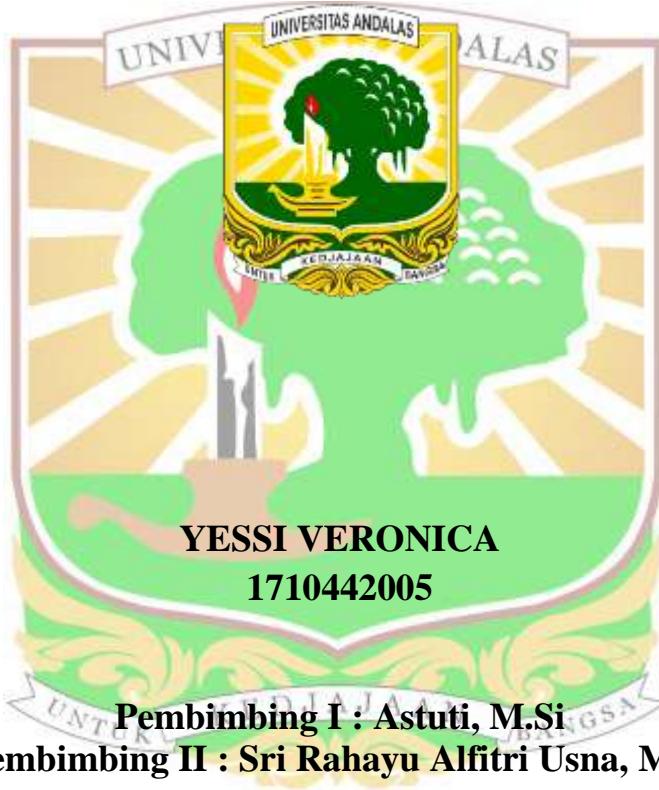


**SINTESIS DAN KARAKTERISASI SIFAT OPTIK
NANOKOMPOSIT Fe₃O₄@PEG:ZnO**

SKRIPSI



**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2021

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI SIFAT OPTIK
NANOKOMPOSIT Fe₃O₄@PEG:ZnO**

SKRIPSI

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
dari Universitas Andalas**



**Pembimbing I : Astuti, M.Si
Pembimbing II : Sri Rahayu Alfitri Usna, M.Si**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2021

SINTESIS DAN KARAKTERISASI SIFAT OPTIK NANOKOMPOSIT

$\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{PEG}:\text{ZnO}$

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang sintesis dan karakterisasi sifat optik pada nanokomposit $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{PEG}:\text{ZnO}$. Sampel yang digunakan adalah Fe_3O_4 , $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{ZnO}$ (1:1), $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{ZnO}$ (1:2), $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{PEG}:\text{ZnO}$ (1:2), dan $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{PEG}:\text{ZnO}$ (1:3). Metode yang digunakan untuk sintesis nanokomposit adalah metode presipitasi. Nanokomposit dikarakterisasi dengan menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD), *Fourier Transform Infra* (FTIR), *UV-Vis Spectrometry*, dan *Particle Size Analyzer* (PSA). Hasil karakterisasi XRD pada sampel dengan variasi Fe_3O_4 , $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{ZnO}$ 1:1, $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{ZnO}$ 1:2, dan $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{PEG}:\text{ZnO}$ 1:3 menunjukkan struktur besi oksida berturut-turut adalah *cubic*, *monoclinic*, *rhombohedral*, dan *cubic*. Sedangkan struktur ZnO untuk sampel dengan variasi $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{ZnO}$ 1:1, $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{ZnO}$ 1:2, dan $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{PEG}:\text{ZnO}$ 1:3 adalah *hexagonal*. Ukuran kristal yang diperoleh pada Fe_3O_4 , $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{ZnO}$ (1:1), $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{ZnO}$ (1:2), dan $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{PEG}:\text{ZnO}$ (1:3) berturut-turut sebesar 14,54 nm; 14,59 nm; 2,91 nm; dan 2,91 nm. Hasil karakterisasi sifat optik menunjukkan bahwa energi gap Fe_3O_4 , $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{ZnO}$ (1:1), $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{PEG}:\text{ZnO}$ (1:2), dan $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{PEG}:\text{ZnO}$ (1:3) berturut-turut sebesar 2,06 eV; 2,56 eV; 3,17 eV; dan 2,25 eV. Pada pengujian FTIR terdapat ikatan O-H yang menunjukkan adanya serapan molekul air pada permukaan Fe_3O_4 , ikatan C-O dan C-C menunjukkan terbentuknya PEG, dan ikatan Zn-O menunjukkan terbentuknya ZnO. Distribusi ukuran partikel $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{PEG}:\text{ZnO}$ (1:2) yaitu pada rentang 0,246 μm (246 nm) hingga 0,030 μm (30 nm), dengan distribusi ukuran partikel rata-rata 0,0396 μm (40 nm).

Kata kunci : Fe_3O_4 , PEG, ZnO, presipitasi, sifat optik.

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF OPTICAL PROPERTIES OF NANOCOMPOSITE $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{PEG:ZnO}$

ABSTRACT

Research has been carried out on the synthesis and characterization of the optical properties of $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{PEG:ZnO}$ nanocomposites. The samples used were Fe_3O_4 , $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{ZnO}$ (1:1), $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{ZnO}$ (1:2), $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{PEG:ZnO}$ (1:2), and $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{PEG:ZnO}$ (1:3). The method used for nanocomposites synthesis is the precipitation method. The nanocomposites were characterized using X-Ray Diffraction (XRD), Fourier Transform Infra (FTIR), UV-Vis Spectrometry, and Particle Size Analyzer (PSA). The crystal structures of Fe_3O_4 nanoparticles obtained from this study are cubic, monoclinic, and rhombohedral. While the structure of ZnO for samples with variations of $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{ZnO}$ 1:3, $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{ZnO}$ 1:2, and $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{PEG:ZnO}$ 1:3 is hexagonal. The crystal sizes obtained for Fe_3O_4 , $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{ZnO}$ (1:1), $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{ZnO}$ (1:2), and $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{PEG:ZnO}$ (1:3) were 14.54 nm; 14.59 nm; 2.91 nm; and 2.91 nm. The results of optical characterization showed that the energy gaps of Fe_3O_4 , $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{ZnO}$ (1:1), $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{PEG:ZnO}$ (1:2), and $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{PEG:ZnO}$ (1:3) were 2.06 eV; 2.56 eV; 3.17 eV; and 2.25 eV. In the FTIR test there are O-H bonds which indicate the absorption of water molecules on the surface of Fe_3O_4 , C-O and C-C bonds indicate the formation of PEG, and Zn-O bonds indicate the formation of ZnO. The particle size distribution of $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{PEG:ZnO}$ (1:2) is in the size range of 0.246 μm (246 nm) to 0.030 μm (30 nm), with an average particle size of 0.0396 μm (40 nm).

Keywords: Fe_3O_4 , PEG, ZnO, precipitation, optical properties.