

**LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**BIOSINTESIS NANOPARTIKEL SENG OKSIDA MENGGUNAKAN  
EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH (*HYLOCEREUS POLYRHIZUS*)**



**DISUSUN OLEH :**

**RAHMI OKTARINI**

**20031010136**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
SURABAYA**

**2024**

**LAPORAN HASIL PENELITIAN**  
**BIOSINTESIS NANOPARTIKEL SENG OKSIDA MENGGUNAKAN**  
**EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH (*HYLOCEREUS POLYRHIZUS*)**



**DISUSUN OLEH :**

**RAHMI OKTARINI**

**20031010136**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**  
**SURABAYA**

**2024**



Laporan Hasil Penelitian  
 Biosintesis Nanopartikel Seng Oksida Menggunakan Ekstrak Kulit  
 Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

“BIOSINTESIS NANOPARTIKEL SENG OKSIDA MENGGUNAKAN  
 EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH (*HYLOCEREUS  
 POLYRHIZUS*)”

Disusun Oleh :

Rahmi Oktarini

20031010136

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji  
 Pada tanggal : 12 Februari 2024

Dosen Penguji

1.

Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT  
 NIP. 19650731 199203 2 001

2.

Ir. Kindriari Nurma Wahyuni, MT  
 NIP. 19600228 198803 2 001

Dosen Pembimbing

1.

Prof. Dr. Ir. Sri Redicki, MT  
 NIP. 19570314 198603 2 001

2.

Rachmad Ramsdhan Y., ST., MT  
 NIP. 19890422 201903 1 013

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains  
 Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P  
 NIP. 19650403 199103 2 001



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706389 (Hunting), Fax (031) 8706372 Surabaya 60294

**KETERANGAN REVISI**

Yang dibawah ini :

Nama : 1. Rahmi Oktarini

NPM : 20031010136

2. Hawa Aritma Sunarko Putri

NPM : 20031010169

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ laporan hasil penelitian, dengan

Judul :

"Biosintesis Nanopartikel Seng Oksida Menggunakan Ekstrak Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*)"

Surabaya, 12 Februari 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

(Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT)  
NIP. 19650731 199203 2 001

(Ir. Kindriari Nurma W., MT)  
NIP. 19600228 198803 2 001

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT)  
NIP. 19570314 198603 2 001

(Rachmad Ramadhan Y., ST., MT)  
NIP. 19890422 201903 1 013

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rahmi Oktarini

NPM : 20031010136

Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains/Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desertasi : Biosintesis Nanopartikel Seng Oksida Menggunakan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 16 Mei 2024

Yang Menyatakan,



(Rahmi Oktarini)



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucap syukur kepada Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul “Biosintesis Nanopartikel Seng Oksida Menggunakan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)”. Penelitian ini merupakan salah satu tugas akhir yang merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam menyusun laporan hasil penelitian ini penulis juga mendapat bantuan dari berbagai pihak baik secara moril maupun secara materiil. Oleh karena itu, penulis sangat berterima kasih khususnya kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, M.P selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Shinta Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT selaku dosen pembimbing penelitian
4. Rachmad Ramadhan Y., ST., MT selaku dosen pembimbing penelitian
5. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT selaku dosen penguji dalam penelitian ini
6. Ir. Kindriari Nurma W, MT selaku dosen penguji dalam penelitian ini
7. Rekan-rekan mahasiswa yang memberikan dukungan dalam penyusunan proposal penelitian ini.

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan hasil penelitian ini. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, penyusun mohon maaf kepada semua pihak apabila dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini masih banyak kekurangan. Semoga laporan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi kami khususnya dan terutama bagi seluruh mahasiswa Teknik Kimia.

Surabaya, 19 Desember 2023

Penyusun



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
INTISARI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan .....	3
I.3 Manfaat .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Teori Umum .....	4
II.1.1 Nanopartikel .....	4
II.1.2 Seng Oksida (ZnO).....	4
II.1.3 Sintesis Nanopartikel Seng Oksida .....	5
II.1.4 Buah Naga Merah ( <i>Hylocereus polyrhizus</i> ) .....	5
II.1.5 Metode-Metode Ekstraksi .....	6
II.1.5.1 Ekstraksi Cara Panas .....	6
II.1.5.2 Ekstraksi Cara Dingin.....	7
II.1.6 Flavonoid.....	7
II.1.7 Prekursor Seng Nitrat .....	8
II.1.8 Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah.....	8
II.1.9 Kalsinasi .....	9
II.2 Landasan Teori .....	10
II.2.1 Mekanisme Reaksi.....	10



Laporan Hasil Penelitian  
Biosintesis Nanopartikel Seng Oksida Menggunakan Ekstrak Kulit  
Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

---

II.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi.....	11
II.3 Hipotesis.....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
III.1 Lokasi Penelitian.....	14
III.2 Bahan.....	14
III.3 Rangkaian Alat.....	14
III.4 Variabel.....	15
III.4.1 Kondisi tetap .....	15
III.4.2 Variabel yang dijalankan.....	15
III.5 Prosedur Penelitian.....	15
III.5.1 Preparasi bahan dan ekstraksi kulit buah naga merah.....	15
III.5.2 Biosintesis nanopartikel ZnO.....	16
III.6 Diagram Alir Prosedur Penelitian.....	17
III.7 Metode Perhitungan .....	18
III.7.1 Perhitungan %Konsentrasi Flavonoid dalam Ekstrak.....	18
III.7.2 Perhitungan XRD .....	18
III.7.3 Perhitungan Yield.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	19
IV.1 Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah .....	19
IV.2 Biosintesis Nanopartikel ZnO.....	21
IV.3 Karakteristik Nanopartikel ZnO .....	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	28
V.1 Kesimpulan.....	28
V.2 Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	29
LAMPIRAN.....	34

---





## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Buah dan Tanaman Naga Merah .....	6
Gambar II.2 Kerangka Flavonoid .....	8
Gambar II.3 Reaksi pada Sintesis Nanopartikel Seng Oksida .....	10
Gambar III.1 Rangkaian Alat Biosintesis Nanopartikel ZnO .....	14
Gambar III.2 Diagram Alir Biosintesis Nanopartikel ZnO dari Kulit Buah Naga Merah ( <i>Hylocereus polyrhizus</i> ).....	17
Gambar IV.1 Ekstrak Kulit Buah Naga Merah .....	19
Gambar IV.2 Grafik Absorbansi Larutan Standar Kuersetin.....	20
Gambar IV.3 Yield dari Beberapa Variasi Volume Ekstrak.....	21
Gambar IV.4 Hasil SEM-EDX Nanopartikel ZnO Hasil Biosintesis dengan Perbesaran (a) 5.000 kali perbesaran (b) 10.000 kali perbesaran (c) 20.000 kali perbesaran .....	21
Gambar IV.5 Perbandingan Analisa SEM-EDX (a) Nanopartikel ZnO Tanpa Buah Naga (b) Nanopartikel ZnO Hasil Biosintesis .....	22
Gambar IV.6 Hasil SEM-EDX Variabel 35%v/v .....	22
Gambar IV.7 Hasil Analisa XRD Nanopartikel ZnO .....	24
Gambar IV.8 Analisa FTIR Biosintesis Nanopartikel ZnO .....	26
Gambar IV.9 Analisa FTIR Nanopartikel ZnO Tanpa Buah Naga.....	26



## DAFTAR TABEL

Tabel IV.1 Komposisi Penyusun pada Nanopartikel ZnO.....	23
Tabel IV.2 Diameter Kristal Nanopartikel ZnO Hasil Biosintesis .....	25



## INTISARI

Nanopartikel adalah ukuran partikel yang berskala kurang dari 100 nanometer yang mana dapat disintesis menggunakan metode biologi yang biasa dikenal dengan biosintesis. Selain alasan keamanan lingkungan, penggunaan biosintesis juga cocok untuk penerapan konsep industri hijau. Prinsip dari biosintesis nanopartikel seng oksida (ZnO) adalah memanfaatkan bahan biologis sebagai bahan reduktor alami yang dapat diperoleh melalui bahan alam yang terkandung senyawa flavonoid di dalamnya. Flavonoid bertindak sebagai bioreduktor dan penstabil dalam biosintesis nanopartikel ZnO karena memiliki gugus hidroksil (OH) yang mampu mendonorkan elektronnya pada ion  $Zn^{2+}$  menggunakan tambahan prekursor sehingga terbentuk nanopartikel ZnO. Bioreduktor yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah naga merah yang selanjutnya dimaserasi untuk diambil ekstraknya. Kemudian ekstrak tersebut disintesis dengan larutan prekursor seng nitrat tetrahidrat untuk membentuk senyawa ZnO menggunakan *magnetic stirrer* pada suhu  $80^{\circ}C$  selama 3 jam. Hasil sintesis tersebut selanjutnya dikalsinasi dalam *furnace* selama 2 jam di suhu  $600^{\circ}C$ . Hasil uji spektrofotometri UV-VIS pada sampel ekstrak kulit buah naga menunjukkan bahwa flavonoid total yang terkandung dalam ekstrak adalah sebesar  $5,6 \times 10^{-4}$  mg QE/g. Dengan uji FTIR nanopartikel ZnO diketahui mengandung gugus OH yang ditandai dengan *peak* di daerah  $3374,10 \text{ cm}^{-1}$ . Didapatkan yield optimum sebesar 69% pada variabel dengan volume 35%v/v. Hasil XRD menunjukkan bahwa nanopartikel ZnO memiliki bentuk wurtzite heksagonal dengan ukuran rata-rata diameter kristal adalah sebesar 131,5 nm. Hasil SEM-EDX menunjukkan kandungan komposisi penyusun yang ada di dalam nanopartikel ZnO, yaitu terdiri dari 69,41% seng dan 29,35% oksigen. Selain itu, nanopartikel ZnO memiliki morfologi permukaan yang tidak beraturan, tidak homogen, serta memiliki ukuran bervariasi.

**Kata kunci:** nanopartikel ZnO, biosintesis, kulit buah naga merah