

# Adsorpsi dan Fotokatalisis Degradasi Zat Warna Congo Red Menggunakan Nanokomposit Magnetik Selulosa/ $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/ZrO<sub>2</sub> = Adsorption and Photocatalysis of Congo Red Dyes Using Cellulose/ $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/ZrO<sub>2</sub> 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/-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/ZrO<sub>2</sub> 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 -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/ZrO<sub>2</sub>. Zirkonium oksida (m-ZrO<sub>2</sub>) disintesis melalui metode kopresipitasi dan maghemit (-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) disintesis melalui metode sol gel, dengan -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> yang bersifat magnetik. Karakterisasi UV-DRS menunjukkan bahwa penambahan -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> efektif menurunkan energi band gap ZrO<sub>2</sub> dari 4,99 eV menjadi 2,05 eV. Nanokomposit selulosa/-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/ZrO<sub>2</sub> 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 -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan ZrO<sub>2</sub> (1:2), rasio selulosa dan -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/ZrO<sub>2</sub> (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/-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/ZrO<sub>2</sub> 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 -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/ZrO<sub>2</sub> semiconductor. Zirconium oxide (m-ZrO<sub>2</sub>) was synthesized via coprecipitation method and maghemite (-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) was synthesized via sol gel method, with -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> is magnetic. UV-DRS characterization showed that the addition of -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> effectively reduced the band gap energy ZrO<sub>2</sub> from 4.99 eV to 2.05 eV. Cellulose/-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/ZrO<sub>2</sub> 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, -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and ZrO<sub>2</sub> ratio (1: 2), cellulose and -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/ZrO<sub>2</sub> 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.