

Sintesis Nanokomposit ZnO-Au dan ZnO-Ag dengan Reactive Laser Ablation in Liquid (RLAL): Mekanisme Pembentukan dan Potensinya sebagai Material Fotokatalis = Synthesis of ZnO-Au and ZnO-Ag Nanocomposites with Reactive Laser Ablation in Liquid (RLAL): Formation Mechanism and Potential as Photocatalysts Material

Dewi Ulul Azmi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920550119&lokasi=lokal>

Abstrak

Nanopartikel ZnO merupakan bahan logam oksida yang memiliki kemampuan fotokatalis. Dekorasi ZnO dengan nanopartikel plasmonik diharapkan dapat menimbulkan LSPR yang meningkatkan aktivitas fotokatalitik. Pada penelitian ini emas (Au) dan perak (Ag) dipilih untuk memodifikasi ZnO sebagai material yang memiliki efek plasmonik yang dapat peningkatan medan elektromagnetik yang kuat di dekat permukaan nanopartikel. Peningkatan ini menawarkan peluang untuk meningkatkan penyerapan cahaya dan meningkatkan pemisahan muatan dalam sistem fotokatalitik. Pada penelitian ini sintesis nanomaterial tersebut dilakukan melalui RLAL. Teknik laser ablasi yang digunakan memiliki keistimewaan berupa proses yang biocompatible dengan meminimalkan penggunaan bahan kimia, namun parameter sintesis tetap dapat dikontrol dengan baik. Nanopartikel yang dihasilkan lebih murni dan memiliki permukaan yang bersih. Parameter sintesis pada penelitian ini, energi laser divariasi untuk masing-masing jenis material plasmonik, sehingga mendapatkan energi laser maksimum berdasarkan nilai uji fotokatalitik tertinggi. Karakteristik nanokomposit yang terbentuk diuji dengan UV-Vis dan TEM. Hasil penelitian menunjukkan, energi laser meningkatkan optical density ZnO dan energi band gap. Nanopartikel ZnO hasil sintesis memiliki puncak absorbansi pada spektrum UV dengan energi bandgap 3,14 – 3,3 eV dengan ukuran partikel 45 ± 15 nm, nanokomposit ZnO-Au memiliki energi bandgap 3,0 – 3,3 eV dengan ukuran partikel 42 ± 16 nm (ZnO) dan 9 ± 13 nm (Au), dan nanokomposit ZnO-Ag memiliki energi bandgap 3,26 – 3,3 eV dengan ukuran partikel 43 ± 14 nm (ZnO) dan 8 ± 3 nm (Ag). Nanokomposit ZnO-Au memiliki kemampuan degradasi RhB pada cahaya tampak sebesar 72,39% dan sedangkan ZnO-Ag 67,30 %.

.....Zinc oxide (ZnO) nanoparticles are a metal oxide material with photocatalytic properties. Decoration of ZnO with plasmonic nanoparticles is expected to induce LSPR, which enhances photocatalytic activity. In this study, gold (Au) and silver (Ag) were chosen to modify ZnO as materials that have a plasmonic effect that can increase the strong electromagnetic field near the nanoparticle surface. This enhancement offers opportunities to improve light absorption and enhance charge separation in the photocatalytic system. In this study, the synthesis of these nanomaterials was carried out using RLA. The laser ablation technique used has the advantage of being a biocompatible process by minimizing the use of chemicals, but the synthesis parameters can still be well controlled. The resulting nanoparticles are purer and have a clean surface. The synthesis parameters in this study, laser energy was varied for each type of plasmonic material, to obtain the maximum laser energy based on the highest photocatalytic test value. The characteristics of the formed nanocomposites were tested with UV-Vis and TEM. The results showed that laser energy increases the optical density of ZnO and the band gap energy. The synthesized ZnO nanoparticles have an absorption peak in the UV spectrum with a band gap energy of 3.14 – 3.3 eV with a particle size of 45 ± 15 nm, ZnO-Au nanocomposites have a band gap energy of 3.0 – 3.3 eV with a particle size of 42 ± 16 nm (ZnO) and $9 \pm$

13 nm (Au), and ZnO-Ag nanocomposites have a band gap energy of 3.26 – 3.3 eV with a particle size of 43 ± 14 nm (ZnO) and 8 ± 3 nm (Au). ZnO-Au nanocomposites could degrade RhB under visible light by 72.39%, while ZnO-Ag is 67.30%.