

***GREEN SYNTHESIS* NANOPARTIKEL Ag MENGGUNAKAN
TUMBUHAN *Lantana camara* (TEMBELEKAN) DAN
Macaranga tanarius (L) (MARA) SEBAGAI FORMULASI
SERUM LUKA**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

**Alviona Dwintarika
NIM. 210704019**

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Kimia**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2025 M/1446 H**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**GREEN SYNTHESIS NANOPARTIKEL Ag MENGGUNAKAN
TUMBUHAN *Lantana camara* (TEMBELEKAN) DAN
Macaranga tanarius (L) (MARA) SEBAGAI FORMULASI SERUM LUKA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Dalam Prodi Kimia

Oleh:

Alviona Dwintarika

NIM. 210704019

**Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Program Studi Kimia**

Disetujui untuk dimunaqasyahkan Oleh:

Pembimbing I,



Muhammad Ridwan Harahap, M.Si

NIDN. 2027118603

Pembimbing II,

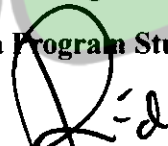


Dr. Khairun Nisah, M.Si

NIDN. 2006069004

Mengetahui,

Ketua Program Studi Kimia



Muhammad Ridwan Harahap, M.Si.

NIDN. 2027118603

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**GREEN SYNTHESIS NANOPARTIKEL Ag MENGGUNAKAN
TUMBUHAN *Lantana camara* (TEMBELEKAN) DAN
Macaranga tanarius (L) (MARA) SEBAGAI FORMULASI SERUM LUKA**

TUGAS SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Prodi Kimia

Pada Hari/Tanggal: Rabu, 19 Maret 2025
16 Ramadan 1446 H
di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir/Skripsi:

Ketua,



Muhammad Ridwan Harahap, M.Si

NIDN. 2027118603

Penguji I,



Muslem, M.Sc

NIDN. 2023018901 جامعة الرانيري

Sekretaris,



Dr. Khairun Nisah, M.Si

NIDN. 2006069004

Penguji II,



Bhayu Gita Bhernama, M.Si

NIDN. 2023018901

A R - R A N I R Y
Mengetahui:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh,



Prof. Dr. Ir. M. Dirhamsyah, MT, IPU

NIDN. 0002106203

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alviona Dwintarika

NIM : 210704019

Program Studi : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul : *Green Synthesis* Nanopartikel Ag Menggunakan Tumbuhan
Lantana camara (Tembelekan) Dan *Macaranga tanarius* (L)
(Mara) Sebagai Formulasi Serum Luka.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 23 Januari 2025

Yang Menyatakan,



(Alviona Dwintarika)

ABSTRAK

Nama : Alviona Dwintarika
NIM : 210704019
Program Studi : Kimia
Judul : *Green Synthesis* Nanopartikel Ag Menggunakan Tumbuhan *Lantana camara* (Tembelekan) Dan *Macaranga tanarius* (L) (Mara) Sebagai Formulasi Serum Luka
Jumlah Halaman : 82
Pembimbing I : Muhammad Ridwan Harahap, M.Si
Pembimbing II : Dr. Khairun Nisah, M.Si
Kata Kunci : *Green synthesis*, nanopartikel perak, *Lantana camara*, *Macaranga tanarius*, serum luka, antibakteri.

Luka dapat menghambat aktivitas sehari-hari, terutama jika terinfeksi bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Nanopartikel perak (AgNPs) memiliki sifat antibakteri dan dapat mempercepat penyembuhan luka. Metode *green synthesis* digunakan dalam penelitian ini untuk mensintesis AgNPs menggunakan ekstrak daun *Lantana camara* dan *Macaranga tanarius* sebagai agen bioreduksi. Sintesis dilakukan dengan mencampurkan ekstrak daun dengan AgNO₃ (4,3 mM), kemudian dikarakterisasi menggunakan UV-Vis, PSA, dan SEM-EDX. Uji antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa AgNPs dari *Lantana camara* memiliki puncak serapan UV-Vis pada 462 nm, sedangkan AgNPs dari *Macaranga tanarius* berada pada 412 nm dengan ukuran partikel 31,23–31,6 nm dan morfologi spherical. SEM-EDX mengonfirmasi bahwa Ag terdeteksi dalam AgNPs *Macaranga tanarius*, tetapi tidak terdeteksi dalam *Lantana camara*. Serum AgNPs 15% dari *Macaranga tanarius* menunjukkan zona hambat terbesar terhadap *Pseudomonas aeruginosa* (14,4 mm) dan memiliki stabilitas baik dengan pH 4,5–6,5. Kesimpulannya, ekstrak *Macaranga tanarius* berhasil digunakan sebagai bioreduktor dalam sintesis AgNPs dan menunjukkan aktivitas antibakteri yang baik, sedangkan AgNPs dari *Lantana camara* tidak terdeteksi dalam analisis SEM-EDX. Formulasi serum luka berbasis AgNPs dari *Macaranga tanarius* berpotensi sebagai agen antibakteri untuk perawatan luka.

ABSTRACT

Name : Alviona Dwintarika
Student ID : 210704019
Study Program : Kimia
Title : Green Synthesis of Ag nanoparticles using *Lantana camara* (Tembelekan) and *Macaranga tanarius* (L) (Mara) as a wound serum formulation.
Number Of Pages : 82
Advisor I : Muhammad Ridwan Harahap, M.Si
Advisor II : Dr. Khairun Nisah, M.Si
Keywords : Green synthesis, nanopartikel perak, *Lantana camara*, *Macaranga tanarius*, serum luka, antibakteri.

Wounds can hinder daily activities, especially when infected by pathogenic bacteria such as *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and *Pseudomonas aeruginosa*. Silver nanoparticles (AgNPs) possess antibacterial properties and can accelerate wound healing. This study utilized the green synthesis method to synthesize AgNPs using *Lantana camara* and *Macaranga tanarius* leaf extracts as bioreducing agents. The synthesis was carried out by mixing the leaf extracts with AgNO_3 (4.3 mM) and then characterizing them using UV-Vis, PSA, and SEM-EDX. Antibacterial testing was conducted using the disk diffusion method. Characterization results showed that AgNPs from *Lantana camara* had a UV-Vis absorption peak at 462 nm, while AgNPs from *Macaranga tanarius* had a peak at 412 nm, with particle sizes ranging from 31.23–31.6 nm and spherical morphology. SEM-EDX confirmed the presence of Ag in AgNPs from *Macaranga tanarius*, whereas Ag was not detected in *Lantana camara*. The 15% AgNPs serum from *Macaranga tanarius* exhibited the largest inhibition zone against *Pseudomonas aeruginosa* (14.4 mm) and demonstrated good stability with a pH range of 4.5–6.5. In conclusion, *Macaranga tanarius* extract successfully functioned as a bioreductor in AgNP synthesis and exhibited significant antibacterial activity, whereas AgNPs from *Lantana camara* were not detected in SEM-EDX analysis. The wound serum formulation based on AgNPs from *Macaranga tanarius* has potential as an antibacterial agent for wound treatment.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahim

Puji syukur kehadiran Allah Subahanahu Wata'ala yang telah menganugerahkan Al-Quran sebagai hudan lin nass (petunjuk bagi seluruh manusia) dan rahmatan lil'alamin (rahmat bagi segenap alam). Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarganya, para sahabatnya dan seluruh umatnya yang selalu istiqomah hingga akhir zaman. Dalam kesempatan ini penulis mengambil judul skripsi "*Green Synthesis Nanopartikel Ag Menggunakan Tumbuhan *Lantana camara* (Tembelean) Dan *Macaranga tanarius* (L) (Mara) Sebagai Formulasi Serum Luka*". Penulisan skripsi bertujuan untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, terutama kepada orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan untaian doa nya selama ini. Penulis juga mendapatkan banyak pengetahuan dan wawasan baru yang sangat berarti. Oleh karena itu, penulis tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, MT., IPU., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Muhammad Ridwan Harahap, M.Si., Selaku Dosen Pembimbing I Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh dan selaku Ketua Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Ibu Dr. Khairun Nisah, M.Si, Selaku Dosen Pembimbing II Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh.

4. Seluruh Ibu/Bapak Dosen dan Staf Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
5. Ibu Nizar Mauliza, S.Si, selaku laboran program studi kimia, Laboratorium Multifungsi yang telah membantu penulis selama penelitian.
6. Teruntuk cinta pertama sekaligus teladan dalam hidupku, ayahanda (Alm) Agus Ricardo Sirait, yang telah menemani perjalanan kuliah ini hingga semester dua sebelum akhirnya kembali ke hadirat Allah SWT. Terima kasih telah mengajarkan arti keteguhan dan kesabaran. Rasa rindu yang tak terucap, pelukan yang tak lagi berbalas, sering kali membuatku terjatuh, namun semua itu tidak mengurangi rasa bangga dan syukur atas kehidupan yang telah ayah berikan. Untuk pintu surgaku, ibunda Yuslinar, wanita luar biasa yang menjadi tulang punggung keluarga dan menjalankan dua peran sekaligus sebagai orang tua. Terima kasih telah merawat, membesarkan, dan mencurahkan kasih sayang tanpa batas, serta terus berjuang agar kami bisa tumbuh dewasa dan mencapai titik ini
7. Untuk kakakku tercinta, dr.Thessa Yurika, dan adik bungsuku, Alya Ramadhani, terima kasih atas dukungan tanpa henti, baik dalam bentuk materi maupun kasih sayang yang tak terukur. Kalian selalu ada, menguatkan di saat lelah, mengingatkan di saat semangat mulai pudar, dan meyakinkan bahwa setiap langkah yang dijalani tidak pernah sendiri. Kehangatan dan perhatian kalian adalah salah satu alasan terbesar yang membuat penulis terus berjuang hingga titik ini.
8. Untuk sahabat terbaik saya, Syifaul Rahmah dan Azizatul Maula, yang telah menemani sejak awal hingga saat ini. Terima kasih atas setiap motivasi, semangat tanpa batas, dan doa yang tak pernah putus. Kalian bukan hanya sahabat, tetapi juga keluarga yang selalu menjadi tempat berbagi cerita, keluh kesah, dan sumber kekuatan di setiap langkah perjalanan ini. Tanpa dukungan dan kehadiran kalian, menyelesaikan skripsi ini tidak akan terasa sekuat dan seberarti ini.
9. Seluruh teman-teman seperjuangan kimia leting 2021 yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan

skripsi ini.

10. Semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan skripsi skripsi ini.

Penulis mengucapkan terimakasih atas bimbingan dan dorongannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, semoga segala bantuan dan doa yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT.



Banda Aceh, 06 Maret
2025

Alviona Dwintarika

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Tujuan penelitian.....	3
I.4 Manfaat Penelitian	4
I.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1 Luka dan penyembuhan luka	5
II.2 Nanopartikel.....	5
II.3 NanoPartikel Perak (Ag).....	6
II.4 <i>Green Synthesis</i>	7
II.5 Daun Tembelekan (<i>Lantana camara</i>) R. Y.....	9
II.6 Daun Mara (<i>Macaranga tanarius</i> (L)).....	10
II.7 Spektrofotometer UV-Vis	11
II.8 <i>Particle Size Analyzer</i> (PSA)	12
II.9 <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM) & <i>Energy Despersive X-ray</i> (EDX).....	13
II.10 Aktivitas antibakteri nanopartikel perak.....	13
II.11 <i>Staphylococcus Aureus</i>	14
II.12 <i>Escherichia coli</i>	14
II.13 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	15

II.14 Serum	15
III.1 Waktu Dan Tempat.....	17
III.2 Alat dan bahan	17
III.2.1 Alat.....	17
III.2.2 Bahan.....	17
III.3 Prosedur kerja	17
III.4 Formulasi dan Prosedur Pembuatan Serum	19
III.5 Evaluasi fisik.....	20
III.6 Uji Antibakteri Nanopartikel Perak terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> dan <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	21
III.7 Pengukuran Zona Hambat.....	21
III.8 Diagram Alir	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
IV.1 Data Hasil Pengamatan.....	24
IV.2 Pembahasan.....	26
IV.2.1 Taksonomi Daun <i>Lantana camara</i> dan <i>Macaranga tanarius</i>	26
IV.2.2 Proses Bioreduktor Ekstraks daun <i>Lantana camara</i> dan <i>Macaranga tanarius</i>	27
IV.2.3 Hasil sintesis nanopartikel Perak (Ag)	28
IV.3 Karakterisasi Spektrofotometri UV-Vis	30
IV.4 Karakteristik particle size analyzer (PSA).....	32
IV.5 Karakteristik SEM-EDX.....	33
IV.5.1 Morfologi Dan Ukuran Partikel Nanopartikel Perak Berdasarkan SEM.....	33
IV.5.2 Komposisi Elemen Berdasarkan EDX	34
IV.6 Hasil Uji pH Serum Pada AgNPs Ekstrak <i>Maranga tanarius</i>	36
IV.7 Hasil uji viskositas pada serum AgNPs Ekstrak <i>Macaranga tanarius</i>	36
IV.8 Hasil Uji Homogenitas Pada Serum AgNPs Ekstrak <i>Macaranga tanarius</i>	36
IV.9 Hasil Uji Organoleptik Pada Serum AgNPs Ekstrak <i>Macaranga tanarius</i>	37
IV.10 Hasil Pengujian Daya Sebar Pada Serum AgNPs Ekstrak <i>Macaranga tanarius</i>	37
IV.11 Hasil Uji Aktivitas antibakteri AgNPs <i>Macaranga tanarius</i> dan serum AgNPs	37

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan	40
VI.1 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN.....	48
BIOGRAFI PRIBADI.....	67



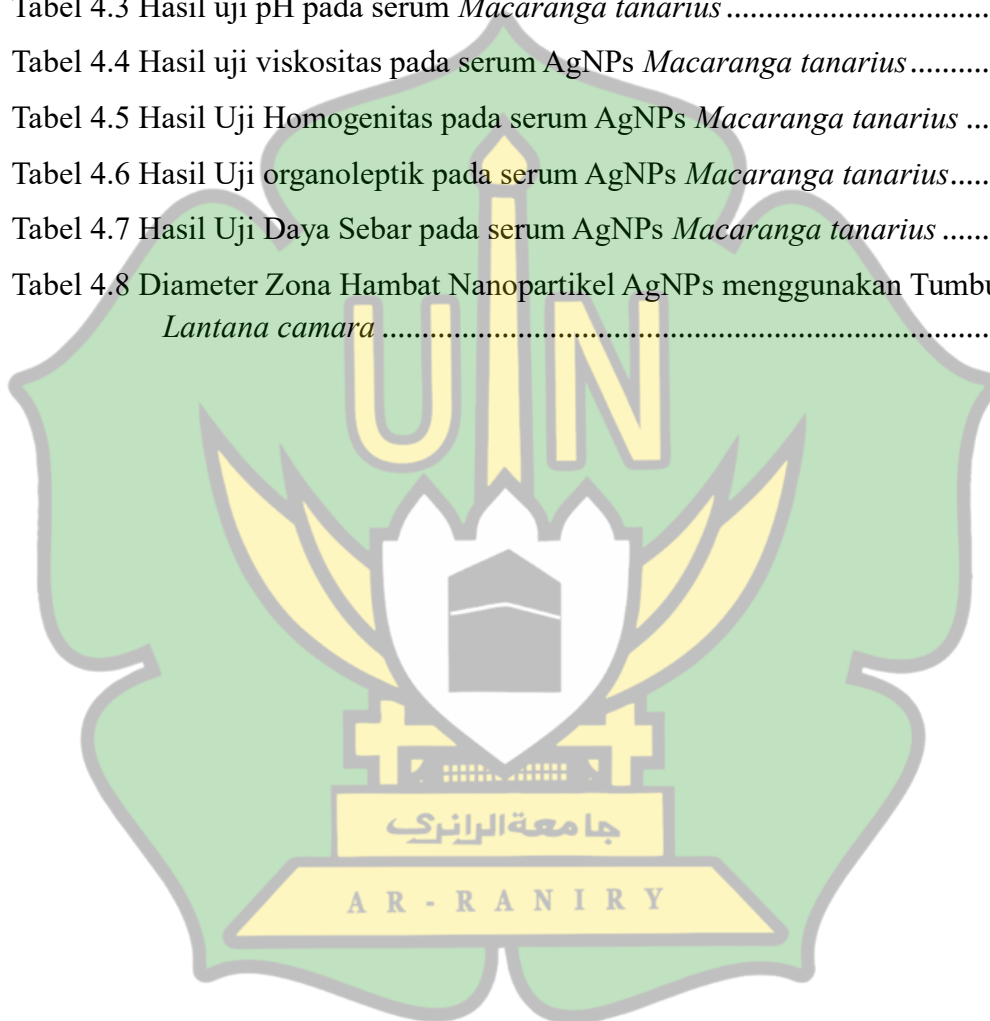
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mekanisme pembentukan Ag nanopartikel oleh flavonoid.....	8
Gambar 2.2 Daun <i>Lantana camara</i>	9
Gambar 2.3 Daun <i>Macaranga tanarius</i>	10
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	23
Gambar 4.1 (A) Hasil Ekstrak daun <i>Lantana camara</i> (B) Daun <i>Macaranga tanarius</i>	28
Gambar 4.2 (A) Hasil sintesis AgNPs <i>Lantana camara</i> dan (B) hasil sintesis AgNPs <i>Macaranga tanarius</i>	29
Gambar 4.3 Karakterisasi Spektrofotometer UV-Vis pada Larutan AgNO ₃ dan Ekstrak daun <i>Lantana camara</i> dan <i>Macaranga tanarius</i>	30
Gambar 4.4 Karakterisasi Spektrofotometer UV-Vis pada larutan AgNPs.....	31
Gambar 4.5 Hasil uji SEM pada AgNPs <i>Macaranga tanarius</i> Pembesar 30.000x	33
Gambar 4.6 Hasil analisis data SEM AgNPs <i>Lantana camara</i> , pembesaran 30.000x.....	33
Gambar 4.7 Hasil analisis data EDX (a) AgNPs <i>Lantana camara</i> dan (b) <i>Macaranga tanarius</i>	35



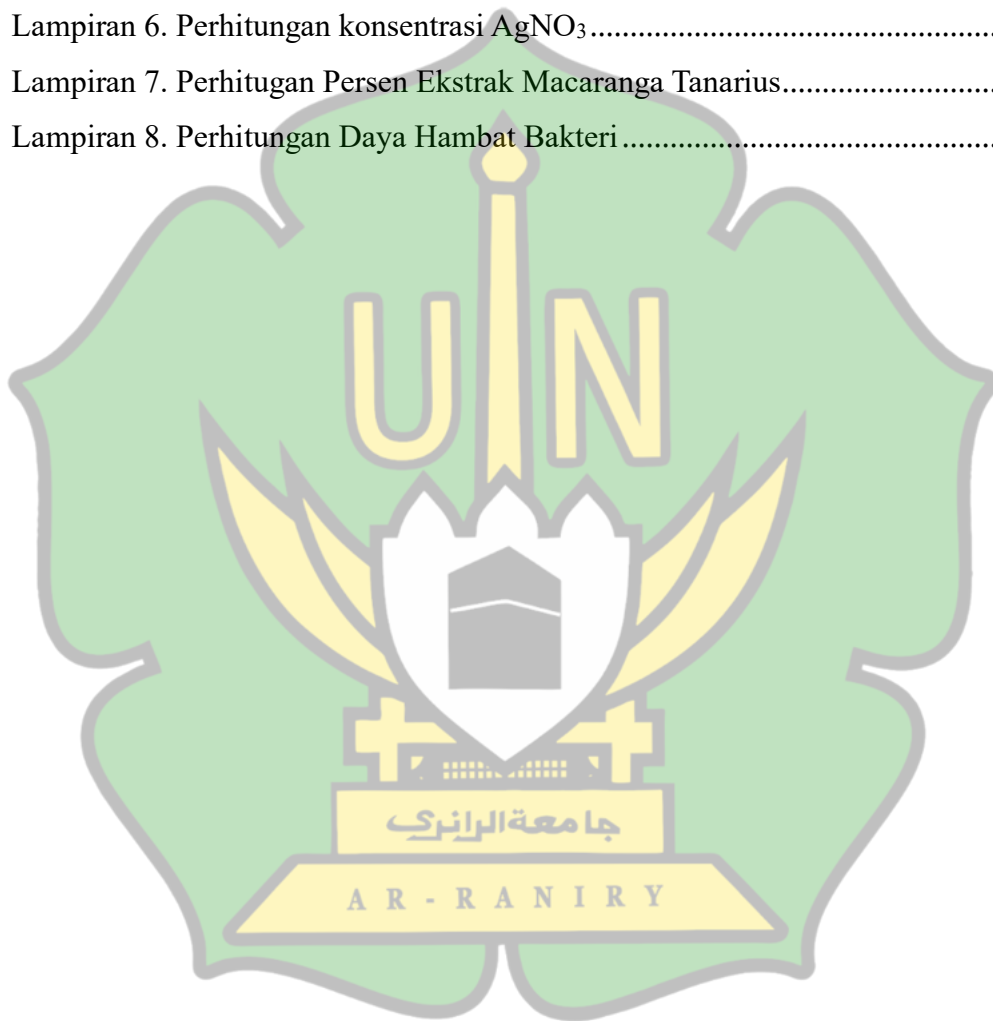
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Bahan Formula Serum.....	19
Tabel 3.2 Kategori kekuatan daya hambat berdasarkan diameter zona hambat	22
Tabel 4.1 Hasil fitokimia ekstrak <i>Lantana camara</i> dan ekstrak <i>Macaranga tanarius</i>	24
Tabel 4.2 Hasil uji PSA AgNPs <i>Lantana camara</i> dan <i>Macaranga tanarius</i>	24
Tabel 4.3 Hasil uji pH pada serum <i>Macaranga tanarius</i>	24
Tabel 4.4 Hasil uji viskositas pada serum AgNPs <i>Macaranga tanarius</i>	24
Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas pada serum AgNPs <i>Macaranga tanarius</i>	25
Tabel 4.6 Hasil Uji organoleptik pada serum AgNPs <i>Macaranga tanarius</i>	25
Tabel 4.7 Hasil Uji Daya Sebar pada serum AgNPs <i>Macaranga tanarius</i>	25
Tabel 4.8 Diameter Zona Hambat Nanopartikel AgNPs menggunakan Tumbuhan <i>Lantana camara</i>	26



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Hasil Uji Taksonomi	48
Lampiran 2. Gambar Proses dan Hasil Penelitian.....	50
Lampiran 3. Hasil karakterisasi Spektrofotometer UV-Vis.....	54
Lampiran 4. Hasil karakterisasi Particle size analyzer (PSA).....	55
Lampiran 5. Hasil uji SEM – EDX & Mapping	57
Lampiran 6. Perhitungan konsentrasi AgNO_3	60
Lampiran 7. Perhitugan Persen Ekstrak Macaranga Tanarius.....	61
Lampiran 8. Perhitungan Daya Hambat Bakteri.....	61



DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN

UV-Vis	<i>Ultraviolet-Visible Spectroscopy</i>	4
SEM	<i>Scanning Electron Microscope</i>	4
EDX	<i>Energy Dispersive X-ray Spectroscopy</i>	4
PSA	<i>Particle Size Analyzer</i>	4
AgNPs	<i>Silver Nanoparticles</i>	6
SPR	<i>Surface Plasmon Resonance</i>	11
DLS	<i>Dynamic Light Scattering</i>	11
ROS	<i>Reactive Oxygen Spesies</i>	13
ATP	<i>Adenosine Triphosphosphate</i>	13
DNA	<i>Deoxyribo Nucleic Acid</i>	13
pH	<i>Potential Hydrogen</i>	21
MHA	<i>Muller Hiton Agar</i>	21

LAMBANG

nm	Nanometer	1
mM	Millimolar	4
gr	Gram	13
μm	Mikrometer	14
%	Persentase	18
mL	Milimeter	18
$^{\circ}\text{C}$	Celcius	21

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Luka adalah cedera yang terjadi pada jaringan tubuh yang menyebabkan kehilangan kontinuitas pada kulit serta jaringan dibawahnya. Siapa pun dapat mengalami luka, tanpa memandang usia, jenis kelamin, maupun ras. Berbagai aktivitas sehari-hari dapat meningkatkan risiko terjadinya luka akibat trauma tajam atau tumpul, perubahan suhu, paparan bahan kimia, ledakan, sengatan listrik, atau gigitan hewan (Dhea dkk, 2021). Proses penyembuhan luka berlangsung dalam empat fase, yakni hemostasis, inflamasi, proliferasi, dan remodeling atau perbaikan sel (Naziah dkk, 2022).

Tahap inflamasi merupakan adalah tahap krusial dalam proses penyembuhan luka yang berlangsung selama satu hingga tiga hari setelah luka terjadi. Pada tahap ini, tubuh merespon dengan merekrut sel-sel imun seperti neutrophil dan makrofag untuk membersihkan area luka dari patogen, sel mati dan kotoran. Namun jika fase inflamasi berlangsung terlalu lama, proses penyembuhan luka dapat terhambat karena transisi ke fase proliferasi menjadi tertunda. Patogen seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa* sering ditemukan pada luka dan dapat memperpanjang fase inflamasi, sehingga menghambat penyembuhan (Angela dkk, 2024).

Nanoteknologi menawarkan solusi inovatif untuk mengatasi masalah ini melalui manipulasi materi pada skala nanometer (1-100 nm). Salah satu nanomaterial paling banyak digunakan nanopartikel perak (AgNPs) karena sifat antibakterinya yang unggul (Zulaicha dkk, 2021). Nanopartikel perak mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen, mencegah pembentukan biofilm, serta mempercepat proses epitelisasi, kontraksi luka dan pembentukan jaringan granula pada luka (Singh dkk, 2022).

Saat ini, metode *green synthesis* menjadi pendekatan yang banyak dikembangkan untuk sintesis nanopartikel. Metode ini menggunakan sumber daya biologis seperti tumbuhan, bakteri, jamur dan alga sebagai alternatif yang ramah lingkungan dan mampu mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya (Margaretha, 2018). Sintesis nanopartikel melalui metode ini memanfaatkan

senyawa metabolit sekunder dalam tumbuhan, seperti seperti flavonoid, polifenol dan tanin yang bekerja sebagai agen pereduksi dan penstabil nanopartikel (Aryani dan Wisnuwardhani, 2022).

Dua tumbuhan yang potensi sebagai agen bioreduksi adalah *Lantana camara* dan *Macaranga tanarius* (L), kedua tumbuhan ini banyak ditemukan di wilayah tropis dan mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin dan polifenol yang berfungsi sebagai bioreduktor alami untuk menggubah ion Ag^+ menjadi Ag^0 serta sebagai *capping agent* untuk menjaga stabilitas nanopartikel dalam skala nanometer (Mittal dkk, 2016; Zulaicha dkk, 2021). Dengan memanfaatkan potensi ini, ekstrak daun adalah *Lantana camara* dan *Macaranga tanarius* (L) dapat digunakan dalam sintesis nanopartikel perak untuk menghasilkan formulasi serum luka yang efektif dan ramah lingkungan.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Keumala dan rekan-rekan (2022), metode sintesis hijau terbukti efektif dalam menghasilkan nanopartikel perak dengan karakteristik yang sangat baik. Nanopartikel ini memiliki ukuran partikel yang kecil serta stabilitas yang tinggi. Hasil uji antibakteri menunjukkan bahwa nanopartikel perak yang dihasilkan mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara signifikan, dengan zona hambat masing-masing mencapai 14,2 mm dan 12,8 mm pada konsentrasi optimal. Selain itu, uji stabilitas nanopartikel juga dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis, yang menunjukkan puncak serapan pada 420 nm dan analisis PSA menunjukkan ukuran partikel berada dalam kisaran 30–50 nm. Berdasarkan temuan ini, penelitian ini menggunakan pendekatan serupa dengan memanfaatkan ekstrak daun *Lantana camara* dan *Macaranga tanarius* sebagai agen bioreduksi. Pendekatan ini bertujuan untuk mempercepat proses penyembuhan luka karena adanya senyawa Ag, dan juga untuk memanfaatkan potensi tumbuhan lokal yang sering kurang dimanfaatkan. Hasil penelitian ini akan membandingkan efektivitas ekstrak daun kedua tumbuhan sebagai agen bioreduksi pada sintesis nanopartikel perak sebagai menentukan formulasi terbaik dalam serum luka.

Selanjutnya, dalam penelitian ini, pengujian antibakteri difokuskan pada tiga jenis bakteri patogen utama, yaitu *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Ketiga bakteri ini banyak dikaitkan dengan infeksi luka

yang dapat memperlambat proses penyembuhan (Krihariyani dkk, 2016; Hamidah dkk, 2019; Nida, 2024). Metode pengujian antibakteri in vitro dipilih untuk memastikan efektivitas AgNPs sebelum digunakan dalam formulasi serum untuk perawatan luka. Dengan pendekatan ini, kita dapat menghindari risiko etika dan komplikasi yang mungkin timbul akibat pengujian langsung di dalam organisme (in vivo). Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan agen antibakteri berbasis nanopartikel perak untuk aplikasi medis.

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan uraian diatas dengan tujuan untuk mengembangkan “*Green Synthesis* Nanopartikel Ag Menggunakan Tumbuhan *Lantana camara* (Tembelekan) dan *Macaranga tanarius* (L) (Mara) Sebagai Formulasi Serum Luka”. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi inovatif dalam pengobatan luka serta meningkatkan nilai tambah dari pemanfaatan tumbuhan lokal.

I.2 Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi rumusan masalah yang akan dianalisis dalam skripsi ini sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak masing-masing daun *Lantana camara* dan *Macaranga tanarius* (L) dapat menjadi bioreduktor alami untuk sintesis nanopartikel perak Ag^+ menjadi nano partikel Ag?
2. Apakah AgNPs dari masing-masing daun *Lantana camara* dan *Macaranga tanarius* (L) memiliki potensi antibakteri terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*?

I.3 Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kemampuan daun *Lantana camara* dan *Macaranga tanarius* (L) sebagai bioreduktor alami untuk sintesis nanopartikel dari unsur dalam keadaan Ag^+ menjadi Ag nanopartikel.
2. Untuk mengetahui sifat anti bakteri dari nanopartikel Ag *Lantana camara* dan *Macaranga tanarius* (L) terhadap antibakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

I.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai bahan informasi mengenai potensi ekstrak dari masing-masing daun *Lantana camara* dan *Macaranga tanarius (L)* sebagai pereduksi dalam sintesis nanopartikel perak (Ag).
2. Sebagai referensi bagi masyarakat dalam memahami aplikasi nanosains dan nanoteknologi dalam kehidupan sehari-hari, serta sebagai acuan bagi penelitian selanjutnya.
3. Sebagai bahan informasi tentang kemampuan ekstrak daun *Lantana camara* dan *Macaranga tanarius (L)* sebagai penghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*?

I.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Sintesis nanopartikel hanya menggunakan metode *green synthesis*.
2. Hanya menggunakan daun *Lantana camara* dan *Macaranga tanarius (L)* yang ada di Gunung Seulawah Agam.
3. Pada penelitian ini, konsentrasi larutan AgNO_3 yang digunakan 4,3 mM.
4. Aplikasi dari ekstrak tumbuhan Nanopartikel Ag digunakan untuk serum obat luka.
5. Penelitian hanya menggunakan tiga macam bakteri patogen, yaitu *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*?
6. Karakterisasi nanopartikel dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis, *Particle Size Analyzer (PSA)*, serta *Scanning Electron Microscope (SEM)* dan *Energy Dispersive X-Ray (EDX)*.