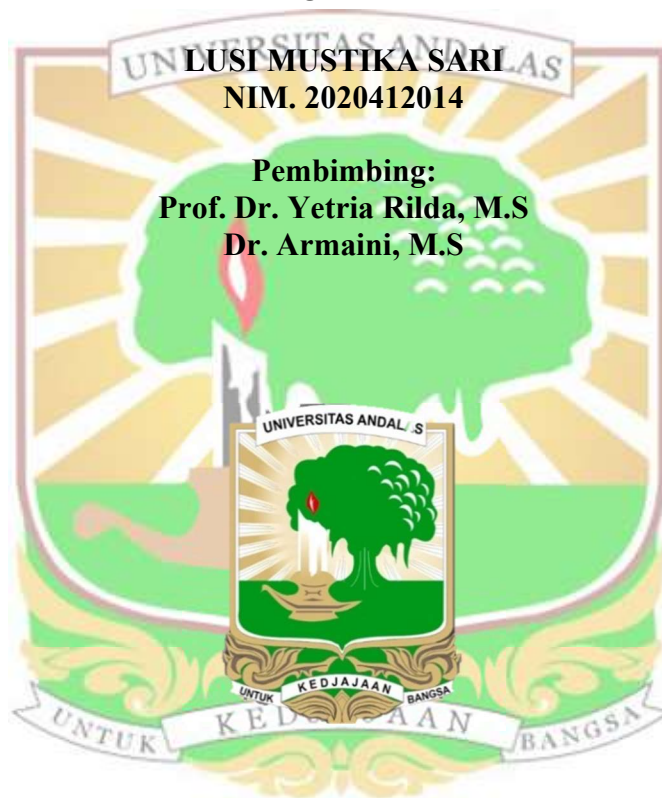


**BIOAKTIVITAS MIKROALGA *Spirulina platensis* UNTUK MEDIA SINTESIS ZnO  
NANOPARTIKEL DAN UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA DAN ANTIOKSIDAN**

**TESIS**

**OLEH**



**LUSI MUSTIKA SARILAS  
NIM. 2020412014**

**Pembimbing:  
Prof. Dr. Yetria Rilda, M.S  
Dr. Armaini, M.S**

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

**2023**

## ABSTRAK

### BIOAKTIVITAS MIKROALGA *Spirulina platensis* UNTUK MEDIA SINTESIS ZnO NANOPARTIKEL DAN UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA DAN ANTIOKSIDAN

Oleh:

Lusi Mustika Sari - 2020412014

Prof. Dr. Yetria Rilda, M.S\* dan Dr. Armaini\*

\*Pembimbing

ZnO nanopartikel disintesis dengan metode Sol-gel dan hidrotermal dengan menggunakan prekursor  $Zn(NO_3)_2$ , Asam sitrat, NaOH, dan *Spirulina platensis* sebagai *capping agents* dengan pengaturan pH 7, 9, 11 dan 13. ZnO nanopartikel hasil sintesis dianalisis dengan, UV-Vis, FTIR, DTA-TGA, XRD, UV-DRS, dan SEM-EDX. Analisis UV-Vis menunjukkan ZnO nanopartikel terbentuk pada rentang panjang gelombang 300-400 nm. Hasil FTIR menunjukkan proses terbentuknya ZnO nanopartikel dengan perbedaan temperatur 160-600°C yang dibandingkan dengan hasil analisis DTA-TGA. Analisis XRD ZnO nanopartikel dari hasil kalsinasi 600°C berdasarkan analisis TGA-DTA, memiliki struktur kristal *wurtzite* berdasarkan intensitas tertinggi pada  $2\theta = 31.75^\circ$ ;  $34.41^\circ$ ;  $36.24^\circ$  dengan bidang hkl (100), (002), (101) menunjukkan geometri heksagonal berdasarkan standar ICSD -157724. Analisis UV-DRS menunjukkan perbedaan pH memberikan perubahan *bandgap* ( $E_g$ ) masing-masingnya 3,17 eV; 3,15 eV; 3,16 eV; dan 3,13 eV. Pada pola SEM, morfologi partikel ZnO nanopartikel adalah *spheric*, kubus dan *nanorod* dengan distribusi yang berbeda, dan komposisi unsur dianalisis dengan EDX. Parameter pH mempengaruhi morfologi, ukuran kristal, ukuran partikel, dan distribusi dari ZnO nanopartikel, semakin besar pH, semakin besar ukuran kristal, dan semakin besar ukuran partikel. Aktivitas antimikroba terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan jamur *Candida albicans* menunjukkan bahwa ZnO-pH 9.0 memiliki zona hambat sebesar 20,2 mm dengan  $IC_{50}$  pada rentang 10-20 mg/mL dan indikasikan antioksidan sebesar 72,1%.

**Keywords:** Biosintesis, zink oksida, *Spirulina platensis*, antimikroba, antioksidan

ABSTRACT

**BIOACTIVITIES Of MICROALGAE *Spirulina platensis* For SYNTHESIS ZnO  
NANOPARTICLES AND ITS ANTIMICROBIAL AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES**

**By:**

**Lusi Mustika Sari - 2020412014**

**Prof. Dr. Yetria Rilda, M.S\* dan Dr. Armaini\***

**\*Advisor**

ZnO nanoparticles were synthesized by sol-gel and hydrothermal methods using precursors  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ , citric acid, NaOH, and *Spirulina platensis* as capping agents by adjusting pH 7, 9, 11, and 13. ZnO nanoparticles synthesized were characterized by UV-Vis, FTIR, DTA-TGA, XRD, UV-DRS, and SEM-EDX. UV-Vis analysis showed that ZnO nanoparticles were formed in 300-400 nm wavelength. The FTIR results showed the process of forming ZnO nanoparticles with a temperature difference of 160-600°C which is compared with the results of the DTA-TGA analysis. XRD analysis of ZnO nanoparticles from 600°C calcination based on TGA-DTA analysis, has a wurtzite crystal structure based on the highest intensity at  $2\theta = 31.75^\circ$ ;  $34.41^\circ$ ;  $36.24^\circ$  with hkl planes (100), (002), (101) showed a hexagonal geometry based on the ICSD - 157724 standard. UV-DRS analysis showed that the difference in pH gave a change in the bandgap (Eg) of 3.17 eV; 3.15 eV; 3.16 eV; and 3.13 eV, respectively. In the SEM pattern, the morphology of the ZnO nanoparticles was spheric, cube and nanorods with different distributions, and the elemental composition was analyzed by EDX. The pH parameters affect the morphology, crystal size, particle size, and distribution of ZnO nanoparticles, the larger the pH, the larger the crystal size, and the larger the particle size. Antimicrobial activity against *Staphylococcus epidermidis* and the fungus *Candida albicans* showed that ZnO nanoparticles synthesized at pH 9 had an inhibition zone of 20.2 mm with an IC50 of 96.87% and an antioxidant indication of 72.1%.

**Keywords:** biosynthesis, zinc oxide, capping agent, *Spirulina platensis*, antimicrobial, antioxidant