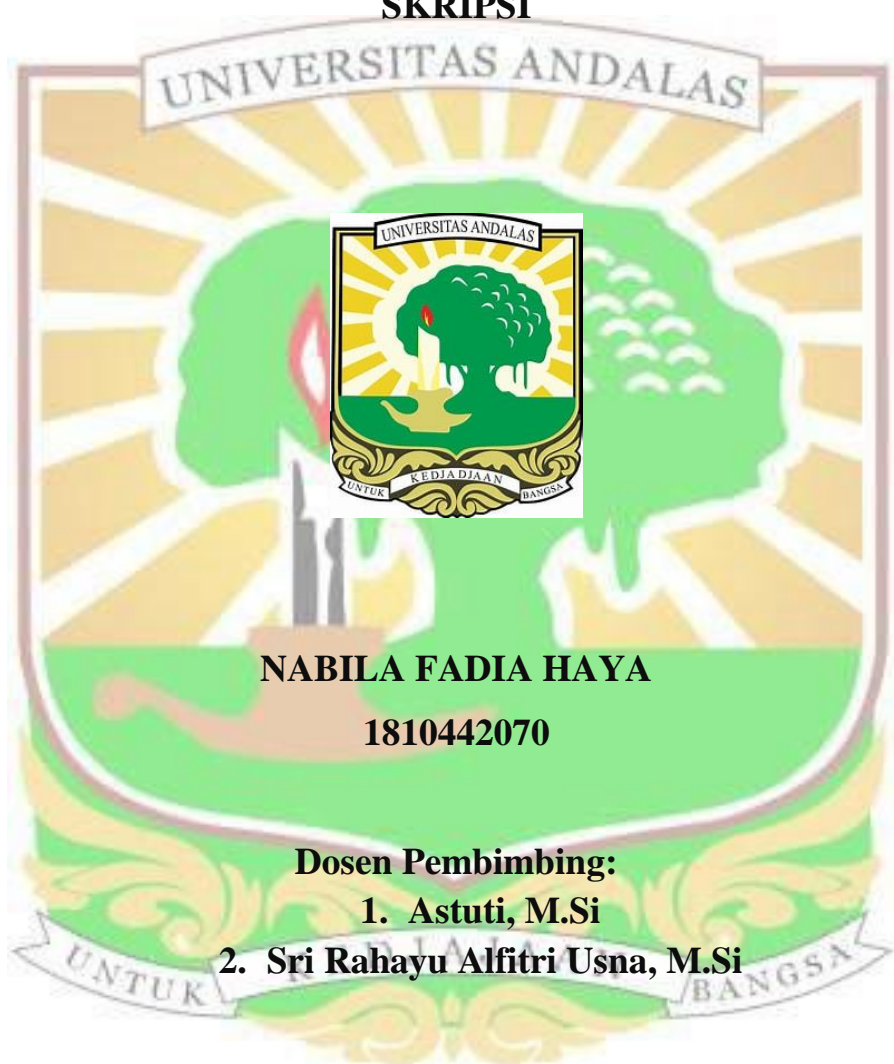


**SINTESIS DAN KARAKTERISASI SIFAT OPTIK  
NANOKOMPOSIT ZnO@CQD (CARBON QUANTUM DOTS)**

**SKRIPSI**



**NABILA FADIA HAYA**

**1810442070**

**Dosen Pembimbing:**

- 1. Astuti, M.Si**
- 2. Sri Rahayu Alfitri Usna, M.Si**

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

**2023**

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI SIFAT OPTIK  
NANOKOMPOSIT ZnO@CQD (CARBON QUANTUM DOTS)**

**SKRIPSI**

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



**NABILA FADIA HAYA**

**1810442070**

**Dosen Pembimbing:**

- 1. Astuti, M.Si**
- 2. Sri Rahayu Alfitri Usna, M.Si**

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

**2023**

# SINTESIS DAN KARAKTERISASI SIFAT OPTIK NANOKOMPOSIT ZnO@CQD (CARBON QUANTUM DOTS)

## ABSTRAK

Penelitian tentang sintesis dan karakterisasi sifat optik dari nanokomposit ZnO@CQD telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan material luminisens untuk diaplikasikan dibidang *bioimaging* sebagai material pengontras. Sampel yang digunakan yaitu ZnO dan ZnO@CQD dengan variasi volume CQD 10 ml, 20 ml, dan 30 ml. Metode yang digunakan untuk pembuatan ZnO dan CQD adalah metode hidrotermal, sedangkan penggabungan ZnO@CQD dilakukan dengan metode sonikasi. Karakterisasi sampel menggunakan *x-ray diffraction* (XRD), *fourier transform infra red* (FTIR), spektrofotometer UV-Vis, dan *photoluminescence*. Hasil karakterisasi XRD sampel ZnO dan ZnO@CQD (30 ml) didapatkan bahwa struktur kristal berbentuk *wurtzite hexagonal* untuk ZnO dan *cubic* untuk CQD. Ukuran kristal ZnO dan ZnO@CQD (30 ml) didapatkan sebesar 27,27 nm dan 40,86 nm. Hasil uji FTIR pada variasi ZnO@CQD terdapat ikatan Zn-O yang menunjukkan terbentuk ZnO dan ikatan C=C menunjukkan terbentuknya CQD. Analisis hasil karakterisasi UV-Vis didapatkan rentang cahaya UV pada panjang gelombang 300-400 nm, sedangkan pada panjang gelombang 400-700 nm absorpsi mengalami peningkatan karena variasi larutan CQD. Perhitungan nilai celah pita energi menggunakan metode *touc plot* didapatkan celah pita energi untuk ZnO sebesar 3,15 eV, sedangkan celah pita energi ZnO@CQD 10 ml, 20 ml, dan 30 ml berturut-turut adalah 3,17 eV, 3,12 eV, dan 3,16 eV. Hasil karakterisasi *photoluminescence* menunjukkan puncak emisi cahaya tampak tertinggi nanopartikel ZnO pada panjang gelombang 610 nm yang menghasilkan luminisens berwarna *orange*. Variasi nanokomposit ZnO@CQD didapatkan rentang panjang gelombang berturut-turut adalah 684 nm, 626 nm, dan 628 nm yang menghasilkan luminisens berwarna merah.

**Kata kunci:** CQD, hidrotermal, *photoluminescence*, sonikasi, ZnO.

# SINTESIS DAN KARAKTERISASI SIFAT OPTIK NANOKOMPOSIT $ZnO@CQD$ (CARBON QUANTUM DOTS)

## ABSTRACT

Research on the synthesis and characterization of the optical properties of  $ZnO@CQD$  nanocomposites has been carried out. This research aims to develop a luminescence material to be applied in the field of bioimaging as a contrast material. The samples used were  $ZnO$  and  $ZnO@CQD$  with varying CQD volumes of 10 ml, 20 ml, and 30 ml. The method used to manufacture  $ZnO$  and CQD is the hydrothermal method, while the incorporation of  $ZnO@CQD$  is carried out using the sonication method. Sample characterization using x-ray diffraction (XRD), Fourier transform infrared (FTIR), UV-Vis spectrophotometer, and photoluminescence. The results of XRD characterization of  $ZnO$  and  $ZnO@CQD$  samples (30 ml) showed that the crystal structure was hexagonal wurtzite for  $ZnO$  and cubic for CQD. The crystal sizes of  $ZnO$  and  $ZnO@CQD$  (30 ml) were found to be 27.27 nm and 40.86 nm. The FTIR test results on the  $ZnO@CQD$  variation contained Zn-O bonds which indicated the formation of  $ZnO$  and C=C bonds indicated the formation of CQD. Analysis of the UV-Vis characterization results showed that the UV light range was at a wavelength of 300-400 nm, while at a wavelength of 400-700 nm, the absorption increased due to variations in the CQD solution. Calculation of the energy band gap value using the touch plot method shows that the energy band gap for  $ZnO$  is 3.15 eV, while the energy band gap for  $ZnO@CQD$  10 ml, 20 ml, and 30 ml is 3.17 eV, 3.12 eV, and 3.16 eV respectively. The results of photoluminescence characterization show the highest visible light emission peak of  $ZnO$  nanoparticles at a wavelength of 610 nm which produces orange luminescence. For variations of the  $ZnO@CQD$  nanocomposite, the wavelength ranges were 684 nm, 626 nm, and 628 nm, respectively which produced red luminescence.

**Keywords:** CQD, hydrothermal, photoluminescence, sonication,  $ZnO$ .