

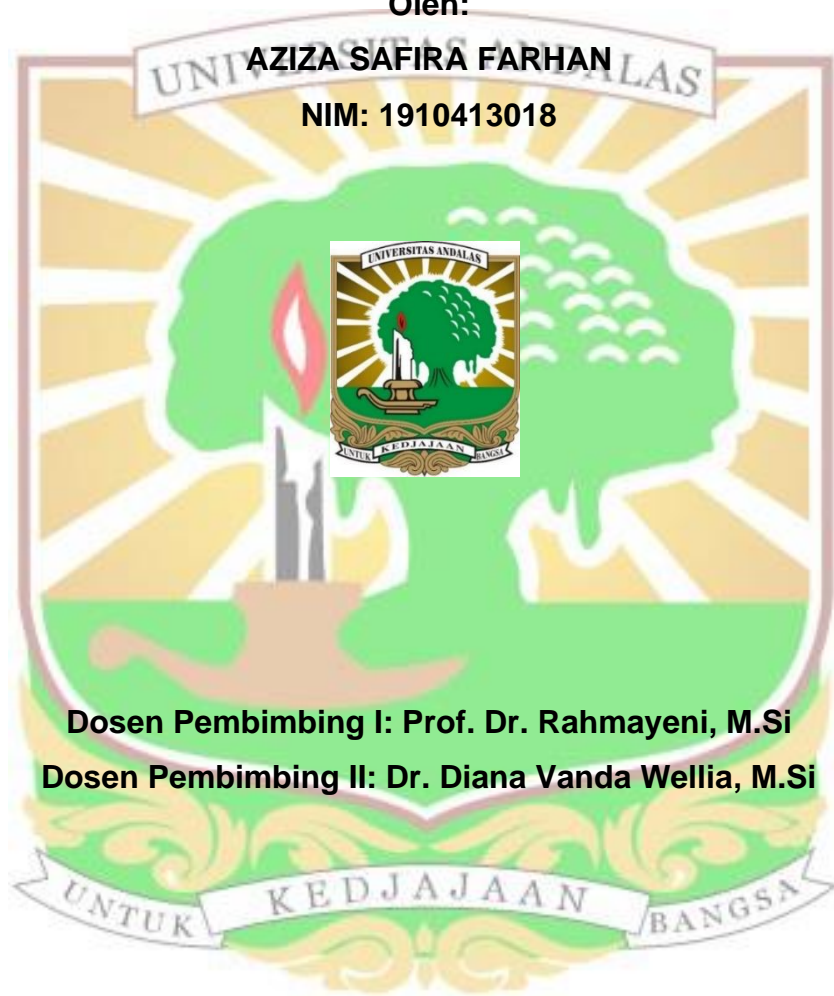
**PEMANFAATAN EKSTRAK SAGU (*Metroxylon Sago*) SEBAGAI ZAT  
PENGKELAT DALAM SINTESIS MATERIAL MAGNETIK  $Mg_xZn_{1-x}Fe_2O_4$**

**SKRIPSI SARJANA KIMIA**

Oleh:

**AZIZA SAFIRA FARHAN**

**NIM: 1910413018**



**Dosen Pembimbing I: Prof. Dr. Rahmayeni, M.Si**  
**Dosen Pembimbing II: Dr. Diana Vanda Wellia, M.Si**

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

**PADANG**

**2024**

## INTISARI

### PEMANFAATAN EKSTRAK SAGU (*Metroxylon Sago*) SEBAGAI ZAT PENGKELAT DALAM SINTESIS MATERIAL MAGNETIK $Mg_xZn_{1-x}Fe_2O_4$

Oleh:

Aziza Safira Farhan (1910413018)

Prof. Dr. Rahmayeni, M.Si\* dan Dr. Diana Vanda Wellia, M.Si\*\*

\*Pembimbing I, \*\*Pembimbing II

Nanopartikel  $ZnFe_2O_4$  termasuk material semikonduktor yang memiliki sifat magnetik dan stabil secara kimia sehingga dapat digunakan sebagai material fotokatalis. Pendopongan ion logam magnesium (Mg) pada spinel ferit dilakukan untuk meningkatkan sifat magnetiknya. Bahan dasar yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak pati sago sebagai zat pengkelat dan garam-garam logam sebagai prekursor. Material magnetik  $Mg_xZn_{1-x}Fe_2O_4$  disintesis menggunakan metode sol-gel *autocombution* dengan berbagai variasi konsentrasi x dari logam magnesium. Material hasil sintesis dikarakterisasi dengan peralatan XRD, FTIR, TGA, SEM-EDS, VSM, dan DRS UV-Vis.  $Mg_xZn_{1-x}Fe_2O_4$  sebagai fotokatalis akan diuji kemampuan-nya dalam pendegradasian senyawa antibiotik ciprofloxacin.  $Mg_xZn_{1-x}Fe_2O_4$  menunjukkan struktur spinel kubik dengan ukuran kristal  $x = 0,1$ ;  $x = 0,15$ ;  $x = 0,2$ ;  $x = 0,25$ ; dan  $x = 0,3$  berturut-turut adalah 42,12; 40,53; 40,53; 33,64 dan 40,53 nm. Spektrum FTIR memperlihatkan vibrasi *stretching* terjadi pada bilangan gelombang 457,12-472,38  $cm^{-1}$  untuk sisi oktahedral dan 530,89-540,37  $cm^{-1}$  untuk sisi tetrahedral. Fasa spinel stabil dan terbentuk pada suhu sekitar 600°C. Unsur-unsur yang terkandung didalam ferit adalah Fe, Zn, Mg dan O. Analisis sifat magnetik dengan VSM menunjukkan spinel ferit memiliki sifat superparamagnetik dengan nilai magnetisasi saturasi ( $M_s$ ) berkisar antara 11,89-19,60 emu/g, magnetisasi remanen ( $M_r$ ) 0,96-0,41 emu/g dan koersivitas 137,67-81,03 Oe. Nilai *band gap energy*  $Mg_xZn_{1-x}Fe_2O_4$  yaitu 1,42; 1,48; 1,44; 1,67 dan 1,49 eV untuk  $x = 0,1$ ;  $x = 0,15$ ;  $x = 0,2$ ;  $x = 0,25$ ; dan  $x = 0,3$  yang mengindikasikan ferit dapat menyerap pada sinar tampak. Uji aktivitas fotokatalisis menunjukkan  $x = 0,25$  sebagai katalis terbaik dengan persen degradasi sebesar 77,2 %.

**Kata Kunci:**  $Mg_xZn_{1-x}Fe_2O_4$ , Sol-gel *autocombution*, Superparamagnetik, Ekstrak Sagu, Ciprofloxacin

## ABSTRACT

### UTILIZATION OF SAGO EXTRACT (*Metroxylon Sago*) AS CHELATING AGENT IN THE SYNTHESIS OF MAGNETIC MATERIALS $Mg_xZn_{1-x}Fe_2O_4$

By:

Aziza Safira Farhan (1910413018)

Prof. Dr. Rahmayeni, M.Si\* and Dr. Diana Vanda Wellia, M.Si\*\*

\*Supervisor I, \*\*Supervisor II

ZnFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles are semiconductor materials that have magnetic properties and chemical stability which make them suitable for use as photocatalytic materials. Metal ion doping magnesium (Mg) on ferrite spinel was carried out to improve the magnetic properties. The basic materials used in this study are sago starch extract as chelating agent and metal salts as precursors.  $Mg_xZn_{1-x}Fe_2O_4$  magnetic materials were synthesized using sol-gel autocombustion method with varying concentrations  $x$  of magnesium. The synthesized materials were characterized using XRD, FTIR, TGA, SEM-EDS, VSM, and UV-Vis DRS equipment.  $Mg_xZn_{1-x}Fe_2O_4$  as a photocatalyst will be tested for their ability to degrade the antibiotic compound ciprofloxacin.  $Mg_xZn_{1-x}Fe_2O_4$  shows a cubic spinel structure with crystal sizes for  $x = 0,1$ ;  $x = 0,15$ ;  $x = 0,2$ ;  $x = 0,25$ ; dan  $x = 0,3$  of 42,12; 40,53; 40,53; 33,64; and 40,53 nm, respectively. FTIR spectra showed stretching vibrations occurring at wave numbers 457,12-472,38 cm<sup>-1</sup> for octahedral sites and 530,89-540,37 cm<sup>-1</sup> for tetrahedral sites. Spinel ferrite phase is stable and forms at around 600°C. The elements contained in the ferrite are Fe, Zn, Mg, and O. Analysis of magnetic properties by VSM shows that spinel ferrite exhibits superparamagnetic properties with saturation magnetization ( $M_s$ ) values ranging from 11,89-19,60 emu/g, remanent magnetization ( $M_r$ ) 0,96-0,41 emu/g, and coercivity 137,67-81,03 Oe. The band gap energy values for  $Mg_xZn_{1-x}Fe_2O_4$  are 1,42; 1,48; 1,44; 1,67 and 1,49 eV for  $x = 0,1$ ;  $x = 0,15$ ;  $x = 0,2$ ;  $x = 0,25$ ; dan  $x = 0,3$  which indicates ferrite can absorb in visible light. Photocatalysis activity tests showed that  $x = 0,25$  was the best catalyst with a degradation percentage up to 77.2%.

**Keywords:**  $Mg_xZn_{1-x}Fe_2O_4$ , Sol-gel autocombustion, Superparamagnetik, Sago Extract, Ciprofloxacin