si-O-Si, dan N-H. Kemampuan adsorpsi terbaik terhadap *congo red* dimiliki oleh adsorben silika-kitosan 1:1 yang memiliki tipe isoterm adsorpsi-desorpsi tipe IV *hysteresis loop* tipe H3, luas permukaan 42,285 m²/g, volume total pori 0,172 cc/g, diameter pori rata-rata 8,116 nm. Nilai kuantitas teradsorpsi terhadap *congo red* mencapai 55,32 mg/g pada konsentrasi 150 mg/L dengan waktu 60 menit.

Kata Kunci: Adsorpsi, Congo Red, Kitosan, Silika