

Nanokomposit selulosa/Cu₂O-ZnO sebagai fotokatalisis yang efisien untuk degradasi zat warna congo red = Cellulose/Cu₂O-ZnO nanocomposite as an efficient photocatalyst for degradation of congo red dye

Dyah Wahyu Larasaty, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20519257&lokasi=lokal>

Abstrak

Congo red adalah pewarna azo industri tekstil dengan kontaminan yang berbahaya bagi lingkungan perairan. Pada penelitian ini nanokomposit berbasis biopolimer yang digabung dengan bimetal semikonduktor tipe p-n heterojunction telah berhasil disintesis didukung dengan karakterisasi FTIR, XRD, UV-DRS, SEM-EDS-Mapping, TEM-HRTEM, dan BET yang dimanfaatkan dalam proses fotodegradasi terhadap zat warna congo red. Tembaga (I) oksida (Cu₂O) disintesis dengan metode presipitasi diperoleh energi band gap 2,29 eV dan seng oksida (ZnO) dengan metode kopresipitasi diperoleh energi band gap 3,22 eV. Nanokomposit Selulosa/Cu₂O-ZnO memiliki ukuran partikel rata-rata 14,36 nm dan energi band gap menjadi 2,55 eV yang dapat digunakan sebagai fotokatalis pada daerah sinar tampak. Kondisi optimum uji aktivitas fotokatalitik diperoleh dengan massa 0,03 g, pH 3, dengan rasio komposit Cu₂O-ZnO dan nanokomposit Selulosa/Cu₂O-ZnO yang terbaik pada rasio 1:1, dan waktu reaksi 30 menit diperoleh persen degradasi maksimum sebesar 96,99%. Proses degradasi sesuai dengan studi kinetika reaksi orde reaksi satu dengan nilai R² 0,9822 dan konstanta laju 0,0567 menit⁻¹. Isoterm adsorpsi mengikuti isoterm adsorpsi Langmuir dengan nilai R² sebesar 0,9951 yang berarti terjadi pada permukaan yang monolayer, menunjukkan bahwa proses yang terjadi adalah fotokatalisis atau degradasi. Nanokomposit berbasis biopolimer yang ramah lingkungan digabung dengan bimetal semikonduktor dapat dijadikan green katalis yang menghasilkan kinerja fotokatalitik yang tinggi dalam degradasi zat warna.

.....Congo red is azo dyes in the textile industry with contaminants that are harmful to the aquatic environment. In this study, nanocomposites of semiconductors bimetal with p-n heterojunction supported by biopolymer were successfully synthesized and supported by characterization of FTIR, XRD, UV-DRS, SEM EDS-Mapping, TEM-HRTEM, and BET which are used in the photodegradation process of congo red dye. Copper (I) oxide (Cu₂O) was synthesized by precipitation method and band gap energy of 2.29 eV and zinc oxide (ZnO) by coprecipitation method and band gap energy of 3.22 eV. Cellulose/Cu₂O-ZnO nanocomposite with average particle size of 14.36 nm and band gap energy of 2.55 eV can be used as a photocatalyst in visible light. The optimum condition of the photocatalytic activity were obtained with a mass of 0.03 g, pH 3, with the best ratio of Cu₂O-ZnO composite and Cellulose/Cu₂O-ZnO nanocomposite at a ratio of 1:1, and a reaction time of 30 minutes obtained a percentage maximum degradation of 96.99 %. The degradation process was in accordance with the first-order reaction kinetics study with an R² value of 0.9822 and a rate constant of 0.0567 min⁻¹. The adsorption isotherm follows the Langmuir adsorption isotherm with an R² value of 0.9951 which means that it occurs on a monolayer surface, indicating that the process occurs is photocatalysis or degradation. Environmentally friendly nanocomposites of semiconductors bimetal with supported by biopolymer can be used green catalysts that produce high photocatalytic performance in dye degradation.