

**EFEK KONDISI REAKSI TERHADAP MORFOLOGI DAN KARAKTER  
NANOPARTIKEL  $\text{Cu}_{0,6}\text{Zn}_{0,4}\text{Fe}_2\text{O}_4$  YANG DISINTESIS SECARA  
HIDROTHERMAL UNTUK APLIKASI SISTEM PENGANTARAN OBAT**

**SKRIPSI SARJANA KIMIA**

Oleh:

**NIA MUSMITA SARI**

**1810412070**



**Dosen Pembimbing I : Prof. Dr. Ramayeni, M.S**

**Dosen Pembimbing II : Dr. Diana Vanda Wellia**

**PROGRAM STUDI SARJANA**

**DEPARTEMEN KIMIA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG**

**2022**

## INTISARI

### EFEK KONDISI REAKSI TERHADAP MORFOLOGI DAN KARAKTER NANOPARTIKEL $\text{Cu}_{0,6}\text{Zn}_{0,4}\text{Fe}_2\text{O}_4$ YANG DISINTESIS SECARA HIDROTERMAL UNTUK APLIKASI SISTEM PENGANTARAN OBAT

Oleh

Nia Musmita Sari (NIM : 1810412070)  
Prof. Dr. Rahmayeni, MS\* ; Dr. Diana Vanda Wellia\*

#### \*Pembimbing

Pada penelitian ini telah dilakukan sintesis nanopartikel  $\text{Cu}_{0,6}\text{Zn}_{0,4}\text{Fe}_2\text{O}_4$  secara hidrotermal dengan menggunakan ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas*) sebagai *capping agent*. Nanopartikel  $\text{Cu}_{0,6}\text{Zn}_{0,4}\text{Fe}_2\text{O}_4$  disintesis dengan variasi volume ekstrak daun jarak pagar, variasi pH dan variasi suhu. Nanopartikel hasil sintesis dikarakterisasi dengan XRD, FT-IR, SEM-EDX, VSM, dan DRS UV-Vis. Nanopartikel tersebut diaplikasikan pada sistem pengantaran obat. Hasil karakterisasi dengan XRD pada variasi ekstrak menunjukkan ukuran kristal secara berturut-turut yaitu 9,81; 9,03 dan 8,70 nm. Kemudian untuk hasil karakterisasi XRD pada variasi pH memiliki ukuran kristal secara berturut-turut 11,92; 10,71; 9,07; dan 9,72 nm sedangkan untuk variasi suhu memiliki ukuran kristal secara berturut-turut 10,96; 19,31; 33,44 dan 48,96 nm. Spektrum FT-IR menunjukkan terdapat serapan pada  $\sim 400\text{-}450\text{ cm}^{-1}$  yang mengkonfirmasi adanya struktur spinel ferit pada sub kisi oktahedral sedangkan serapan pada  $\sim 500\text{-}550\text{ cm}^{-1}$  mengkonfirmasi adanya struktur spinel ferrit pada subkisi tetrahedral. Analisis DRS-UV-Vis menunjukkan bahwa nanopartikel  $\text{Cu}_{0,6}\text{Zn}_{0,4}\text{Fe}_2\text{O}_4$  memiliki kemampuan menyerap energi pada daerah sinar tampak dengan nilai *bandgap* dibawah 2eV. Hasil Foto SEM dan EDX nanopartikel menunjukkan bahwa nanopartikel yang dihasilkan berbentuk bulat (*spheric*) yang terdiri dari unsur Zn, Fe, O, dan Co. Hasil uji VSM menunjukkan nanopartikel memiliki sifat superparamagnetik. Kemampuan menghantar obat dari nanopartikel  $\text{Cu}_{0,6}\text{Zn}_{0,4}\text{Fe}_2\text{O}_4$  menunjukkan hasil yang berbeda pada variasi pH dan suhu.

**Kata Kunci:** Nanopartikel  $\text{Cu}_{0,6}\text{Zn}_{0,4}\text{Fe}_2\text{O}_4$ , hidrotermal, *capping agent*, sistem pengantaran obat

## ABSTRACT

### EFFECT OF REACTION CONDITIONS ON THE MORPHOLOGY AND CHARACTER OF HYDROTHERMALLY SYNTHESIZED $\text{Cu}_{0.6}\text{Zn}_{0.4}\text{Fe}_2\text{O}_4$ NANOPARTICLES FOR DRUG DELIVERY SYSTEM APPLICATIONS

By :

Nia Musmita Sari (Nim: 1810412070)  
Prof. Dr. Rahmayeni, MS\* ; Dr. Diana Vanda Wellia\*

\*Advisor

In this research, hydrothermal synthesis of  $\text{Cu}_{0.6}\text{Zn}_{0.4}\text{Fe}_2\text{O}_4$  nanoparticles has been carried out using *Jatropha Curcas* leaf extract as a capping agent.  $\text{Cu}_{0.6}\text{Zn}_{0.4}\text{Fe}_2\text{O}_4$  nanoparticles were synthesized with variations in the volume of *Jatropha* leaf extract, variations in pH and variations in temperature. The synthesized nanoparticles were characterized by XRD, FT-IR, SEM-EDX, VSM, and DRS UV-Vis. These nanoparticles are applied as drug delivery in drug delivery systems. The results of the XRD characterization of the various extracts showed that the crystal sizes were 9.81; 9.03 and 8.70 nm. Then for the XRD characterization results at pH variations, the crystal sizes were 11.92; 10.71; 9.07; and 9.72 nm while for the temperature variation, the crystal size was 10.96; 19.31; 33.44 and 48.96 nm. The FT-IR spectrum shows that there is an absorption at  $\sim 400\text{-}450\text{ cm}^{-1}$  which confirms the presence of a ferrite spinel structure in the octahedral sub-lattice while the absorption at  $\sim 500\text{-}550\text{ cm}^{-1}$  confirms the presence of a spinel ferrite structure in the tetrahedral sub-lattice. DRS-UV-Vis analysis shows that  $\text{Cu}_{0.6}\text{Zn}_{0.4}\text{Fe}_2\text{O}_4$  nanoparticles have the ability to absorb energy in the visible light region with a *bandgap* value below 2 eV. The results of SEM and EDX nanoparticles showed that the resulting nanoparticles were spherical in shape consisting of Zn, Fe, O, and Co elements. The VSM test results show that the nanoparticles have superparamagnetic properties. The drug delivery ability of  $\text{Cu}_{0.6}\text{Zn}_{0.4}\text{Fe}_2\text{O}_4$  nanoparticles showed different results at variations in pH and temperature.

**Keywords:**  $\text{Cu}_{0.6}\text{Zn}_{0.4}\text{Fe}_2\text{O}_4$  nanoparticles, hydrothermal, capping agent, drug delivery