

**SINTESIS SPINEL FERIT BERBASIS $Cd_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ MENGGUNAKAN
METODE SOL GEL *AUTO COMBUSTION* YANG BERPOTENSI
UNTUK APLIKASI PENYIMPANAN ENERGI**

SKRIPSI SARJANA KIMIA

Oleh:

POPPI DARMILA LIBRA

NIM : 2010411031



Dosen Pembimbing I : Prof. Dr. Rahmayeni, M.Si

Dosen Pembimbing I : Dr. Syukri, M.Si

**PROGRAM SARJANA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS**

PADANG

2025

INTISARI

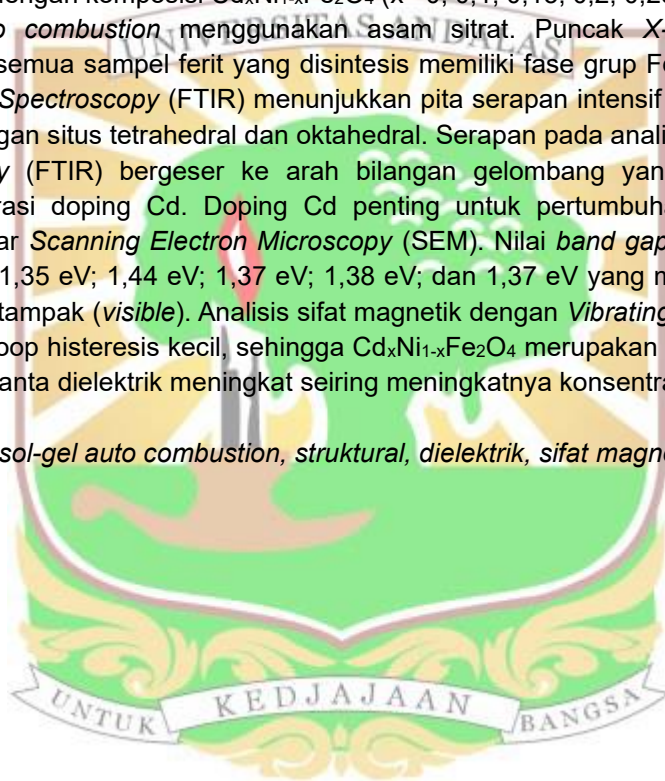
SINTESIS SPINEL FERRIT BERBASIS $Cd_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ MENGGUNAKAN METODE SOL GEL *AUTO COMBUSTION* YANG BERPOTENSI UNTUK APLIKASI PENYIMPANAN ENERGI

Oleh:

Poppi Darmila Libra (NIM: 2010411031)
Prof. Dr. Rahmayeni, M.Si dan Dr. Syukri

Material dengan dimensi skala nano belakangan ini menarik perhatian karena kemampuan listrik, magnet, dan dielektriknya yang luar biasa. Bahan elektromagnetik atau biasa dikenal dengan spinel ferit MFe_2O_4 (M=ion divalen) memiliki peran yang sangat penting dalam bidang teknologi maju. Spinel ferit tersubstitusi kadmium dengan komposisi $Cd_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ ($x=0; 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3$) disintesis dengan metode sol gel *auto combustion* menggunakan asam sitrat. Puncak *X-Ray Diffraction* (XRD) menunjukkan bahwa semua sampel ferit yang disintesis memiliki fase grup Fd-3m. Spektrum *Fourier Transformed Infrared Spectroscopy* (FTIR) menunjukkan pita serapan intensif dalam rentang 400-600 cm^{-1} yang sesuai dengan situs tetrahedral dan oktahedral. Serapan pada analisis *Fourier Transformed Infrared Spectroscopy* (FTIR) bergeser ke arah bilangan gelombang yang lebih rendah seiring peningkatan konsentrasi doping Cd. Doping Cd penting untuk pertumbuhan kristal seperti yang dibuktikan oleh gambar *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Nilai *band gap energy* sampel $Cd_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ yaitu 1,52 eV; 1,35 eV; 1,44 eV; 1,37 eV; 1,38 eV; dan 1,37 eV yang mengindikasikan sampel menyerap pada sinar tampak (*visible*). Analisis sifat magnetik dengan *Vibrating Sample Magnetometer* (VSM) menunjukkan loop histeresis kecil, sehingga $Cd_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ merupakan material magnetik lunak (*soft magnetic*). Konstanta dielektrik meningkat seiring meningkatnya konsentrasi doping Cd^{2+} .

Kata kunci: MFe_2O_4 , sol-gel *auto combustion*, struktural, dielektrik, sifat magnetik.



ABSTRACT

SYNTHESIS OF $Cd_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ -BASED FERRIT SPINELS USING AUTO COMBUSTION SOL GEL METHOD POSSIBLE FOR ENERGY STORAGE APPLICATIONS

Oleh:

Poppi Darmila Libra (NIM: 2010411031)

Prof. Dr. Rahmayeni, M.Si; Dr. Syukri

Materials with nanoscale dimensions have recently attracted attention due to their outstanding electrical, magnetic and dielectric capabilities. Electromagnetic materials or commonly known as spinel ferrite MFe_2O_4 (M = divalent ion) have a very important role in the field of advanced technology. Cadmium-substituted ferrite spinel with composition $Cd_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ ($x = 0; 0.1; 0.15; 0.2; 0.25; 0.3$) was synthesized by sol gel auto combustion method using citric acid. X-Ray Diffraction (XRD) peaks show that all synthesized ferrite samples have $Fd-3m$ group phase. Fourier Transformed Infrared Spectroscopy (FTIR) spectra showed intensive absorption bands in the $400-600\text{ cm}^{-1}$ range corresponding to tetrahedral and octahedral sites. The absorption on Fourier Transformed Infrared Spectroscopy (FTIR) analysis shifts towards lower wave numbers as the Cd doping concentration increases. Cd doping is important for crystal growth as evidenced by Scanning Electron Microscopy (SEM) images. The band gap energy values of $Cd_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ samples are 1.52 eV; 1.35 eV; 1.44 eV; 1.37 eV; 1.38 eV; and 1.37 eV which indicates the samples absorb in visible light. Analysis of magnetic properties with Vibrating Sample Magnetometer (VSM) shows a small hysteresis loop, so $Cd_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ is a soft magnetic material. The dielectric constant increases as the Cd^{2+} doping concentration increases.

Keywords: MFe_2O_4 , sol-gel auto combustion, structural, dielectric, magnetic properties.

