

ABSTRAK

Pencemaran zat warna makin marak terjadi, salah satu zat pencemar zat warna ialah *malachite green* (MG). MG dapat memberikan dampak negatif pada lingkungan karena memiliki sifat toksik, karsinogenik, dan mutagenik. Menurut standar *the World Health Organization* (WHO), konsentrasi batas baku mutu dari MG di perairan berkisar 0,5–100 µg/L. Salah satu cara untuk mengatasinya adalah dengan adsorpsi-fotokatalisis. Bahan alami yang dapat digunakan untuk proses adsorpsi adalah kitosan, sedangkan fotokatisator yang dapat digunakan adalah ZnS. Penelitian ini bertujuan untuk membuat manik kitosan dengan taut silang tripolifosfat (TPP) dan paduan menggunakan ZnS didoping oleh Cu, mengkarakterisasi fisikokimia manik, dan menentukan efektivitas manik hasil modifikasi untuk adsorpsi-fotokatalisis pada pewarna MG.

Penelitian ini meliputi sintesis ZnS:Cu dengan metode sol-gel, karakterisasinya dengan FTIR dan UV-DRS. Paduan ZnS:Cu yang terbentuk diimobilisasi pada manik kitosan murni dan kitosan yang tertaut silang TPP. Karakterisasi manik kitosan murni dan manik kitosan termodifikasi menggunakan uji FTIR, SEM-EDX, dan uji *swelling*. Manik kitosan termodifikasi kemudian diaplikasikan pada proses adsorpsi-fotokatalisis larutan MG.

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini ialah serbuk ZnS:Cu dengan warna kehijauan, manik kitosan murni dengan warna kekuningan, dan manik kitosan termodifikasi dengan warna kehijauan. ZnS:Cu hasil penelitian memiliki nilai celah pita sebesar 2,25 eV. Hasil dari proses adsorpsi-fotokatalisis menunjukkan bahwa variasi terbaik dari penelitian ini adalah kitosan/TPP/ZnS:Cu 1 pada pH 4 dengan hasil persentase degradasi sebesar 92,31%. Penggunaan kembali manik kitosan termodifikasi selama 3 siklus berturut-turut menunjukkan adanya efektivitas penurunan degradasi pewarna MG.

Kata kunci: Kitosan, manik, adsorpsi-fotokatalisis, *malachite green*

ABSTRACT

The contamination of water by dyes has become increasingly prevalent, with one of the pollutants being the organic dye Malachite Green (MG). MG poses negative environmental impacts due to its toxic, carcinogenic, and mutagenic properties. According to the World Health Organization (WHO), the permissible concentration limit of MG in water ranges from 0.5 to 100 µg/L, making it imperative to address this issue. One method to tackle this problem is through adsorption-photocatalysis. This study aims to fabricate chitosan beads cross-linked with tripolyphosphate (TPP) and combined with ZnS doped with Cu, characterize the physicochemical properties of the beads through FTIR, SEM-EDX, and swelling tests, and determine the effectiveness of the modified beads for the adsorption and photocatalysis of MG dye.

The research includes the synthesis of ZnS using the sol-gel method and its characterization through FTIR and UV-DRS. The formed ZnS composite was immobilized on pure chitosan beads and TPP cross-linked chitosan beads. The characterization of pure and modified chitosan beads was conducted using FTIR, SEM-EDX, and swelling tests. The modified chitosan beads were then applied in adsorption-photocatalysis processes to degrade MG dye solutions.

The results obtained from this study include ZnS powder with a greenish color, pure chitosan beads with a yellowish color, and modified chitosan beads with a greenish color. The findings indicate that the ZnS composite has a band gap value of 2.25 eV. The results of the adsorption-photocatalysis process showed that the best variation in this study was chitosan/TPP/ZnS 1 at pH 4 with a degradation percentage of 92.31%. The reuse of modified chitosan beads for 3 consecutive cycles demonstrated a decrease in the effectiveness of MG dye degradation.

Keyword: Chitosan, beads, adsorption-photocatalysis, malachite green