

LAPORAN HASIL PENELITIAN
SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL PERAK
MENGUNAKAN MINYAK ATSIRI DAUN SERAI WANGI
(*Cymbopogon nardus L.*) SEBAGAI BIOREDUKTOR



Disusun Oleh :

1. Guardiola Rosa Wira

21031010039

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025

**LAPORAN HASIL PENELITIAN
SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL PERAK
MENGUNAKAN MINYAK ATSIRI DAUN SERAI WANGI
(*Cymbopogon nardus L.*) SEBAGAI BIOREDUKTOR**

Skripsi

Digunakan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH

Guardiola Rosa Wira

21031010039

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

2025



LAPORAN HASIL PENELITIAN
"Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Perak
Menggunakan Minyak Atsiri Daun Serai Wangi
(*Cymbopogon nardus L.*) sebagai Bioreduktor"

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

**"SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL PERAK
MENGUNAKAN MINYAK ATSIRI DAUN SERAI WANGI
(*Cymbopogon nardus L.*) SEBAGAI BIOREDUKTOR"**

DISUSUN OLEH

GUARDIOLA ROSA WIRA

NPM. 21031010039

Telah dipertahankan, dihadapkan dan diterima oleh Tim Penguji

Pada tanggal : 28 Februari 2025

Dosen Penguji :

1.

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

2.

Ir. Titi Susilowati, M.T.
NIP. 19600801 198703 2 008

Dosen Pembimbing :

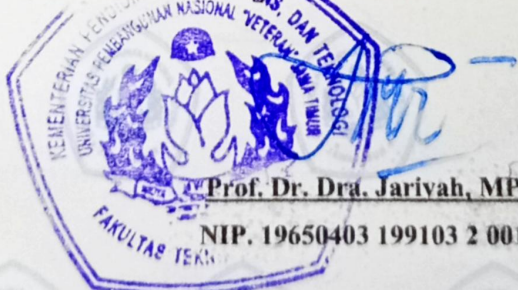
1.

Nove Kartika Erliyanti, S.T., M.T.
NIP. 19861123 202421 2030

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001



LAPORAN HASIL PENELITIAN
"Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Perak
Menggunakan Minyak Atsiri Daun Serai Wangi
(*Cymbopogon nardus L.*) sebagai Bioreduktor"

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

"SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL PERAK
MENGUNAKAN MINYAK ATSIRI DAUN SERAI WANGI
(*Cymbopogon nardus L.*) SEBAGAI BIOREDUKTOR"

Disusun Oleh :

1. Guardiola Rosa Wira

21031010039

Proposal penelitian ini telah diperiksa dan disetujui :

Pembimbing :

Nove Kartika Erliyanti, S.T., M.T.
NIP. 19861123 202421 2030



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372 Surabaya 60294



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Guardiola Rosa Wira
NPM : 21031010039
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiaris. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 17 April 2025

Yang Membuat Pernyataan



Guardiola Rosa Wira
NPM. 21031010039



LAPORAN HASIL PENELITIAN
"Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Perak
Menggunakan Minyak Atsiri Daun Serai Wangi
(*Cymbopogon nardus L.*) sebagai Bioreduktor"

SURAT KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

- Nama: 1. 21031010039 Guardiola Rosa Wira
2. 21031010156 Hijria Putri Maharani

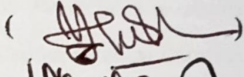
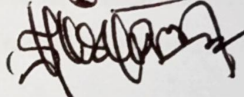
Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi~~*) ~~Proposal/ Skripsi/ Kerja Praktek,~~
dengan

Judul: **"SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL PERAK
MENGUNAKAN MINYAK ATSIRI DAUN SERAI WANGI (*Cymbopogon
nardus L.*) SEBAGAI BIOREDUKTOR"**

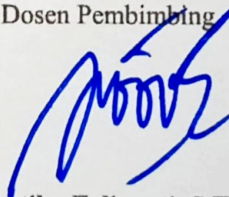
Surabaya, 28 Februari 2025

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Ir. Dr. Ni Ketut Sari, M.T. (
NIP. 19650731 199203 2 001
2. Ir. Titi Susilowati, M.T. (
NIP. 19600801 198703 2 008

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



(Nove Kartika Erliyanti, S.T., M.T.)
NIP. 19861123 202421 2030

*) Coret yang tidak perlu



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Perak Menggunakan Minyak Atsiri Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus L.*) sebagai Bioreduktor”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian	3
I.3 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Minyak Atsiri Daun Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus L.</i>).....	4
II.2 Garam Logam Perak Nitrat	5
II.3 Nanopartikel Perak (AgNPs).....	5
II.4 Bioreduktor	6
II.4 Metode-metode Sintesis Nanopartikel Perak	6
II.5 Perbedaan Ekstrak Tanaman dan Minyak Atsiri	7
II. 6. <i>Response Surface Methodology</i> (RSM)	8
II.7 Landasan Teori	8
II.7.1 Proses Sonokimia	8
II.7.2 Hal – Hal yang Mempengaruhi Proses Pembentukan Nanopartikel Perak	9
II.7.3 Mekanisme Reaksi Sintesis Nanopartikel perak	10
II.8 Sifat Fisika dan Kimia Nanopartikel Perak	12
II.9 Hipotesis	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	13
III.1 Durasi dan Tempat	13
III. 2 Bahan Yang Digunakan	13
III. 3 Alat yang Digunakan.....	13
III. 4 Rangkaian Alat.....	13
III. 5 Variabel Penelitian	14
III. 5. 1 Variabel yang Ditetapkan.....	14
III. 5. 2 Variabel yang Dijalankan.....	14
III. 6 Prosedur Penelitian.....	14
III. 7 Diagram Alir Penelitian	16
III. 7. 1 Sintesis Nanopartikel Perak (AgNPs)	16
III. 7. 2 Diagram Alir <i>Response Surface Methodology</i> (RSM).....	17
III. 8 Analisis.....	18
III. 8. 1 Analisis Kuantitatif	18



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Perak Menggunakan Minyak Atsiri Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus L.*) sebagai Bioreduktor”

III. 8. 2 Analisis Kualitatif	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
IV.1. Pengaruh Derajat Keasaman Dan Waktu Sonokimia Terhadap <i>Yield</i> dan Karakteristik Fisik AgNPs	20
IV. 1. 1 Konfirmasi Pembentukan AgNPs dengan Spektrofotometri UV-Vis (<i>UV-Visible</i>)	20
IV. 1. 1. 2 <i>Yield</i> AgNPs	26
IV. 1. 2 Karakterisasi AgNPs	28
IV. 1. 2. 1 Karakteristik Fisik AgNPs	28
IV. 1. 2. 2 Analisis PSA (<i>Particle Size Analyzer</i>) AgNPs	30
IV. 1. 2. 3 Analisa FTIR (<i>Fourier Transform Infra Red</i>)	33
IV. 1. 3 Permodelan <i>Response Surface Methodology</i> (RSM) terhadap <i>Yield</i> Optimum AgNPs.....	36
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	43
V.1 Kesimpulan	43
V.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN I	58
LAMPIRAN II	61



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Perak Menggunakan Minyak Atsiri Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) sebagai Bioreduktor”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 2 Mekanisme Pembentukan Nanopartikel Perak disertai Penambahan NaOH yang diadopsi dari penelitian (De Melo, dkk., 2020)	11
Gambar II. 1 Mekanisme Reaksi Pembentukan Nanopartikel Perak diadopsi dari penelitian (Riyanto, dkk., 2022).....	11
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Sintesis Nanopartikel Perak	14
Gambar III. 2 Diagram Alir Penelitian	16
Gambar IV. 1 Spektrofotometri UV-Vis waktu sonokimia 20 menit berbagai pH	21
Gambar IV. 2 Spektrofotometri UV-Vis durasi sonokimia 40 menit berbagai pH	22
Gambar IV. 3 Spektrofotometri UV-Vis durasi sonokimia 60 menit berbagai pH	23
Gambar IV. 4 Spektrofotometri UV-Vis durasi sonokimia 80 menit berbagai pH	24
Gambar IV. 5 Spektrofotometri UV-Vis durasi sonokimia 100 menit berbagai pH	25
Gambar IV. 6 Pengaruh Derajat Keasaman (pH) dan Durasi Sonokimia.....	26
Gambar IV. 7 Sintesis AgNPs pada waktu sonokimia 60 dalam berbagai pH; (a) pH 7, (b) pH 8, (c) pH 9, (d) pH 10, (e) pH 11	28
Gambar IV. 8 Hasil Sintesis AgNPs diadopsi dari penelitian (Dong, dkk., 2018).....	30
Gambar IV. 9 Tren Particle Size Analyzer (PSA) AgNPs dengan Minyak Atsiri Daun Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i> L.) sebagai Bioreduktor	31
Gambar IV. 10 FTIR AgNPs dengan Minyak Atsiri Daun Serai Wangi AgNPs dengan Minyak Atsiri Daun Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i> L.) sebagai Bioreduktor	33
Gambar IV. 11 FTIR Minyak Atsiri Daun Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i> L.)	34
Gambar IV. 12 FTIR Minyak Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i> L.) (SNI 06-3953)	35
Gambar IV. 13 Respon countour grafik Yield AgNPs dalam 2D.....	40
Gambar IV. 14 Optimasi Yield AgNPs terhadap pH dan Waktu Sonokimia dalam grafik 3D	41



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Perak Menggunakan Minyak Atsiri Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus L.*) sebagai Bioreduktor”

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Sifat Fisik Minyak Atsiri Daun Serai Wangi yang Diadopsi dari Penelitian (Wicaksono, dkk., 2024)	4
Tabel II. 2 Hasil Uji GC-MS Minyak Atsiri Daun Serai Wangi yang Diadopsi dari Penelitian (Wicaksono, dkk., 2024)	5
Tabel III. 1 Rentang Bilangan Gelombang dan Karakteristik Jenis Ikatan pada Analisis FTIR diadopsi dari (Dachriyanus, 2004)	19
Tabel IV. 1 <i>Yield</i> AgNPs dengan Minyak Atsiri Daun Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus L.</i>) sebagai Bioreduktor	20
Tabel IV. 2 Particle Size Analyzer (PSA) AgNPs dengan Minyak Atsiri Daun Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus L.</i>) sebagai Bioreduktor	31
Tabel IV. 3 Matriks Desain Eksperimental Response Surface Methodology (RSM)	36
Tabel IV. 4 Model Statistika Sintesis AgNPs	37
Tabel IV. 5 Analisis ANOVA Model Kuadrat	37
Tabel IV. 6 Nilai Fit Of Statistics	39
Tabel IV. 7 Hasil Prediksi Software Desain Expert terhadap Variabel Optimal ..	42
Tabel 8. <i>Yield</i> AgNPs dengan Minyak Atsiri Daun Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus L.</i>) sebagai Bioreduktor	62



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Perak Menggunakan Minyak Atsiri Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus L.*) sebagai Bioreduktor”

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga terselesaikan penyusunan laporan hasil penelitian dengan judul “Sintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Minyak Atsiri Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus L.*) Sebagai Bioreduktor”.

Penyusunan laporan hasil penelitian ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah,MP. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi,MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Nove Kartika Erliyanti, S.T., M.T.selaku dosen pembimbing penelitian
4. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T. selaku dosen penguji pertama
5. Ir. Titi Susilowati, M.T. selaku dosen penguji kedua
6. Kedua orang tua, kakak dan teman-teman penyusun yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil

Penyusun menyadari akan kekurangan pada penyusunan laporan hasil penelitian ini. Sehubungan dalam hal tersebut, penyusun mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan penyusunan selanjutnya. Semoga laporan hasil penelitian ini memberikan manfaat kepada pembaca.

Surabaya, 07 Desember 2024

Penyusun



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Perak Menggunakan Minyak Atsiri Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus L.*) sebagai Bioreduktor”

INTISARI

Penelitian ini membahas sintesis dan karakterisasi nanopartikel perak (AgNPs) menggunakan minyak atsiri daun serai wangi (*Cymbopogon nardus L.*) sebagai bioreduktor. Metode sintesis yang digunakan adalah sonokimia, dengan variasi derajat keasaman pH (7, 8, 9, 10, 11) dan waktu sonokimia (20, 40, 60, 80, 100 menit) untuk menentukan kondisi optimal yang menghasilkan *yield* maksimum AgNPs. Penggunaan minyak atsiri sebagai bioreduktor memberikan keuntungan ramah lingkungan serta efisiensi tinggi dalam mereduksi ion logam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *yield* tertinggi sebesar 8,68% dicapai pada pH 9 dan durasi sonokimia 60 menit. Berdasarkan hasil optimasi yang dilakukan dengan *software Design Expert*, *yield* tertinggi sebesar 8,728% pada kondisi pH 8.561 dan durasi sonokimia 62,924 menit. Konfirmasi pembentukan AgNPs menggunakan spektrofotometer UV-Vis, dihasilkan puncak serapan 450nm dan absorbansi senila 4,0. Ukuran AgNPs dianalisis menggunakan instrumen *Particle Size Analyzer* (PSA) dihasilkan ukuran 3420,96 nm yang dapat dipalिकासikan sebagai katalisator. Kata kunci : *Nanopartikel perak (AgNPs), Minyak atsiri, Sonokimia, Yield nanopartikel*