

Sintesis nanopartikel FeVO₄ menggunakan ekstrak batang tanaman adas sebagai katalis reduksi 4-nitrofenol = Synthesis of FeVO₄ nanoparticles using fennel plant stems extract as catalyst reduction of 4-nitrophenol

Jauharuddin Luthfi Al Jabbar, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20477395&lokasi=lokal>

Abstrak

Metabolit sekunder pada tanaman memiliki peran penting dalam sintesis nanopartikel. Senyawa yang terkandung pada tanaman dapat menggantikan peran dari stabilizers dan sumber basa dari bahan kimia berbahaya dan beracun, salah satu yang memiliki potensi, yaitu tanaman adas *Foeniculum vulgare*. Pada bagian batang dari tanaman adas, mengandung senyawa alkaloid yang digunakan sebagai sumber basa untuk sintesis logam oksida. Pada penelitian ini sintesis nanopartikel besi dan vanadium dalam bentuk oksida FeVO₄ menggunakan ekstrak batang tanaman adas. Hasil sintesis nanopartikel FeVO₄ dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Visible, spektrofotometer Fourier Transform Infra Red FTIR, Transmission Electron Microscopy TEM, Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray SEM-EDX, X-ray Diffraction XRD, dan Particle Size Analyzer PSA. Kemudian nanopartikel FeVO₄ dilakukan pengujian kinerja katalis dalam reaksi reduksi 4-nitrofenol. Hasil analisis serapan spektrofotometer UV-Vis, nanopartikel FeVO₄ memberikan serapan maksimum pada panjang gelombang 441 nm. Karakterisasi spektrofotometer FTIR menunjukkan adanya vibrasi logam dengan oksigen pada daerah fingerprint. Pada bilangan gelombang 920-991 cm⁻¹ menunjukkan adanya vibrasi V-O, sedangkan pada 680-890 cm⁻¹ merupakan vibrasi dari V-O-Fe, dan pada kisaran 520 cm⁻¹ menunjukkan adanya vibrasi deformasi V-O-V yang bercampur dengan moderegangan Fe-O. Pola XRD dari FeVO₄ menunjukkan puncak difraksi 2 θ di 27,64 $^\circ$ dan 28,66 $^\circ$ dengan struktur kristal anorthic dan space group P-1. Hasil ukuran partikel FeVO₄ dengan menggunakan PSA memberikan ukuran sebesar 45 nm. Kinerja katalis nanopartikel FeVO₄ terhadap reaksi reduksi 4-nitrofenol dengan pereduksi NaBH₄ menunjukkan bahwa persen reduksi dengan berat optimum katalis 5,0 mg pada 20,0x10⁻⁵ M 4-nitrofenol sebesar 84,22 4-nitrofenol selama 50 menit. Nilai konstanta laju dari reaksi reduksi 4-nitrofenol sebesar 5,71x10⁻² menit⁻¹.

.....Secondary metabolites in plants have an important role in nanoparticle synthesis. The compounds contained in the plant can replace the role of stabilizers and bases sources of hazardous and toxic chemicals, one of which has the potential is the fennel plant *Foeniculum vulgare*. In the fennel plant stems are containing alkaloid compound, it used as the base source for the synthesis of metal oxide. In this research, synthesis of iron vanadate nanoparticles FeVO₄ NPs using extract of fennel plant stems. Synthesis of FeVO₄ NPs was analyzed using UV Visible spectrophotometer, Fourier Transform Infra Red FTIR spectrophotometer, Transmission Electron Microscopy TEM, Scanning Electron Microscope Energy Dispersive X Ray SEM EDX, X ray Diffraction XRD and Particle Size Analyzer PSA. Then FeVO₄NPs were used for catalyst performance in a reduction reaction of 4 nitrophenol. The results show absorbance analysis of UV Vis spectrophotometer, FeVO₄ NPs gave maximum absorbance at 441 nm. Characterization of FTIR spectrophotometer shows the presence of metal oxygen vibrations in the fingerprint region. In the wavenumber of 920 991 cm⁻¹ are indicating the presence of vibration V O, while at 680 890 cm⁻¹ is a vibration of V O Fe, and in the range of 520 cm⁻¹ shows the vibration of deformation V O V mixed with Fe

O stretching mode. The XRD pattern of FeVO₄ NPs shows diffraction peaks 2θ at 27.64° and 28.66° with the anorthic crystal structure and the P 1 space group. The result of FeVO₄ particle size using PSA gives a size of 45 nm. The catalyst activity of FeVO₄ nanoparticles in the 4 nitrophenol reduction reaction with the NaBH₄ reductor agent showed that the percent reduction with the optimum weight of 5.0 mg catalyst at 2.0 × 10⁻⁵ M 4 nitrophenol was 84.22 for 50 minutes. The rate constant value of reduction reaction of 4 nitrophenol was 5.71 × 10⁻² min⁻¹.