

**SINTESIS NANOPARTIKEL ZnO DAN ZnO DOPING Cu
DENGAN METODE KOPRESIPITASI SEBAGAI PENJERNIH
AIR LIMBAH RUMAH TANGGA MENGGUNAKAN TEKNIK
FOTOKATALISIS**

SKRIPSI



diajukan oleh:

**SABINA PUTRI ERISYA
2110443025**

**Pembimbing Utama,
Dr. Sri Handani, M.Si
NIP. 196907141995122001**

**Pembimbing Pendamping,
Dr. Dwi Puryanti, M.Sc
NIP. 196904191997022001**

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

2025

**SINTESIS NANOPARTIKEL ZnO DAN ZnO DOPING Cu
DENGAN METODE KOPRESIPITASI SEBAGAI PENJERNIH
AIR LIMBAH RUMAH TANGGA MENGGUNAKAN TEKNIK
FOTOKATALISIS**

SKRIPSI

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



**SABINA PUTRI ERISYA
2110443025**

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

2025

SINTESIS NANOPARTIKEL ZnO DAN ZnO DOPING Cu DENGAN METODE KOPRESIPITASI SEBAGAI PENJERNIH AIR LIMBAH RUMAH TANGGA MENGGUNAKAN TEKNIK FOTOKATALISIS

ABSTRAK

Pencemaran air oleh limbah rumah tangga merupakan sumber utama pencemaran air sungai tertinggi di Indonesia, sehingga diperlukan pengembangan teknologi penjernihan yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis nanopartikel ZnO dan ZnO doping Cu menggunakan metode kopresipitasi, mengkarakterisasi sifat fisisnya melalui *X-Ray Diffraction* (XRD), *Scanning Electron Microscope* (SEM), dan Spektrofotometer UV-Vis, serta menguji efektivitasnya sebagai fotokatalis dalam mendegradasi polutan pada air limbah rumah tangga. Hasil analisis XRD menunjukkan bahwa nanopartikel ZnO memiliki struktur *hexagonal wurtzite* dengan ukuran kristal sebesar 32,19 nm. Sementara itu, ZnO doping Cu menunjukkan adanya struktur *hexagonal wurtzite* dan *monoclinic tenorite* dengan ukuran kristal yang meningkat menjadi 63,99 nm. Hasil karakterisasi morfologi menggunakan SEM menunjukkan bahwa nanopartikel ZnO memiliki bentuk partikel menyerupai lempengan. Setelah proses doping dengan Cu, bentuk partikel berubah menjadi struktur prisma heksagonal dengan peningkatan diameter dari 60 nm–70 nm menjadi 120 nm–140 nm. Doping Cu juga terbukti berhasil menurunkan *energy gap* material dari 3,14 eV menjadi 3,11 eV. Pada pengujian fotokatalisis selama 150 menit, nanopartikel ZnO doping Cu menunjukkan efisiensi degradasi sebesar 64% lebih tinggi dibandingkan nanopartikel ZnO (62%). Dengan demikian, doping Cu terbukti efektif dalam meningkatkan aktivitas fotokatalisis nanopartikel ZnO, meskipun disertai peningkatan ukuran partikel.

Kata kunci: nanopartikel ZnO, doping Cu, kopresipitasi, fotokatalisis, air limbah

SYNTHESIS OF ZnO AND ZnO DOPED Cu NANOPARTICLES BY COPRECIPITATION METHOD AS PURIFIER DOMESTIC WASTEWATER USING PHOTOCATALYSIS TECHNIQUE

ABSTRACT

Contamination of water resources by domestic wastewater is one of the leading causes of river pollution in Indonesia, highlighting the urgent need for effective purification technologies. This study aims to synthesize Zinc Oxide (ZnO) and Copper (Cu)-doped ZnO nanoparticles via the co-precipitation method, characterize their physical properties using X-Ray Diffraction (XRD), Scanning Electron Microscopy (SEM), and UV-Visible Spectrophotometry also to evaluate their effectiveness as photocatalysts for degradation of pollutants in domestic wastewater. XRD analysis confirmed that pure ZnO nanoparticles exhibit a hexagonal wurtzite structure with a crystallite size of 32.19 nm. Meanwhile, Cu-doped ZnO exhibited both hexagonal wurtzite and monoclinic tenorite structures, with an increased crystallite size of 63.99 nm. SEM analysis revealed a morphological transformation from nanosheet-like structures in pure ZnO to well-defined hexagonal prisms in Cu-doped ZnO, with particle diameters increasing from 60 nm–70 nm to 140 nm–150 nm. Furthermore, Cu incorporation was shown to reduce the band gap energy of the material from 3.14 eV to 3.11 eV. Photocatalytic performance tests conducted over 150 minutes demonstrated that Cu-doped ZnO nanoparticles achieved a pollutant degradation efficiency of 64%, slightly higher than that of pure ZnO at 62%. These results indicate that Cu doping effectively enhances the photocatalytic activity of ZnO nanoparticles, making them more suitable for wastewater treatment applications.

Keywords: ZnO nanoparticles, Cu-doped, co-precipitation, photocatalysis, domestic wastewater