

Green synthesis nanokomposit CoCr₂O₄/ZnO menggunakan ekstrak daun gendola (Basella alba L.) untuk fotodegradasi malasit hijau = Green synthesis of CoCr₂O₄/ZnO nanocomposites by using gendola leaves extract (Basella alba L.) for photodegradation of malachite green

Fathia Rizqa Fadhilah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920522873&lokasi=lokal>

Abstrak

Sintesis fotokatalis CoCr₂O₄/ZnO telah berhasil dilakukan untuk pertama kalinya dengan metode green synthesis menggunakan ekstrak daun gendola (Basella alba L.) yang mengandung alkaloid sebagai sumber basa serta flavonoid, saponin, dan tanin sebagai agen penstabil dalam pembentukan CoCr₂O₄/ZnO. Hasil karakterisasi FTIR, UV-Vis DRS, XRD, SEM-EDS, dan TEM dilakukan untuk menganalisis struktur kristal, sifat optik, morfologi, dan ukuran partikel CoCr₂O₄/ZnO. Hasil karakterisasi XRD menunjukkan bahwa ZnO dan CoCr₂O₄ masing-masing memiliki struktur kristal heksagonal dan kubik, serta CoCr₂O₄/ZnO menunjukkan gabungan karakteristik keduanya. Hasil analisis SEM-EDS memperlihatkan morfologi CoCr₂O₄ yang berbentuk octahedral tersebar di permukaan ZnO dengan persebaran unsur-unsur penyusunnya yang merata. Karakterisasi TEM CoCr₂O₄/ZnO menunjukkan ukuran partikel ZnO sebesar \pm 75,80 nm dengan CoCr₂O₄ berada di permukaan ZnO dengan ukuran 10-30 nm. Uji kinerja fotokatalitik CoCr₂O₄/ZnO terhadap degradasi malasit hijau di bawah penyinaran sinar tampak menunjukkan hasil fotodegradasi lebih baik dibandingkan dengan ZnO saja. Hal ini didukung hasil pengukuran UV-Vis DRS yang menunjukkan adanya penurunan nilai celah pita ZnO setelah dimodifikasi dengan CoCr₂O₄ dari 3,16 eV menjadi 2,80 eV (red shifting). Degradasi malasit hijau oleh CoCr₂O₄/ZnO mencapai 90,91% selama 120 menit di bawah penyinaran sinar tampak. Kinetika reaksi untuk degradasi malasit hijau mengikuti model kinetika orde satu-semu dengan nilai tetapan laju sebesar $9,57 \times 10^{-3}$ menit⁻¹. Dengan demikian, fotokatalis CoCr₂O₄/ZnO hasil green synthesis memiliki kinerja fotokatalitik yang sangat baik untuk diaplikasikan dalam mendegradasi malasit hijau di daerah sinar tampak.

.....

Synthesis of CoCr₂O₄/ZnO photocatalyst has been successfully carried out for the first time by means of green synthesis using gendola leaves extract (Basella alba L.) which contains alkaloids as sources of the base and flavonoids, saponins, also tannins as capping agents in the formation of CoCr₂O₄/ZnO. FTIR, UV-Vis DRS, XRD, and SEM-EDS characterizations confirmed the crystal structure, optical properties, morphological and elemental composition of CoCr₂O₄/ZnO. XRD results confirmed that ZnO and CoCr₂O₄ had hexagonal and cubic crystal systems, respectively, and CoCr₂O₄/ZnO showed both CoCr₂O₄ and ZnO phases. SEM-EDS analysis showed the octahedral morphologies of CoCr₂O₄ on the surface of ZnO with evenly distributed constituent elements. TEM characterization of CoCr₂O₄/ZnO shows ZnO particle size of \pm 75.80 nm with CoCr₂O₄ on the surface of ZnO with a size of 10-30 nm. The photocatalytic performance of CoCr₂O₄/ZnO on the degradation of malachite green under visible light irradiation was higher compared to ZnO. By modification with CoCr₂O₄, ZnO shows improved photocatalytic activity supported by UV-Vis DRS measurements that decreased the optical bandgap of ZnO from 3.16 eV to 2.80 eV after modification with CoCr₂O₄ leading to the visible region, consequently, the degradation of malachite green by CoCr₂O₄/ZnO can reach 90.91% for 120 minutes under visible light

irradiation. The reaction kinetics for the degradation of malachite green followed a pseudo-first-order reaction kinetics with a rate constant of $9.57 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1}$. Therefore, the green synthesis of CoCr₂O₄/ZnO as a photocatalyst has excellent photocatalytic performance for the application of malachite green degradation in the visible light region.