

***GREEN SYNTHESIS* DAN KARAKTERISASI
NANOPARTIKEL PERAK (NP_{Ag}) MENGGUNAKAN
BIOREDUKTOR EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa
oleifera*) DAN APLIKASINYA DALAM DEGRADASI
FOTOKATALITIK ZAT WARNA *TARTRAZINE***



**OLEH
NI KADEK DWI SURYANTARI
NIM 2113081006**

**PROGRAM STUDI KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA
2025**



***GREEN SYNTHESIS* DAN KARAKTERISASI
NANOPARTIKEL PERAK (NP_{Ag}) MENGGUNAKAN
BIOREDUKTOR EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa
oleifera*) DAN APLIKASINYA DALAM DEGRADASI
FOTOKATALITIK ZAT WARNA *TARTRAZINE***

SKRIPSI

**Diajukan kepada
Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Kimia**

**Oleh
Ni Kadek Dwi Suryantari
NIM 2113081006**

**PROGRAM STUDI KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

2025

SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS
DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK
MENCAPAI GELAR SARJANA KIMIA**

Menyetujui

Pembimbing I,



Prof. Dr. I Dewa Ketut Sastrawidana, M.Si.
NIP. 196804171995011001

Pembimbing II,



I Nyoman Sukarta, S.Pd., M.Si.
NIP.197602062005011002

SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS
DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK
MENCAPAI GELAR SARJANA KIMIA**

Menyetujui

Pembimbing I,



Prof. Dr. I Dewa Ketut Sastrawidana, M.Si.
NIP. 196804171995011001

Pembimbing II,



I Nyoman Sukarta, S.Pd., M.Si.
NIP. 197602062005011002

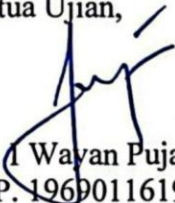
Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Ganesha
Guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana kimia

Pada:

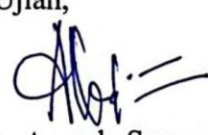
Hari : Jumat
Tanggal : 13 Juni 2025

Mengetahui,

Ketua Ujian,


Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci
NIP. 196901161994031001

Sekretaris Ujian,


Ni Luh Putu Ananda Saraswati, S.Si., M.Si.
NIP. 199410022019032013

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam


DEKAN
Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc.
NIP. 196710131994031001

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul ***“Green Synthesis dan Karakterisasi Nanopartikel Perak (NPAg) Menggunakan Bioreduktor Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Aplikasinya Dalam Degradasi Fotokatalitik Zat Warna Tartrazine*”** beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 9 Mei 2025

Yar ataan,



Ni Kadek Dwi Suryantari

PRAKATA

Puji Syukur penyusun panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat Rahmat-Nya-lah, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “***Green Synthesis dan Karakterisasi Nanopartikel Perak (NPAg) Menggunakan Bioreduktor Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Aplikasinya Dalam Degradasi Fotokatalitik Zat Warna Tartrazine***”. Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan mencapai gelar Sarjana Kimia di Universitas Pendidikan Ganesha.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan baik berupa moral maupun material dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Ganesha atas motivasi dan fasilitas yang diberikan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi sesuai dengan rencana.
2. Bapak Prof. Dr. I Nyoman Suardana, M.Si., selaku Ketua Jurusan Kimia Universitas Pendidikan Ganesha atas arahan dan dukungan yang diberikan selama menjalani hingga menyelesaikan pendidikan di Program Studi Kimia, Jurusan Kimia.
3. Ibu Ni Luh Putu Ananda Saraswati, S.Si., M.Si., selaku Koordinator Program Studi Kimia Universitas Pendidikan Ganesha atas perhatiannya kepada mahasiswa pada saat memasuki semester akhir dan memberikan segala informasi terkait penyusunan skripsi hingga selesai.
4. Bapak Prof. Dr. I Dewa Ketut Sastrawidana, S.Si., M.Si. selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak I Nyoman Sukarta, S.Pd., M.Si., selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk, dan motivasi kepada penulis sepanjang proses penyusunan skripsi ini.
6. Prof. Dr. I Wayan Muderawan, M.S., selaku Dosen sekaligus Pembimbing Akademik atas perhatian, dukungan, dan arahnya

selama proses perkuliahan, serta bimbingan dan bantuan dalam proses penelitian.

7. Bapak/Ibu Staf Dosen dan Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) di lingkungan Jurusan Kimia atas ilmu dan bantuan teknis yang diberikan selama proses perkuliahan dan penelitian ini.
8. Orang Tua penulis, I Wayan Sudirka, S.E. (bapak) dan Ni Luh Suarni (ibu) atas perhatian dan pengertiannya yang tidak pernah memaksakan kecepatan pengerjaan skripsi ini. Terima kasih juga untuk bantuan moral, semangat, dan dukungan material yang diberikan sejak memasuki perguruan tinggi hingga penyelesaian skripsi ini.
9. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Kimia dan Fakultas MIPA, serta kerabat dekat atas pengalaman, kebersamaan, dan dukungan yang diberikan selama masa perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang tersaji dalam skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Untuk itu demi kesempurnaan skripsi ini, penulis mengharapkan segala kritik maupun saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua khususnya bagi pengembangan dunia pendidikan.

Singaraja, 17 April 2025
Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	vii
ABSTRAK.....	viii
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Bagi Ilmu Pengetahuan.....	5
1.4.2 Bagi Masyarakat	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Fotokatalisis.....	6
2.2 Nanopartikel Perak (NPAg).....	6
2.3 Sintesis Nanopartikel dari Ekstrak Bahan Alam	7
2.4 Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> . L).....	8
2.5 Sintesis Nanopartikel Perak.....	9
2.6 Zat Warna Tekstil.....	10
2.6.1 Pewarna <i>Tartrazine</i>	10
2.7 Mekanisme Degradasi Zat Warna.....	11
2.8 Penelitian yang Relevan	12
2.9 Karakterisasi Nanopartikel	12

BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Desain Penelitian	13
3.2 Subyek dan Obyek Penelitian.....	14
3.2.1 Subyek Penelitian	14
3.2.2 Obyek Penelitian.....	14
3.3 Alat, Bahan, dan Instrumen Penelitian	14
3.3.1 Alat.....	14
3.3.2 Bahan	14
3.3.3 Instrumen	14
3.4 Prosedur Penelitian.....	15
3.4.1 Preparasi Ekstrak Daun Kelor.....	15
3.4.2 Uji Fitokimia Ekstrak Daun Kelor.....	15
3.4.3 Sintesis NPAg menggunakan Ekstrak Daun Kelor.....	16
3.4.4 Karakterisasi Perak Nanopartikel Hasil Sintesis	16
3.4.5 Fotodegradasi Zat Warna <i>Tartrazine</i> dengan Nanopartikel Perak	17
3.5 Analisis Data.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	21
4.2 Uji Fitokimia Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	21
4.3 Karakteristik Nanopartikel Perak dengan Ekstak Daun Kelor	22
4.3.1 Karakteristik Nanopartikel Perak dengan Spektrofotometer UV-Vis..	24
4.3.2 Analisis Karakteristik Nanopartikel Perak dengan XRD.....	26
4.3.3 Karakteristik Morfologi dan Kemurnian Nanopartikel Perak dengan SEM-EDX	28
4.3.4 Analisis Gugus Fungsi dengan FTIR.....	30
4.4 Aplikasi NPAg dalam Degradasi Fotokatalitik.....	32
4.4.1 Panjang Gelombang Maksimum <i>Tartrazine</i>	32

4.4.2 Efisiensi Degradasi Fotokatalitik NPAg terhadap <i>Tartrazine</i> pada Variasi pH	33
4.4.3 Efisiensi Degradasi Fotokatalitik NPAg terhadap <i>Tartrazine</i> pada Variasi Volume.....	35
4.4.4 Efisiensi Degradasi Fotokatalitik NPAg terhadap <i>Tartrazine</i> pada Variasi Konsentrasi	36
4.4.5 Efisiensi Degradasi Fotokatalitik NPAg terhadap <i>Tartrazine</i> pada Variasi Waktu.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Reaktor Fotokatalitik.....	6
Gambar 2.2 Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>).....	8
Gambar 2.3 Struktur Zat Warna <i>Tartrazine</i>	10
Gambar 2.4 Skema Degradasi Zat Warna.....	11
Gambar 3.1 Rancangan Desain Penelitian.....	13
Gambar 4.1 Ekstrak Daun Kelor.....	21
Gambar 4.2 Reaksi Reduksi dan Oksidasi Pembentukan	22
Gambar 4.3 (a) Larutan AgNO_3 0,05 M, (b) Ekstrak daun kelor,	23
Gambar 4.4 Spektrum UV-Vis (a) ekstrak daun kelor,	24
Gambar 4.5 Difraktogram Nanopartikel perak	26
Gambar 4.6 Mikrograf SEM Nanopartikel perak	29
Gambar 4.7 Hasil Komposisi Unsur NPAg menggunakan Instrumen EDX....	29
Gambar 4.8 Spektrum FTIR Ekstrak Daun Kelor,.....	30
Gambar 4.9 Panjang Gelombang Maksimum <i>Tartrazine</i>	31
Gambar 4.10 Persen Degradasi Variasi pH	33
Gambar 4.11 Persen Degradasi Variasi Volume	35
Gambar 4.12 Persen Degradasi Variasi Konsentrasi.....	37
Gambar 4.13 Persen Degradasi Variasi Waktu.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil <i>Skrinning</i> Fitokimia	22
Tabel 4.2 Data 2-theta dan FWHM hasil XRD	26
Tabel 4.3 Ukuran Rata-rata Nanopartikel	27
Tabel 4.4 Persentase Kristalinitas	28
Tabel 4.5 Komposisi Unsur Penyusun NPAg.....	29



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Pembuatan Larutan AgNO_3 0,05M	50
Lampiran 2. Perhitungan pembuatan larutan <i>tartrazine</i>	50
Lampiran 3. Perhitungan Efisiensi Degradasi Fotokatalitik Variasi pH, Volume, Konsentrasi, dan Waktu	53
Lampiran 4. Perhitungan Ukuran Kristal Nanopartikel Perak (NPAg).....	59
Lampiran 5. Mikrograf SEM-EDX	61
Lampiran 6. Difraktogram Nanopartikel Perak	61
Lampiran 7. Spektrum UV Vis Ekstrak Daun Kelor dan NPAg	62
Lampiran 8. Fraksi Area Pengukuran Persentase Kristalinitas	63
Lampiran 9. Uji Fitokimia Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>).	64
Lampiran 10. Dokumentasi <i>green synthesis</i> Nanopartikel Perak dengan Bioreduktor Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>).	65
Lampiran 11. Dokumentasi Degradasi Fotokatalitik Zat Warna <i>Tartrazine</i> dengan Katalis NPAg	66
Lampiran 12. Nilai <i>R-square</i> perhitungan ukuran nanopartikel perak	71

