

ABSTRAK

Air limbah industri tekstil mengandung zat warna seperti metilen biru yang bersifat toksik dan sulit terdegradasi, sehingga berpotensi mencemari lingkungan perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan membran kitosan termodifikasi sebagai media adsorpsi sekaligus pendukung proses fotokatalisis dalam upaya degradasi metilen biru. Modifikasi membran dilakukan dengan menambahkan tripolifosfat (TPP), polietilen glikol (PEG), serta fotokatalis TiO_2 terdoping kobalt ($\text{TiO}_2\text{-Co}$). Sintesis nanokomposit $\text{TiO}_2\text{-Co}$ dilakukan dan dikarakterisasi menggunakan XRD untuk kristalinitas, UV-Vis DRS untuk energi celah pita, serta FTIR untuk gugus fungsi. Hasil sintesis menunjukkan bahwa $\text{TiO}_2\text{-Co}$ memiliki diameter kristal sebesar 12,79 nm dan energi celah pita sebesar 2,03 eV. Nanokomposit $\text{TiO}_2\text{-Co}$ dikombinasikan ke dalam membran kitosan termodifikasi dengan variasi massa 0,25 g (CTPTi1); 0,5 g (CTPTi2); dan 0,75 g (CTPTi3). Membran hasil sintesis diuji secara fisikokimia dan karakterisasi dengan menentukan berat membran, uji serapan air (water uptake), porositas, daya pengembangan (swelling), hidrofilitas, morfologi dan unsur penyusun menggunakan SEM-EDX, serta gugus fungsi menggunakan FTIR. Pengujian performa fotodegradasi dilakukan terhadap larutan metilen biru di bawah cahaya tampak. Hasil menunjukkan bahwa membran CTPTi1 memberikan efektivitas fotodegradasi tertinggi yaitu sebesar 94,75%. Efektivitas degradasi membran mengalami penurunan seiring dengan pemakaiannya yang berulang. Penelitian ini menunjukkan kombinasi antara adsorpsi dan fotokatalisis dalam sistem membran berpotensi untuk diterapkan dalam pengolahan air limbah tekstil yang mengandung zat warna.

Kata kunci: Adsorpsi-fotokatalisis, kitosan, membran, fotodegradasi