

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....</b>	<b>iii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pengertian dan Toksisitas <i>Copper Nanoparticles</i> (CuNPs) .....	7
2.2 Teknik Sintesis <i>Copper Nanoparticles</i> (CuNPs) .....	9
2.3 Komponen untuk Sintesis <i>Copper Nanoparticles</i> (CuNPs).....	14
2.4 <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM) .....	16
2.5 <i>Fourier Transform Infrared</i> (FT-IR) <i>Spectroscopy</i> .....	18
2.6 Mikroorganisme (Bakteri) .....	20
2.7 Resistensi Antibiotik .....	23
2.8 Aktivitas Antibakteri .....	24
2.9 <i>Disc Diffusion</i> .....	26
2.10 <i>Membrane Integrity</i> .....	27
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b>	
3.1 Landasan Teori.....	29
3.2 Hipotesis Penelitian.....	32
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>	

4.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	33
4.2 Bahan.....	33
4.3 Alat.....	33
4.4 Rancangan Penelitian .....	34
4.5 Prosedur Kerja.....	35
4.6 Metode Analisis Data .....	41
4.7 Metode Penyajian Data .....	41
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
5.1 Karakterisasi Kimiawi dan Fisis <i>Copper nanoparticles</i> (CuNPs) .....	42
5.2 Pengujian Aktivitas Antibakteri .....	46
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan .....	60
6.2 Saran.....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN DATA .....</b>	<b>73</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1.</b>	Desain One Way ANOVA Data Penelitian Aktivitas Antibakteri dari Copper nanoparticles (CuNPs) hasil sintesis dan CuNPs komersial.....	42
<b>Tabel 5.1</b>	Aktivitas Antibakteri dari <i>Copper Nanoparticles</i> (CuNPs) Sampel A1B1 (Sintesis) dan A1B2 (Komersial) Menggunakan Metode <i>Disk Diffusion Test</i> .....	49
<b>Tabel 5.2</b>	<i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC) dan <i>Minimum Bactericidal Concentration</i> (MBC) dari <i>Copper Nanoparticles</i> (CuNPs) Sampel A1B1 (Sintesis) dan A1B2 (Komersial).....	52
<b>Tabel 5.3</b>	Nilai Absorbansi <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC) dari <i>Copper Nanoparticles</i> (CuNPs) Sampel A1B1 (Sintesis) dan A1B2 (Komersial).....	53
<b>Table 5.4</b>	Aktivitas Enzim Alkaline Phosphatase yang Terdeteksi Akibat Paparan <i>Copper Nanoparticles</i> (CuNPs) Sampel A1B1 dari Hasil Sintesis dan Sampel A1B2 dari Komersial.....	56

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b>	HRTEM <i>Copper Nanoparticles</i> (CuNPs) .....	8
<b>Gambar 2.2.</b>	Sintesis Nanopartikel Cu.....	13
<b>Gambar 2.3.</b>	Chemical Reduction Method.....	14
<b>Gambar 2.4.</b>	Perbandingan resolusi spasial tipikal metode visualisasi karakterisasi material (nanopartikel, dsb) menggunakan SPM, AFM, TEM, SEM, SIMS, X-ray imaging, dan mikroskop cahaya.....	16
<b>Gambar 2.5.</b>	Skema metodologi visualisasi SEM, TEM, dan STEM. (a) Pengumpulan poin data dalam SEM. (b) Akuisisi gambar paralel di TEM. (c) Kumpulan elektron yang ditransmisikan dalam STEM.....	17
<b>Gambar 2.6.</b>	Skema komponen inti mikroskop TEM.....	18
<b>Gambar 2.7.</b>	Komponen dasar dalam <i>Fourier Transform Infrared</i> (FT-IR) <i>Spectroscopy</i> .....	19
<b>Gambar 2.8.</b>	<i>Fourier Transform Infrared</i> (FT-IR) <i>Spectroscopy</i> spectra dari nanopartikel tembaga (CuO) tanpa surfaktan dan dengan berbagai surfaktan.....	20
<b>Gambar 2.9.</b>	Mekanisme antibakteri dari nanopartikel tembaga (NP).....	26
<b>Gambar 2.10</b>	Metode difusi agar: (A) metode difusi cakram ekstrak mikroba menggunakan mikroorganisme uji <i>C. albicans</i> , (B) metode difusi sumur ( <i>Well</i> ) agar minyak atsiri menggunakan <i>Aspergillus niger</i> sebagai mikroorganisme uji, dan (C) metode difusi agar plug <i>Bacillus</i> sp. melawan <i>C. Albicans</i> .....	26
<b>Gambar 5.1</b>	Visualisasi copper nanoparticles (CuNPs) dari Sampel A1B1 dan A1B2 menggunakan Scanning Electron Microscopy (SEM).....	44
<b>Gambar 5.2</b>	Spektrum FTIR dari <i>wet chemical synthesis copper oxide</i> .....	46
<b>Gambar 5.3</b>	Spektrum FTIR dari <i>Copper nanoparticles</i> (CuNPs). (A) Sampel CuNPs Hasil Sintesis (A1B1); (B) Sampel CuNPs Komersial (A1B2).....	46
<b>Gambar 5.4</b>	Visualisasi Bakteri dengan Pewarnaan Gram Menggunakan Mikroskop Cahaya Binokular (perbesaran 400x); (a) <i>E. coli</i> FNCC 0091, (b) <i>S. typhimurium</i> FNCC 0134, (c) <i>S. aureus</i> FNCC 0047.....	47

<b>Gambar 5.5</b>	Skema yang menggambarkan peran NP dalam generasi ROS.....	47
<b>Gambar 5.6</b>	Diameter Hambat Zona <i>Copper Nanoparticles</i> (CuNPs). (A) Sampel CuNPs Hasil Sintesis (A1B1); (B) Sampel CuNPs Komersial (A1B2).....	50
<b>Gambar 5.7</b>	Visualisasi menggunakan mikroskop fluoresensi untuk bakteri <i>E. coli</i> FNCC 0091, <i>S. typhimurium</i> FNCC 0134, dan <i>S. aureus</i> FNCC 0047 .....	59