

Nanokomposit Karbon Limbah Teh dengan Modifikasi Magnetit-ZnO untuk Fotokatalisis Zat Warna Menggunakan Optimasi Response Surface Methodology (RSM) = Tea Waste Carbon Nanocomposite with Magnetite-ZnO Modification for Dyes Photocatalysis Using Response Surface Methodology (RSM) Optimization

Dinda Theresia Lunardi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920549340&lokasi=lokal>

Abstrak

Penelitian ini berhasil mensintesis nanokomposit karbon aktif dari limbah teh yang dimodifikasi dengan magnetit-ZnO untuk degradasi fotokatalisis zat warna Congo red. Karbon aktif (KALT) disintesis dengan suhu kalsinasi optimum pada 800 C memiliki luas permukaan besar. Nanopartikel ZnO dan FeO disintesis dengan metode hidrotermal dan kopresipitasi, masing-masing memiliki energi band gap 3,15 eV dan 1,58 eV dengan ukuran partikel 29,59 nm dan 14,51 nm. Gabungan nanokomposit ZnO/FeO memiliki energi band gap sekitar 1,74 eV. Sedangkan nanokomposit KALT/ZnO/FeO diperoleh ukuran partikel 23,47 nm dan energi band gap 1,74 eV. Optimasi degradasi menggunakan response surface methodology (RSM) menunjukkan efisiensi degradasi 99% dengan kondisi dosis 25 mg, konsentrasi Congo red 34 ppm, pH 4, dan waktu reaksi 95 menit di bawah sinar tampak. Studi kinetika mengikuti pseudo orde kedua ($R^2 = 0,9780$) dan persamaan laju reaksi $v=k[CR]^2$ dengan konstanta laju reaksi 0,02336 g.(mg.min). Berdasarkan hasil penelitian ini, pengembangan nanokomposit berbasis karbon aktif dari limbah teh dengan magnetit-ZnO efektif sebagai fotokatalis untuk pengolahan limbah zat warna yang berpotensi untuk katalis yang ramah lingkungan.

.....This study successfully synthesized activated carbon from tea waste modified with magnetite-ZnO for photocatalytic degradation of Congo red dye. Activated carbon (KALT) synthesized with optimal calcination temperature at 800 C has large surface area. ZnO and FeO nanoparticles were synthesized by hydrothermal and coprecipitation methods, respectively, having energy band gap of 3.15 eV and 1.58 eV with particle sizes of 29.59 nm and 14.51 nm. The combined ZnO/FeO nanoparticles have a band gap energy of about 1.86. While the KALT/ZnO/FeO nanocomposite obtained a particle size of 23.47 nm and a band gap energy of 1.74 eV. Degradation optimization using response surface methodology (RSM) showed 99% degradation efficiency under the condition of 25 mg catalyst dosage, 34 ppm Congo red concentration, pH 4, and 95 min reaction time under visible light. The kinetics study followed the pseudo second order ($R^2 = 0.9780$) and the reaction rate equation $v=k[CR]^2$ with a reaction rate constant of 0.02336 g.(mg.min). Based on the results of this study, the development of nanocomposites based on activated carbon from tea waste with magnetite-ZnO is effective as a photocatalyst for dye waste treatment which has the potential for environmentally friendly catalysts.