

Green Synthesis dan Karakterisasi Nanokomposit ZnO/ZrV₂O₇ menggunakan Ekstrak Daun Tembelekan (Lantana camara L.) serta Uji Aktivitas Fotokatalitik terhadap Degradasi Malasit Hijau = Green Synthesis and Characterization of ZnO/ZrV₂O₇ Nanocomposites using Tembelekan Leaf Extract (Lantana camara L.) and Photocatalytic Activity against Malachite Green Degradation

Salwa Azzahraayu Siswanto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920522700&lokasi=lokal>

Abstrak

Green synthesis merupakan suatu metode sintesis yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan beberapa bagian tanaman (daun, bunga, akar, dan batang), mikroorganisme, dan limbah organik lainnya. Metode ini berhasil digunakan untuk menyintesis nanopartikel ZnO yang dimodifikasi dengan ZrV₂O₇. Daun tembelekan (Lantana camara L.) memiliki berbagai kandungan metabolit sekunder, seperti alkaloid, saponin, flavonoid, dan polifenol yang berperan dalam proses sintesis nanopartikel. Senyawa alkaloid bertindak sebagai sumber basa lemah dan agen penghidrolisa. Sedangkan, saponin, flavonoid, dan polifenol sebagai capping agent. Karakterisasi UV-Vis DRS, FTIR, XRD, dan SEM-EDS dilakukan untuk menentukan sifat struktural dan optik dari nanomaterial yang diperoleh. Nilai energi celah pita dari nanopartikel ZnO, nanopartikel ZrV₂O₇, dan nanokomposit ZnO/ZrV₂O₇ berturut-turut adalah sebesar 3,16 eV, 2,36 eV, dan 2,66 eV. Aktivitas fotokatalitik nanokomposit ZnO/ZrV₂O₇ terhadap degradasi malasit hijau pada massa optimum 8 mg menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan nanopartikel ZnO, maupun nanopartikel ZrV₂O₇. Hasil fotodegradasi untuk nanopartikel ZnO, nanopartikel ZrV₂O₇, dan nanokomposit ZnO/ZrV₂O₇ masing-masing sebesar 53,16%, 77,93%, dan 92,00%. Selain itu, kinetika reaksi fotodegradasi nanokomposit ZnO/ZrV₂O₇ terhadap malasit hijau mengikuti orde satu semu dengan besaran konstanta laju reaksi (k) sebesar $2,056 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$.

.....Green synthesis is a synthesis method that is more environmentally friendly by utilizing several plant parts (leaves, flowers, roots and stems), microorganisms and other organic wastes. This method was successfully used to synthesize modified ZnO nanoparticles with ZrV₂O₇. Tembelekan leaves (Lantana camara L.) contain various secondary metabolites, such as alkaloids, saponins, flavonoids, and polyphenols which in the synthesis process of nanoparticles. Alkaloid compounds act as a source of weak base and hydrolyzing agents, while saponins, flavonoids, and polyphenols as capping agent. UV-Vis DRS, FTIR, XRD, and SEM-EDS characterizations were performed to determine the structural and optical properties of the obtained nanomaterials. The bandgap energy of ZnO nanoparticles, ZrV₂O₇ nanoparticles, and ZnO/ZrV₂O₇ nanocomposites were 3,16 eV, 2,36 eV, and 2,66 eV, respectively. Photocatalytic activity of ZnO/ZrV₂O₇ nanocomposites on the degradation of malachite green at the optimum mass of 8 mg showed better results than ZnO nanoparticles and ZrV₂O₇ nanoparticles. The degradation percentages obtained for ZnO nanoparticles, ZrV₂O₇ nanoparticles, and ZnO/ZrV₂O₇ nanocomposites were 53,16%, 77,93% and 92,00%, respectively. In addition, the kinetics of the photodegradation reaction of the ZnO/ZrV₂O₇ nanocomposite against malachite green followed the pseudo first-order with a reaction rate constant (k) of $2.056 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$.