

Nanokomposit TiO₂/CeFeO₃: Green Synthesis, Karakterisasi, dan Studi Aktivitas Fotodegradasinya terhadap Malachite Green = TiO₂/CeFeO₃ 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

TiO₂ merupakan material yang memiliki daya oksidasi yang tinggi. Namun, oleh karena bandgap-nya yang lebar, aktivitas fotokatalisis TiO₂ terbatas pada iradiasi UV. Pada penelitian ini, nanokomposit TiO₂/CeFeO₃ 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. TiO₂/CeFeO₃ dikarakterisasi menggunakan FTIR, XRD, UV-Vis DRS, dan TEM. Spektra FTIR mengonfirmasi seluruh gugus fungsi yang mungkin terdapat pada TiO₂/CeFeO₃. Difraktogram nanokomposit TiO₂/CeFeO₃ menunjukkan puncak difraksi gabungan dari TiO₂ dan CeFeO₃ yang disertai sedikit pergeseran nilai difraksi. Berdasarkan karakterisasi menggunakan UV-Vis DRS, teramati penurunan energi bandgap TiO₂ yang semula 3,25 eV menjadi 2,75 eV setelah dimodifikasi oleh CeFeO₃ menjadi TiO₂/CeFeO₃. Hasil TEM menunjukkan bahwa TiO₂/CeFeO₃ 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 TiO₂/CeFeO₃ dan aktivitas fotokatalisis dari TiO₂ dan CeFeO₃ juga diselidiki pada penelitian ini. Pada dosis optimum, TiO₂/CeFeO₃ mampu mendegradasi 93,53% MG, sedangkan TiO₂ dan CeFeO₃ 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 TiO₂/CeFeO₃.

.....TiO₂ possesses high oxidizing property. However, due to its wide bandgap, TiO₂ photocatalytic activity is limited to UV irradiation. In this research, TiO₂/CeFeO₃ 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. TiO₂/CeFeO₃ was characterized using FTIR, XRD, UV-Vis DRS, and TEM. FTIR spectra confirmed all functional groups presence in TiO₂/CeFeO₃. TiO₂/CeFeO₃ diffractogram showed a combined diffraction peaks of TiO₂ and CeFeO₃ with a slight shift. According to UV-Vis DRS characterization, a reduction in TiO₂ bandgap energy from 3.25 eV to 2.75 eV was observed after being modified by CeFeO₃ into TiO₂/CeFeO₃. TEM images shows that TiO₂/CeFeO₃ 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 TiO₂/CeFeO₃ and photocatalytic activity of TiO₂ and CeFeO₃ was also investigated in this work. At optimum dose, TiO₂/CeFeO₃ able to degrade 93.53% of MG, while TiO₂ and CeFeO₃ 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 TiO₂/CeFeO₃.