

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**“*GREEN SYNTHESIS* NANOPARTIKEL PERAK (AgNPs)
MENGUNAKAN EKSTRAK DAUN SAMBILOTO TERMODIFIKASI
PVA (POLI VINIL ALKOHOL) SEBAGAI SENSOR KOLORIMETRI
MERKURI (Hg²⁺)”**



AKMALIA DINDA OKTAVIANTA

NPM. 19031010216

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2026**

**"GREEN SYNTHESIS NANOPARTIKEL PERAK (AgNPs)
MENGUNAKAN EKSTRAK DAUN SAMBILOTO TERMODIFIKASI
PVA (POLI VINIL ALKOHOL) SEBAGAI SENSOR KOLORIMETRI
MERKURI (Hg^{2+})"**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
Dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia**



Disusun oleh :

AKMALIA DINDA OKTAVIANTA

NPM. 19031010216

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2026**



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Green Synthesis Nanopartikel Perak (AgNPs) Menggunakan Ekstrak Daun Sambiloto Termomodifikasi PVA (Poli Vinil Alkohol) Sebagai Sensor Kolorimetri Merkuri (Hg^{2+})

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**"GREEN SYNTHESIS NANOPARTIKEL PERAK (AgNPs)
MENGUNAKAN EKSTRAK DAUN SAMBILOTO TERMODIFIKASI
PVA (POLI VINIL ALKOHOL) SEBAGAI SENSOR KOLORIMETRI
MERKURI (Hg^{2+})"**

Disusun oleh:

AKMALIA DINDA OKTAVIANTA

NPM. 19031010216

Telah dipertahankan dihadapan Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji pada

Tanggal: 15 Juni 2026

Menyetujui,

Dosen Penguji:

1.

Ir. Sani, M.T.

NIP. 19630412 199103 2 001

Dosen Pembimbing:

Ir. Ketut Sumada, M.S.

NIP. 19620118 198803 1 001

2.

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.

NIP. 19630305 198803 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Green Synthesis Nanopartikel Perak (AgNPs) Menggunakan Ekstrak Daun Sambiloto Termodifikasi PVA (Poli Vinil Alkohol) Sebagai Sensor Kolorimetri Merkuri (Hg^{2+})

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**"GREEN SYNTHESIS NANOPARTIKEL PERAK (AgNPs)
MENGUNAKAN EKSTRAK DAUN SAMBILOTO TERMODIFIKASI
PVA (POLI VINIL ALKOHOL) SEBAGAI SENSOR KOLORIMETRI
MERKURI (Hg^{2+})"**

Disusun Oleh :

AKMALIA DINDA OKTAVIANTA

NPM. 19031010216

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh
Dosen Pembimbing Penelitian

Ir. Ketut Sumada, M.T.

NIP. 19620118 198803 1 001



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Green Synthesis Nanopartikel Perak (AgNPs) Menggunakan Ekstrak Daun Sambiloto Termodifikasi PVA (Poli Vinil Alkohol) Sebagai Sensor Kolorimetri Merkuri (Hg^2)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Akmalia Dinda Oktavianta
NPM : 19031010216
Program : Sarjana(S1) / ~~Magister (S2)~~ / ~~Doktor (S3)~~
Program studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah ~~Tugas Akhir~~ / Skripsi / Tesis / Disertasi* 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 plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi / Tesis / Disertasi ini, saya bersedia menerima sanksi 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, 18 Juni 2026
Yang Membuat pernyataan,



Akmalia Dinda Oktavianta
NPM. 19031010216



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Green Synthesis Nanopartikel Perak (AgNPs) Menggunakan Ekstrak Daun Sambiloto Termodifikasi PVA (Poli Vinil Alkohol) Sebagai Sensor Kolorimetri Merkuri (Hg^2)

KETERANGAN REVISI

Yang bersangkutan dibawah ini :

Nama : Arah Guntur Setio Mumpuni

NPM. 19031010142

Akmalia Dinda Oktavianta

NPM. 19031010216

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ Laporan Hasil Penelitian / ~~Skripsi~~ / ~~Praktek Kerja Lapangan~~, dengan judul:

**“GREEN SYNTHESIS NANOPARTIKEL PERAK
(AgNPs)MENGUNAKAN EKSTRAK DAUN SAMBILOTO
TERMODIFIKASI PVA (POLI VINIL ALKOHOL) SEBAGAI SENSOR
KOLORIMETRI MERKURI (Hg)”**

Surabaya, 18 Juni 2026

Menyetujui,
Dosen Penguji yang memerintahkan revisi:

1.

Ir. Sani, M.T.

NIP. 19630412 199103 2 001

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Ir. Ketut Sumada, M.S.

NIP. 19620118 198803 1 001

2.

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.

NIP. 19630305 198803 2 001



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Green Synthesis Nanopartikel Perak (AgNPs) Menggunakan Ekstrak Daun Sambiloto Termodifikasi PVA (Poli Vinil Alkohol) Sebagai Sensor Kolorimetri Merkuri (Hg^{2+})

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan Laporan Hasil Penelitian yang berjudul **“*Green Synthesis* Nanopartikel Perak (AgNPs) Menggunakan Ekstrak Daun Sambiloto Termodifikasi PVA (Poli Vinil Alkohol) Sebagai Sensor Kolorimetri Merkuri (Hg^{2+})”**. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana pada Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Dalam proses pelaksanaan penelitian hingga penyusunan laporan ini, penyusun memperoleh banyak bantuan, dukungan, arahan, serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya S., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia.
3. Ir. Ketut Sumada, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, ilmu pengetahuan, serta motivasi selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan.
4. Ir. Sani, M.T. selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan motivasi, perhatian, serta berbagai masukan yang membangun selama proses penelitian. Penyusun juga menyampaikan terima kasih atas bantuan, kemudahan, dan arahan yang diberikan dalam berbagai proses akademik sehingga penyusun dapat menyelesaikan penelitian dan studi dengan lebih baik.
5. Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T. selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan arahan, saran, serta masukan yang bermanfaat selama pelaksanaan penelitian. Penyusun juga menyampaikan terima kasih atas bantuan dan bimbingan yang



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Green Synthesis Nanopartikel Perak (AgNPs) Menggunakan Ekstrak Daun Sambiloto Termodifikasi PVA (Poli Vinil Alkohol) Sebagai Sensor Kolorimetri Merkuri (Hg^{2+})

diberikan dalam mengarahkan langkah-langkah akademik yang perlu dilakukan serta kontribusinya dalam membantu mengembangkan keterampilan dan wawasan penyusun selama menempuh pendidikan

6. Bidadari surgaku yang telah berada di sisi-Nya Alm. Ibu Ernawati, S.E , ibu tunggal yang selalu menjadi semangat saya dan sandaran terkuat dalam menghadapi kerasnya dunia ini. Skripsi dan gelar penulis persembahkan untuk beliau. Terima kasih telah melahirkan, berjuang sekuat tenaga untuk memberikan kehidupan yang layak, kerja keras dan menjadi tulang punggung keluarga hingga akhirnya saya berada di posisi ini. Terima kasih telah bertahan dan menghiraukan rasa sakit luar biasa memilih menemani penulis, menjadi inspirasi dalam tahap awal penyusunan skripsi menjadi alasan dipilihnya topik penelitian *nanosilver* ini. Mohon maaf atas keterlambatan dalam membahagiakan dan membalas segala pengorbanan yang telah ibu lakukan, sehingga ibu terlebih dahulu berpulang
7. Amanda Nuzulul .R, Annisa Sovia, dan M. Ali Mahfudz yang telah menjadi saudara sekaligus orang tua pengganti bagi penulis. Terima kasih tak terhingga karena selalu membimbing, mendukung, dan merawat penulis dengan limpahan kasih sayang serta doa yang tiada henti. Di balik kelulusan dan gelar sarjana yang berhasil diraih saat ini, terdapat tetesan keringat, pengorbanan, serta doa yang tidak pernah putus. Tolong tetap sehat, bahagia, dan hidup lebih lama agar tetap bisa saling kebersamaan. Langkah ini merupakan awal perjalanan penulis untuk membahagiakan Kakak.
8. Seluruh dosen, karyawan, tenaga kependidikan, staf Tata Usaha, serta seluruh pihak di lingkungan Fakultas Teknik dan UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan pelayanan, bantuan, dan dukungan selama masa studi.
9. Teman-teman Teknik Kimia angkatan 2019 yang telah menjadi rekan seperjuangan, berbagi pengalaman, pengetahuan, semangat, serta saling mendukung hingga tahap akhir perkuliahan.
10. Kepada teman seperjuangan adil, atika, nindy, guntur, dan grup “*recek*” terima kasih telah mewarnai kehidupan penulis selama dikampus. Menjadi



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Green Synthesis Nanopartikel Perak (AgNPs) Menggunakan Ekstrak Daun Sambiloto Termomodifikasi PVA (Poli Vinil Alkohol) Sebagai Sensor Kolorimetri Merkuri (Hg^{2+})

support system dalam menjalani perjalanan perkuliahan. Mbersamaai penulis berkembang dalam berbagai hal. Belajar bersama, diskusi, dan banyak hal positif lainnya. *See you on top guys!*

11. *Partner* penelitian, tugas akhir, dan praktik kerja lapangan yang telah menjadi rekan kerja sama sejak awal perkuliahan hingga penyelesaian studi, serta memberikan banyak bantuan, pengalaman, dan dukungan selama proses akademik maupun penelitian.
12. Ahmad Maulana Fahril, selaku pasangan yang menjadi tempat bersandar dan seseorang yang menjaga saya kala jauh dari keluarga. Terima kasih telah menjadi bagian dari proses perjalanan penulis, dengan ikhlas meluangkan waktu, tenaga, materi, dan berbagai dukungan yang tak terhitung jumlahnya. Terima kasih telah mbersamaai, menjadi rekan diskusi, teman yang menyenangkan, dan pasangan yang hangat.
13. *Last but not least*, diri saya sendiri. Anak bungsu, dari tiga bersaudara Akmalia Dinda Oktavianta, terima kasih atas komitmen dan tanggung jawab dalam meyelesaikan apa yang telah dimulai. Proses yang dijalani tidak selalu mudah, namun dengan keteguhan, keberanian, dan keyakinan, penulis mampu bertahan. Kepercayaan bahwa setiap usaha akan menghasilkan kebaikan menjadi penguat dalam setiap tahap yang dilalui, dengan bantuan tangan Allah SWT berbagai hambatan dan rasa lelah tidak menjadi alasan. Seluruh perjuangan membuahkan hasil yang nyata, do'a-do'a yang dipanjatkan perlahan terjawab satu persatu. "*Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang. Bahwa, tidak ada kata terlambat dan sia-sia dalam mengusahakan sesuatu*", sebagai motivasi bagi penulis untuk terus melangkah ke tahap berikutnya. Pengalaman ini menjadi pembelajaran berharga dan tak terlupakan dari proses pertumbuhan diri yang patut untuk disyukuri dan dihargai.



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Green Synthesis Nanopartikel Perak (AgNPs) Menggunakan Ekstrak Daun Sambiloto Termodifikasi PVA (Poli Vinil Alkohol) Sebagai Sensor Kolorimetri Merkuri (Hg^{2+})

Penyusun menyadari bahwa laporan hasil penelitian ini masih memiliki berbagai keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan dan penyempurnaan di masa yang akan datang. Akhir kata, penyusun berharap laporan hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi pembaca serta menjadi kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang sintesis nanopartikel dan teknologi sensor lingkungan.

Surabaya, 13 Juni 2025

Akmalia Dinda Oktavianta



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Green Synthesis Nanopartikel Perak (AgNPs) Menggunakan Ekstrak Daun Sambiloto Termofifikasi PVA (Poli Vinil Alkohol) Sebagai Sensor Kolorimetri Merkuri (Hg^{2+})

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KETERANGAN REVISI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
INTISARI.....	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan	4
I.3 Manfaat	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Teori Umum	5
II.1.1 Nanopartikel	5
II.1.2 Sintesis Nanopartikel.....	6
II.1.3 <i>Green Synthesis</i>	8
II.1.4 Tanaman Sambiloto (<i>Andrographis paniculata</i>).....	9
II.2 Landasan Teori	11
II.2.1 Nanopartikel Perak	11
II.2.2 <i>Green Synthesis</i> Nanopartikel Perak	12



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Green Synthesis Nanopartikel Perak (AgNPs) Menggunakan Ekstrak Daun Sambiloto Termodifikasi PVA (Poli Vinil Alkohol) Sebagai Sensor Kolorimetri Merkuri (Hg^{2+})

II.2.3 Proses Pembentukan AgNPs	12
II.2.4 Karakterisasi AgNPs	14
II.2.5 Peran <i>Capping Agent</i> (PVA) dalam Sintesis AgNPs	16
II.2.6 Mekanisme dan Faktor yang Memengaruhi dalam <i>Green Synthesis</i> ..	17
II.2.7 Prinsip Sensor Kolorimetri Berbasis AgNPs.....	17
II.2.8 Interaksi Nanopartikel Perak dengan Ion Merkuri (Hg^{2+})	18
II.2.9 Faktor yang Mempengaruhi dan Kriteria Keberhasilan Sensor Kolorimetri Hg^{2+}	20
II.3 Hipotesis	21
BAB III	22
METODOLOGI PENELITIAN.....	22
III.1 Bahan.....	22
III.2 Alat.....	22
III.3 Variabel Tetap.....	23
III.4 Variabel Peubah	23
III.5 Prosedur.....	24
III.6 Analisis.....	27
III.6.1 Analisis pembentukan nanopartikel perak	27
III.6.2 Analisis Pengaruh Variabel Sintesis terhadap Karakteristik AgNPs .	28
III.6.3 Analisis sensitivitas sensor kolorimetri Hg^{2+}	28
III.7 Diagram Alir	30
BAB IV	32
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
IV.1 Hasil Penelitian	32
IV.1.1 Hasil Ekstraksi Daun Sambiloto dan Karakterisasi FTIR.....	32



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Green Synthesis Nanopartikel Perak (AgNPs) Menggunakan Ekstrak Daun Sambiloto Termodifikasi PVA (Poli Vinil Alkohol) Sebagai Sensor Kolorimetri Merkuri (Hg^{2+})

IV.1.2 Hasil Sintesis Nanopartikel Perak (AgNPs)	34
IV.1.3 Hasil Pengujian Nanosilver terhadap Ion Merkuri (Hg^{2+})	35
IV.2 Pembahasan.....	36
IV.2.1 Karakterisasi UV-Vis Nanopartikel Perak.....	36
IV.2.2 Pengaruh Variasi Konsentrasi PVA terhadap Karakteristik Optik Nanopartikel Perak (AgNPs).....	39
IV.2.3 Pengaruh Variasi Konsentrasi AgNO_3 terhadap Karakteristik Optik Nanopartikel Perak (AgNPs).....	45
IV.2.4 Penentuan Kondisi Optimum Sintesis Nanopartikel Perak (AgNPs)	50
BAB V.....	53
KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
V.1 Kesimpulan	53
V.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
APPENDIX.....	59
LAMPIRAN I	61
LAMPIRAN II	66



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Green Synthesis Nanopartikel Perak (AgNPs) Menggunakan Ekstrak Daun Sambiloto Termodifikasi PVA (Poli Vinil Alkohol) Sebagai Sensor Kolorimetri Merkuri (Hg^{2+})

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Metode sintesis nanopartikel	6
Gambar II. 2 Tanaman Sambiloto	9
Gambar II. 3 Struktur andrographolide	10
Gambar III. 1 Diagram alir pembuatan ekstrak daun sambiloto	30
Gambar III. 2 Diagram alir sintesis nanopartikel perak	31
Gambar IV. 1 Spektrum FTIR ekstrak daun sambiloto (<i>Andrographis paniculata</i>)	33
Gambar IV. 2 Hasil sintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak daun sambiloto termodifikasi PVA	34
Gambar IV. 3 (a) Puncak serapan tertinggi dan (b) Puncak serapan terendah	35
Gambar IV. 4 Perubahan warna nanosilver setelah penambahan ion Hg^{2+}	36
Gambar IV. 5 Grafik gabungan hasil karakterisasi UV-Vis sampel nanosilver ...	37
Gambar IV. 6 Spektrum UV-Vis Nanopartikel Perak Hasil Sintesis pada Konsentrasi AgNO_3 0,5 mM dengan Variasi Konsentrasi PVA	40
Gambar IV. 7 Spektrum UV-Vis Nanopartikel Perak Hasil Sintesis pada Konsentrasi AgNO_3 1 mM dengan Variasi Konsentrasi PVA	41
Gambar IV. 8 Spektrum UV-Vis Nanopartikel Perak Hasil Sintesis pada Konsentrasi AgNO_3 1,5 mM dengan Variasi Konsentrasi PVA	42
Gambar IV. 9 Spektrum UV-Vis Nanopartikel Perak Hasil Sintesis pada Konsentrasi AgNO_3 2 mM dengan Variasi Konsentrasi PVA	43
Gambar IV. 10 Spektrum UV-Vis Nanopartikel Perak Hasil Sintesis pada Konsentrasi AgNO_3 2,5 mM dengan Variasi Konsentrasi PVA	44
Gambar IV. 11 Spektrum UV-Vis Nanopartikel Perak Hasil Sintesis pada Konsentrasi PVA 0,1% dengan Variasi Konsentrasi AgNO_3	46
Gambar IV. 12 Spektrum UV-Vis Nanopartikel Perak Hasil Sintesis pada Konsentrasi PVA 0,4% dengan Variasi Konsentrasi AgNO_3	47
Gambar IV. 13 Spektrum UV-Vis Nanopartikel Perak Hasil Sintesis pada Konsentrasi PVA 0,5% dengan Variasi Konsentrasi AgNO_3	48



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Green Synthesis Nanopartikel Perak (AgNPs) Menggunakan Ekstrak Daun Sambiloto Termodifikasi PVA (Poli Vinil Alkohol) Sebagai Sensor Kolorimetri Merkuri (Hg^{2+})

Gambar IV. 14 Spektrum UV–Vis Nanopartikel Perak Hasil Sintesis pada Konsentrasi PVA 1,0% dengan Variasi Konsentrasi AgNO_3 49



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Green Synthesis Nanopartikel Perak (AgNPs) Menggunakan Ekstrak Daun Sambiloto Termodifikasi PVA (Poli Vinil Alkohol) Sebagai Sensor Kolorimetri Merkuri (Hg^{2+})

DAFTAR TABEL

Tabel IV. 1 Nilai Panjang Gelombang Maksimum (λ_{max}) dan Absorbansi Maksimum Nanopartikel Perak pada Berbagai Variasi Konsentrasi AgNO_3 dan PVA.....	38
---	----



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Green Synthesis Nanopartikel Perak (AgNPs) Menggunakan Ekstrak Daun Sambiloto Termodifikasi PVA (Poli Vinil Alkohol) Sebagai Sensor Kolorimetri Merkuri (Hg^{2+})

INTISARI

Pencemaran merkuri (Hg^{2+}) merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang berbahaya karena bersifat toksik, persisten, dan dapat terakumulasi dalam rantai makanan. Penelitian ini bertujuan mengkaji sintesis nanopartikel perak (AgNPs) melalui metode *green synthesis* menggunakan ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) yang dimodifikasi dengan poli vinil alkohol (PVA) sebagai *capping agent*, serta mengevaluasi potensinya sebagai sensor kolorimetri ion Hg^{2+} . Sintesis dilakukan dengan variasi konsentrasi AgNO_3 (0,5–2,5 mM) dan PVA (0,1–1%), kemudian dikarakterisasi menggunakan spektrofotometer UV–Vis dan FTIR. Hasil FTIR menunjukkan keberadaan gugus hidroksil, karbonil, dan senyawa organik lainnya yang berperan dalam proses reduksi ion Ag^+ menjadi Ag^0 .

Hasil karakterisasi UV–Vis menunjukkan terbentuknya AgNPs yang ditandai dengan munculnya puncak serapan pada rentang 411–448,5 nm sebagai karakteristik fenomena *Localized Surface Plasmon Resonance* (LSPR). Variasi konsentrasi AgNO_3 dan PVA memengaruhi karakteristik optik nanopartikel yang dihasilkan. Kondisi sintesis optimum diperoleh pada konsentrasi AgNO_3 2 mM dan PVA 0,4% dengan absorbansi maksimum sebesar 0,710 pada panjang gelombang 435,5 nm. AgNPs hasil sintesis menunjukkan potensi sebagai sensor kolorimetri ion Hg^{2+} yang ditandai dengan perubahan warna larutan dari kuning kecoklatan menjadi bening setelah penambahan merkuri.

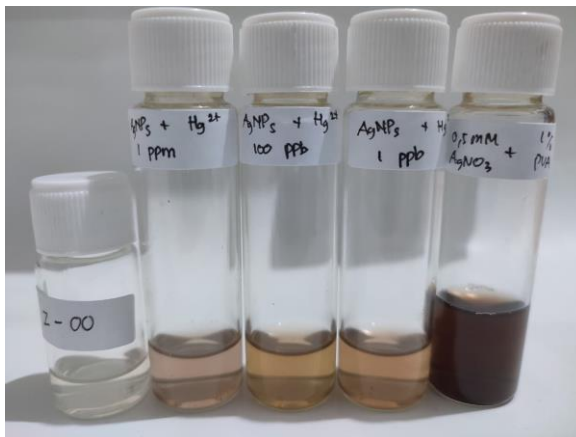
Kata kunci: *green synthesis*, nanopartikel perak (AgNPs), daun sambiloto (*Andrographis paniculata*), poli vinil alkohol (PVA), sensor kolorimetri, merkuri (Hg^{2+}).



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Green Synthesis Nanopartikel Perak (AgNPs) Menggunakan Ekstrak Daun Sambiloto Termodifikasi PVA (Poli Vinil Alkohol) Sebagai Sensor Kolorimetri Merkuri (Hg^{2+})

perubahan warna dari kuning kecoklatan menjadi bening/tidak berwarna setelah ditambahkan ion Hg^{2+} , sebagaimana ditunjukkan pada Gambar IV.4.



Gambar IV. 4 Perubahan warna nanosilver setelah penambahan ion Hg^{2+}

Perubahan warna tersebut menunjukkan adanya interaksi antara ion Hg^{2+} dengan permukaan nanopartikel perak yang menyebabkan perubahan sifat optik sistem koloid. Interaksi tersebut dapat mengakibatkan terjadinya proses oksidasi, agregasi, maupun perubahan struktur permukaan nanopartikel sehingga memengaruhi fenomena *Localized Surface Plasmon Resonance* (LSPR). Secara visual, hilangnya warna khas nanosilver dan berubahnya larutan menjadi lebih bening mengindikasikan adanya respons yang signifikan terhadap keberadaan ion Hg^{2+} . Fenomena ini menunjukkan bahwa nanopartikel perak hasil sintesis memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai sensor kolorimetri sederhana dalam mendeteksi keberadaan ion merkuri di lingkungan.

IV.2 Pembahasan

IV.2.1 Karakterisasi UV-Vis Nanopartikel Perak

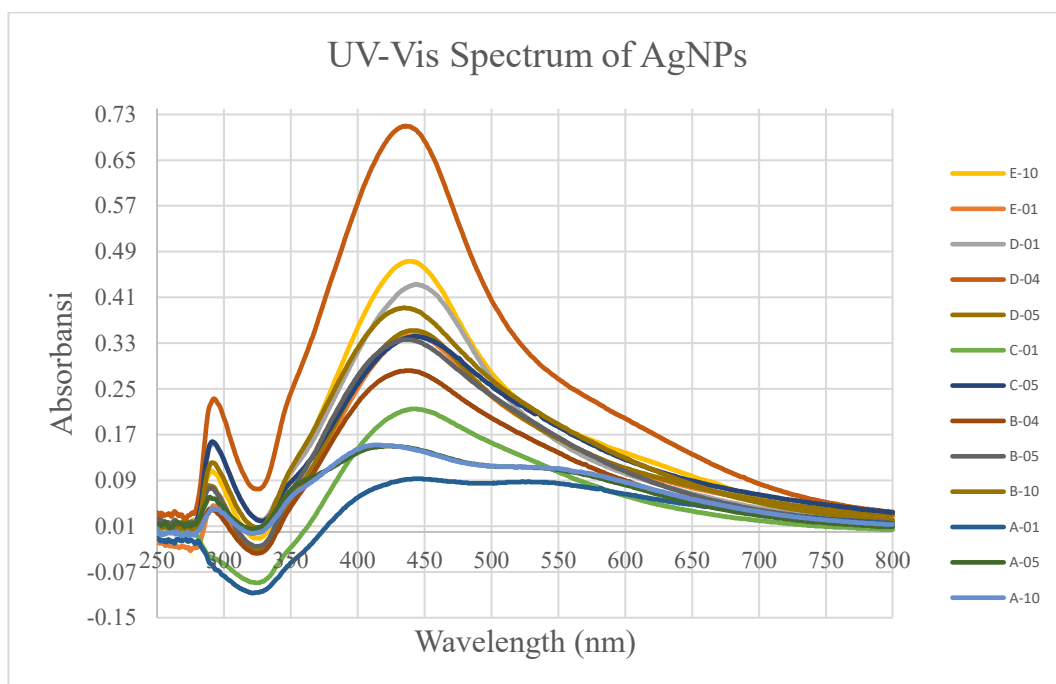
Karakterisasi nanopartikel perak hasil sintesis dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk mengamati fenomena *Localized Surface Plasmon Resonance* (LSPR). Munculnya puncak serapan pada rentang 400–450 nm merupakan salah satu indikator terbentuknya nanopartikel perak dalam sistem koloid. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh sampel yang dianalisis memiliki puncak serapan maksimum pada rentang panjang gelombang 411–448,5 nm. Hal ini mengindikasikan bahwa ion Ag^+ dari larutan AgNO_3 telah berhasil



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Green Synthesis Nanopartikel Perak (AgNPs) Menggunakan Ekstrak Daun Sambiloto Termodifikasi PVA (Poli Vinil Alkohol) Sebagai Sensor Kolorimetri Merkuri (Hg^{2+})

direduksi menjadi nanopartikel perak (Ag^0) oleh senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak daun sambiloto. Pembentukan nanopartikel tersebut juga sejalan dengan perubahan warna larutan dari bening menjadi kuning kecoklatan yang diamati secara visual selama proses sintesis (Fahim et al., 2024).



Gambar IV. 5 Grafik gabungan hasil karakterisasi UV-Vis sampel nanosilver

Hasil pembahasan sebelumnya menunjukkan bahwa variasi konsentrasi $AgNO_3$ dan PVA memberikan pengaruh terhadap karakteristik optik nanopartikel perak yang ditandai oleh perbedaan nilai absorbansi maksimum serta posisi panjang gelombang serapan pada masing-masing perlakuan. Variasi tersebut menunjukkan bahwa perubahan kondisi sintesis dapat memengaruhi pembentukan dan respons optik nanopartikel perak yang dihasilkan. Oleh karena itu, diperlukan analisis yang lebih menyeluruh terhadap sampel-sampel yang mewakili berbagai kondisi percobaan. Dari total 25 kombinasi perlakuan yang dilakukan, sebanyak 13 sampel dipilih untuk karakterisasi UV-Vis berdasarkan keterwakilan variasi konsentrasi $AgNO_3$ dan PVA serta kualitas spektrum yang diperoleh. Ringkasan hasil karakterisasi UV-Vis dari ketiga belas sampel tersebut disajikan pada Tabel IV.1