

Green synthesis nanokomposit CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/ZnO menggunakan ekstrak daun gendola (*Basella alba* L.) untuk fotodegradasi malasit hijau =  
Green synthesis of CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/ZnO nanocomposites by using gendola leaves extract (*Basella alba* L.) for photodegradation of malachite green

Fathia Rizqa Fadhila, author

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

---

Abstrak

Sintesis fotokatalis CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/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 CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/ZnO. Hasil karakterisasi FTIR, UV-Vis DRS, XRD, SEM-EDS, dan TEM dilakukan untuk menganalisis struktur kristal, sifat optik, morfologi, dan ukuran partikel CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/ZnO. Hasil karakterisasi XRD menunjukkan bahwa ZnO dan CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub> masing-masing memiliki struktur kristal heksagonal dan kubik, serta CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/ZnO menunjukkan gabungan karakteristik keduanya. Hasil analisis SEM-EDS memperlihatkan morfologi CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub> yang berbentuk octahedral tersebar di permukaan ZnO dengan persebaran unsur-unsur penyusunnya yang merata. Karakterisasi TEM CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/ZnO menunjukkan ukuran partikel ZnO sebesar ± 75,80 nm dengan CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub> berada di permukaan ZnO dengan ukuran 10-30 nm. Uji kinerja fotokatalitik CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/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 CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub> dari 3,16 eV menjadi 2,80 eV (red shifting). Degradasi malasit hijau oleh CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/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<sup>-1</sup>. Dengan demikian, fotokatalis CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/ZnO hasil green synthesis memiliki kinerja fotokatalitik yang sangat baik untuk diaplikasikan dalam mendegradasi malasit hijau di daerah sinar tampak.

.....Synthesis of CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/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 CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/ZnO. FTIR, UV-Vis DRS, XRD, and SEM-EDS characterizations confirmed the crystal structure, optical properties, morphological and elemental composition of CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/ZnO. XRD results confirmed that ZnO and CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub> had hexagonal and cubic crystal systems, respectively, and CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/ZnO showed both CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub> and ZnO phases. SEM-EDS analysis showed the octahedral morphologies of CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub> on the surface of ZnO with evenly distributed constituent elements. TEM characterization of CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/ZnO shows ZnO particle size of ± 75.80 nm with CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub> on the surface of ZnO with a size of 10-30 nm. The photocatalytic performance of CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/ZnO on the degradation of malachite green under visible light irradiation was higher compared to ZnO. By modification with CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, 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 CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub> leading to the visible region, consequently, the degradation of malachite green by CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/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 CoCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/ZnO as a photocatalyst has excellent photocatalytic performance for the application of malachite green degradation in the visible light region.