

***GREEN SYNTHESIS* NANOPARTIKEL TEMBAGA (CuNP)  
MENGUNAKAN EKSTRAK DAGING BUAH NAGA MERAH  
(*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI APLIKASI LAPISAN TIPIS**

**SKRIPSI**



**diajukan oleh :**

**Afdal Karim**

**2010442025**

**DOSEN PEMBIMBING :  
Dr. DEDI MARDIANSYAH**

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

**2024**

**GREEN SYNTHESIS NANOPARTIKEL TEMBAGA (CuNP)  
MENGUNAKAN EKSTRAK DAGING BUAH NAGA  
MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI APLIKASI  
LAPISAN TIPIS**

**ABSTRAK**

Telah dilakukan penelitian mengenai *Green Synthesis* Nanopartikel Tembaga (CuNP) Menggunakan Ekstrak Daging Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Aplikasi Lapisan Tipis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak buah naga merah sebagai bioreduktor dalam proses sintesis nanopartikel tembaga serta mempelajari performa lapisan tipis dari nanopartikel tembaga. Pembuatan sampel dilakukan menggunakan metode *green synthesis* dengan perbandingan volume dari ekstrak daging buah naga merah dengan  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  pada variasi sampel 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 dan 1:5. Nanopartikel tembaga dikarakterisasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk mengetahui nilai absorbansi, *X-Ray Diffraction* (XRD) untuk menentukan parameter kisi, struktur dan ukuran kristal dari nanopartikel tembaga dan *Scanning Electron Microscope* (SEM) untuk mengetahui morfologi permukaan, sedangkan lapisan tipis dikarakterisasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Spektrofotometer UV-Vis menunjukkan nanopartikel tembaga memiliki puncak absorbansi pada rentang panjang gelombang 360 nm – 363 nm. Nilai celah pita energi nanopartikel tembaga dengan perbandingan 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 dan 1:5 sebesar 3,03 eV, 3,09 eV, 3,11 eV, 3,17 eV dan 3,25 eV. Celah pita energi yang semakin kecil memiliki konduktivitas listrik yang tinggi. XRD menunjukkan struktur kristal pada fasa *copper* yaitu *cubic*, sedangkan pada fasa *copper nitrate* dan *copper oxide* yaitu *orthorhombic*. Ukuran kristal terbesar terdapat pada sampel 1:2 (*copper nitrate*) yaitu 66,91 nm. Sedangkan, ukuran kristal terkecil terdapat pada sampel 1:1 (*copper oxide*) yaitu 31,53 nm. SEM-EDX menunjukkan terbentuknya nanopartikel tembaga dengan rata-rata ukurannya 90,18 nm pada sampel 1:5. Persentase transmitansi lapisan tipis berkisar dari 20% hingga 90% dengan kualitas kristal yang baik dan celah pita energi yang semakin kecil dan memiliki konduktivitas listrik yang tinggi sehingga lapisan tipis yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik.

Kata kunci: Buah naga merah, *green synthesis*, lapisan tipis, nanopartikel tembaga

# GREEN SYNTHESIS OF COPPER NANOPARICLES (CuNPs) USING RED DRAGON (*Hylocereus polyrhizus*) FRUIT EXTRACT AS THIN FILM APPLICATION

## ABSTRACT

Research has been conducted on *Green Synthesis of Copper Nanoparticles (CuNP) Using Red Dragon Fruit Extract (Hylocereus polyrhizus) as a Thin Layer Application*. This research aims to determine the effect of red dragon fruit extract as a bioreductor in the synthesis process of copper nanoparticles and to study the thin layer performance of copper nanoparticles. Sample preparation was carried out using the *green synthesis* method with a volume ratio of red dragon fruit meat extract to  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  in sample variations of 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 and 1:5. The copper nanoparticles were characterized using UV-Vis spectrophotometer to determine the absorbance value, *X-Ray Diffraction (XRD)* to determine the lattice parameters, structure and crystal size of the copper nanoparticles and *Scanning Electron Microscope (SEM)* to determine the surface morphology, while the thin films were characterized using UV-Vis spectrophotometer. UV-Vis spectrophotometer showed that copper nanoparticles have absorbance peaks in the wavelength range of 360 nm - 363 nm. The energy band gap values of copper nanoparticles with a ratio of 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 and 1:5 are 3.03 eV, 3.09 eV, 3.11 eV, 3.17 eV and 3.25 eV. The smaller energy band gap has high electrical conductivity. XRD shows that the crystal structure in the *copper* phase is *cubic*, while in the *copper nitrate* and *copper oxide* phases it is *orthorhombic*. The largest crystal size is found in sample 1: 2 (*copper nitrate*) which is 66.91 nm. Meanwhile, the smallest crystal size is found in the 1: 1 (*copper oxide*) sample, which is 31.53 nm. SEM-EDX showed the formation of copper nanoparticles with an average size of 90.18 nm in the 1:5 sample. The percentage of transmittance of thin films ranges from 20% to 90% with good crystal quality and smaller energy band gap and has high electrical conductivity so that the thin films produced have good quality.

Keywords: Red dragon fruit, green synthesis, thin film, copper nanoparticles.