

# Nanokomposit TiO<sub>2</sub>/CeFeO<sub>3</sub>: Green Synthesis, Karakterisasi, dan Studi Aktivitas Fotodegradasinya terhadap Malachite Green = TiO<sub>2</sub>/CeFeO<sub>3</sub> Nanocomposite: Green Synthesis, Characterization, and the Study of Its Photodegradation Activity toward Malachite Green

Bambang Wijaya, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20516967&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

TiO<sub>2</sub> merupakan material yang memiliki daya oksidasi yang tinggi. Namun, oleh karena bandgap-nya yang lebar, aktivitas fotokatalisis TiO<sub>2</sub> terbatas pada iradiasi UV. Pada penelitian ini, nanokomposit TiO<sub>2</sub>/CeFeO<sub>3</sub> disintesis melalui metode green synthesis dengan memanfaatkan ekstrak daun *Artemisia vulgaris* (EDAV) sebagai sumber metabolit sekunder. Keberadaan metabolit sekunder dalam EDAV dikonfirmasi melalui uji fitokimia kualitatif dan FTIR. TiO<sub>2</sub>/CeFeO<sub>3</sub> dikarakterisasi menggunakan FTIR, XRD, UV-Vis DRS, dan TEM. Spektra FTIR mengonfirmasi seluruh gugus fungsi yang mungkin terdapat pada TiO<sub>2</sub>/CeFeO<sub>3</sub>. Difraktogram nanokomposit TiO<sub>2</sub>/CeFeO<sub>3</sub> menunjukkan puncak difraksi gabungan dari TiO<sub>2</sub> dan CeFeO<sub>3</sub> yang disertai sedikit pergeseran nilai difraksi. Berdasarkan karakterisasi menggunakan UV-Vis DRS, teramati penurunan energi bandgap TiO<sub>2</sub> yang semula 3,25 eV menjadi 2,75 eV setelah dimodifikasi oleh CeFeO<sub>3</sub> menjadi TiO<sub>2</sub>/CeFeO<sub>3</sub>. Hasil TEM menunjukkan bahwa TiO<sub>2</sub>/CeFeO<sub>3</sub> memiliki partikel yang berbentuk sferis dengan diameter rata-rata sebesar 23,06,3 nm. Aktivitas fotokatalisis diukur berdasarkan kemampuan mendegradasi zat warna malachite green (MG). Dosis optimum TiO<sub>2</sub>/CeFeO<sub>3</sub> dan aktivitas fotokatalisis dari TiO<sub>2</sub> dan CeFeO<sub>3</sub> juga diselidiki pada penelitian ini. Pada dosis optimum, TiO<sub>2</sub>/CeFeO<sub>3</sub> mampu mendegradasi 93,53% MG, sedangkan TiO<sub>2</sub> dan CeFeO<sub>3</sub> secara berturut-turut memiliki efisiensi degradasi sebesar 59,96% dan 81,16%. Reaksi fotodegradasi malachite green mengikuti kinetika pseudo orde satu dengan nilai konstanta laju sebesar  $2,14 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$  untuk TiO<sub>2</sub>/CeFeO<sub>3</sub>.

.....TiO<sub>2</sub> possesses high oxidizing property. However, due to its wide bandgap, TiO<sub>2</sub> photocatalytic activity is limited to UV irradiation. In this research, TiO<sub>2</sub>/CeFeO<sub>3</sub> nanocomposite was synthesized through green synthesis method utilizing *Artemisia vulgaris* leaves extract as a source of secondary metabolites. The presence of secondary metabolites was confirmed by qualitative phytochemical screening and FTIR. TiO<sub>2</sub>/CeFeO<sub>3</sub> was characterized using FTIR, XRD, UV-Vis DRS, and TEM. FTIR spectra confirmed all functional groups presence in TiO<sub>2</sub>/CeFeO<sub>3</sub>. TiO<sub>2</sub>/CeFeO<sub>3</sub> diffractogram showed a combined diffraction peaks of TiO<sub>2</sub> and CeFeO<sub>3</sub> with a slight shift. According to UV-Vis DRS characterization, a reduction in TiO<sub>2</sub> bandgap energy from 3.25 eV to 2.75 eV was observed after being modified by CeFeO<sub>3</sub> into TiO<sub>2</sub>/CeFeO<sub>3</sub>. TEM images shows that TiO<sub>2</sub>/CeFeO<sub>3</sub> has a spherical-shape particles with average diameter of 23.06.3 nm. Photocatalytic activity was measured by the degradation percentage of MG. The optimum doses for TiO<sub>2</sub>/CeFeO<sub>3</sub> and photocatalytic activity of TiO<sub>2</sub> and CeFeO<sub>3</sub> was also investigated in this work. At optimum dose, TiO<sub>2</sub>/CeFeO<sub>3</sub> able to degrade 93.53% of MG, while TiO<sub>2</sub> and CeFeO<sub>3</sub> have degradation efficiency of 59.96% and 81.16% respectively. Malachite green photodegradation reaction followed pseudo-first order kinetics with a rate constant of  $2.14 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$  for TiO<sub>2</sub>/CeFeO<sub>3</sub>.