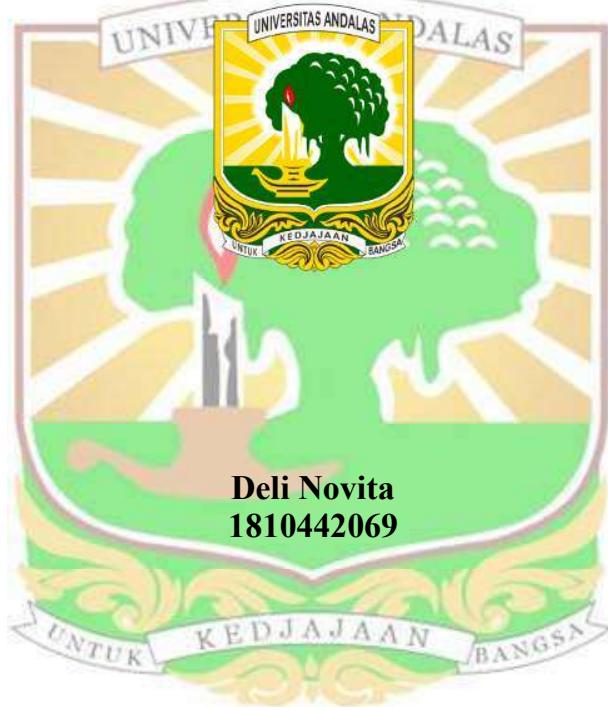


**SINTESIS DAN KARAKTERISASI
NANOKOMPOSIT Fe₃O₄@CQD (*CARBON QUANTUM DOTS*)**

SKRIPSI



**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2022

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI
NANOKOMPOSIT Fe₃O₄@CQD (*CARBON QUANTUM DOTS*)**

SKRIPSI

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
dari Universitas Andalas**



**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2022

SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOKOMPOSIT $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ (*CARBON QUANTUM DOTS*)

ABSTRAK

Sintesis nanokomposit $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ dilakukan bertujuan untuk menganalisis sifat optik dan magnetik serta peranan CQD dalam mengurangi aglomerasi pada Fe_3O_4 sehingga dapat diaplikasikan sebagai material *bioimaging*. Sintesis dari nanokomposit $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ dilakukan dalam tiga tahap. Pertama, preparasi nanopartikel Fe_3O_4 dengan menggunakan metode kopresipitasi. Kedua, preparasi CQD dari daun pisang kering menggunakan metode pemanasan sederhana. Tahap terakhir yaitu pelapisan permukaan Fe_3O_4 dengan CQD menggunakan metode hidrotermal, menghasilkan nanokomposit $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ (Pisah) dan nanokomposit $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ (langsung). Nanokomposit dikarakterisasi menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD), Spektrofotometer UV-Vis, *Photoluminescence* (PL), *Fourier Transform InfraRed* (FTIR), *Vibrating Sample Magnetometer* (VSM) dan *Transmission Electron Microscope* (TEM). Berdasarkan hasil karakterisasi, diperoleh ukuran kristal nanopartikel Fe_3O_4 dan nanokomposit $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ masing-masing sebesar 20,39 nm dan 27,20 nm. Sifat fisik CQD menunjukkan warna transparan di bawah cahaya tampak, sedangkan warna biru kehijauan di bawah sinar UV. Hasil uji UV-Vis menunjukkan bahwa nanokomposit $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ memiliki spektrum absorbansi pada daerah UV yaitu pada rentang 200 – 500 nm. Hasil uji PL CQD, nanokomposit $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ (pisah) dan nanokomposit $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ (langsung) menghasilkan satu puncak emisi yang berada pada panjang gelombang 432 nm, 420 nm dan 456 nm. Gugus fungsi dari nanokomposit $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ berdasarkan hasil uji FTIR adalah gugus fungsi Fe-O, C=O, C=N, C-O, dan O-H. Sifat magnet nanokomposit $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ tergolong *soft magnetic* dengan nilai magnetisasi saturasi sebesar 22,3 emu/g dan nilai medan koersivitas sebesar 85,41 Oe. Hasil uji TEM menunjukkan bahwa telah terbentuk struktur *core-shell* pada nanokomposit $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ dengan rata-rata ukuran partikel adalah 7,03 nm.

Kata kunci: CQD, hidrotermal, kopresipitasi, luminisens, nanokomposit

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NANOCOMPOSITE $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ (CARBON QUANTUM DOTS)

ABSTRACT

Synthesis of $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ nanocomposite was carried out to analyze the optical and magnetic properties and the role of CQD in reducing agglomeration of Fe_3O_4 so that it can be applied as a bioimaging material. The synthesis of $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ nanocomposite was carried out in three stages. First, the preparation of Fe_3O_4 nanoparticles using the coprecipitation method. Second, the preparation of CQD from dried banana leaves using a simple heating method. The last step is coating the surface of Fe_3O_4 with CQD using the hydrothermal method, producing $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ nanocomposite (Split) and $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ nanocomposite (direct). Nanocomposites were characterized using X-Ray Diffraction (XRD), UV-Vis Spectrophotometer, Photoluminescence (PL), Fourier Transform InfraRed (FTIR), Vibrating Sample Magnetometer (VSM) and Transmission Electron Microscope (TEM). Based on the characterization results, the crystal sizes of Fe_3O_4 nanoparticles and $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ nanocomposites were 20.39 nm and 27.20 nm, respectively. Physical properties CQD shows a transparent color under visible light, while a turquoise color under UV light. The UV-Vis test results showed that the $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ nanocomposite had an absorbance spectrum in the UV region in the range of 200 – 500 nm. The results of the PL CQD test, $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ nanocomposite (split) and $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ nanocomposite (direct) produced one emission peak at wavelengths of 432 nm, 420 nm and 456 nm. The functional groups of $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ nanocomposite based on the FTIR test results are Fe-O, C=O, C=N, C-O, and O-H functional groups. The magnetic properties of $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ nanocomposite are classified as soft magnetic with a saturation magnetization value of 22.3 emu/g and a coercive field value of 85.41 Oe. The TEM test results show that a core-shell structure has been formed on $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CQD}$ nanocomposite, with an average particle size of 7,03 nm.

Keywords: CQD, hydrothermal, copresipitation luminescence, nanocomposit.