

Modifikasi nanopartikel ZnO menggunakan BiVO₄ dengan ekstrak daun nyamplung (*calophyllum inophyllum*) untuk meningkatkan aktivitas fotodegradasi malasit hijau = Modification of ZnO nanoparticles using BiVO₄ with *calophyllum inophyllum* leaf extract to enhance photodegradation activity of malachite green

Wanti Megawati, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20475310&lokasi=lokal>

Abstrak

Pada penelitian ini telah dilakukan sintesis nanopartikel dan nanopartikel ZnO termodifikasi BiVO₄ secara green synthesis menggunakan ekstrak daun nyamplung *Calophyllum inophyllum* yang mengandung alkaloid sebagai sumber basa lemah dan flavonoid, saponin, dan polifenol sebagai capping agent. Modifikasi nanopartikel ZnO dilakukan untuk meningkatkan aktivitas fotokatalitik nanopartikel ZnO dan memperluas jangkauan ke daerah sinar tampak dengan adanya penurunan nilai band gap. Hasil sintesis nanopartikel ZnO, nanopartikel BiVO₄, dan nanokomposit ZnO-BiVO₄ dikarakterisasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis, UV-Vis DRS, FTIR, PSA, dan SEM-EDX. Hasil karakterisasi spektrofotometer UV-Vis menunjukkan adanya puncak khas serapan absorpsi UV-Vis nanopartikel ZnO pada panjang gelombang maksimum 369 nm. Berdasarkan spektra XRD, nanopartikel ZnO memiliki struktur hexagonal wurtzite dan nanopartikel BiVO₄ memiliki struktur monoclinic scheelite. Nilai band gap untuk nanopartikel ZnO, nanopartikel BiVO₄, dan nanokomposit ZnO-BiVO₄ berturut-turut yaitu 3,25 eV, 2,47 eV, dan 2,93 eV dengan distribusi ukuran rata-rata partikel berdasarkan karakterisasi PSA yaitu 32,4 nm, 96,0 nm, dan 96,0 nm. Berdasarkan hasil karakteri SEM, morfologi nanopartikel ZnO berbentuk spherical, nanopartikel BiVO₄ berbentuk semi-spherical, dan ZnO-BiVO₄ berbentuk semi-spherical yang masih beraglomerasi. Aktivitas fotokatalitik nanopartikel dan nanokomposit dilakukan pemodelan untuk mendegradasi senyawa zat warna malasit hijau dengan massa optimum katalis 1,0 mg dalam 25 mL malasit hijau dengan konsentrasi $5,0 \times 10^{-6}$ M dan menghasilkan persentase degradasi malasit hijau menggunakan nanopartikel ZnO, nanopartikel BiVO₄, dan nanokomposit ZnO-BiVO₄ berturut-turut yaitu sebesar 82,34, 65,90, dan 94,74 selama 120 menit dibawah radiasi sinar tampak. Analisis LC-MS digunakan untuk mengetahui produk yang dihasilkan selama 120 menit proses fotodegradasi malasit hijau menggunakan nanokomposit ZnO-BiVO₄.

.....In this study, synthesis of nanoparticles and nanocomposites by green synthesis process using *Calophyllum inophyllum* leaf extract which containing alkaloids as weak base sources and flavonoids, saponins, and polyphenols as capping agent. Modification of ZnO nanoparticles using BiVO₄ nanoparticles can enhance the photocatalytic activity of ZnO nanoparticles and can extend the range to visible light areas in the presence of decreased band gap value. The synthesis of ZnO nanoparticles, BiVO₄ nanoparticles, and ZnO BiVO₄ nanocomposites were characterized using UV Vis spectrophotometer, UV Vis DRS, FTIR, PSA, and SEM EDX. The result of UV Vis spectrophotometer characterization appears maximum wave length at 369 nm indicating the formation of ZnO nanoparticles. Based on the XRD spectrum the ZnO nanoparticles formed have a hexagonal wurtzite structure, and BiVO₄ nanoparticles were monoclinic scheelite. The band gap values for ZnO nanoparticles, BiVO₄ nanoparticles and ZnO BiVO₄ nanocomposites were 3.25 eV, 2.47 eV, and 2.93 eV respectively with mean particle size distribution based

on PSA characterization of 32.4 nm, 96.0 nm, and 96.0 nm. SEM analysis shows that morphology of ZnO nanoparticles is spherically shaped, BiVO₄ nanoparticles is semi spherical, and ZnO BiVO₄ is semi spherical were still agglomerated. Photocatalytic activity of nanoparticles and nanocomposites was modeled to degrade the malachite green compounds with optimum catalyst mass of 1,0 mg in 25 mL malachite green with concentration 5×10^{-6} M and percent degradation of malachite green for ZnO nanoparticles, BiVO₄ nanoparticles and ZnO BiVO₄ nanocomposites respectively of 82.34 , 65, 90 , and 94.74 for 120 minutes under visible light irradiation. The LC MS analysis was used to find out the compound which produced during 120 minutes photodegradation process of malachite green using ZnO BiVO₄ nanocomposite.