

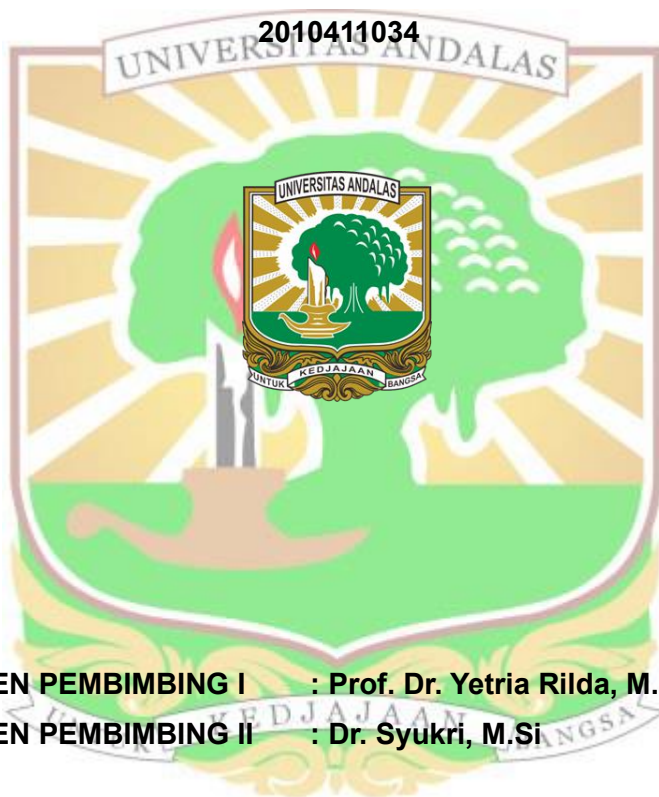
**SINTESIS NANOPARTIKEL ZnO-MgO-CuO DENGAN
MENGUNAKAN EKSTRAK ALGA *Gelidium pusillum* SEBAGAI
FOTOKATALIS PADA SINAR TAMPAK**

SKRIPSI SARJANA KIMIA

Oleh:

SULTAN FARIZKY

2010411034



DOSEN PEMBIMBING I : Prof. Dr. Yetria Rilda, M.S
DOSEN PEMBIMBING II : Dr. Syukri, M.Si

**PROGRAM SARJANA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

INTISARI

SINTESIS NANOPARTIKEL ZnO-MgO-CuO DENGAN MENGGUNAKAN EKSTRAK ALGA *Gelidium pusillum* SEBAGAI FOTOKATALIS PADA SINAR TAMPAK

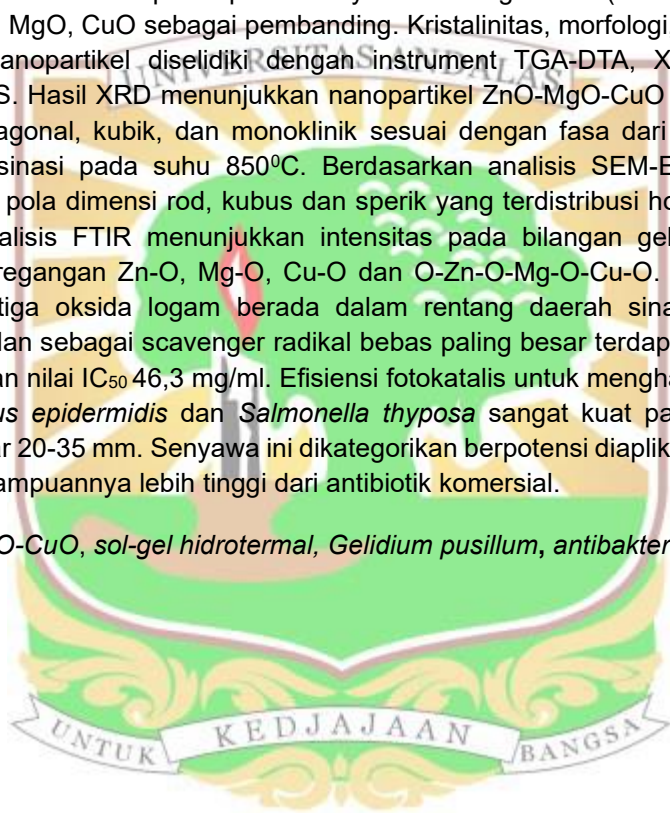
Oleh:

Sultan Farizky (NIM: 2010411034)

Prof. Dr. Yetria Rilda, M.S, Dr. Syukri, M.Si

Pengembangan aktivitas fotokatalis melalui penggabungan tiga jenis oksida logam yaitu ZnO-MgO-CuO bertujuan untuk meningkatkan efektifitas nanopartikel pada daerah sinar tampak dengan menggunakan senyawa bioaktif amino-selulosa dari alga merah *Gelidium pusillum* sebagai media sintesis. Pada penelitian ini dilakukan variasi komposisi prekursor yaitu ZnO-MgO-CuO (ZMC-1) dan ZnO-MgO-CuO (ZMC-2) dengan ZnO, MgO, CuO sebagai pembanding. Kristalinitas, morfologi, karakteristik optik, dan kinerja fotokatalitik nanopartikel diselidiki dengan instrument TGA-DTA, XRD, FTIR, SEM-EDX-Mapping, dan UV-DRS. Hasil XRD menunjukkan nanopartikel ZnO-MgO-CuO memiliki campuran tiga fasa kristal yaitu hexagonal, kubik, dan monoklinik sesuai dengan fasa dari masing-masing oksida logam setelah di kalsinasi pada suhu 850°C. Berdasarkan analisis SEM-EDX dan Mapping dari nanopartikel, memiliki pola dimensi rod, kubus dan sperik yang terdistribusi homogen dengan ukuran sebesar 70 nm. Analisis FTIR menunjukkan intensitas pada bilangan gelombang 500-600 cm^{-1} merupakan interaksi regangan Zn-O, Mg-O, Cu-O dan O-Zn-O-Mg-O-Cu-O. Nilai energi gap dalam bentuk gabungan ketiga oksida logam berada dalam rentang daerah sinar tampak 2,10 - 2,85 eV. Aktivitas antioksidan sebagai scavenger radikal bebas paling besar terdapat pada senyawa ZMC-2 yaitu 58,20 % dengan nilai IC_{50} 46,3 mg/ml. Efisiensi fotokatalis untuk menghambat pertumbuhan sel bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Salmonella thyposa* sangat kuat pada penyinaran tampak selama 24 jam sebesar 20-35 mm. Senyawa ini dikategorikan berpotensi diaplikasikan sebagai material biomedis karena kemampuannya lebih tinggi dari antibiotik komersial.

Kata kunci: ZnO-MgO-CuO, sol-gel hidrotermal, *Gelidium pusillum*, antibakteri, antioksidan



ABSTRACT

SYNTHESIS OF ZnO-MgO-CuO NANOPARTICLES BY USING *Gelidium pusillum* ALGA EXTRACT AS A PHOTOCATALYST IN SHINE LIGHT

By:

Sultan Farizky (BP: 2010411034)
Prof. Dr. Yetria Rilda, M.S, Dr. Syukri, M.Si

The development of photocatalyst activity through the incorporation of three types of metal oxides, namely ZnO-MgO-CuO, aims to increase the effectiveness of nanoparticles in the visible light region by using amino-sellulose bioactive compounds from red algae *Gelidium pusillum* as a synthesis medium. In this study, variations in precursor composition were carried out, namely ZnO-MgO-CuO (ZMC-1) and ZnO-MgO-CuO (ZMC-2) with ZnO, MgO, CuO as a comparison. The crystallinity, morphology, optical characteristics, and photocatalytic performance of the nanoparticles were investigated by TGA-DTA, XRD, FTIR, SEM-EDX-Mapping, and UV-DRS instruments. XRD results show that ZnO-MgO-CuO nanoparticles have a mixture of three crystal phases namely hexagonal, cubic, and monoclinic according to the phase of each metal oxide after calcination at 8500C. Based on SEM-EDX and Mapping analysis of nanoparticles, it has a homogeneously distributed pattern of rod, cube and speric dimensions with a size of 70 nm. FTIR analysis shows the intensity at wave numbers 500-600 cm⁻¹ is a strain interaction of Zn-O, Mg-O, Cu-O and O-Zn-O-Mg-O-Cu-O. The gap energy value in the combined form of the three metal oxides is in the visible light region range of 2.10 - 2.85 eV. Antioxidant activity as a free radical scavenger is greatest in compound ZMC-2 which is 58.20% with IC50 value of 46.3 mg/ml. The photocatalyst efficiency to inhibit the growth of *Staphylococcus epidermidis* and *Salmonella thyposa* bacterial cells is very strong at visible irradiation for 24 hours at 20-35 mm. This compound is categorized as potentially applied as a biomedical material because its ability is higher than commercial antibiotics.

Keywords: ZnO-MgO-CuO, hydrothermal sol-gel, *Gelidium pusillum*, antibacterial, antioxidant.

