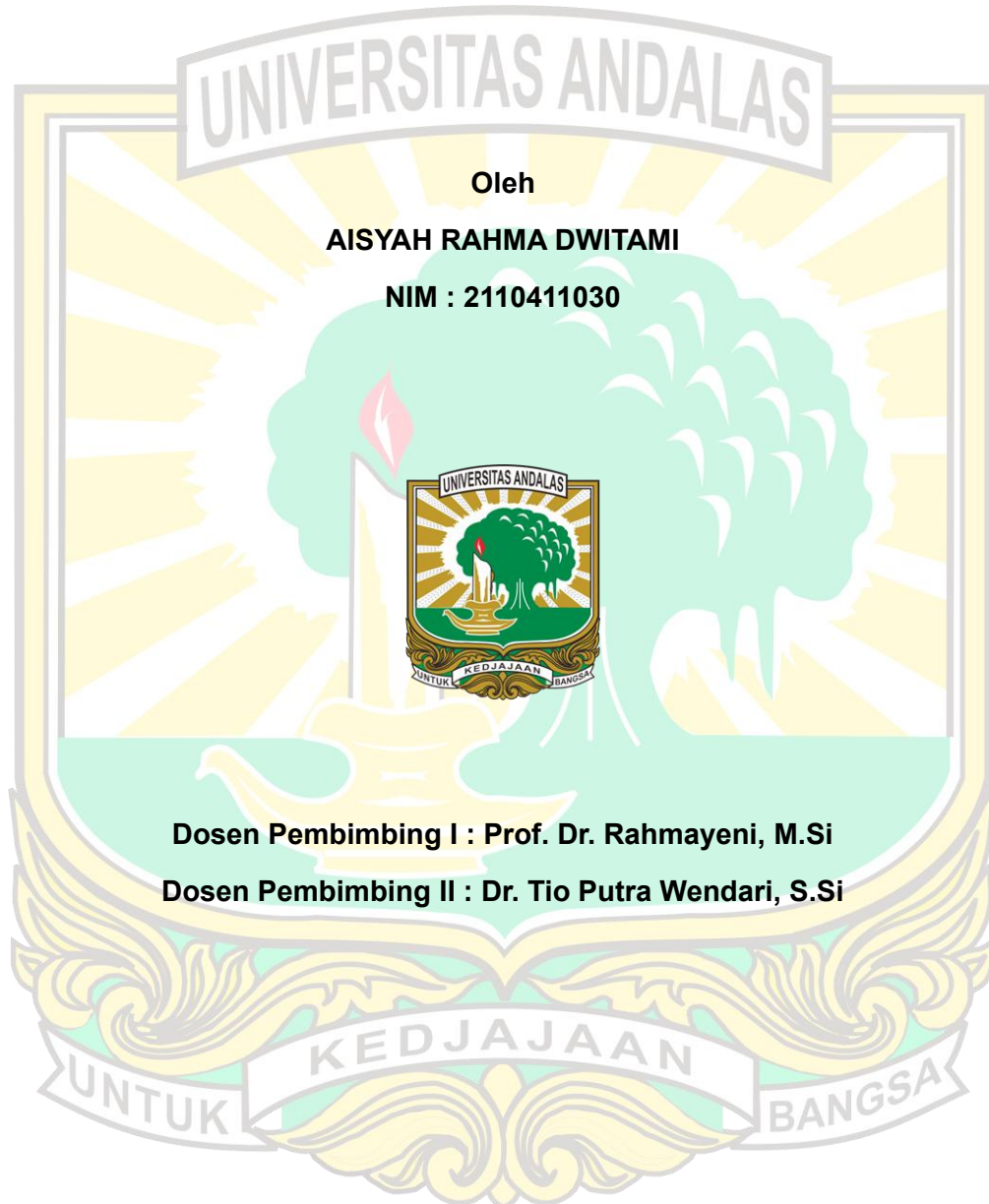


**EFEK pH TERHADAP MORFOLOGI, SIFAT OPTIK, MAGNET DAN
LISTRIK DARI NANOPARTIKEL NiFe_2O_4 YANG DISINTESIS
MENGUNAKAN PASIR BESI SEBAGAI SUMBER Fe**

SKRIPSI SARJANA KIMIA



Oleh

AISYAH RAHMA DWITAMI

NIM : 2110411030

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

Dosen Pembimbing II : Dr. Tio Putra Wendari, S.Si

PROGRAM SARJANA

DEPARTEMEN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

INTISARI

EFEK pH TERHADAP MORFOLOGI, SIFAT OPTIK, MAGNET DAN LISTRIK DARI NANOPARTIKEL NiFe_2O_4 MENGGUNAKAN PASIR BESI SEBAGAI SUMBER Fe

oleh:

Aisyah Rahma Dwitami (NIM :2110411030)
Prof. Dr. Rahmayeni, M.Si dan Dr. Tio Putra Wendari

Penelitian mengenai sintesis dan karakterisasi nanomaterial telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir karena potensi besar material ini dalam mendukung kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Salah satu material yang banyak dikaji adalah spinel ferit, terutama nikel ferit (NiFe_2O_4), yang memiliki sifat semikonduktor dan magnetik serta potensi sifat magnetoelektrik. Dalam penelitian ini, dilakukan sintesis nanopartikel NiFe_2O_4 menggunakan metode kopresipitasi dengan sumber Fe yang berasal dari pasir besi Pantai Kata, Sumatera Barat. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh variasi pH terhadap morfologi, sifat optik, sifat magnetik, dan sifat listrik dari NiFe_2O_4 yang dihasilkan. 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 $600\text{--}500\text{ cm}^{-1}$ berasosiasi dengan situs tetrahedral (Fe-O), sedangkan pita serapan pada $500\text{--}450\text{ cm}^{-1}$ berhubungan dengan situs oktahedral. Variasi pH berpengaruh terhadap morfologi sampel yang dibuktikan oleh mikrograf *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Nilai *band gap energy* sampel NiFe_2O_4 yaitu 1,54 eV; 1,53 eV; 1,52 eV yang mengindikasikan sampel menyerap pada sinar tampak (*visible*). Analisis sifat magnetik dengan *Vibrating Sample Magnetometer* (VSM) menunjukkan loop histeresis kecil, sehingga NiFe_2O_4 merupakan material magnetik lunak (*soft magnetic*). Konstanta dielektrik meningkat seiring meningkatnya pH sintesis NiFe_2O_4 .

Kata kunci: NiFe_2O_4 , pasir besi, pH, kopresipitasi, sifat magnetik, sifat dielektrik

ABSTRACT

EFFECT OF pH VALUE ON THE MORPHOLOGY, OPTICAL, MAGNETIC, AND ELECTRICAL PROPERTIES OF NiFe_2O_4 NANOPARTICLES SYNTHESIZED USING IRON SAND AS THE Fe SOURCE

by:

Aisyah Rahma Dwitami (NIM : 2110411030)
Prof. Dr. Rahmayeni, M.Si and Dr. Tio Putra Wendari

Research on the synthesis and characterization of nanomaterials has rapidly advanced in recent years due to their significant potential in supporting the progress of science and technology. One of the most widely studied materials is spinel ferrite, particularly nickel ferrite (NiFe_2O_4), which possesses both semiconducting and magnetic properties, as well as potential magnetoelectric behavior. In this study, NiFe_2O_4 nanoparticles were synthesized using the coprecipitation method with an iron source extracted from iron sand obtained from Kata Beach, West Sumatra. This research aims to investigate the effect of pH variation on the morphology, optical properties, magnetic properties, and electrical properties of the resulting NiFe_2O_4 . X-Ray Diffraction (XRD) peaks confirmed that all synthesized ferrite samples exhibited the Fd-3m space group phase. The Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) spectra revealed intense absorption bands in the range of $600\text{--}500\text{ cm}^{-1}$ associated with the tetrahedral (Fe–O) sites, while bands in the $500\text{--}450\text{ cm}^{-1}$ range corresponded to octahedral sites. The variation in pH influenced the sample morphology, as evidenced by Scanning Electron Microscopy (SEM) micrographs. The band gap energy values of the NiFe_2O_4 samples were 1.54 eV, 1.53 eV, and 1.52 eV, indicating that the samples absorb in the visible light region. Magnetic property analysis using a Vibrating Sample Magnetometer (VSM) showed narrow hysteresis loops, suggesting that NiFe_2O_4 is a soft magnetic material. The dielectric constant increased with higher pH in the NiFe_2O_4 synthesis process.

Keywords: NiFe_2O_4 , iron sand, pH, coprecipitation, magnetic properties, dielectric properties