SINTESIS NANOPARTIKEL PERAK MENGGUNAKAN EKSTRAK DAUN SENGGANI (*Melastoma Malabathricum* L.) SEBAGAI BIOREDUKTOR

EFRIYANTI
H1031181065

SKRIPSI

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

SINTESIS NANOPARTIKEL PERAK MENGGUNAKAN EKSTRAK DAUN SENGGANI (*Melastoma Malabathricum* L.) SEBAGAI BIOREDUKTOR

EFRIYANTI
H1031181065

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Kimia S1

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	:	Sintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Ekstrak Daun Senggani (*Melastoma Malabathricum L.*) Sebagai Bioreduktor
Nama	:	Efriyanti
NIM	:	H1031181065
Jurusa/Program Studi	:	Kimia/Kimia
Tanggal Lulus	:	25 Juli 2025
SK Pembimbing	:	No. 697/UN22.8/TD.06/2023/17 Februari 2023
SK Penguji	:	No. 2420/UN22.8/TD.06/2025/18 Juli 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si, M.Si
NIP. 197108022000031001

Pembimbing II

Prof. Rudiyansyah, S.Si, M.Si, Ph.D
NIP: 197201242000121001

Dosen Penguji

Ketua Penguji

Berlian Sitorus, S.Si, M.Si, M.Sc, Ph.D
NIP. 197410102000122006

Anggota Penguji

Dr. M. Agus Wibowo, S.Si, M.Si
NIP: 197301092000031002

Pimpinan Sidang
(merangkap anggota penguji)

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si, M.Si
NIP. 197108022000031001

Sekretaris Sidang
(merangkap anggota penguji)

Prof. Rudiyansyah, S.Si, M.Si, Ph.D
NIP: 197201242000121001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si, M.Si
NIP. 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Efriyanti
NIM	: H1031181065
Program Studi/ Jurusan	: S-1 Kimia/ Kimia
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyatan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 25 Juli 2025



Efriyanti

H1031181065

SINTESIS NANOPARTIKEL PERAK MENGGUNAKAN EKSTRAK DAUN SENGGANI (*Melastoma Malabathricum L.*) SEBAGAI BIOREDUKTOR

Abstrak

Sintesis nanopartikel perak pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bioreduktor yang memanfaatkan reduktor alami yaitu ekstrak tanaman daun senggani (*Melastoma Malabathricum L.*). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan kondisi optimum dari beberapa parameter, diantaranya pH, waktu reaksi, konsentrasi perak nitrat, dan konsentrasi ekstrak daun senggani serta menentukan stabilitas dan karakterisasi nanopartikel perak. Sintesis dilakukan pada kondisi optimum dengan cara larutan ekstrak 0,04% dikondisikan pada pH 9 lalu direaksikan dengan perak nitrat $2x10^{-4}$ M. Kemudian dilapkukan pemanasan selama 60 menit pada suhu air mendidih. Setelah dilakukan sintesis maka diperoleh hasil nanopartikel perak yang menunjukan perubahan warna menjadi kuning dan memiliki puncak serapan pada panjang gelombang 410 nm yang termasuk rentang panjang gelombang khas nanopartikel perak. Hasil karakterisasi nanopartikel perak yang diperoleh yaitu nanopartikel perak berbentuk bulat (*spherical*) yang memiliki ukuran 3-17nm dan nilai zeta potensial +6,9 mV. Berdasarkan hasil nanopartikel perak yang telat disintesis dapat disimpulkan bahwa ekstrak tanaman daun senggani (*Melastoma Malabathricum L.*) bisa dimanfaatkan sebagai bioreduktor dalam mensintesis nanopartikel perak serta memiliki stabilitas yang baik.

Kata kunci : nanopartikel perak, sintesis, bioreduktor, ekstrak daun senggani

SYNTHESIS OF SILVER NANOPARTICLES USING SENGGANI LEAF EXTRACT (*Melastoma Malabathricum L.*) AS A BIOREDUCTOR

Abstract

The synthesis of silver nanoparticles in this study was carried out using a bioreductant that utilizes a natural reductant, namely the extract of senggani leaves (Melastoma Malabathricum L.). The purpose of this study was to determine the optimum conditions of several parameters, including pH, reaction time, silver nitrate concentration, and senggani leaf extract concentration as well as to determine the stability and characterization of silver nanoparticles. The synthesis was carried out under optimum conditions by conditioning a 0.04% extract solution at pH 9 and then reacting with $2x10^{-4}$ M silver nitrate. Then heating was carried out for 60 minutes at boiling water temperature. After the synthesis, the results of silver nanoparticles were obtained which showed a color change to yellow and had an absorption peak at a wavelength of 410 nm which is included in the typical wavelength range of silver nanoparticles. The results of the characterization of the silver nanoparticles obtained were spherical silver nanoparticles with a size of 3-17nm and a zeta potential value of +6.9 mV. Based on the results of the late synthesis of silver nanoparticles, it can be concluded that senggani leaf plant extract (Melastoma Malabathricum L.) can be used as a bioreductor in synthesizing silver nanoparticles and has good stability.

Keywords : silver nanoparticles, synthesis, bioreductor, senggani leaf extract

KATA PENGANTAR

Bismillahirahmanirohim. Alhamdulillahirabbil'alamin. Segala Puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi kita Muhammad SAW semoga kita termasuk golongan umatnya yang diberi syafa'at serta selalu dalam barisan orang-orang shalih-shalihah. Aamiin. Berkat rahmat dan atas izin Allah SWT, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **Sintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Ekstrak Daun Senggani (*Melastoma Malabathricum L.*) Sebagai Bioreduktor**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat Strata satu (S-1) sarjana Kimia pada Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura. Selama penulisan skripsi banyak pihak-pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang terhormat :

1. Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam sekaligus dosen pembimbing pertama dan Prof. Rudiyansyah, S.Si, M.Si, Ph.D selaku dosen pembimbing kedua. Terima kasih atas bimbingan bapak yang telah memberikan banyak motivasi, arahan serta saran dari awal penelitian hingga penulisan skripsi selesai.
2. Berlian Sitorus, S.Si, M.Si, M.Sc, Ph.D selaku penguji pertama dan Dr. M. Agus Wibowo, S.Si, M.Si selaku dosen penguji kedua. Terima kasih atas saran dan kritikan bapak dan ibu yang membangun dalam penulisan skrpsi.
3. Dr. Andi Hairil Alimuddin, M.Si selaku Ketua jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak
4. Dr. Winda Rahmalia, S.Si., M.Si selaku ketua program studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.

5. Prof. Risa Nofiani, S.Si., M.Si., Ph.D selaku dosen pembimbing akademik. Terima kasih telah membimbing saya, dan memberikan motivasi dari awal perkuliahan hingga akhir.
6. Kepala Laboratorium riset jurusan kimia FMIPA Untan Prof. Rudiyansyah, S.Si, M.Si, Ph.D yang telah banyak membantu kelancaran penggunaan laboratorium dan penggunaan instrumen.
7. Staff laboratorium Bang Yoga Pratama, S.Si dan kak Titiek Lestari, S.Si, yang telah membantu kelancaran dalam peminjaman dan penggunaan alat laboratorium.
8. Kedua orang tua, ayahanda tersayang Harun dan ibunda tercinta Aliana terima kasih atas kerja keras, doa serta dukungan yang diberikan. Adik-adik saya, Dion Arimba, Mei Sakila, dan Ocean Gibran yang saya sayangi serta terima kasih kepada keluarga saya yang telah memberikan banyak bantuan dan motivasi selama perkuliahan saya.
9. Teman-teman satu bimbingan saya Dewi Dwi Purwati dan Dwi Yuniarsih, Mayang Sulistiorini, serta Annisa Maura yang telah banyak sekali membantu, memberikan saran dan motivasi.
10. Teman-teman Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura yang telah banyak berbagi ilmu, pengalaman dan dukungannya.

Jazakumullah khairan, semoga Allah SWT, senantiasa memberikan keridhoan, kasih sayang serta petunjuk-Nya kepada kita semua. Penulis menyadari bahwa sepenuhnya dalam penulisan skripsi ini masih banyak sekali ditemukan kekurangan. Terlepas dari itu semua, besar harapan penulis agar skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Aamiin Allahumma Aamiin

Pontianak, 25 Juli 2025



Efriyanti

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI viii

DAFTAR GAMBAR x

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR LAMPIRAN xii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 4

1.3 Tujuan Penelitian 4

1.4 Manfaat Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1 Nanopartikel Perak 5

2.2 Sintesis Nanopartikel Perak 7

2.3 Bioreduktor dalam Sintesis Nanopartikel Perak 8

2.4 Senggani (Melastoma Malabathricum L.) 9

2.5 Karakteristik Nanopartikel 11

2.5.1 Spektrofotometer UV-Vis 11

2.5.2 Fourier Transform Infrared (FTIR) 13

2.5.3 Particle Size Analysis (PSA) 14

2.5.4 Transmission Electron Microscope (TEM) 15

BAB III METODOLOGI 17

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 17

3.2 Alat dan Bahan 17

3.3 Prosedur Kerja 17

3.3.1 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Senggani 17

3.3.2 Uji Fitokimia Ekstrak Daun Senggani 18

3.3.3 Penentuan pH Optimum Ektrak Daun Senggani 19

3.3.4 Penentuan Waktu Reaksi Optimum 19

3.3.5 Penentuan Konsentrasi Optimum Perak Nitrat (AgNO3)..... 20
3.3.6 Penentuan Konsentrasi Optimum Ekstrak Daun Senggani..... 20
3.3.7 Stabilitas Nanopartikel Perak..... 20
3.3.8 Karakterisasi Nanopartikel Perak 21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 22
4.1 Ektraksi Daun Senggani 22
4.2 Uji Fitokimia Ekstrak Daun Senggani dan Karakterisasi Ekstrak Daun Senggani 22
4.3 Hasil Sintesis Nanopartikel Perak 24
4.3.1 Pengaruh Variasi pH Ektrak Daun Senggani..... 26
4.3.2 Pengaruh Variasi Waktu Ektrak Daun Senggani 27
4.3.3 Pengaruh Variasi Konsentrasi Perak Nitrat ($AgNO_3$)..... 28
4.3.4 Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Senggani 29
4.4 Stabilitas Nanopartikel Perak Hasil Sintesis 30
4.5 Karakterisasi Nanopartikel Perak Hasil Sintesis 32
4.5.1 Particle Size Analyzer (PSA)..... 32
4.5.2 Transmission Electron Microscopy (TEM) 34
BAB V SIMPULAN 36
5.1 Kesimpulan..... 36
5.2 Saran..... 36
DAFTAR PUSTAKA 37
LAMPIRAN..... 45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Senggani 11
Gambar 2.2 Spektrum UV-Vis dari larutan AgNO3, ekstrak Sambiloto dan koloid nanopartikel perak fungsi waktu: setelah 2 menit, 1 jam dan 48 jam (Nyoman et, al, 2017) 12
Gambar 2.3 Spektrum FT-IR senyawa nanopartikel perak hasil biosintesis menggunakan ekstrak Sambiloto (Nyoman et, al, 2017) 14
Gambar 2.4 TEM dari senyawa nanopartikel perak hasil biosintesis menggunakan ekstrak Sambiloto (Nyoman et, al, 2017) 16
Gambar 4.1 Spektrum FTIR Ekstrak Daun Senggani 24
Gambar 4.2 Hasil Sebelum dan Sesudah Sintesis 25
Gambar 4.3 Reaksi Pembentukan Nanopartikel Perak 25
Gambar 4.4 Spektra Nanopartikel Perak Dengan Variasi pH Ekstrak Daun 26
Gambar 4.5 Spektra Nanopartikel Perak Dengan Variasi Waktu 28
Gambar 4.6 Spektra Nanopartikel Perak Variasi Konsentrasi AgNO3..... 28
Gambar 4.7 Spektra Nanopartikel Perak Variasi Konsentrasi Ekstrak 30
Gambar 4.8 Spektra Resonansi Plasmon Permukaan Nanopartikel Perak Setelah Penyimpanan 3 Bulan 32
Gambar 4.9 Hasil Karakterisasi PSA 33
Gambar 4.10 Hasil Karakterisasi Menggunakan TEM 34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Aplikasi Nanopartikel Perak Pada Bidang Pangan Dan Kemasan..... 7
Tabel 4.1 Hasil Uji Kualitatif Fitokimia 23
Tabel 4.2 Data Stabilitas Nanopartikel Perak Selama 3 Bulan 31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur dalam Penelitian 45
Lampiran 2. Perhitungan 46
Lampiran 3. Dokumentasi 48
Lampiran 4. Karakterisasi 50

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Terjadi perkembangan pesat pada nanoteknologi pada beberapa tahun terakhir. Ilmu dan rekayasa pada pembentukan material maupun struktur fungsional dalam skala nanometer disebut nanoteknologi. Nanoteknologi biasanya diartikan sebagai ilmu yang berhubungan dengan material berukuran 1 – 100 nm, dimana pada bahan yang sama mempunyai sifat yang berbeda sehingga pada bahan tersebut memungkinkan dapat dibuat material berukuran nano yang disebut nanopartikel (Sharma, dkk., 2009). Nanopartikel terus maju dan berkembang pada bidang pangan, material, kesehatan, pertanian, lingkungan, produk perawatan kecantikan dan lain-lain (Salam, dkk., 2012).

Salah satu jenis dari nanopartikel logam yaitu nanopartikel perak. Nanopartikel perak yaitu nanopartikel yang proses pembentukannya melalui reduksi ion Ag^+ menjadi Ag^0. Nanopartikel perak memiliki banyak aplikasi atau manfaat yang telah dibuat oleh para ahli saat ini, khususnya kapasitasnya di bidang klinis sebagai antibakteri dan antiinflamasi (Singh, dkk., 2014). Sintesis nanopartikel perak dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu metode fisika (top-down) dan metode kimia (buttom-up). Sintesis dengan metode fisika dapat diperoleh dengan memotong bulk material menjadi potongan-potongan kecil sehingga menjadi ukuran nanometer. Sedangkan metode kimia dapat dilakukan melalui reduksi ion logam yang ditata sehingga partikel tersebut menjadi ukuran nano (Haryono, 2008). Pada saat ini, metode buttom-up menjadi metode yang paling berkembang. Hal ini dikarenakan metode tersebut dalam fase larutan dapat dikontrol secara kimiawi, serta prosesnya mudah dan sederhana (Lalena, dkk., 2008).

Pada metode buttom-up memerlukan senyawa berupa agen pereduksi dan agen penudung. Senyawa yang berfungsi untuk mereduksi ion Ag^+ menjadi

ion Ag^0 yaitu agen pereduksi, sedangkan agen penudung berfungsi agar nanopartikel perak tetap stabil dan mencegah terjadinya proses pengendapan atau penumpukan antar nanopartikel (Haryono, dkk., 2008). Beberapa senyawa kimia yang sering digunakan sebagai agen pereduksi diantaranya L-Tyrosin (Annadhasan, dkk., 2014), asam orto hidroksi benzoat (Gusrizal, dkk., 2016), asam meta hidroksi benzoat (Gusrizal, dkk., 2017). Selain itu, pemanfaatan bahan alam sebagai agen pereduksi mulai dilakukan secara luas. Adapun senyawa-senyawa tersebut yaitu mangostin senyawa turunan xanton (Chaverri, dkk., 2008), kumarin, terpenoid, dan flavonoid pada *matricaria recutita* (babunah) (Uddin, dkk., 2017), senyawa poliol pada ekstrak akar gembolo (Ghosh, dkk., 2012). Dengan adanya pemanfaatan bireduktor sebagai agen pereduksi akan menjadi sebuah alternatif produksi nanopartikel yang ramah lingkungan (green synthesis).

Pemanfaatan bioreduktor pada sintesis nanopartikel perak telah banyak dilakukan secara luas, diantaranya dengan menggunakan ekstrak daun Stigmaphyllon littorale (Kudle et al., 2013), Arbutus unedo (Naik et al., 2013), Psidium guajava (Raghunandan et al., 2011), Azadirachta indica (Renugadevi dan Venus, 2012) dan bunga Datura metel (Nethradevi et al., 2012). Green synthesis dilakukan karena tidak berbahaya bagi ekosistem dan tidak menyebabkan dampak yang berbahaya bagi kehidupan. Pada biosintesis nanopartikel, suatu tanaman yang memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder sebagai aktifitas antioksidan merupakan salah satu pemanfaatan tumbuhan sebagai bioreduktor.

Jenis tanaman yang memiliki kandungan senyawa kimia tertentu yang dapat berfungsi sebagai agen pereduksi (Handayani et al.,2010). Ada beberapa tanaman yang telah diteliti seperti daun kersen, daun belimbing wuluh, dan daun singkong yang mengandung senyawa fenolik sehingga dapat berfungsi sebagai agen pereduksi. Senyawa fenolik pada daun kersen yaitu flavonoid, tanin, dan saponin, serta hasil ekstrak kental yang diperoleh pada daun kersen yaitu 23,87 gram dan rendemen sebesar 11,94%. Senyawa fenolik pada daun belimbing wuluh yaitu flavonoid, saponin, dan tanin, serta

hasil ekstrak kental yang diperoleh pada daun belimbing wuluh yaitu 25,14 gram dan rendemen sebesar 6,28% (Pramiastuti, dkk, 2020). Sedangkan senyawa fenolik yang terdapat pada daun singkong yaitu flavonoid, tanin dan polifenol, seskuiterpen dan kuinon, serta ekstrak kental yang diperoleh pada daun singkong yaitu 57,21 gram dan rendemen sebesar 16,346 % (Nurhalisa, dkk, 2021).

Senggani merupakan tanaman yang menurut masyarakat Indonesia sering digunakan sebagai obat luka dengan cara digigit sampai lumat dan kemudian ditempelkan pada luka, selain itu biasa juga digunakan untuk mengobati disentri, borok, dan diare. Pada bagian daun senggani banyak digunakan dalam berbagai macam penyakit, diantaranya pegal linu, rematik, nyeri sendi, dan obat kumur untuk sakit gigi. Pada bagian akar, buah, dan daun pada tanaman senggani sering dimanfaatkan untuk penetral racun yaitu dengan cara merebus dan meminum airnya (Joffry, dkk., 2012). Skrining fitokimia pada ekstrak daun senggani menunjukkan adanya kandungan kimia yaitu flavonoid, tannin, saponin, triterpenoid/steroid, dan alkaloid. Skrining fitokimia biasanya dilakukan untuk pengujian senyawa metabolit sekunder (Gholib, 2009). Pada penelitian kandungan flavonoid yang terdapat dalam daun senggani (Melastoma malabathricum L.) telah terbukti memiliki efektivitas antioksidan (Anggraini & Lewandowsky, 2015). Fenolik seperti flavonoid dan tanin memiliki gugus hidroksil (OH), dan karbonil (CO) yang dapat mengikat logam. Gugus fungsi ini bekerja dengan cara mendonorkan elektron ke ion Ag^{+} untuk menghasilkan Ag partikel-nano. Berdasarkan senyawa yang terkandung dalam daun senggani dapat dimanfaatkan sebagai bioreduktor dalam sintesis nanopartikel yang belum pernah dilakukan, sehingga sangat berpotensi sebagai bioreduktor terbaru dalam sintesis nanopartikel perak.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak daun seggani (Melastoma malabathricum L.) dengan penentuan kondisi pH optimum, waktu reaksi optimum, dan konsentrasi optimum berpotensi dalam mensistesis nanopartikel perak?
2. Bagaimana kestabilan dari nanopartikel perak hasil sintesis?
3. Bagaimana karakteristik nanopartikel perak hasil sintesis berdasarkan spektrofotometer UV-Vis, TEM, PSA dan FT-IR?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan potensi ekstrak daun senggani (Melastoma malabathricum L.) dalam mensintesis nanopartikel perak dengan penentuan kondisi pH optimum, waktu reaksi optimum, dan konsentrasi optimum.
2. Menentukan kestabilan dari nanopartikel perak hasil sintesis.
3. Menentukan karakteristik nanopartikel perak hasil sintesis berdasarkan spektrofotometer UV-Vis, TEM, PSA dan FT-IR.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan pengetahuan dan informasi mengenai potensi ekstrak tumbuhan yaitu dari daun senggani (Melastoma malabathricum L.) yang digunakan sebagai bioreduktor dalam proses sintesis nanopartikel perak. Selain itu juga penggunaan bioreduktor alami yang berasal dari ekstrak tumbuhan dapat menjadi upaya dalam mewujudkan green synthesis pada proses pembuatan nanopartikel perak sehingga lebih aman dan ramah lingkungan.