

## INTISARI

### Fabrikasi Nanopartikel *Zinc Ferrite* ( $ZnFe_2O_4$ ) dengan Metode Kopresipitasi dan Karakterisasi Struktur Kristal dan Sifat Kemagnetannya

Oleh

**La Ode Asmin**  
**13/353199/PPA/04201**

Nanopartikel *Zinc Ferrite* ( $ZnFe_2O_4$ ) telah berhasil disintesis menggunakan metode kopresipitasi. Bahan pembentuk  $ZnFe_2O_4$  adalah serbuk *zinc sulphate hepta hydrate* ( $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ) dan *ferric chloride hexa hydrate* ( $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ ). *Sodium hydroxide* (NaOH) digunakan sebagai kopresipitannya. Parameter sintesis yang telah diteliti adalah konsentrasi kopresipitan NaOH (1,5, 3 dan 6 M), suhu sintensis (temperature ruang, 60, dan 90<sup>0</sup>C), dan durasi pengadukan (60, 90 dan 120 menit). Struktur, ukuran partikel, sifat kemagnetan dan gugus fungsional nanopartikel  $ZnFe_2O_4$  dikarakterisasi dengan menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD), *Transmission Electron Microscopy* (TEM), *Vibrating Sample Magnetometer* (VSM), dan spektrometer infra merah (FTIR). Hasil XRD menunjukkan bahwa nanopartikel  $ZnFe_2O_4$  hasil sintesis memiliki struktur spinel campuran normal dan invers. Ukuran partikel sampel dengan variasi konsentrasi NaOH menurun dari 8,38 – 5,61 nm dengan meningkatnya konsentrasi NaOH, meningkat dari 8,09 – 9,22 nm dengan meningkatnya suhu sintesis, serta mengalami penurunan dari 8,38 – 7,12 nm dengan bertambahnya durasi pengadukan. Hasil analisa VSM menunjukkan bahwa magnetisasi maksimum pada 15 kOe dan magnetisasi remanen cenderung meningkat dengan peningkatan rasio parameter kisi. Nilai koersivitas cenderung meningkat seiring dengan menurunnya ukuran partikel. Sifat feromagnetik diperoleh pada ukuran partikel 5,61 nm. Untuk ukuran partikel pada rentang 7,12 – 9,22 nm menunjukkan sifat paramagnetik. Hasil analisa FTIR mengkonfirmasi terbentuknya fasa nanopartikel  $ZnFe_2O_4$ . Spektrum FTIR menunjukkan karakteristik vibrasi ikatan yang berhubungan dengan spinel ferit.

**Kata kunci:** nanopartikel, zink ferit ( $ZnFe_2O_4$ ), sifat kemagnetan, kopresipitasi

## ABSTRACT

### *Fabrication and Characterization of Structural and Magnetic Properties Zinc Ferrite ( $ZnFe_2O_4$ ) Nanoparticles by Co-precipitation Method*

By

**La Ode Asmin**  
**13/353199/PPA/04201**

*Zinc ferrite ( $ZnFe_2O_4$ ) nanoparticles have been synthesized by co-precipitation method. The  $ZnFe_2O_4$  was synthesized using the powder of zinc sulphate hepta hydrate ( $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ) and ferric chloride hexa hydrate ( $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ ). Sodium hydroxide (NaOH) has been used as a co precipitant. Synthesis parameters that have been investigated were concentration of NaOH (1.5, 3, and 6 M), synthesis temperature (room temperature, 60, and 90°C) and stirring duration (60, 90, and 120 minutes). The structural, particle size, magnetic properties, and functional groups of  $ZnFe_2O_4$  nanopartilces were characterized by using X-Ray Diffractometer (XRD), Transmission Electron Microscopy (TEM), Vibrating Sample Magnetometer (VSM), and infrared spectrometer (FTIR). The XRD results showed that the co-precipitated nanoparticles were zinc ferrite phase with mixture of normal and inverse spinel structures. The particle size was observed decrease from 8.38 – 5.61 nm as increase concentration of NaOH, increase from 8.09 – 9.22 nm as increase of synthesis temperature, and decrease from 8.38 – 7.12 nm as increase of stirring duration. The results of VSM showed that magnetization reach maximum on 15 kOe and remanent magnetization tends to increase with increase of lattice parameter ratio. The coercive field was tend to increase with decrease of particle size. Ferromagnetic property was obtained for particle of size 5.61 nm. Paramagnetic property was obtained for particle of sizes in the range 7.12 – 9.22 nm. The results of FTIR confirmed that the formation of  $ZnFe_2O_4$  phases. The FTIR spectra showed the characteristic features of vibrational bands corresponding to spinel ferrite.*

**Keywords:** *nanoparticles, zinc ferrite ( $ZnFe_2O_4$ ), magnetic properties, co precipitation*