

Adsorpsi dan Fotokatalisis Degradasi Zat Warna Congo Red Menggunakan Nanokomposit Magnetik Selulosa/ γ -Fe₂O₃/ZrO₂ = Adsorption and Photocatalysis of Congo Red Dyes Using Cellulose/ γ -Fe₂O₃/ZrO₂ Magnetic Nanocomposites

Nurani Fitriana, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20500820&lokasi=lokal>

Abstrak

Nanokomposit berbasis biopolimer yang didukung dengan bimetal semikonduktor, menarik untuk dikembangkan sebagai katalis degradasi zat warna. Pada penelitian ini, nanokomposit selulosa/-Fe₂O₃/ZrO₂ telah berhasil disintesis yang didukung dengan karakterisasi menggunakan FTIR, XRD, UV-DRS, dan SEM-EDS. Selulosa merupakan biopolimer sebagai support katalis dan dapat membentuk komposit dengan sifat yang baik jika digabungkan dengan -Fe₂O₃/ZrO₂. Zirkonium oksida (m-ZrO₂) disintesis melalui metode kopresipitasi dan maghemit (-Fe₂O₃) disintesis melalui metode sol gel, dengan -Fe₂O₃ yang bersifat magnetik. Karakterisasi UV-DRS menunjukkan bahwa penambahan -Fe₂O₃ efektif menurunkan energi band gap ZrO₂ dari 4,99 eV menjadi 2,05 eV. Nanokomposit selulosa/-Fe₂O₃/ZrO₂ memiliki ukuran partikel rata-rata sebesar 21,46 nm menggunakan karakterisasi XRD, dan diperoleh energi band gap 2,08 eV yang dapat digunakan sebagai katalis degradasi congo red. Kondisi optimum diperoleh dengan jumlah katalis 40 mg, pH larutan pada pH 3, rasio -Fe₂O₃ dan ZrO₂ (1:2), rasio selulosa dan -Fe₂O₃/ZrO₂ (2:1), lama reaksi 30 menit dengan menggunakan sinar matahari diperoleh persen degradasi maksimal sebesar 98%. Pada proses fotokatalisis, telah dipelajari studi kinetika dan diperoleh reaksi fotokatalisis yang mengikuti kinetika orde satu dan proses adsorpsi mengikuti model isotherm adsorpsi Langmuir. Nanokomposit yang diperoleh dapat menjadi solusi untuk mengurangi limbah zat warna yang bersifat biodegradable sehingga ramah terhadap lingkungan.

.....Nanocomposites of semiconductor bimetal supported by biopolymer are interesting to be developed as catalysts for dye degradation. In this study, cellulose/-Fe₂O₃/ZrO₂ nanocomposites were successfully synthesized and supported by characterization using FTIR, XRD, UV-DRS, and SEM-EDS. Cellulose is a biopolymer as a catalyst support and able to form composites with good properties when combined by -Fe₂O₃/ZrO₂ semiconductor. Zirconium oxide (m-ZrO₂) was synthesized via coprecipitation method and maghemite (-Fe₂O₃) was synthesized via sol gel method, with -Fe₂O₃ is magnetic. UV-DRS characterization showed that the addition of -Fe₂O₃ effectively reduced the band gap energy ZrO₂ from 4.99 eV to 2.05 eV. Cellulose/-Fe₂O₃/ZrO₂ nanocomposite with average particle size of 21.46 nm and band gap energy of 2.08 eV was used as a catalyst for congo red degradation. The optimum conditions were obtained by amount of catalyst 40 mg, pH of the solution at pH 3, -Fe₂O₃ and ZrO₂ ratio (1: 2), cellulose and -Fe₂O₃/ZrO₂ ratio (2: 1), reaction time of 30 minutes using sunlight and obtained percent degradation of 98%. In the photocatalytic process, kinetics studies have been conducted in which the photocatalytic reactions that follows the first order kinetics and the adsorption process follows the Langmuir adsorption isotherm model. Nanocomposites can reduce dye waste and be biodegradable so that it is environmentally friendly.