

**GREEN SYNTHESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL
TEMBAGA DENGAN EKSTRAK DAUN GAMBIR (*Uncaria gambir Roxb*)
UNTUK DYE SENSITIZED SOLAR CELL**

SKRIPSI



diajukan oleh:

**Sarah Wargiyana
2010443022**

Dosen Pembimbing:

Dr. Dedi Mardiansyah, S.Si, M.Si

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

2025

**GREEN SYNTHESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL
TEMBAGA DENGAN EKSTRAK DAUN GAMBIR (*Uncaria gambir Roxb*)
UNTUK DYE SENSITIZED SOLAR CELL**

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai *Green Synthesis* nanopartikel tembaga menggunakan ekstrak daun gambir (*Uncaria gambir Roxb*) untuk *Dye Sensitized Solar Cell*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan variasi rasio molar ($\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$) dengan ekstrak daun gambir melalui *green synthesis* nanopartikel tembaga dan I-V test dari DSSC yang dihasilkan dari nanopartikel tembaga melalui *green synthesis*. Pembuatan sampel dilakukan menggunakan metode *green synthesis* dengan perbandingan dari ekstrak daun gambir dengan ($\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$) pada variasi sampel 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 dan 1:5. Nanopartikel tembaga dikarakterisasi menggunakan spektroskopi UV-Vis untuk mengetahui nilai absorbansi dan celah pita energinya, *X-Ray Diffraction* (XRD) untuk mengetahui struktur dan ukuran kristal, *Fourier Transform InfraRed* (FTIR) untuk mengetahui gugus fungsi dan *Scanning Electron Microscope* (SEM) untuk mengetahui morfologi permukaan, sedangkan DSSC diukur menggunakan I-V test sederhana. Hasil spektrofotometer UV-Vis pada nanopartikel tembaga menunjukkan puncak absorbansi pada rentang panjang gelombang 377 nm – 396 nm. struktur kristal senyawa Copper Nitrate ($\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$) berbentuk alfa memiliki sistem kristal orthorhombik. Parameter kisi mencakup $a = 11,1200$, $b = 5,0500$ dan $c = 8,2800$, dengan sudut kisi $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$. Ukuran kristal terbesar 40,94 nm dan ukuran kristal terkecil 20,47 nm. SEM menunjukkan rata-rata ukuran nanopartikel tembaga pada variasi sampel 1:5 adalah 35,06 nm. Nanopartikel tembaga yang dihasilkan berbentuk bulat hingga memanjang, karena adanya fenomena agregasi antar partikel. Efisiensi yang diperoleh dari DDSC didapatkan sebesar 4.26 % dan nilai FF sebesar 0,56.

Kata kunci: Daun gambir, *green synthesis*, nanopartikel tembaga, DSSC

**GREEN SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF COPPER
NANOPARTICLES WITH GAMBIR (*Uncaria gambir* Roxb) LEAF EXTRACT
FOR DYE SENSITIZED SOLAR CELL**

ABSTRACT

Research has been conducted on Green Synthesis of copper nanoparticles using gambir leaf extract (*Uncaria gambir* Roxb) for Dye Sensitized Solar Cell. This study aims to determine the effect of CuNO_3 molar ratio variation with gambir leaf extract through green synthesis of copper nanoparticles and I-V test of DSSC produced from copper nanoparticles through green synthesis. Sample preparation was carried out using the green synthesis method with the ratio of gambir leaf extract to $(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)$ in sample variations of 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 and 1:5. Copper nanoparticles were characterized using UV-Vis spectroscopy to determine their absorbance value and energy band gap, X-Ray Diffraction (XRD) to determine crystal structure and size, Fourier Transform InfraRed (FTIR) to determine functional groups and Scanning Electron Microscope (SEM) to determine surface morphology, while DSSCs were measured using a simple I-V test. UV-Vis spectrophotometer results on copper nanoparticles show absorbance peaks in the 377 nm - 396 nm wavelength range. alpha-shaped Copper Nitrate ($\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$) compound crystal structure has an orthorhombic crystal system. Lattice parameters include $a = 11.1200$, $b = 5.0500$ and $c = 8.2800$, with lattice angles $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$. The largest crystal size is 40.94 nm and the smallest crystal size is 20.47 nm. SEM showed that the average size of copper nanoparticles in the 1:5 sample variation was 35.06 nm. The resulting copper nanoparticles are round to elongated, due to the phenomenon of aggregation between particles. The efficiency obtained from DDSC was found to be 4.26% and FF value of 0.56

Keywords: Gambir leaf, green synthesis, copper nanoparticles, DSSC.