

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL Ag  
DENGAN BANTUAN BIOREDUKTOR EKSTRAK  
DAUN SAGA (*Abrus pectorius* L.)**



**TUGAS AKHIR**

**Oleh :**

**RAHMA SOFIA PUTRI**

**20080126**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III FARMASI**

**POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA**

**2023**

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL Ag  
DENGAN BANTUAN BIOREDUKTOR EKSTRAK  
DAUN SAGA (*Abrus pectorius L.*)**



**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Mencapai  
Gelar Derajat Ahli Madya

Oleh :

**RAHMA SOFIA PUTRI**

**20080126**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III FARMASI**

**POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA**

**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL Ag**

**DENGAN BANTUAN BIOREDUKTOR EKSTRAK**

**DAUN SAGA (*Abrus pectorius* L.)**

**TUGAS AKHIR**



**DIPERIKSA DAN DISETUJUI OLEH:**

**PEMBIMBING I**

**Dr. Aldi Budi Riyanta, S.Si., M.T**

**NIDN. 0602038701**

**PEMBIMBING II**

**Wilda Amananti, S.Pd., M.Si**

**NIDN. 0605128902**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh :

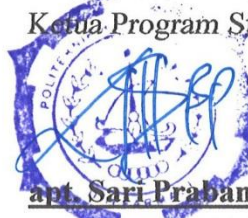
NAMA : RAHMA SOFIA PUTRI  
NIM : 20080126  
Skim TA : Publikasi  
Program Studi : Diploma III Farmasi  
Judul Tugas Akhir : Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Ag Dengan Bantuan Bioreduktor Ekstrak Daun Saga (*Abrus Pectorius* L.)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Farmasi pada program studi Diploma III Farmasi, Politeknik Harapan Bersama.

### TIM PENGUJI

Ketua Penguji : Dr. apt. Heru Nurcahyo, S.Farm., M.Sc (.....)  
Penguji 1 : apt. Purgiyanti, S.Si., M.Farm (.....)  
Penguji 2 : Wilda Amananti, S. Pd., M.Si (.....)

Tegal, 20 Maret 2023  
Program Studi Diploma III Farmasi  
Ketua Program Studi,



apt. Sari Prabandari, S.Farm., MM  
NIPY.08.015.223

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA	: RAHMA SOFIA PUTRI
NIM	: 20080126
Tanda Tangan	: 
Tanggal	: 21 Maret 2023

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Politeknik Harapan Bersama, saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Rahma Sofia Putri

NIM : 20080126

Program Studi : Farmasi

JenisKarya : Tugas Akhir

Skim TA : Publikasi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti Non eksklusif** (None-exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya berjudul :

**Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Ag Dengan Bantuan Bioreduktor Ekstrak Daun Saga (*Abrus Pectorius* L.)**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Politeknik Harapan Bersama

Pada Tanggal : 21 Maret 2023

Yang Menyatakan



(Rahma Sofia Putri)  
NIM. 20080126

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- Lakukan semuanya dengan caramu sendiri, karena apapun hasilnya kamu sendiri yang merasakannya.
- Selama Ada Niat dan Keyakinan Semua Akan Jadi Mungkin.
- Memulai dengan Penuh Keyakinan, Menjalankan dengan Penuh Keikhlasan, Menyelesaikan dengan Penuh Kebahagiaan.
- Ingatlah Allah saat hidup tak berjalan sesuai keinginanmu. Allah pasti punya jalan yang lebih baik untukmu.
- Rahasia kesuksesan adalah mengetahui yang orang lain tidak ketahui.
- Terasa sulit ketika aku melakukan sesuatu. Tetapi, akan terasa menjadi mudah ketika aku menginginkannya.
- Balas dendam terbaik adalah dengan cara memperbaiki duniamu.

Puji syukur kepada Allah SWT serta doa dan dukungan dari orang tua, dan orang-orang tercinta, akhirnya Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

❖ Orang tua tercinta dan terkasih

Terimakasih untuk mimih, bapa, dan saudara-saudara yang sudah mendoakan dan menyemangati saya disetiap harinya, dan saya ucapkan terimakasih juga buat mas erwin yang sudah membantu, mendoakan, dan menyemangati.

❖ Dosen

Terimakasih kepada ibu Wilda Amananti, SPd, M.Si yang sudah memberikan referensi judul untuk Tugas Akhir, dan saya ucapkan

terimakasih juga untuk Bapak Aldi Budi Riyanta, S.Si.,M.T dan Ibu Wilda Amananti, SPd, M.Si yang sudah memberikan ilmu dan masukannya kepada saya selama menyusun Tugas Akhir ini.

❖ Sahabat sahabatku tersayang

Terimakasih banyak untuk sahabat sahabatku yaitu seven child yang sudah mau berteman dan mau membantu saya ketika saya mengalami kesulitan. Yang sudah mau berbagi ilmu dan pengalamannya selama kurang lebih 2 tahun pertemanan ini.



## **PRAKATA**

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang sudah melipahkan rahmat, hidayah, dan karunia Nya. Sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL Ag DENGAN BANTAUAN BIOREDUKTOR EKSTRAK DAUN SAGA (*abrus pectorius L.*)”** tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya pada program studi D3 Farmasi dikampus Politeknik harapan Bersama Tegal.

Dalam proses penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini tak lepas pula doa, bantuan, dan dukungan dari semua pihak, baik moral maupun materi, maka pada kesempatan kali ini saya mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang tua dan terkasih yang sudah memberi doa dan dukungan sehingga terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Bapak Agung Hendarto, S.E, M.A selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal yang sudah memberikan kesempatan kepada saya untuk menuntut ilmu di Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Ibu apt. Sari Prabandari, S.Farm., M.M. selaku Kepala Program Studi D3 Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal.
4. Bapak Aldi Budi Riyanta, S.Si.,M.T selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Wilda Amananti, SPd, M.Si selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak dan Ibu Dosen Politeknik Harapan Bersama Tegal.
7. Seluruh Karyawan Laboran D3 Farmasi yang telaah membantu dalam penelitian.

8. Teman- teman senasib dan seangkatan khususnya kelas D
  9. Semua pihak yang belum sempat saya sebutkan satu persatu yang sudah memberikan bantuan dan dorongan mental guna mendukung keberhasilan saya dalam menulis Tugas Akhir ini yang banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Untuk segala kerendahan hati, saya mengharapkan kritik dan saran guna perbaikan dan penyempurnaan Tugas Akhir ini.
- Akhir kata saya berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Tegal, Februari 2023

Rahma Sofia Putri

## INTISARI

**Putri, Rahma Sofia; Riyanta, Aldi Budi; Amananti, Wilda., 2023. Sintesis Dan Karakterisasi Nanopartikel Ag dengan Bantuan Bioreduktor Ekstrak daun Saga (*Abrus Pectorius L.*).**

Nanoteknologi menjadi salah satu bidang ilmu fisika, kimia, biologi serta rekayasa yang penting dan menarik pada beberapa tahun ini. Nanoteknologi yang berkembang pesat saat ini yaitu nanopartikel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sintesis dan karakterisasi nanopartikel Ag pada ekstrak daun Saga.

Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi dengan pelarut etanol 70%. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling. Sampel dianalisis menggunakan 3 metode, yaitu uji fitokimia, uji spektrofotometri UV-Vis, dan uji antibakteri. Uji skrining fitokimia dilakukan dengan uji warna menggunakan berbagai pereaksi. Uji Spektrofotometri dilakukan dengan menggunakan sampel dan pelarut. Uji Antibakteri dengan menggunakan metode sumuran. Pembentukan nanopartikel perak dilakukan dengan menambahkan ekstrak daun saga ke dalam larutan AgNO<sub>3</sub> dan dihomogenkan dengan menggunakan *magnetic stirrer* selama 30 menit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembentukan nanopartikel AgNO<sub>3</sub> pada ekstrak daun saga pada uji spektrofotometri UV-Vis terdapat pada konsentrasi 0,01 M pada panjang gelombang 375-400 nm. Sedangkan uji antibakteri menunjukkan daya hambat yang optimum terdapat pada konsentrasi 0,1M.

**Katakunci:** Bioreduktor, Nanopartikel Perak, Ekstrak Daun Saga

## **ABSTRACT**

**Putri, Rahma Sofia; Riyanta, Aldi Budi; Amananti, Wilda., 2023. Synthesis and Characterization of Ag Nanoparticles Using Bioreductor of Saga Leaf Extract (*Abrus Pectorius* L.).**

*Nanotechnology has become an important and interesting field of physics, chemistry, biology and engineering in recent years. The rapidly growing nanotechnology today is nanoparticles. This study aims to determine the synthesis and characterization of Ag nanoparticles in Saga leaf extract.*

*The extraction method used in this study was maceration with 70% ethanol solvent. The sampling technique used purposive sampling. Samples were analyzed using 3 methods, namely phytochemical test, UV-Vis spectrophotometric test, and antibacterial test. The phytochemical screening test was carried out by color testing using various reagents. Spectrophotometric test was carried out using samples and solvents. Bacterial test use well method. The formation of silver nanoparticles was carried out by adding Saga leaf extract to the AgNO<sub>3</sub> solution and homogenizing using a magnetic stirrer for 30 minutes.*

*The results of the study showed that formation of AgNO<sub>3</sub> nanoparticles in Saga leaf extract in the UV-Vis spectrophotometry test were found at a concentration of 0.01 M at a wavelength of 375-400 nm. While in the bacterial test showed that inhibition test on the optimum antibacterial activity was found at a concentration of 0.1M.*

**Keywords:** *Bioreductor, Silver Nanoparticles, Saga Leaf Extract*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	vi
PRAKATA.....	viii
INTISARI .....	x
<i>ABSTRACT</i> .....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I.....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	3
1.3    Batasan Masalah .....	4
1.4    Tujuan Penelitian .....	4
1.5    Manfaat Penelitian .....	4
1.6    Keaslian Penelitian.....	5
BAB II.....	9
2.1    Tinjauan Pustaka.....	9
2.1.1    Daun Saga ( <i>Abrus Pectorius L.</i> ) .....	9
2.1.2    Ekstraksi.....	12
2.1.3    Maserasi .....	13

2.1.4	Skrining Fitokimia .....	14
2.1.5	Spektrofotometri UV-Vis.....	16
2.1.6	Nanopartikel.....	18
2.1.7	Sintesis Nanopartikel .....	19
2.2	Hipotesis .....	20
<b>BAB III .....</b>		<b>21</b>
3.1	Objek Penelitian.....	21
3.2	Sampel dan Teknik Sampling .....	21
3.3	Variabel Penelitian.....	21
3.3.1	Variabel Bebas ( <i>Independent Variable</i> ).....	21
3.3.2	Variabel Terikat ( <i>Dependent Variable</i> ) .....	22
3.3.3	Variabel Kontrol ( <i>Controlling Variable</i> ) .....	22
3.4	Teknik Pengumpulan Data.....	22
3.4.1	Cara Pengumpulan Data.....	22
3.5	Alat dan Bahan.....	23
3.5.1	Alat.....	23
3.5.2	Bahan .....	23
3.6	Cara Kerja .....	23
3.6.1	Persiapan Sampel .....	23
3.6.2	Pra-perlakuan .....	24
3.6.3	Mikroskopik Daun Saga.....	25
3.6.4	Ekstraksi Daun Saga dengan Metode Maserasi .....	26
3.6.5	Perhitungan Rendemen .....	28
3.6.6	Identifikasi Senyawa Saponin .....	28
3.6.7	Identifikasi Senyawa Alkaloid .....	29
3.6.8	Identifikasi Senyawa Flavonoid.....	31

3.6.9	Identifikasi Senyawa Tanin.....	32
3.6.10	Identifikasi Senyawa Steroid .....	33
3.6.11	Sterilisasi Alat Menggunakan Autoklaf .....	34
3.6.12	Pembuatan Konsentrasi 0,01M ; 0,05M ; 0,1M AgNO <sub>3</sub> .....	36
3.6.13	Pembuatan Sintesis Nanopartikel Perak.....	37
3.6.14	Spektrofotometri UV-Vis.....	37
3.6.15	Pembuatan Media <i>Nutrient Agar</i> (NA).....	39
3.6.16	Penyediaan Bakteri dan Suspensi Bakteri.....	40
3.6.17	Proses Pengujian Antibakteri .....	41
3.7	Alur Penelitian .....	42
3.8	Analisis Data.....	44
BAB IV .....		45
4.1	Uji Mikroskopik dan Makroskopik Daun Saga .....	45
4.2	Ekstraksi Daun Saga dengan Metode Maserasi .....	46
4.3	Skrining Fitokimia .....	48
4.4	Sintesis Nanopartikel Ag Dengan Bantuan Bioreduktor Ekstrak Daun Saga... ..	50
4.5	Spektrofotometri UV-Vis.....	52
4.6	Uji Aktivitas Antibakteri.....	55
BAB V .....		62
5.1	Kesimpulan .....	62
5.2	Saran .....	62
DAFTAR PUSTAKA .....		63
LAMPIRAN.....		65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.1 Daun Saga ( <i>Abrus Pectorius L.</i> ) .....	9
Gambar 3.6.1 Persiapan Simplisia Daun Saga.....	24
Gambar 3.6.2 Pra-Perlakuan Daun Saga.....	24
Gambar 3.6.3 Mikroskopik Daun Saga.....	25
Gambar 3.6.4 Ekstraksi Daun Saga.....	27
Gambar 3.6.5 Perhitungan Rendemen .....	28
Gambar 3.6.6 Identifikasi Senyawa Saponin .....	29
Gambar 3.6.7 Identifikasi Alkaloid Dengan Pereaksi Bauchardat .....	30
Gambar 3.6.8 Identifikasi Alkaloid Dengan Pereaksi Mayer .....	31
Gambar 3.6.9 Identifikasi Senyawa Flavonoid.....	32
Gambar 3.6.10 Identifikasi Senyawa Tanin.....	33
Gambar 3.6.11 Identifikasi Senyawa Steroid.....	34
Gambar 3.6.12 Sterilisasi Alat .....	35
Gambar 3.6.13 Pembuatan Konsentrasi 0,01M ; 0,05M dan 0,1M AgNO <sub>3</sub> .....	36
Gambar 3.6.14 Pembuatan Sintesis Nanopartikel.....	37
Gambar 3.6.15 Pemakaian Spektrofotometri UV-Vis .....	39
Gambar 3.6.16 Pembuatan Media <i>Nutrient Agar (NA)</i> .....	40
Gambar 4. 1 Hasil mikroskopik daun saga .....	46
Gambar 4. 2 Hasil spektrofotometri dari ketiga variasi konsentrasi .....	52
Gambar 4. 3 Hasil konsentrasi 0,01 M.....	53
Gambar 4. 4 Hasil konsentrasi 0,05 M.....	54
Gambar 4. 5 Hasil konsentrasi 0,1 M.....	54



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.6 Keaslian Penelitian.....	5
Tabel 4. 1 Persentase Rendemen Ekstrak Daun Saga .....	48
Tabel 4. 2 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak daun saga.....	48
Tabel 4. 3 Hasil pembuatan konsentrasi AgNO <sub>3</sub> .....	51
Tabel 4. 4 Hasil Sintesis Nanopartikel Perak (AgNO <sub>3</sub> ) .....	51
Tabel 4. 5 Hasil uji daya hambat antibakteri ekstrak daun saga .....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Persentase Rendemen.....	66
Lampiran 2. Perhitungan Pembuatan Media (NA, MHA, dan BHI) .....	67
Lampiran 3. Perhitungan Konsentrasi AgNO <sub>3</sub> .....	68
Lampiran 4. Uji Antibakteri.....	69
Lampiran 5. Luas daya hambat konsentrasi 0,01M ; 0,05M ; 0,1M ; Kontrol Positif dan Kontrol Negatif terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> .....	70
Lampiran 6. Pembuatan Serbuk dan Maserasi Daun Saga .....	71
Lampiran 7. Sterilisasi Alat.....	73
Lampiran 8. Pembuatan Media .....	74
Lampiran 9. Sterilisasi Bahan .....	76
Lampiran 10. Pembuatan Sintesis Nanopartikel AgNO <sub>3</sub> .....	77
Lampiran 11. Mengukur panjang gelombang ekstrak daun saga.....	78
Lampiran 12. Uji Aktivitas Antibakteri .....	79
Lampiran 13. Tampilan Publikasi Jurnal .....	80
Lampiran 14. Artikel Publikasi.....	81

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam beberapa tahun terakhir, nanoteknologi telah menjadi bidang fisika, kimia, biologi, dan teknik yang penting dan menarik. Salah satu perkembangan nanoteknologi yang paling cepat berkembang saat ini adalah nanopartikel (Kasim et al., 2020). Nanoteknologi adalah teknologi yang dapat menghasilkan material berukuran nanometer (nanopartikel) dengan ukuran 1-100 nm. Salah satu teknik pembuatan nanopartikel adalah dengan mensintesis nanopartikel untuk memperkecil ukuran partikel.

Nanopartikel memiliki sifat yang unik seperti ukuran partikel yang sangat kecil dan fleksibilitas yang tinggi. Juga sifat optik, mekanik, elektrik dan katalitik yang dapat diterapkan di berbagai bidang seperti lingkungan, biomedis dan optik (Prasetiowati et al., 2018). Berdasarkan jumlah logam penyusunnya, nanopartikel dapat dibedakan menjadi beberapa golongan, yaitu monometalik (terdiri dari satu logam), bimetalik (terdiri dari dua logam), trimetalik (terdiri dari tiga logam) dan multimetalik (terdiri dari lebih dari tiga logam) (Kasim et al., 2020).

Nanopartikel telah mendapat banyak perhatian, salah satunya adalah nanopartikel logam karena aplikasinya yang luas di bidang seperti optik, elektronik, biologi, katalisis, dan kedokteran. Logam yang paling banyak dipelajari adalah perak (Ag), karena nanopartikel perak tidak beracun bagi kulit manusia (Fujiana et al., 2021). Nanopartikel perak juga dapat digunakan sebagai

antibakteri dan antijamur pada berbagai produk seperti kaus kaki, tisu basah, perawatan kulit, serta wadah makanan dan minuman (Khaydarov et al., 2009).

Sumber daya alam Indonesia sangat melimpah, namun tidak dimanfaatkan secara optimal. Dimungkinkan untuk mendapatkan agen pereduksi alami. Bioreduktor berasal dari bahan alami yang mengandung senyawa antioksidan atau poliol yang dapat mereduksi perak (Prasetiowati et al., 2018). Pemanfaatan tumbuhan dalam proses sintetik terdiri dari penggunaan berbagai senyawa organik yang terkandung dalam organisme hidup. Metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, dan saponin yang mengandung aktivitas antibakteri (Prasetiowati et al., 2018).

Daun Saga Manis (*Abrus precatorius* L.) adalah tanaman yang tumbuh dengan merambat asli India. Daun tanaman ini memiliki rasa manis di samping, yang efektif untuk pengobatan diare, radang amandel, maag dan wasir. Buah merah kecil mengandung senyawa glikoprotein dan beracun. Senyawa manis pernah disebut sebagai (*licorice*), meskipun dalam makalah baru Kinghorn et al. Klaim dari Illinois, USA, bahwa rasa manis pada daun saga bukanlah (*glycyrrhizin*) melainkan senyawa glikosida yaitu Abrusosida A-D. Daun Saga (*Abrus precatorius* L.) merupakan salah satu tumbuhan yang ekstraknya dapat digunakan dalam proses biosintesis Ag, karena daun saga (*Abrus precatorius* L.) mengandung turunan fenolik yaitu polifenol dan flavonoid. Oleh karena itu adanya penelitian ini bertujuan untuk melakukan sintesis Ag dengan bantuan bioreduktor dan menguji aktivitas antibakteri dengan bakteri gram positif

(*Staphylococcus aureus*) dan gram negatif (*Escherichia coli*). Penelitian dilakukan dengan sampel daun saga manis berasal dari Desa Kertayasa Kabupaten Tegal

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Berapakah kadar konsentrasi  $\text{AgNO}_3$  yang optimum pada nanopartikel Ag ekstrak daun saga berdasarkan uji spektrofotometri UV-Vis?
2. Berapakah kadar konsentrasi  $\text{AgNO}_3$  pada nanopartikel Ag ekstrak daun saga yang memiliki aktivitas antibakteri yang paling baik?

### **1.3 Batasan Masalah**

1. Sampel Daun Saga di peroleh di daerah Desa Kramat, Kabupaten Tegal.
2. Metode Ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi dengan pelarut 70% menggunakan perbandingan 1:10.
3. Penentuan nilai absorbansi digunakan dengan metode Spektrofotometri UV-Vis.
4. Untuk mengetahui berapa daya hambat pada bakteri, dilakukan dengan bantuan metode sumuran.
5. Bakteri yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui kadar konsentrasi  $\text{AgNO}_3$  yang optimum pada nanopartikel Ag ekstrak daun saga berdasarkan uji spektrofotometri UV-vis.
2. Untuk mengetahui kadar konsentrasi  $\text{AgNO}_3$  yang optimum pada nanopartikel Ag ekstrak daun saga yang memiliki aktivitas antibakteri yang paling baik.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Memberikan informasi mengenai sintesis dan karakterisasi nanobakteri.
2. Memberikan informasi dan dasar ilmiah kepada pembaca mengenai sintesis dan karakterisasi nanobakteri dengan menggunakan sampel ekstrak Daun Saga.

3. Dapat memberikan manfaat untuk pembaca sebagai referensi judul untuk penelitian berikutnya.
4. Dapat memberikan wawasan serta masukan kepada peneliti mengenai sintesis dan karakterisasi nanobakteri dengan ekstrak Daun Saga.

## 1.6 Keaslian Penelitian

**Tabel 1.6** Keaslian Penelitian

No	Pembeda	Fujiana, dkk (2022)	Amananti, dkk(2022)	Ike Nur Amanah, dkk (2021)	Putri (2022)
1.	Judul Penelitian	Biosintesis Nanopartikel Perak Ekstrak Etanol 96% Daun Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> ) dan Uji Aktivitasnya Sebagai Antioksidan	Sintesis dan Karakterisasi Nanobakteri dengan Bantuan Bioreduktor Ekstrak Daun Turi ( <i>Sesbania Glandifora</i> )	Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Perak – Ekstrak Daun Pelawan ( <i>Tristaniopsis Merguensis Griff</i> ) Termodifikasi PVA	Sintesis Dan Karakterisasi Nanopartikel Ag Dengan Bantuan Bioreduktor Ekstrak Daun Saga ( <i>Abrus Pectorius</i> )
2.	Tujuan Penelitian	Metode menganalisis biosintesis nanopartikel perak dengan menggunakan ekstrak etanol daun kelor	Untuk menganalisis golongan metabolit sekunder dan menentukan potensi toksisitas dari ekstrak etanol daun tanaman turi	Untuk menganalisis sintesis dan karakterisasi nanopartikel perak dengan mereaksikan ekstrak daun pelawan ( <i>Tristaniopsi Merguensis Griff</i> ) dengan larutan perak nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) 0,05 M	Untuk mengetahui pada konsentrasi berapa untuk mendapatkan nilai absorbansi yang baik pada Uji Spektrofotometri UV-Vis Mengetahui pada konsentrasi berapa uji

**Tabel 1.7** Lanjutan Keaslian Penelitian

No	Pembeda	Fujiana, dkk (2022)	Amananti, dkk(2022)	Ike Nur Amanah, dkk (2021)	Putri (2022)
		dan memvariasikan suhu sintesisnya dilanjutkan dengan karakteristik.	menggunakan metode Brine Shrimp lethality Test (BST).	dan PVA melalui proses pengadukan selama 24 jam. Karakteristik nanopartikel perak dianalisis dengan UV-VIS, dan XRD.	bakteri nanopartikel Ag dengan ekstrak Daun Saga paling aktif dengan bantuan bioreduktor
3.	Metode Penelitian	Metode Spektrofotometri UV-Vis , PSA (Partcle Size Analyzer) dan Metode DPPH untuk menguji aktivitas aantioksidan	Metode Spektrofotometer UV-Vis dan aktivitas antibakteri nanopartikel perak.	Metode Spektrofotometer UV-VIS.	Metode Spektrofotometer UV-Vis dan aktivitas antibakteri nanopartikel perak
4.	Hasil Penelitian	optimal dalam biosintesis perak ekstrak kental daun kelor (Morinaga oleifera) pada suhu 80°C. Uji karakteristik nanopartikel nya dengan variasi suhu.	Untuk menganalisis golongan metabolit sekunder dan menentukan potensi toksisitas dari ekstrak etanol daun tanaman turi menggunakan metode	Untuk menganalisis sintesis dan karakterisasi nanopartikel perak dengan mereaksikan ekstrak daun pelawan (Tristaniopsi Merguensis Griff) dengan larutan perak nitrat (AgNO3) 0,05 M	Untuk Mengetahui pada konsentrasi berapa untuk mendapatkan nilai absorbansi yang baik pada Uji Spektrofotometri UV-Vis Mengetahui pada konsentrasi berapa uji



**Tabel 1.8** Lanjutan Keaslian Penelitian

No	Pembeda	Fujiana, dkk (2022)	Amananti, dkk(2022)	Ike Nur Amanah, dkk (2021)	Putri (2022)
		<p>optimal Menggunakan spektofotometri UV-Vis mendapatkan panjang gelombang 413 nm dan uji karakteristik menggunakan PSA pada suhu 80°C mendapatkan ukuran rata-rata AgNPs sebesar 82,9nm dan nilai PDI - 225. AgNPs daun kelor memiliki kemampuan efektif sebagai antioksidan dalam menangkal radikal bebas dengan nilai IC50 sebesar 61,78 ppm</p>	<p>Brine Shrimp lethality Test (BST). mM disintesis selama satu hari pada suhu ruang. sehingga menghasilkan nanopartikel perak dengan nilai celah pita energy sebesar 3.9 eV dan 3.88 Ev memiliki aktivitas antibakteri <i>Escherichia coli</i> dengan daya hambat sebesar 5.52 mm dan 6.65 mm.</p>	<p>dan PVA melalui proses pengadukan selama 24 jam. Karakteristik nanopartikel perak dianalisis dengan UV-VIS, dan XRD. larutan AgNO<sub>3</sub> 0,05 M dan PVA melalui proses pengadukan sealama 24 jam. Karakteristik nanopartikel perak diamati dari perubahan warna kuning hingga coklat keabuan dan disertai dengan endapan. Hasil analisis UV-VIS menunjukkan serapan pada panjang gelombang 420 pada konsentrasi 0,75% dan 460 nm pada konsentrasi 3%.</p>	<p>bakteri nanopartikel Ag dengan ekstrak Daun Saga paling aktif dengan bantuan bioreduktor dihasilkan panjang gelombang yang optimum yaitu pada ketinggian 375-395ppm. Uji antibakteri yang memiliki daya hambat yang optimum terdapat pada konsentrasi 0,1M pada bakteri gram negatif (<i>Escherichia coli</i>).</p>

**Tabel 1.9** Lanjutan Keaslian Penelitian

No	Pembeda	Fujiana, dkk (2022)	Amananti, dkk(2022)	Ike Nur Amanah, dkk (2021)	Putri (2022)
		sedangkan untuk esktrak kental daun kelor tanpa penambahan nanopartikel perak memiliki nilai IC50 sebesar 121,41 ppm		Karakterisasi XRD nanopartikel perak termodifikasi PVA menunjukkan pola difraksi yang bersesuaian dengan pola difraksi perak dapat disimpulkan bahwa pada sampel penelitian ini terbentuk nanopartikel perak dengan sistem kristal kubik. Selain itu hasil analisa XRD ini digunakan untuk menentukan ukuran partikel rata – rata ukuran partikel <i>nanosilver</i> dengan menggunakan <i>DebyeScherrer</i> .	

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1 Daun Saga (*Abrus Pectorius L.*)



Gambar 2.1.1 Daun Saga (*Abrus Pectorius L.*)

(Dokumentasi Pribadi, 2022)

Daun saga adalah tanaman merambat yang rasanya manis. Bagian biji daun saga memang tidak boleh dimakan karena mengandung zat racun yang sangat berbahaya bagi kehidupan jika tertelan. Tumbuhan daun legendaris tumbuh liar di hutan. Pertumbuhannya paling baik di dataran rendah hingga 1000 meter di atas permukaan laut (Tiswara, 2021).

#### 1. Klasifikasi Tanaman

Menurut Syamsul Hidayat dan Hutapea (1991) menjelaskan bahwa klasifikasi tanaman saga meliputi:

Divisi : Spermatophyta

Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Bangsa	: Rosales
Suku	: Papilionaceae
Marga	: Abrus
Jenis	: Abrus precatorius L.

## 2. Nama Daerah

Tanaman saga pada daerah Sumatera dikenal dengan nama thaga (Aceh), seugeu (Gayo), hasebo (Batak), saga betina, saga biji, saga kederi (Melayu), kendari, kundari (Lampung dan Minangkabau). Daerah Jawa dikenal dengan saga telik, saga manis (Jawa), dan ga saga an lake (Sunda). Di Kalimantan dikenal dengan taning bajang (dayak), dan di Sulawesi daerah Gorontalo yang dikenal walipopo (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991).

### Morfologi Tanaman Daun Saga

Tanaman daun saga tumbuh di daerah tropis dan subtropis dan merupakan tanaman asli hutan berupa semak liar atau sengaja ditanam di kebun sebagai tanaman obat. Ketinggiannya bisa mencapai 1000 meter.

#### a. Akar

Tanaman Daun Saga memiliki akar tunggang yang berwarna coklat kotor.

#### b. Batang

Batangnya berbentuk bulat berkayu dengan percabangan sympodial.

Saat masih muda, batang pada tanaman saga berwarna hijau, ketika

sudah tua warna batang akan berubah warna menjadi hijau tua kecoklatan.

**c. Daun**

Memiliki daun majemuk menyirip yang tumbuh berselang-seling. Berjumlah ganjil dengan anak daun berjumlah sebanyak 8-18 pasang. Batang berbentuk bulat dan berujung meruncing dengan tepi daun sepanjang 6-25 mm dan lebar 3-8 mm.

**d. Bunga**

Bunga berbentuk tandan dan majemuk. Bagian bawah bunga berkelamin ganda, dan bagian atas hanya berkelamin jantan.

**e. Biji dan Buah**

Bagian biji daun saga berwarna merah cabe dan berbentuk bulat kecil. merupakan bagian yang benar-benar tidak boleh dikonsumsi karena mengandung zat beracun yang apabila tertelan sangat berisiko terhadap kematian.

**3. Kandungan dan Manfaat Daun Saga**

Daun saga memiliki sifat anti sariawan, antitusif dan anti inflamasi. (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991). Akar, batang dan daunnya manis dan netral serta membantu memberikan panas, mengurangi peradangan dan mengeluarkan nanah (Wijayakusuma dan Dalimarta, 1998).

#### **4. Kandungan Senyawa Kimia pada Tanaman Daun Saga**

Daun, batang dan biji saga mempunyai kandungan kimia saponin dan flavonoid. Batang mengandung polifenol, biji mengandung tanin dan akar mengandung alkaloida dan polifenol (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991).

##### **2.1.2 Ekstraksi**

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Donna et al., 2014).

Ekstrak dapat dibagi menjadi empat ekstrak berdasarkan sifatnya: ekstrak air, ekstrak pekat, ekstrak kering dan ekstrak cair. Ekstrak air (*Extractum tenue*) adalah cairan lengket seperti madu, formulasi mudah mengalir. Ekstrak kental (*Extractum spissum*) merupakan sediaan kental yang hampir tidak dapat dituang bila didinginkan. Kadar airnya 30%. Ekstrak kering (*Extractum siccum*) merupakan formulasi yang memiliki konsistensi kering dan mudah digiling dengan tangan. Setelah penguapan dan pengeringan, residu membentuk produk dengan kadar air lebih disukai di bawah 5%. Ekstrak cair (*Extractum fluidum*) adalah sediaan simplisia tumbuhan yang mengandung etanol sebagai pelarut, pengawet, atau pelarut dan pengawet. Kecuali dinyatakan lain dalam masing-masing monografi, 1 ml ekstrak mengandung bahan aktif 1gram simplisia yang diperlukan. (Depkes RI, 2014).

### 2.1.3 Maserasi

Maserasi adalah proses pengestrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar) (Depkes RI, 2000). Maserasi dapat dilakukan dengan cara ekstraksi yang sederhana. Istilah *maceration* berasal dari bahasa latin *macere*, yang artinya “merendam”. Jadi maserasi dapat diartikan sebagai proses dimana serbuk yang sudah halus direndam sampai meresap dan melunakan susunan sel, sehingga zat-zat yang mudah larut akan melarut (Ansel,1989).

#### a. Prinsip Maserasi

Prinsip maserasi ekstraksi zat aktif yang dilakukan dengan cara merendam serbuk dalam pelarut yang sesuai selama beberapa hari pada temperatur kamar yang terlindungi dari paparan cahaya. Pelarut akan masuk kedalam sel tanaman melewati kedalam sel (Ansel, 1989).

#### b. Keuntungan Maserasi

Keuntungan

- 1) Alat yang digunakan sederhana, hanya membutuhkan bejana perendam.
- 2) Biaya operasionalnya relatif rendah
- 3) Tanpa pemanasan
- 4) Prosesnya relatif hemat penyari

#### 2.1.4 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis senyawa metabolit sekunder karena memiliki sifat bioaktif yang dijadikan obat tertentu pada hampir semua tumbuhan (Sinumbah et al., 2022).

Uji fitokimia merupakan uji kualitatif yang digunakan untuk mengidentifikasi senyawa aktif atau senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam suatu bahan. Salah satu syarat uji fitokimia yaitu menggunakan pereaksi yang sesuai dengan golongan senyawa yang akan diidentifikasi (Marjoni, 2016).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Monhestiwari, 2021. Contoh senyawa fitokimia meliputi:

##### 1. Saponin

Saponin berasal dari bahasa Latin, *sapo* yang berarti sabun, merupakan senyawa aktif permukaan yang kuat dan menimbulkan busa jika dikocok dalam air. Saponin larut dalam air dan alkohol tapi tidak dalam eter (Illing, 2017). Saponin ada pada seluruh tanaman dengan konsentrasi tinggi pada bagian-bagian tertentu oleh varietas tanaman dan pertumbuhan. Saponin merupakan metabolit sekunder dan merupakan kelompok glikosida triterpenoid atau steroid aglikon atau sapogenin, dapat membentuk kristal berwarna kuning dan amorf, serta berbau menyengat. Rasa saponin sangat ekstrim, dari sangat pahit hingga sangat manis (Illing, 2017). Saponin dapat mengurangi tekanan pada permukaan air, sehingga membentuk busa pada permukaan air setelah dikocok kuat (Mustiqawati & Yolandari, n.d.).



## 2. Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa yang kebanyakan bersifat basa dan tidak berwarna, sifat basa ini membuatnya lebih mudah terdekomposisi terutama oleh panas dan sinar dengan adanya oksigen. Setelah diisolasi, alkaloid berbentuk padatan kristal yang tidak larut tetapi ada juga berbentuk amorf seperti nikotin dan ada pula yang berupa cairan seperti konini (Mukhriani, 2014: 63). Alkaloid yang terkandung dalam tanaman biasanya terdapat pada bagian tertentu, misalnya pada akar, kulit, buah bahkan pada getah tanaman. Fungsi dari alkaloid ini bisa digunakan oleh 12 tanaman sebagai racun untuk melindungi diri dari serangga dan binatang, sebagai faktor pertumbuhan tanaman dan sebagai cadangan makanan bagi tumbuhan (Mukhriani, 2014: 61-62).

## 3. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang banyak ditemui di dalam tanaman. Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa fenolik dengan struktur kimia C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> dari 15C akan membentuk konfigurasi yang menghasilkan tiga macam struktur dasar yaitu struktur 1,3-diarilpropana sebagai flavonoid, struktur 1,2-diarilpropana sebagai isoflavonoid dan struktur 1,1-diarilpropana sebagai neoflavonoid (Satria dkk,2022). Flavonoid merupakan senyawa polar dengan gugus hidroksil atau gula sehingga mudah larut dalam pelarut polar dan air (Ilyas, 2013: 74). Flavonoid termasuk senyawa fenolik alam yang potensial sebagai antioksidan dan mempunyai

bioaktivitas sebagai obat. Pigmen atau zat warna, ungu, biru, kuning, dan hijau tergolong senyawa flavonoid (Putri, 2016).

#### 4. Tanin

Tanin merupakan senyawa polifenol yang tersebar luas dalam tumbuhan, dan pada beberapa tanaman terdapat terutama dalam jaringan kayu seperti kulit, batang, dan jaringan lain, yaitu daun dan buah. Sifat tanin sebagai astringen dapat dimanfaatkan sebagai antidiare, menghentikan pendarahan dan mencegah peradangan terutama pada mukosa mulut, serta digunakan sebagai antidotum pada keracunan logam berat dan alkaloid. Tanin berbentuk amorf yang mengakibatkan terjadinya koloid dalam air, memiliki rasa sepat, dengan protein membentuk endapan yang menghambat kerja enzim proteolitik, dan dapat digunakan dalam industri sebagai penyamak kulit hewan. Tanin juga digunakan sebagai antiseptik karena adanya gugus fenol (Hanani, 2015).

#### 5. Triterpenoid

Triterpenoid merupakan senyawa yang berasal dari enam satuan isopren, memiliki struktur inti dengan C-30, pada awalnya merupakan rantai asiklik. Triterpenoid biasanya bersifat asam karena adanya satu atau dua gugus karbonil dalam aglikon atau bagian molekul gula. Triterpenoid umumnya memiliki gugus alkohol, aldehida, dan asam karboksilat, serta berbentuk kristal, tidak berwarna, dan titik lebur tinggi (Hanani, 2015).

### **2.1.5 Spektrofotometri UV-Vis**

Spektrofotometri merupakan salah satu analisis untuk mengidentifikasi terbentuknya nanosilver. Spektroskopi adalah studi

mengenai interaksi cahaya dengan atom dan molekul. Dasar dari spektroskopi UV-Vis adalah penyerapan cahaya, dimana cahaya atau radiasi elektromagnetik dapat dipandang sebagai gelombang. Ketika cahaya mengenai suatu senyawa, sebagian cahaya diserap oleh molekul, tergantung pada struktur molekul senyawa tersebut. Penyerapan cahaya oleh molekul di wilayah spektrum UV-Vis bergantung pada struktur elektronik molekul. (Underwood, 2002).

Spektroskopi UV-Vis merupakan teknik yang digunakan untuk menentukan cahaya yang terserap dan tersebar oleh sampel. Dalam bentuk sederhana, sampel ditempatkan antara sumber cahaya dan fotodetektor, dan intensitas cahaya ditentukan sebelum dan setelah melalui sampel. Pengukuran dibandingkan pada setiap panjang gelombang untuk menentukan panjang gelombang sampel tergantung pada spektra. Data ditempatkan dengan fungsi panjang gelombang.

Nanopartikel memiliki sifat optis yang sensitif terhadap ukuran, bentuk, konsentrasi, aglomerasi, dan indeks reflektif mendekati permukaan nanopartikel sehingga spektroskopi UV-Vis berfungsi dalam identifikasi, karakterisasi, dan pengkajian material tersebut. Nanopartikel yang terbuat dari logam tertentu seperti emas dan perak, berinteraksi secara kuat dengan panjang gelombang tertentu dari cahaya dan sifat optis unik dari material tersebut merupakan dasar dari sifat plasmonik. (Ronson, 2012). Spektrofotometri UV-Vis sensitif terhadap pembentukan koloid perak karena nanopartikel perak menunjukkan peak absorpsi yang intens

karena eksitasi permukaan plasmon (menggambarkan eksitasi bersama dari konduksi elektron dalam logam) (Sileikaite et al., 2006).

Penyebaran nanopartikel tergantung pada panjang gelombang dengan panjang gelombang pendek (ultra violet atau cahaya biru) tersebar secara intens daripada panjang gelombang yang lebih panjang (cahaya merah). Penyebaran cahaya partikel yang lebih besar tidak tergantung panjang gelombang (Taylor et al., 2013). Penentuan kadar flavonoid pada daun saga menggunakan *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA) reader secara spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 415 nm. Standar baku yang digunakan pada penentuan flavonoid adalah standar kuersetin. Kuersetin merupakan senyawa flavonoid yang banyak ditemukan pada sayuran dan buah- buahan (Permatasari, 2020).

### **2.1.6 Nanopartikel**

Nanopartikel dikenal juga sebagai nanosfer maupun nanokapsul, yang didefinisikan sebagai dispersi pendatang dengan berukuran antara 10-100 nm (Sarampang dkk, 2022). Karena ukuran partikel yang begitu kecil maka nanopartikel dapat mengalami perubahan sifat baik fisika mau kimia. Munculnya pengaruh kuantum, peningkatan luas permukaan, dan prediktabilitas konfigurasi (*self-assembly arrangement*) adalah yang membuat fenomena ini istimewa. Beberapa bahan, seperti logam, oksida logam, semikonduktor, polimer, karbon, molekul organik, atau bahan biologis, dapat dibuat menjadi nanopartikel (Sarampang dkk, 2022).

### 2.1.7 Sintesis Nanopartikel

Sintesis Nanopartikel Ag dapat melibatkan perubahan warna yaitu mulai dari warna kekuningan hingga berubah menjadi warna kecoklatan (Masykuroh dkk, 2022). Umumnya Sintesis Nanopartikel dilakukan menggunakan tiga metode yang berbeda, diantaranya metode fisika, metode kimia, dan metode biologis. Secara fisika Nanopartikel dibuat menggunakan prinsip evaporasi-kondensasi dengan menggunakan alat tamur mikro pada tekanan atmosfer. Keuntungan dari metode Fisika yaitu kecepatan sintesisnya, penggunaan radiasi sebagai agen pereduksi, dan tidak melibatkan bahan kimia yang berbahaya. Dan juga kerugian dari metode fisika adalah perolehan pada hasil yang rendah, konsumsi energi yang tinggi, dapat terkontaminasi dengan pelarut, dan juga kurangnya distribusi yang seragam (Sarampang dkk, 2022).

Secara kimiawi yaitu metode yang dilakukan dengan menggunakan air maupun pelarut organik untuk menyintesis nanopartikel. Pada proses sintesis ini umumnya dilakukan menggunakan tiga komponen utama, seperti prekursor logam, zat pereduksi, dan zat penstabil (*Capping agent*). Teknik perlakuan kimia adalah perlakuan yang sering digunakan pada sintesis nanopartikel. Selanjutnya teknik ini, dikarenakan mengalami beberapa pertimbangan aspek lingkungan, telah mengalami perubahan model menjadi *green synthesis* yang menyintesis nanopartikel yang ramah lingkungan dan tidak menggunakan bahan yang berbahaya (Sarampang dkk, 2022).

## **2.2 Hipotesis**

1. Terdapat konsentrasi  $\text{AgNO}_3$  yang optimum untuk pembuatan nanopartikel ekstrak daun saga
2. Terdapat aktivitas antibakteri yang optimum pada nanopartikel ekstrak daun saga.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Objek Penelitian**

Objek dalam penelitian ini adalah Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Ag dengan Bantuan Bioreduktor Ekstrak Daun Saga (*Abrus pectorius L.*).

#### **3.2 Sampel dan Teknik Sampling**

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman daun Saga (*Abrus pectorius L.*) yang tidak semua orang menanamnya. Teknik sampling yang digunakan pada penelitian kali ini adalah purposive sampling berdasarkan kriteria yang telah ditentukan oleh peneliti untuk dianggap mewakili karakteristik populasinya. Karakteristiknya yaitu daun Saga dengan jenis daun saga rambat yang tidak semua orang tahu.

#### **3.3 Variabel Penelitian**

##### **3.3.1 Variabel Bebas (*Independent Variable*)**

Variabel bebas yaitu variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab berubah atau timbulnya dependent (Rohim, 2021). Variabel bebas pada penelitian ini adalah konsentrasi AgNO<sub>3</sub> dengan variasi (1Mm dan 2Mm) dan waktu reaksi (160 detik dan 220 detik).

### **3.3.2 Variabel Terikat (*Dependent Variable*)**

Variabel Terikat adalah variabel yang dipengaruhi karena adanya variabel bebas (Rohim, 2021). Variabel terikat pada penelitian ini adalah karakterisasi nanopartikel yang dianalisis dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis, Aktivitas antibakteri nanopartikel perak, metabolit sekunder.

### **3.3.3 Variabel Kontrol (*Controlling Variable*)**

Variabel Kontrol adalah variabel yang dibuat konstan supaya pengaruh variabel independen terhadap dependen tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti (Solikhah, 2021). Variabel kontrol pada penelitian ini adalah perubahan warna, dan waktu reaksi.

## **3.4 Teknik Pengumpulan Data**

### **3.4.1 Cara Pengumpulan Data**

1. Data yang akan digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer yang dilakukan oleh peneliti. Data berupa angka dan data ini disebut data kuantitatif. Selain itu ada juga data yang menunjukkan data kualitatif.
2. Metode pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti yaitu dengan cara eksperimen yang dilakukan di laboratorium.



### **3.5 Alat dan Bahan**

#### **3.5.1 Alat**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat alat gelas (*Pyrex*), cawan porselin, blender(*Miyako*), neraca analitik (*Denver Instrument*), Magnetik Stirer (*Daihan Lab Tech*),Spektrofotometri UV-Vis (*Genesys 10S*), Kaca Arloji, Penjepit kayu, Cawan petri, Inkubator, Jarum Ose, Autoklaf, Lampu Spirtus, Pipet Tetes.

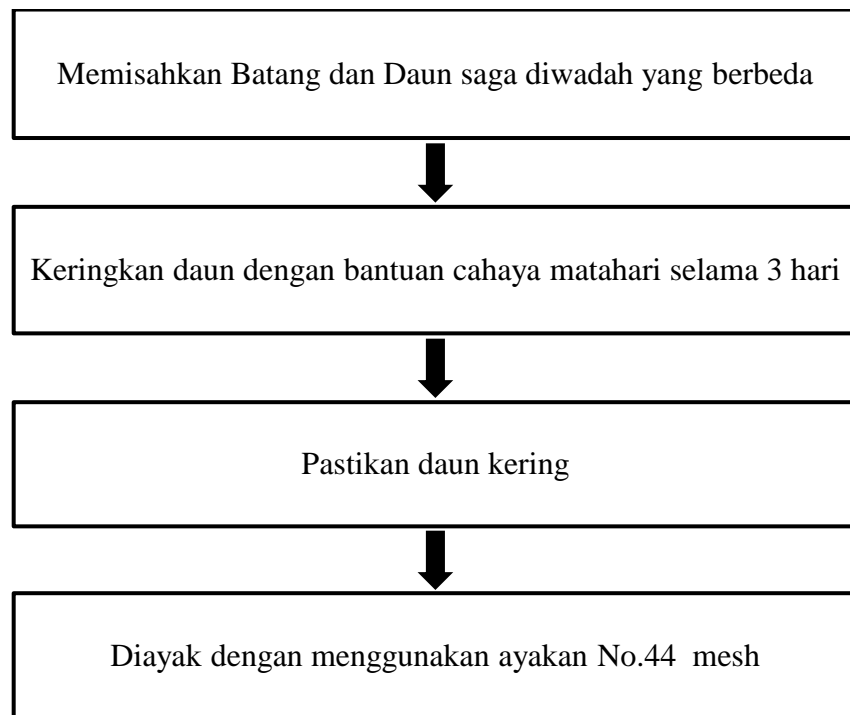
#### **3.5.2 Bahan**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Daun Saga, Perak Nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) 99%, Aquades, etanol 96%, Kertas Perkamen, Kertas HVS polos, Plastik Wrapping, Plastik Steril, *Mueller Hinton Agar* (MHA), Suspensi Bakteri *Eshericia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

### **3.6 Cara Kerja**

#### **3.6.1 Persiapan Sampel**

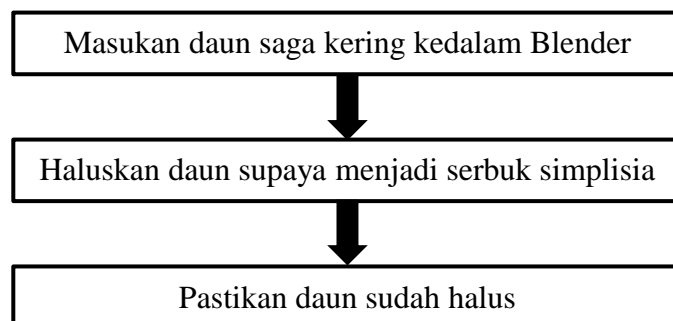
Daun saga dibeli dari pedagang jamu di Wilayah Kota Tegal .  
Kemudian pisahkan Batang dan Daunnya diwadah yang berbeda.  
Daun yang sudah dipisahkan selanjutnya dikeringkan dengan bantuan cahaya matahari.



**Gambar 3.6.1** Persiapan Simplisia Daun Saga

### 3.6.2 Pra-perlakuan

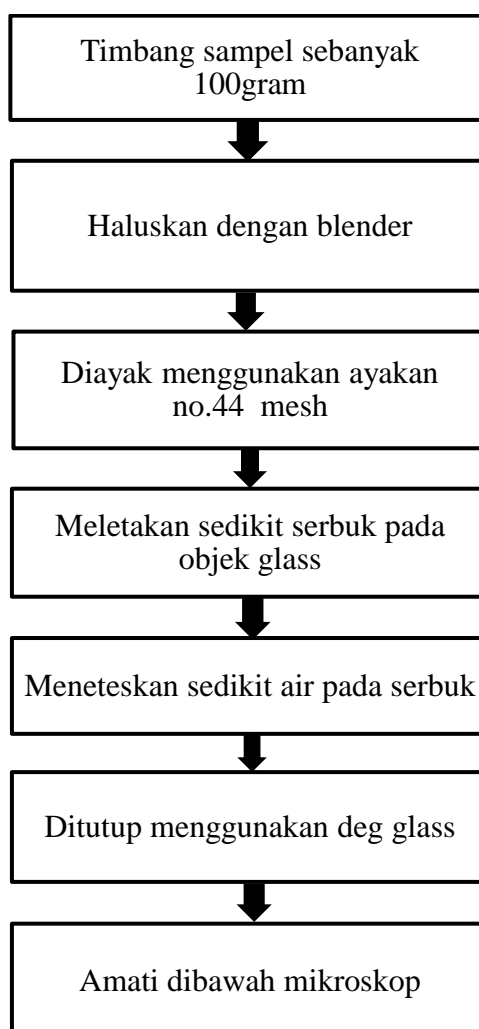
Pra-perlakuan ini dilakukan dengan cara memasukan daun saga yang sudah kering kedalam Blender. Selanjutn haluskan daun supaya menjadi serbuk simplisia.



**Gambar 3.6.2** Pra-Perlakuan Daun Saga

### 3.6.3 Mikroskopik Daun Saga

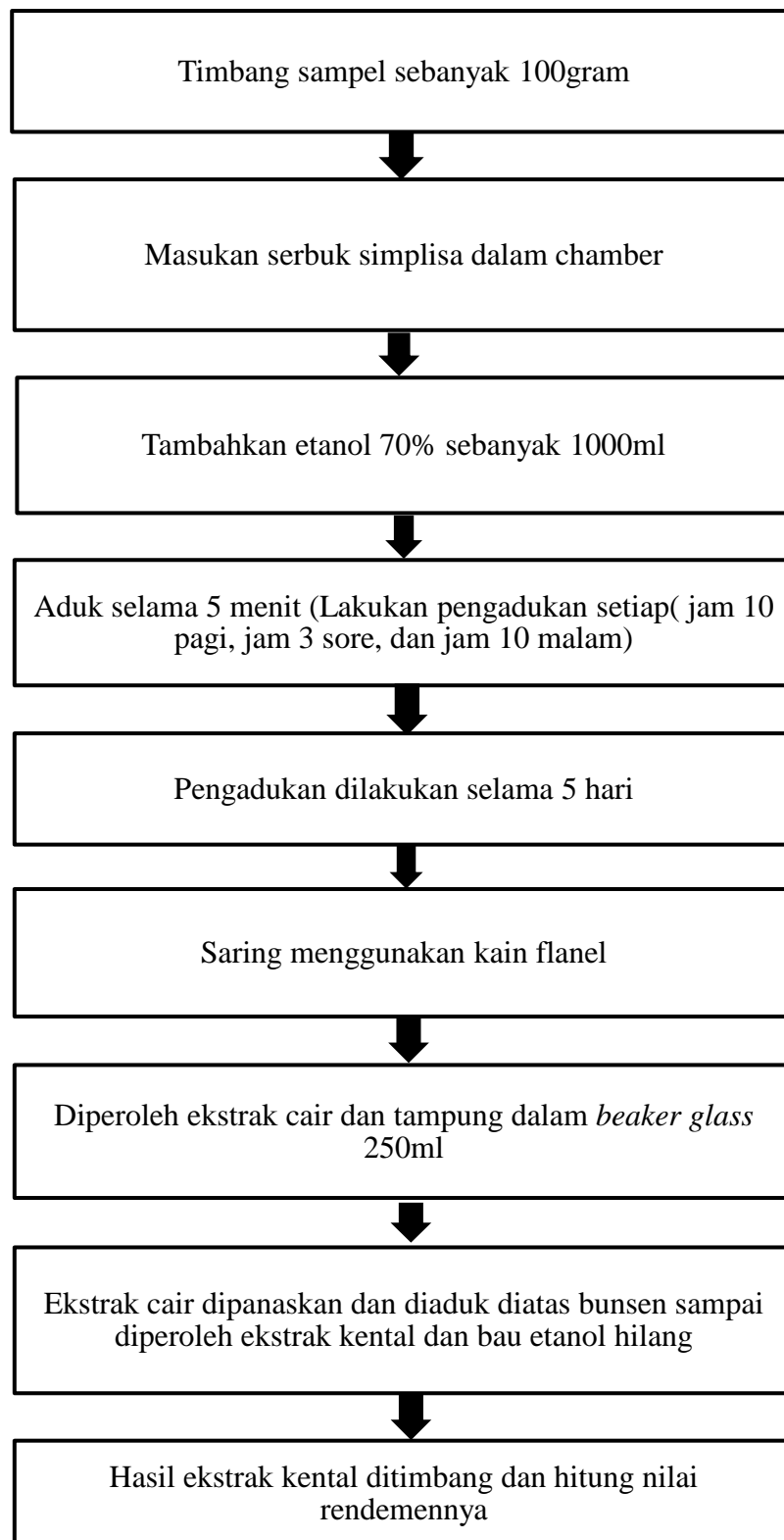
Identifikasi mikroskopik dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan membuktikan simplisia benar benar serbuk daun saga. Pengujian identifikasi dilakukan dengan menggunakan mikroskop. Sebanyak 100 gram sampel daun saga dihaluskan menggunakan blender selanjutnya diayak menggunakan ayakan no 44 mesh. Selanjutnya diidentifikasi menggunakan mikroskop (Widiarti, dkk, 2019).



**Gambar 3.6 3** Mikroskopik Daun Saga

#### **3.6.4 Ekstraksi Daun Saga dengan Metode Maserasi**

Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi pertama, dan dibuat serbuk sederhana dari daun saga yang telah dihaluskan. Timbang 100 gram serbuk simplisia daun saga. Masuk ke dalam chamber, tambahkan 1000 mL etanol 70% dengan perbandingan simplisia terhadap ekstrak (1:10), aduk selama 5 menit, dan tutup bejana untuk menghindari paparan cahaya eksternal. Setelah itu didiamkan selama 5 hari dan diaduk pada pukul 10.00 (pagi), 15.00 (sore) dan 21.00 (malam). Aduk selama 5 hari. Saring dengan kain flanel untuk mendapatkan ekstraknyanya. Uapkan ekstrak cair pada kompor sambil diaduk dengan batang pengaduk hingga terbentuk ekstrak cair dan bau etanol hilang. Ekstrak yang dihasilkan ditimbang dan dicatat jumlah ekstrak yang diperoleh (Widiarti, dkk, 2019).

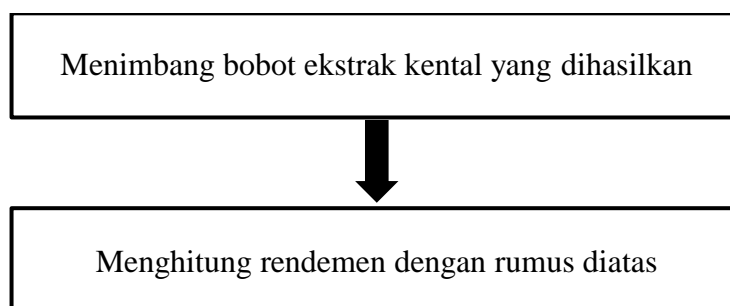


**Gambar 3.6.4** Ekstraksi Daun Saga

### 3.6.5 Perhitungan Rendemen

Rendemen adalah perbandingan bobot akhir yang diperoleh dari sampel yang digunakan. Nilai rendemen yang didapat berdasarkan berat kering sampel. Perhitungan rendemen berkaitan dengan metode ekstraksi yang digunakan untuk melepaskan senyawa bioaktif (Wijaya et al., 2022). Rendemen ditentukan dengan menimbang bahan sebelum maserasi dan daun saga yang dimaserasi dan dihitung dengan rumus:

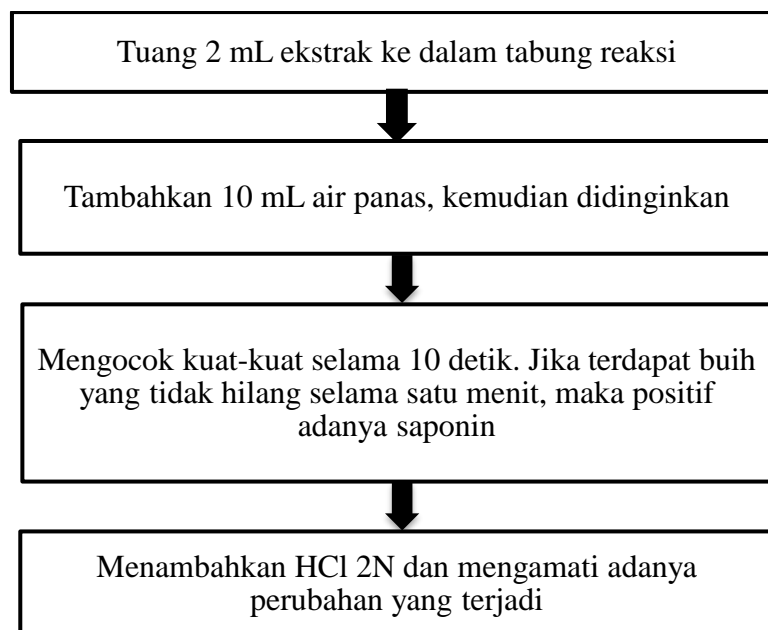
$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot Akhir}}{\text{Bobot Awal}} \times 100\%$$



**Gambar 3.6.5** Perhitungan Rendemen

### 3.6.6 Identifikasi Senyawa Saponin

Tuangkan 2 mL larutan ekstrak ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 10 mL air panas, kemudian didinginkan. Kocok kuat-kuat selama 10 detik. Jika terdapat gelembung-gelembung yang tidak hilang selama satu menit, maka positif adanya saponin. Menambahkan HCl 2N dan amati perubahan yang terjadi (Monhestiswari, 2021).



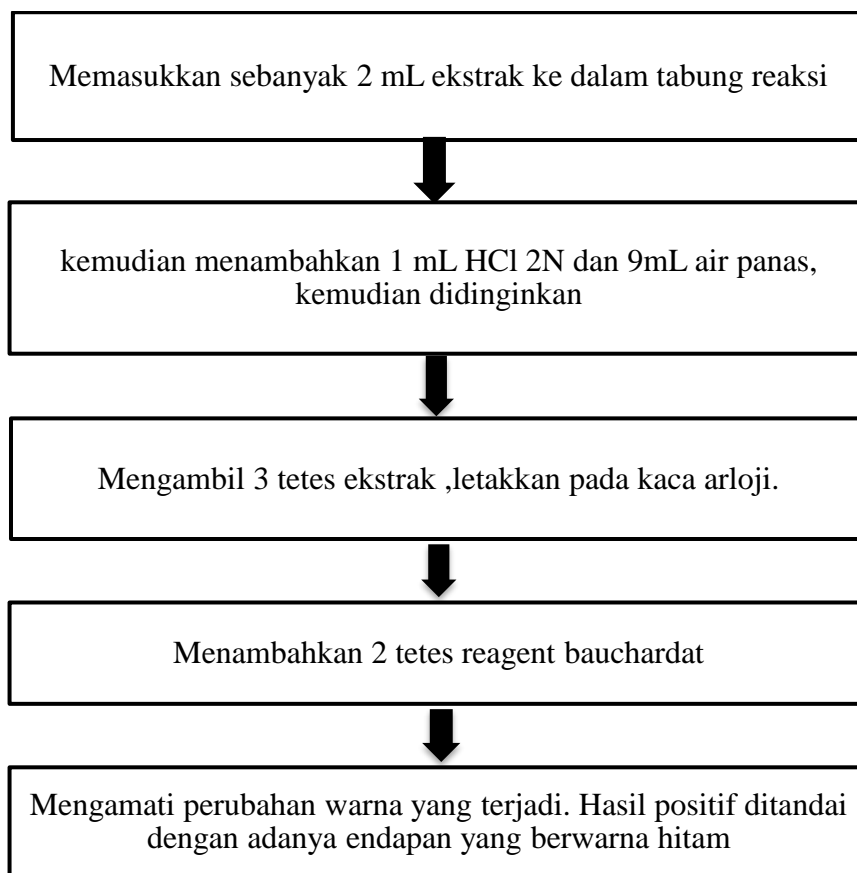
**Gambar 3.6.6** Identifikasi Senyawa Saponin

### 3.6.7 Identifikasi Senyawa Alkaloid

#### 1) Identifikasi dengan Reagent Bauchardat

Ambil 2 mL ekstrak, tambahkan 1 mL asam klorida 2N dan 9 mL air panas, dinginkan. Ambil 3 tetes ekstrak dan letakkan di atas kaca arloji. Tambahkan 2 tetes reagen beryldate. Amati perubahan warna yang terjadi. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya endapan hitam (Monhestiswari, 2021).

Proses identifikasi senyawa alkaloid dengan reagent bauchardat dapat dilihat pada skema di bawah ini :



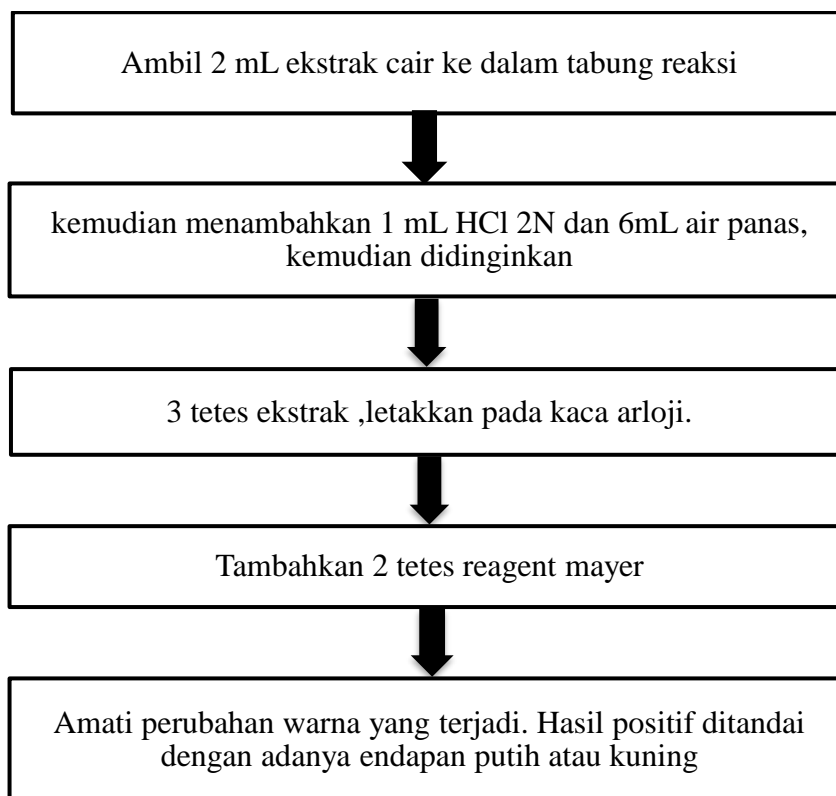
**Gambar 3.6 7** Identifikasi Alkaloid Dengan Pereaksi Bauchardat

## 2) Identifikasi dengan Pereaksi Mayer

Ambil 2 mL larutan ekstrak cair, lalu tambahkan 1 mL HCl 2N dan 6 mL air panas, kemudian didinginkan. 3 tetes ekstrak, letakkan pada kaca arloji. Menambahkan 2 tetes reagent mayer. Amati perubahan warna. Hasil positif di tandai dengan adanya endapan yang berwarna putih atau kuning (Monhestiswari, 2021).

Proses identifikasi senyawa alkaloid dengan reagent mayer dapat dilihat pada skema di bawah ini :



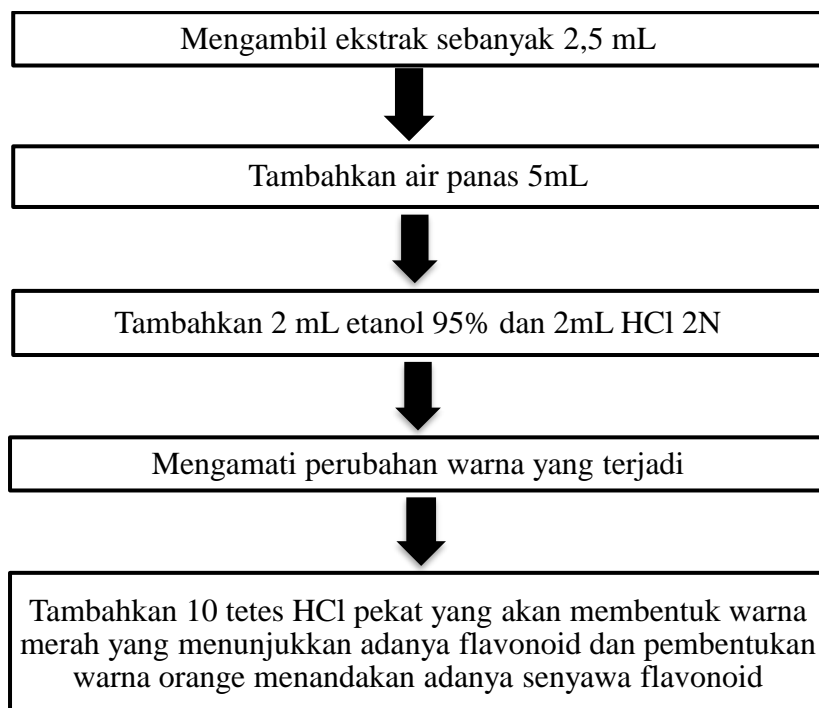


**Gambar 3.6.8** Identifikasi Alkaloid Dengan Pereaksi Mayer

### 3.6.8 Identifikasi Senyawa Flavonoid

Siapkan ekstrak sebanyak 2,5 mL, kemudian tambahkan 5 mL air panas, 2 mL etanol 95% dan 2mL HCl 2N. Amati perubahan warna yang terjadi. Tambahkan 10 tetes HCl pekat, akan membentuk warna Merah maupun orange menunjukkan adanya flavonoid (Monhestiswari, 2021).

Proses Identifikasi Senyawa Flavonoid dapat dilihat pada skema dibawah ini:

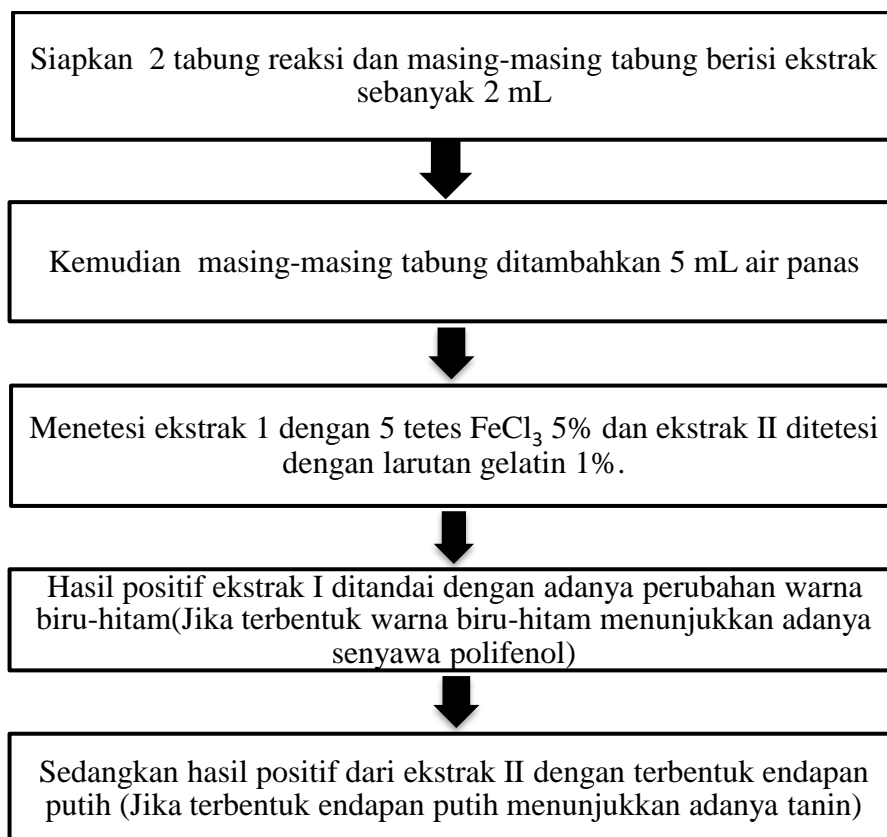


**Gambar 3.6.9** Identifikasi Senyawa Flavonoid

### 3.6.9 Identifikasi Senyawa Tanin

Siapkan 2 tabung reaksi dan masing-masing tabung berisi ekstrak cair sebanyak 2 mL, kemudian setiap tabung ditambahkan 5 mL air panas. Menetesi ekstrak dengan 5 tetes  $\text{FeCl}_3$  5% dan ekstrak II ditetesi dengan larutan gelatin 1%. Hasil positif ekstrak I ditandai dengan adanya perubahan warna biru-hitam. Sedangkan hasil positif dari ekstrak II dengan terbentuk endapan putih (Monhestiswari, 2021).

Proses identifikasi senyawa tanin dapat dilihat pada skema dibawah ini:

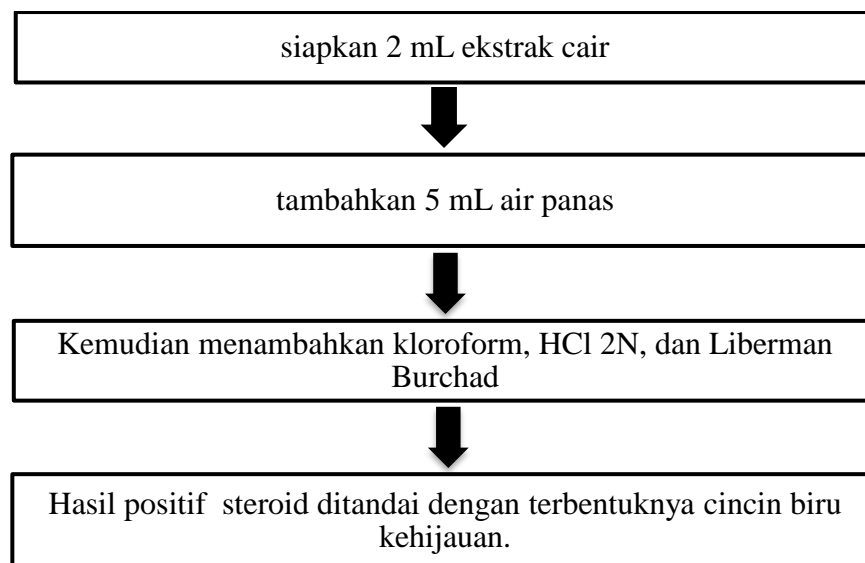


**Gambar 3.6.10** Identifikasi Senyawa Tanin

### 3.6.10 Identifikasi Senyawa Steroid

Siapkan 2mL ekstrak cair, kemudian tambahkan 5mL air panas. Selanjutnya menambahkan kloroform, HCl 2N, dan Liberman Burchad. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya larutan berwarna merah (Monhestiswari, 2021).

Identifikasi senyawa steroid dapat dilihat pada skema di bawah ini :



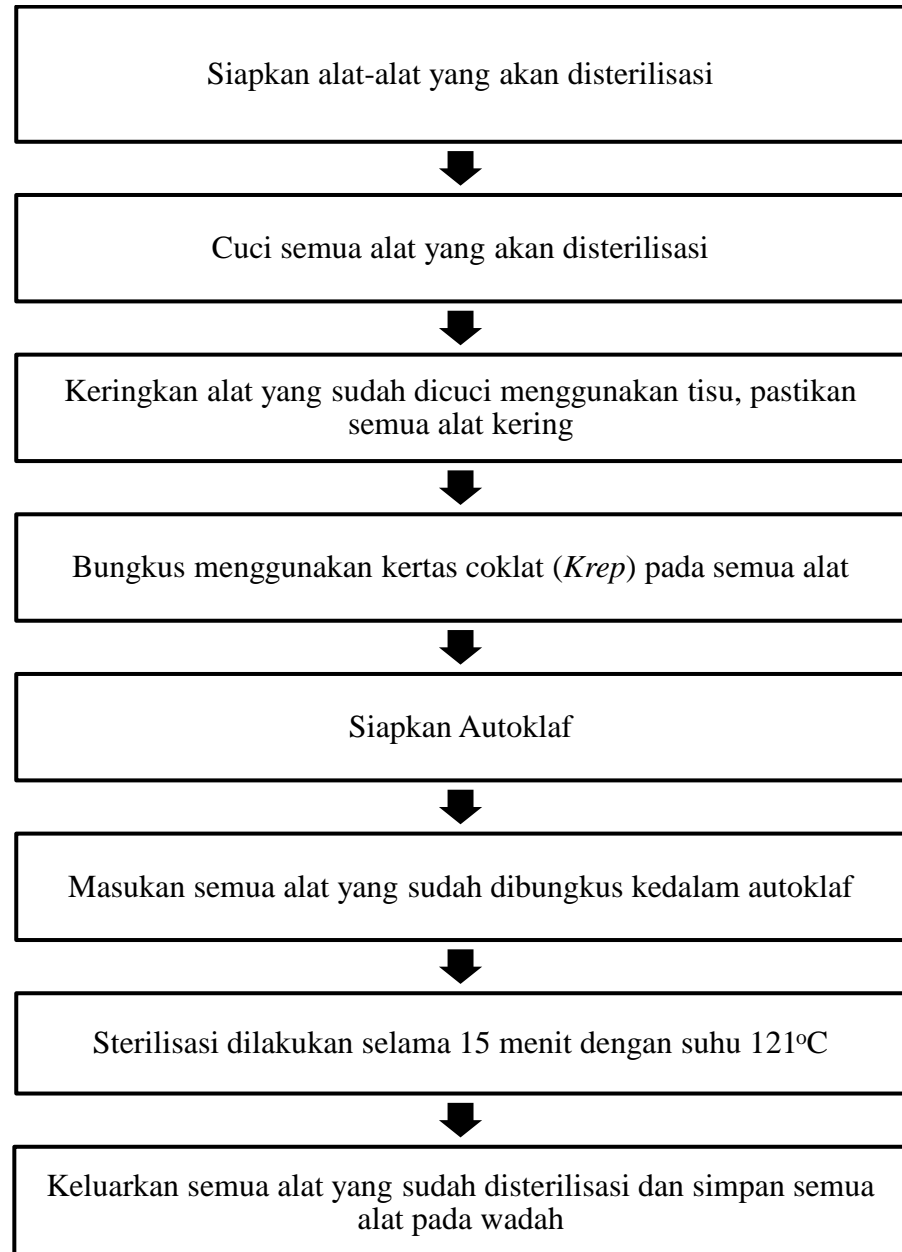
**Gambar 3.6 11** Identifikasi Senyawa Steroid

### **3.6.11 Sterilisasi Alat Menggunakan Autoklaf**

Autoklaf adalah alat pemanas tertutup yang digunakan untuk mensterilisasi suatu benda menggunakan uap bersuhu tinggi dan bertekanan tinggi. Kondisi yang baik yang digunakan untuk sterilisasi adalah pada temperatur  $121^{\circ}\text{C}$ , selama kurang lebih 15 menit. Agar penggunaan autoklaf efektif dan uap air dapat menembus setiap alat yang disterilkan, autoklaf tidak boleh terlalu penuh agar uap air benar benar menembus semua area (Winarsih, 2020).

Proses sterilisasi alat dilakukan dengan menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Cuci semua alat yang akan disterilisasi. Keringkan alat yang sudah dicuci menggunakan tisu, dan pastikan semua alat kering. Bungkus menggunakan kertas coklat (*Krep*) pada semua alat. Siapkan autoklaf dan kompor. Masukkan semua alat yang sudah dibungkus kedalam autoklaf. Sterilisasi berlangsung selama 15

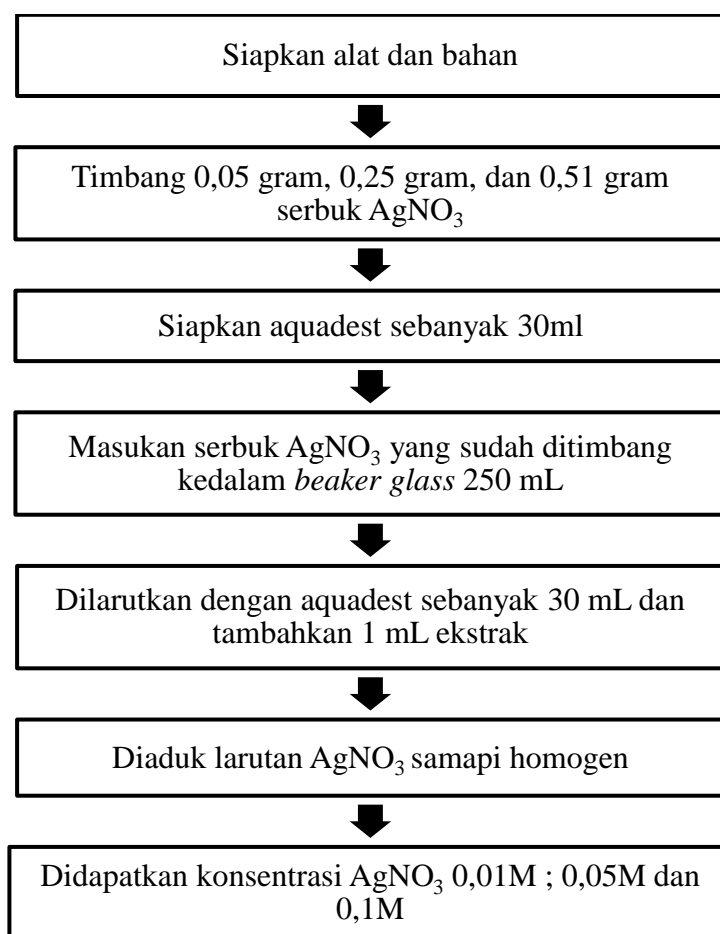
menit dengan suhu 121°C. Keluarkan semua alat yang sudah disterilisasi dan simpan pada wadah (Winarsih, 2020).



**Gambar 3.6.12** Sterilisasi Alat

### 3.6.12 Pembuatan Konsentrasi 0,01M ; 0,05M ; 0,1M AgNO<sub>3</sub>

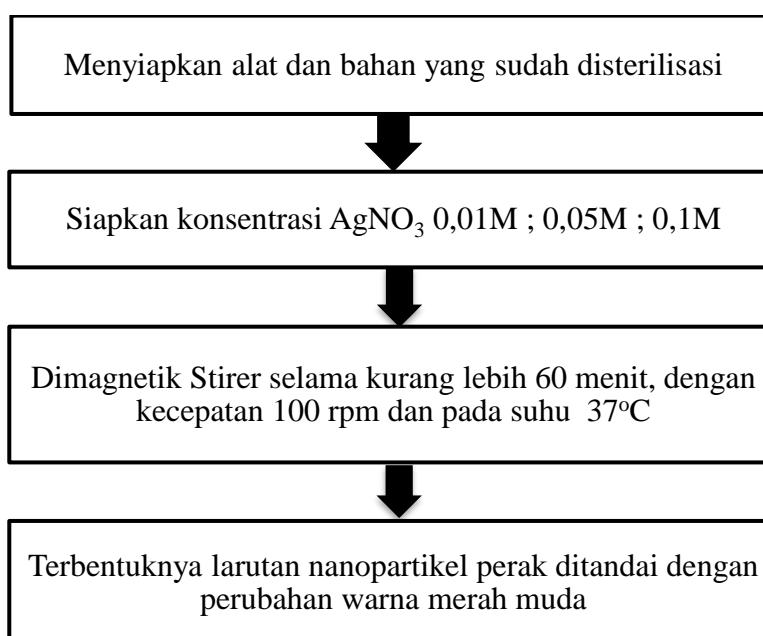
Proses pembuatan konsentrasi AgNO<sub>3</sub> yang pertama siapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Timbang serbuk AgNO<sub>3</sub> sebanyak 0,05 gram, 0,25 gram, dan 0,51 gram. Siapkan aquadest sebanyak 30 ml. Masukkan serbuk AgNO<sub>3</sub> yang sudah ditimbang kedalam beaker glass 250 mL. Dilarutkan dengan aquadest sebanyak 30 mL dan tambahkan 1 mL ekstrak. Diaduk larutan AgNO<sub>3</sub> sampai homogen. Didapatkan konsentrasi AgNO<sub>3</sub> 0,01M ; 0,05M ; 0,1M (Fujiana et al., 2021).



**Gambar 3.6.13** Pembuatan Konsentrasi 0,01M ; 0,05M dan 0,1M AgNO<sub>3</sub>

### 3.6.13 Pembuatan Sintesis Nanopartikel Perak

Menyiapkan alat dan bahan yang sudah disterilisasi. Siapkan konsentrasi  $\text{AgNO}_3$  0,01M ; 0,05M ; 0,1M. Dimagnetik stirer selama kurang lebih 60 menit, dengan kecepatan 100 rpm dan pada suhu  $37^\circ\text{C}$ . Terbentuknya larutan nanopartikel perak ditandai dengan perubahan warna merah muda (Prasetiowati et al., 2018).



**Gambar 3.6.14** Pembuatan Sintesis Nanopartikel

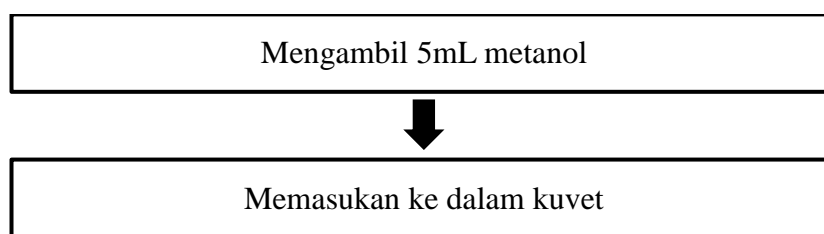
### 3.6.14 Spektrofotometri UV-Vis

Spektroskopi adalah studi mengenai interaksi cahaya dengan atom dan molekul. Dasar Spektroskopi UV-Vis adalah serapan cahaya, radiasi cahaya atau elektromagnet dapat dianggap menyerupai gelombang. Bila cahaya jatuh pada senyawa, maka sebagian dari cahaya diserap oleh molekul-molekul sesuai dengan struktur dari molekul senyawa tersebut. Serapan cahaya oleh molekul dalam

daerah spektrum UV-Vis tergantung pada struktur elektronik dari molekul (Irawan, 2019).

### 1. Pembuatan Larutan Blanko

Cara pembuatan larutan blanko pada penelitian (Avilia, 2022) yaitu Ambil 5 mL metanol dan tambahkan metanol ke dalam kuvet. Berikut skema pembuatan larutan blanko:

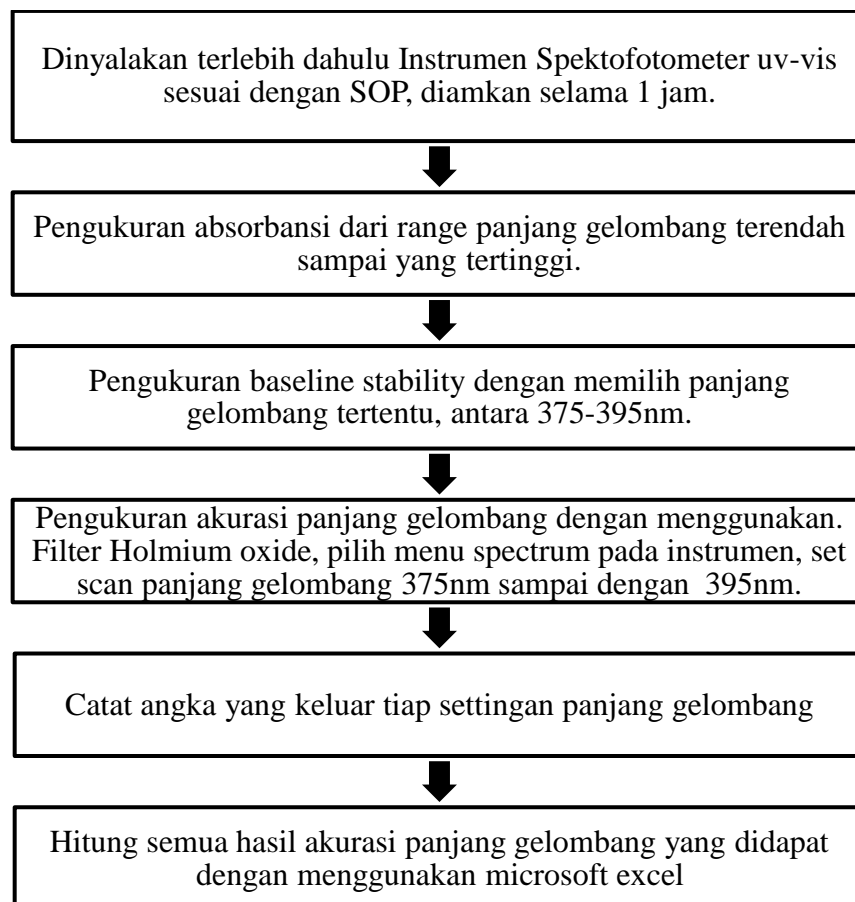


### 2. Pemakaian spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri adalah studi mengenai interaksi cahaya dengan atom dan molekul. Cara penggunaan alat spektrofotometri UV-Vis yang pertama yaitu nyalakan instrumen spektrofotometri UV-Vis sesuai dengan SOP yaitu diamkan selama 1 jam. Selanjutnya pengukuran absorbansi diukur dari range panjang gelombang terendah sampai tertinggi. Pengukuran baseline stability dengan memilih panjang gelombang tertentu antara 375-395nm. Pengukuran akurasi panjang gelombang dengan menggunakan Filter Holmium oxide, pilih menu spectrum pada instrumen, set scan panjang gelombang 375nm sampai dengan 395nm. Catat angka yang keluar tiap settingan panjang gelombang. Hitung semua hasil akurasi



panjang gelombang yang didapat dengan menggunakan microsoft excel (Atika, 2021).

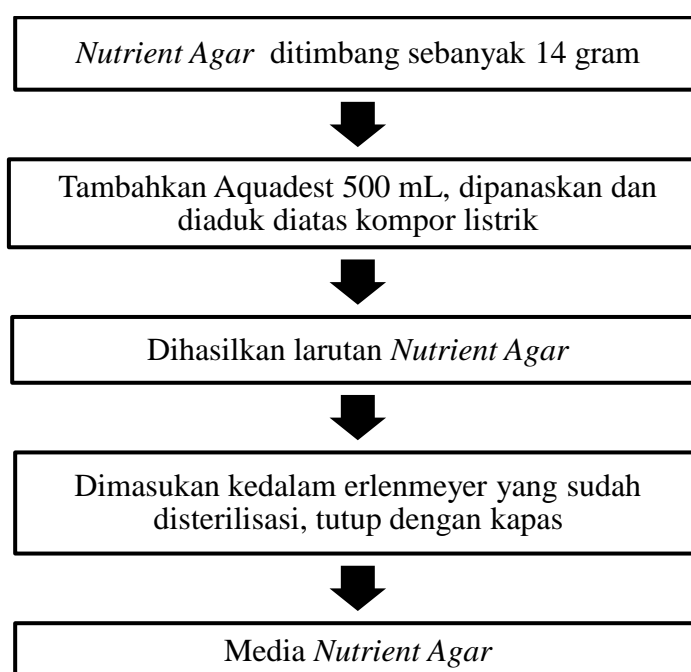


**Gambar 3.6.15** Pemakaian Spektrofotometri UV-Vis

### 3.6.15 Pembuatan Media *Nutrient Agar* (NA)

Media adalah tempat untuk pertumbuhan suatu bakteri. Media pertumbuhan harus memenuhi kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroorganisme. Unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan mikroorganisme antara lain karbon, nitrogen, unsur nonlogam seperti belerang dan fosfor, unsur logam seperti Ca, Zn, Na, K, Cu, Mn, Mg, dan Fe, vitamin, air, dan energi (Cappucino, 2013).

Proses pembuatan media *Nutrient Agar* (NA) yaitu timbang media NA sebanyak 14 gram. Siapkan aquadest sebanyak 500 mL. Masukkan media MHA dan aquadest yang sudah disiapkan kedalam *erlenmeyer*. Dipanaskan diatas kompor listrik, dan aduk menggunakan atang pengaduk hingga media NA homogen. Jika sudah homogen, tutup ujung *erlenmeyer* dengan kapas.



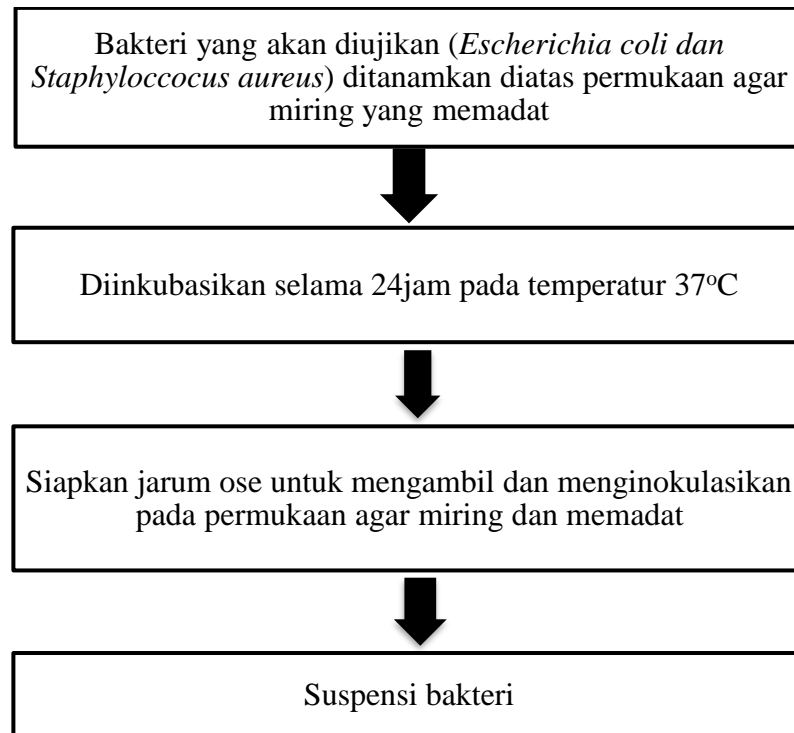
**Gambar 3.6.16** Pembuatan Media *Nutrient Agar* (NA)

### 3.6.16 Penyediaan Bakteri dan Suspensi Bakteri

Proses penyediaan bakteri dan suspensi bakteri yaitu bakteri yang akan diujikan (*Escherichia coli*) sebagai bakteri negatif dan (*Staphylococcus aureus*) sebagai bakteri positif ditanamkan diatas permukaan agar miring yang memadat. Diinkubasikan selama 24jam pada temperatur 37°C. Siapkan jarum ose untuk mengambil dan

menginokulasikan pada permukaan agar miring dan memadat.

Diperoleh suspensi bakteri (Ivan Fadillah & Anggi Arumsari, 2022).

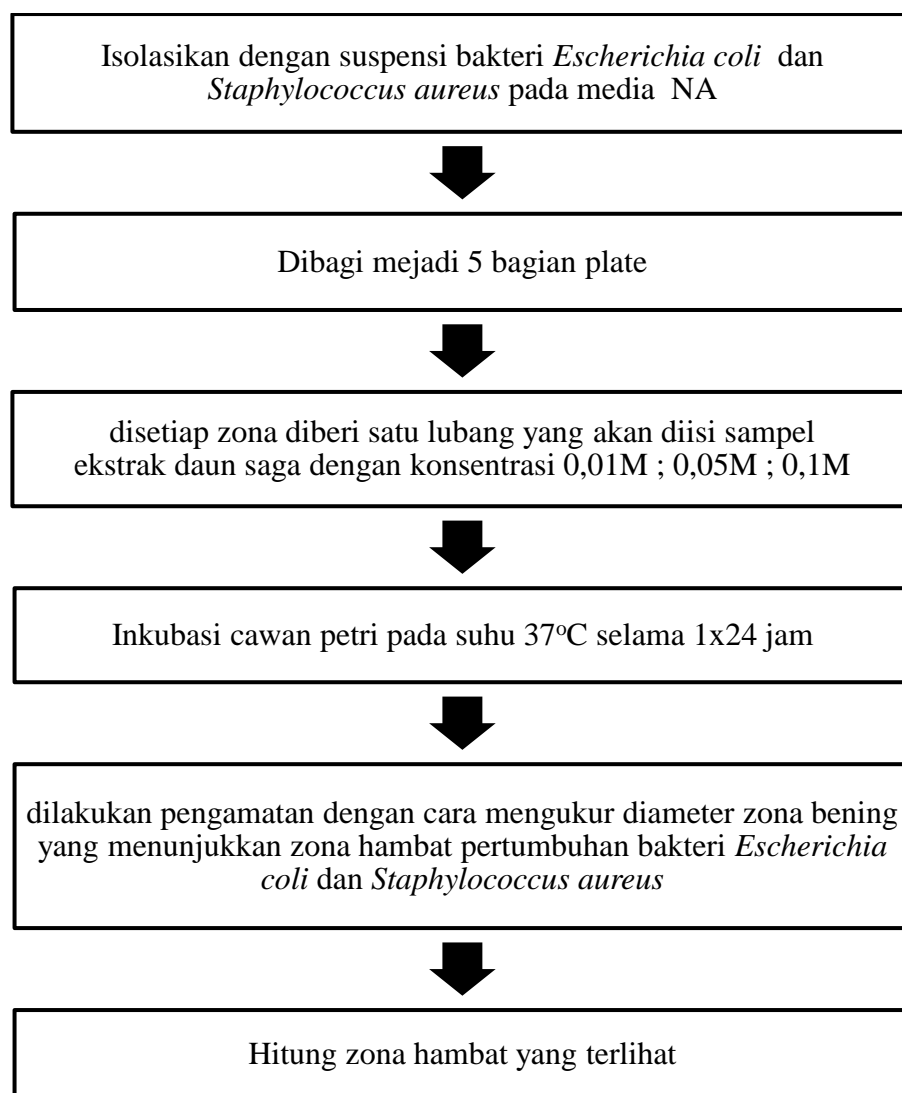


**Gambar 3.6.15** Penyediaan Bakteri dan Suspensi Bakteri

### 3.6.17 Proses Pengujian Antibakteri

Metode yang digunakan adalah metode sumuran. Dilakukan dengan mengisolasi suspensi bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada media NA. Kemudian dibagi menjadi 5 bagian di piring dan masing-masing zona ditusuk dan diisi dengan sampel ekstrak daun saga (konsentrasi 0,01M ; 0,05M ; 0,1M). Larutan antibiotik sebagai kontrol positif dan aqadest sebagai kontrol negatif. Inkubasi cawan petri pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Setelah diinkubasi, selanjutnya dilakukan pengamatan dengan cara mengukur

diameter zona bening yang menunjukkan zona hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hitung daya hambat yang terbentuk (Ivan Fadillah & Anggi Arumsari, 2022).

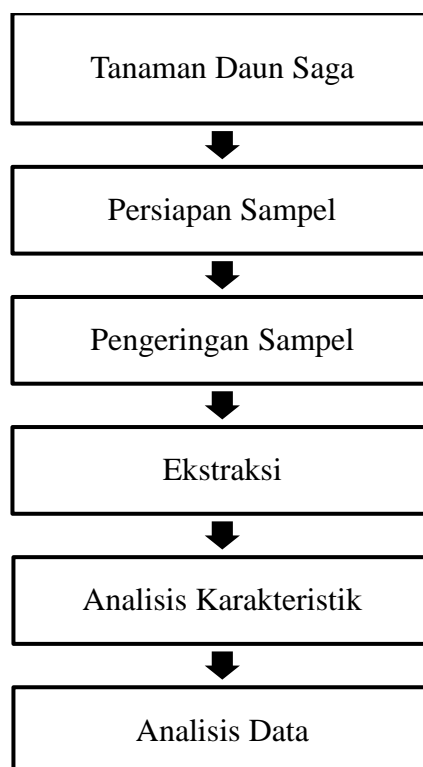


**Gambar 3.6.16** Proses Pengujian Antibakteri

### 3.7 Alur Penelitian

Menyiapkan tanaman daun saga sebanyak 100 gram. Dilakukan pengeringan menggunakan panas matahari selama 5 hari. Menghaluskan

daun saga kering dan diayak dengan ayakan no. 44 mesh, kemudian melakukan ekstraksi maserasi dalam wadah tertutup dan terhindar dari panas matahari secara langsung selama 5 hari. Selanjutnya melakukan uji yang sudah dipersiapkan. Melakukan analisis data berdasarkan hasil yang dapat.



**Gambar 3.7** Alur Penelitian

### **3.8 Analisis Data**

Analisis data adalah proses perbandingan yang dilakukan pada penelitian sehingga dapat mengambil kesimpulan pada data penelitian. Analisis data yang digunakan adalah analisis data kuantitatif dan kualitatif. Dimana kuantitatif merupakan data yang berupa angka seperti hasil perhitungan nilai rendemen, uji daya hambat bakteri.

Sedangkan data kualitatif yaitu berupa data deskriptif yang mendeskripsikan data yang telah dikumpulkan oleh peneliti. Data kualitatif yang digunakan yaitu pada uji mikroskopik daun saga dan diaplikasikan dalam bentuk tabel yang diperoleh dari hasil pengamatan.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN


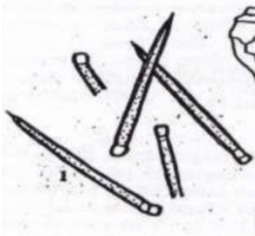
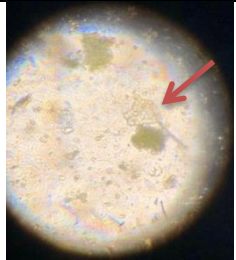
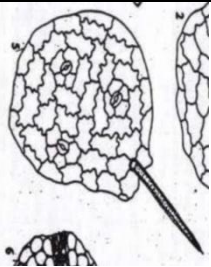
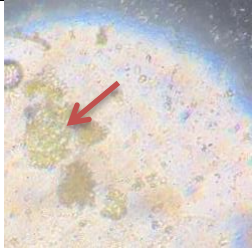
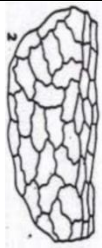
#### 4.1 Uji Mikroskopik dan Makroskopik Daun Saga

Daun saga ( *Abrus Pectorius L.* ) adalah tanaman perdu yang tumbuhnya merambat. Pemerian daun saga yaitu warna hijau muda, berbau khas, memiliki rasa agak manis. Daun saga termasuk ke dalam kingdom *Plantae*, divisi *Spermatophyta*. Sub divisinya *Angiospermae* yang merupakan tanaman dengan biji tertutup. Kelasnya adalah *Dicotyledoneae* yaitu tanaman yang berkeping dua sedangkan ordonya yaitu *Rosales*. Famili dari daun saga yaitu *Papilionaceae* sedangkan nama spesiesnya adalah *Abrus Pectorius L.*

Secara makroskopis, daun saga ( *Abrus Pectorius L.* ) adalah tanaman yang dipisahkan dari bagian ranting yang tumbuh dengan majemuk menyirip genap berseling, bagian ujung daun bundar telur agak romping, pangkal daun membulat, tepi daun rata, jumlah anak daun bertangkai 2-6 pasang, helaian daun 6-12 pasang, dan daunnya berwarna hijau muda.

Serbuk daun saga berwarna hijau muda. Fragmen pengenalnya adalah rambut penutup, epidermis atas, epidermis bawah. Fragmen berkas pengangkut yang didampingi dengan stomata, kalsium oksalat pada urat daun.

**Gambar 4. 1** Hasil mikroskopik daun saga

No.	Hasil Pengamatan Mikroskop	Pustaka (Depkes RI, 1989)	Keterangan
1.			Rambut Penutup
2.			Epidermis bawah dengan stomata dan rambut penutup
3.			Epidermis atas

#### 4.2 Ekstraksi Daun Saga dengan Metode Maserasi

Ekstrak daun saga dilakukan menggunakan proses maserasi dengan pelarut etanol 96%. Maserasi adalah proses dalam metode ekstraksi dimana Simplisia direndam dalam wadah tertutup yang berisi campuran satu atau lebih pelarut selama waktu tertentu dan disimpan pada suhu ruang jauh dari sinar matahari langsung (Rekayasa et al., 2019). Semakin



lama waktu maserasinya maka zat aktif yang didapat pada ekstraksi akan semakin banyak. Pada maserasi terjadi titik jenuh dari proses difusi sehingga kenaikan lama waktu ekstraksi tidak bisa ditingkatkan jumlah zat aktif yang bisa diekstraksi (Prabowo et al., 2021). Alasan pemilihan pelarut dengan menggunakan etanol pada proses ekstraksi yaitu, karena etanol dapat melarutkan senyawa yang akan diekstrak, dan mudah dipisahkan serta dapat dimurnikan kembali (Donna et al., 2014).

Serbuk simplisia daun saga sebanyak 100 gram direndam dengan etanol 96% selama 5 hari disimpan pada suhu kamar dan terhindar dari panas matahari secara langsung. Setiap hari dilakukan pengadukan pada pukul 10.00 pagi, 15.00 sore, dan pukul 21.00 malam. Pengadukan saat proses maserasi dilakukan untuk meningkatkan difusi pelarut dengan sampel, membantu menghilangkan larutan pekat pada permukaan sampel, dan memasukkan pelarut baru hingga diperoleh hasil ekstraksi yang banyak. Selanjutnya setelah 5 hari, maserasi dalam wadah disaring menggunakan kain flanel putih, filtrat dipisahkan dari residu, kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* untuk mengubah cairan pelarut menjadi uap, dan pelarut dipisahkan untuk mendapatkan ekstrak.

Hasil yang didapat dari ekstrak daun saga, dihitung % rendemen supaya mengetahui berapa persentase ekstrak sampel daun saga yang digunakan.

**Tabel 4. 1** Persentase Rendemen Ekstrak Daun Saga


<b>Ekstrak</b>	<b>Berat sampel (gram)</b>	<b>Hasil ekstrak cair (gram)</b>	<b>%</b>
Daun Saga	100 gram	573,64	5,7

### 4.3 Skrining Fitokimia



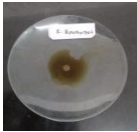
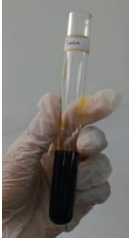
Skrining fitokimia adalah salah satu metode untuk menganalisis senyawa metabolit sekunder yang dideteksi karena memiliki sifat bioaktif yang dapat dijadikan obat tertentu pada tumbuhan.

Uji fitokimia merupakan uji kualitatif yang digunakan untuk mengidentifikasi senyawa aktif atau senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam suatu bahan. Salah satu syarat uji fitokimia yaitu menggunakan pereaksi yang sesuai dengan golongan senyawa yang akan diidentifikasi (Sinumbah et al., 2022). Hasil skrining fitokimia ekstrak daun saga yaitu pada tabel 4.2

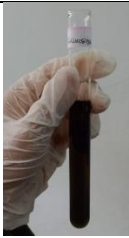

**Tabel 4. 2** Hasil uji skrining fitokimia ekstrak daun saga

<b>No.</b>	<b>Uji Identifikasi</b>	<b>Hasil Pengamatan</b>	<b>Keterangan</b>
1.	Flavonoid  1 ml ekstrak cair + 2 ml etanol 96% + 2 ml HCl 2N + 10 tetes HCl pekat (amati)		Positif

**Lanjutan Tabel 4.2** Hasil uji skrining fitokimia ekstrak daun saga

No.	Uji Identifikasi	Hasil Pengamatan	Keterangan
2.	Saponin  1 ml ekstrak cair + 10 ml air panas (didinginkan) kemudian kocok kuat + HCl 2N (amati)		Positif
3.	Alkaloid  a). Ambil 3 tetes filtrat + 2 tetes reagen mayer (amati)  b). Ambil 3 tetes filtrat + 2 tetes reagen bauchardat (amati)	a). Reagen Mayer    b). Reagen Bauchardat  	Positif
4.	Tanin  1 ml ekstrak cair + 5 tetes FeCl <sub>3</sub> 5% (amati)		Positif

**Lanjutan Tabel 4.2** Hasil uji skrining fitokimia ekstrak daun saga

No.	Uji Identifikasi	Hasil Pengamatan	Keterangan
5.	Glikosida  2 ml ekstrak cair + 5 ml asam asetat anhidrat + 10 tetes H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat (amati)		Positif
6.	Steroid  2 ml ekstrak cair + 0,5 ml kloroform + 5 ml asam asetat anhidrat + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat (amati)		Positif

#### 4.4 Sintesis Nanopartikel Ag Dengan Bantuan Bioreduktor

##### Ekstrak Daun Saga

##### 1. Membuat larutan Ag nitrat dengan berbagai konsentrasi


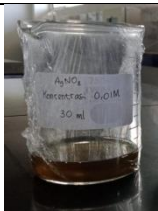


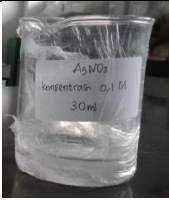
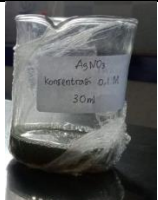
Konsentrasi AgNO<sub>3</sub> pada penelitian kali ini dibikin menjadi tiga variasi yaitu konsentrasi 0,01 M ; 0,05 M ; 0,1 M. Tujuan dari dibuatnya variasi konsentrasi yaitu untuk mengetahui pada konsentrasi berapa yang bagus untuk terbentuknya nanopartikel perak biasanya ditandai dengan perubahan warna. Timbang serbuk AgNO<sub>3</sub> sebanyak 0,05 gram, 0,25 gram, dan 0,51 gram. Siapkan aquadest sebanyak 30 ml. Masukkan serbuk AgNO<sub>3</sub> yang sudah ditimbang kedalam beaker glass 250ml. Dilarutkan dengan aquadest sebanyak 30 ml dan tambahkan 1ml ekstrak. Diaduk

larutan  $\text{AgNO}_3$  sampai homogen. Didapatkan konsentrasi  $\text{AgNO}_3$  0,01 M ; 0,05 M ; 0,1 M.

## 2. Membuat nanopartikel Ag Ekstrak Daun Saga

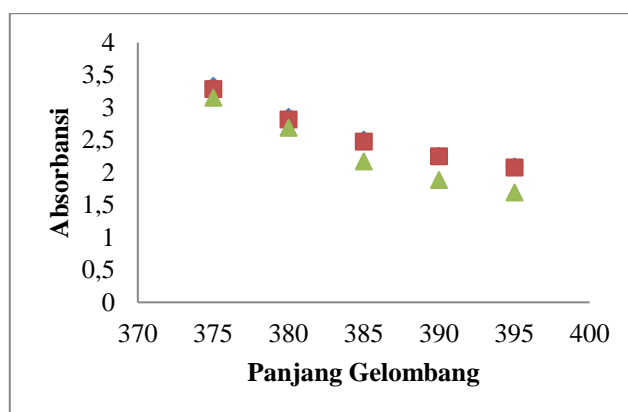
Terbentuknya larutan nanopartikel perak ditandai dengan perubahan warna. Hasil yang diperoleh dari sintesis nanopartikel perak ( $\text{AgNO}_3$ ) yaitu terjadi perubahan warna pada tiap konsentrasi ada yang menjadi terang dan ada yang tidak mengalami perubahan. Yang tidak mengalami perubahan dikarenakan konsentrasi larutan yang berbeda – beda. Hasil sintesis dapat dilihat pada tabel 4.4

**Tabel 4. 3** Hasil Sintesis Nanopartikel Perak ( $\text{AgNO}_3$ )

No.	Konsentrasi $\text{AgNO}_3$	Sebelum disintesis	Setelah disintesis
1.	0,01 M		
2.	0,05 M		
3.	0,1 M		

#### 4.5 Spektrofotometri UV-Vis

Pengukuran panjang gelombang pada sintesis nanopartikel dengan menggunakan uji spektrofotometri UV-Vis yaitu untuk mengetahui berapa panjang gelombang maksimum dan pada konsentrasi berapa diperoleh panjang maksimum yang bagus pada masing – masing variasi konsentrasi.



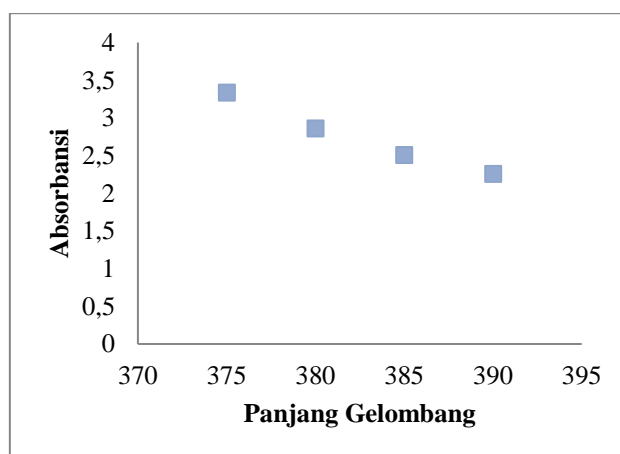
**Gambar 4. 2** Hasil spektrofotometri dari ketiga variasi konsentrasi

Hasilnya menunjukkan bahwa perbandingan nilai absorbansi yang optimum ada pada konsentrasi 0,01 M, dari hasil perbandingan variasi konsentrasi 0,01 M ; 0,05 M ; 0,1 M terhadap ekstrak daun saga yang digunakan panjang gelombang yang optimum dari ketiga variasi terbentuknya nanopartikel perak yang berkisar antara 375-400 nm. Hal ini telah dibuktikan pada penelitian (Suryadi, 2022).

1. Pengukuran panjang gelombang konsentrasi 0,01 M

Hasil konsentrasi 0,01 M menunjukkan hasil absorbansi optimum yang didapatkan pada panjang gelombang 375-400

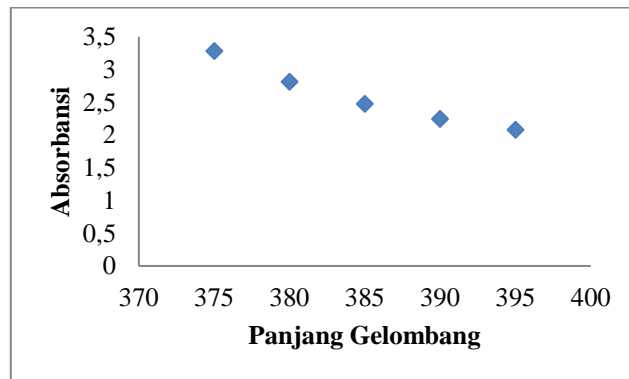
nm yaitu pada panjang gelombang 375 nm dengan nilai absorbansinya 3,334. Pernyataan ini telah dibuktikan pada penelitian (Karim et al., 2021) bahwa nilai absorbansi akan terus meningkat dengan panjang gelombang 375 nm menunjukkan nanopartikel yang terbentuk bertambah banyak. Hasil pengukuran panjang gelombang optimum pada konsentrasi 0,01 M dapat dilihat pada gambar 4. 3



**Gambar 4. 3** Hasil konsentrasi 0,01 M

2. Pengukuran panjang gelombang konsentrasi 0,05 M

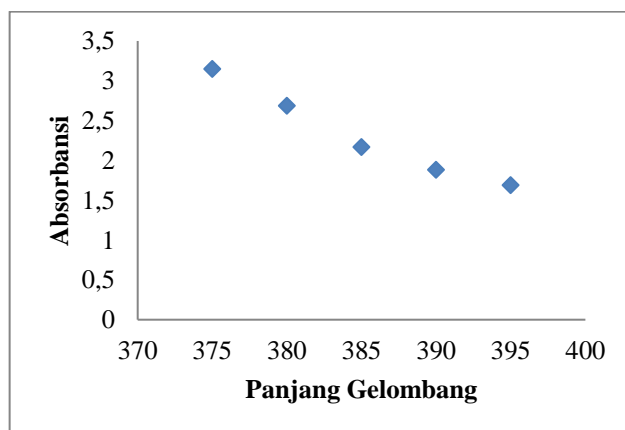
Pada konsentrasi 0,05 M panjang gelombangnya berada pada ketinggian 375 nm dengan nilai absorbansi 3,283. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa semakin tinggi panjang gelombang maka nilai absorbansi yang dihasilkan akan semakin turun. Hasil pengukuran panjang gelombang nanopartikel AgNO<sub>3</sub> pada konsentrasi 0,05 M dilihat pada gambar 4.4



**Gambar 4. 4** Hasil konsentrasi 0,05 M

3. Pengukuran panjang gelombang konsentrasi 0,1 M

Dalam pengukuran nanopartikel perak menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada konsentrasi 0,1 M dihasilkan pada panjang gelombang 375 nm dan nilai absorbansinya yaitu 3,15. Menurut penelitian (Karim et al., 2021) telah dibuktikan bahwa nilai absorbansi akan meningkat pada panjang gelombang 375 nm. Hasil pengukuran panjang gelombang konsentrasi 0,1 M dapat dilihat pada gambar 4.5



**Gambar 4. 5** Hasil konsentrasi 0,1 M



#### 4.6 Uji Aktivitas Antibakteri

Pada uji aktivitas antibakteri metode sumuran dilakukan tahapan yaitu menyiapkan media Na, dituangkan ke dalam masing-masing cawan Petri sebanyak 10 mL, dan dibiarkan memadat. Selanjutnya jika sudah memadat lubangi media Na dengan menggunakan boorprof sebanyak 5 bagian lubang namun diatur jaraknya agar tidak terlalu dekat. Suspensi bakteri dibuat dengan memasukan masing masing satu jarum ose bulat kedalam tabung reaksi yang berisi Na miring yang sudah diinokulasi dengan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Kindangen et al., 2018).

Suspensi bakteri diambil sebanyak 0,2 mL kemudian dioleskan pada media Na yang sudah dipadatkan. Selanjutnya yaitu lubangi media Na sebanyak 5 bagian dan diberi jarak agar tidak terlalu dekat dan beri tanda pada cawan petri bagian luar. Sumur yang sudah dibuat, dan diisi dengan masing – masing larutan uji menggunakan mikropipet. Diinkubasi didalam inkubator selama 18 jam pada suhu 37°C. Tiap konsentrasi hanya diujikan satu kali dan tidak ada pengulangan. Tujuannya untuk mengetahui faktor peluang dan membandingkan pada konsentrasi berapa suspensi bakteri yang memiliki daya hambat yang luas.

Pada media pembiakan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan 4 media, diantaranya media Na (*Nutrient Agar*) yang digunakan sebagai media dasar pembiakan bakteri , BHI Broth (*Brain-heart Infusion Broth*) digunakan untuk

pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, dan media MHA (*Mueller Hinton Agar*) digunakan sebagai media yang selektif untuk uji daya hambat bakteri. Uji daya hambat bakteri dihitung dengan menggunakan jangka sorong dengan satuan mm<sup>2</sup> (*milimeter persegi*).

$$\frac{d1 + d2}{2} \times x$$

D1 = diameter vertikal zona bening pada media

D2 = diameter horizontal zona bening pada media

X = Kedalaman lubang sumuran (5mm<sup>2</sup>)

Rumus diatas telah dibuktikan pada penelitian (Rahardian et al., 2013). Bahwa dapat memperoleh hasil uji daya hambat variasi konsentrasi larutan AgNO<sub>3</sub> terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

**Tabel 4. 4** Kategori Daya Hambat Bakteri

<b>Daya Hambat Bakteri</b>	<b>Kategori</b>
$\geq 20 \text{ mm}$	Sangat Kuat
10 – 20 mm	Kuat
5 – 10 mm	Sedang
$\leq 5 \text{ mm}$	Lemah

Tabel 4.4 menjelaskan mengenai kategori daya hambat bakteri menurut David-Stout, pada penelitian (Sakul., 2020).

**Tabel 4. 5** Hasil uji daya hambat antibakteri ekstrak daun saga1. Bakteri *Escherichia coli*

No.	Konsentrasi larutan AgNO <sub>3</sub>	Luas daya hambat			Rata – rata
		D1	D2	X	
1.	0,01 M	14,01	10,80	5	62,025
2.	0,05 M	30,61	17,91	5	121,3
3.	0,1 M	25,39	25,77	5	127,9
4.	Kontrol positif (+)	30,55	24,89	5	138,6
5.	Kontrol negatif (-)	0	0	0	0

Hasil uji daya hambat antibakteri ekstrak daun saga pada bakteri *Escherichia coli* dari ketiga replikasi pada konsentrasi 0,1 M menunjukkan bahwa hasil uji daya hambat yang di dapatkan sangat baik yaitu dengan rata – rata 127,9. Hasil tersebut sudah di buktikan mengenai kategori daya hambat bakteri menurut David-Stout, pada penelitian (Sakul., 2020).

2. Bakteri *Staphylococcus aureus*

No.	Konsentrasi larutan AgNO <sub>3</sub>	Luas daya hambat			Rata – rata
		D1	D2	X	
1.	0,01 M	21,91	20,91	5	107,05
2.	0,05 M	22,90	15,04	5	94,85
3.	0,1 M	38,37	15,89	5	135,65
4.	Kontrol positif (+)	21,11	23,06	5	110,43
5.	Kontrol negatif (-)	0	0	0	0

Hasil pengukuran uji daya hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus* dari ketiga replikasi bahwa pada konsentrasi 0,1 M menunjukkan hasil uji

daya hambat yang sangat baik yaitu dengan rata – rata 135,65. Hasil tersebut sudah di buktikan mengenai kategori daya hambat bakteri menurut David-Stout, pada penelitian (Sakul., 2020).

Berdasarkan hasil pada tabel 4.5 menunjukkan bahwa luas daya hambat yang didapat dari uji aktivitas antibakteri variasi konsentrasi larutan AgNO<sub>3</sub> ekstrak daun saga terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* diperoleh data dari 6 replikasi bahwa pada bakteri *Staphylococcus aureus* yang memiliki daya hambat paling efektif yaitu pada konsentrasi 0,1 M dengan daya hambat sebesar 27,13 mm<sup>2</sup> dan rata-rata luas daya hambatnya yaitu 135,65 mm<sup>2</sup>. sedangkan pada bakteri *Escherichia coli* yang memiliki daya hambat paling efektif yaitu pada konsentrasi 0,1 M dengan daya hambat sebesar 25,14 mm<sup>2</sup> dan rata-rata luas daya hambatnya yaitu 127,9 mm<sup>2</sup>. Pada ekstrak daun saga semakin tinggi konsentrasi maka luas daya hambat yang akan dihasilkan juga semakin besar terhadap bakteri yang digunakan. Kontrol positif (Kloramfenikol) yang paling efektif terdapat pada bakteri *Escherichia coli* dengan luasa daya hambat 27,72 mm<sup>2</sup> dan rata rata luas daya hambatnya 138,6 mm<sup>2</sup>. Kontrol negatif (Aquadest) tidak diperoleh luas daya hambat.

Alasan pemilihan pelarut etanol 96% karena pada pelarut etanol yaitu pelarut universal baik polar maupun non polar. Untuk memudahkan proses senyawa yang berada pada daun saga. Semakin besar konsentrasi etanol maka semakin tinggi kepolarannya.

Uji skrining fitokimia pada identifikasi senyawa flavonoid, saponin, alkaloid, tanin, glikosida, dan steroid pada ekstrak daun saga diperoleh hasil positif. Pada uji flavonoid, tanin, dan saponin ketiga senyawa termasuk senyawa antibakteri. Dalam penelitian (Wahyuningsih, 2006) dibuktikan bahwa Senyawa metabolit sekunder flavonoid memiliki aktivitas sebagai antibakteri, menyatakan bahwa kandungan daun saga yang berupa flavonoid, saponin dan glikosida (Abrusosida A-D dan Abrusgenin).

Flavonoid adalah kelompok senyawa polar yang terdapat dalam tumbuhan termasuk golongan polifenol. Karena bersifat polar sehingga mudah masuk lapisan peptidoglikan yang sama bersifat polar pada bakteri gram nrgative dibandingkan dengan lapisan lipid yang polar. Dalam penelitian (Pleczar & Chan, 2008) dijelaskan bahwa mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah mengikat protein ekstraseluler dan litik hingga kehilangan fungsi normalnya, mematikan enzim dan merusak dinding dan membran sel bakteri. Saponin merupakan metabolit sekunder yang terkandung dalam daun saga yang memiliki sifat antiseptik dan antibakteri. Adanya komponen antibakteri dapat menghambat pembentukan komponen di dalam dinding sel sehingga menyebabkan melemahnya struktur dinding sel, disertai pelepasan dinding sel dan nukleus yang dapat menghambat pertumbuhan sel bakteri dan membunuhnya (Prabowo et al., 2021).

Identifikasi senyawa alkaloid pada daun saga yang berfungsi untuk menghambat pertumbuhan pada bakteri gram positif. Senyawa alkaloid juga merupakan metabolit sekunder esensial untuk perkembangan biologis dan terjadi dalam berbagai bentuk pada spesies lain. Efektivitas senyawa alkaloid yang terkandung dalam daun sage sebagai agen antirematik (Indrayati et al., 2016).

Senyawa tanin pada ekstrak daun saga menghasilkan positif. Identifikasi senyawa tanin termasuk pada kelompok senyawa metabolit sekunder. Ditandai dengan adanya senyawa tanin pada ekstrak daun saga dengan adanya perubahan warna pada ekstrak cair menjadi warna biru kehitaman saat ditambahkan 5 tetes  $\text{FeCl}_3$  5% (Prabowo et al., 2021).

Glikosida adalah senyawa alami yang terdiri dari bagian karbohidrat dan non-karbohidrat. Kelompok non-karbohidrat yang paling umum adalah triterpenoid, steroid, dan flavonoid. Senyawa glikosida termasuk pada karbohidrat atau glikon yang bersifat oksidator. Glikosida termasuk kedalam kelompok senyawa metabolit sekunder. Adanya senyawa glikosida ditandai dengan adanya perubahan warna hijau tua menjadi warna biru pada saat ditambahkan 10 tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4$  Pekat (Rijai, 2016).

Steroid merupakan senyawa golongan triterpenoid pada kerangka dasarnya cincin siklopentana perhidrofenantren. Steroid termasuk kedalam senyawa metabolit sekunder non karbohidrat yang dapat

menghambat pertumbuhan suatu mikroba. Diketahui adanya senyawa steroid pada ekstrak daun saga ditandai dengan adanya cincin biru kehijauan (Indrayati et al., 2016).

Hasil penelitian menunjukan bahwa daun saga memiliki daya hambat yang baik terhadap bakteri gram negatif (*Escherichia coli*) dengan konsentrasi 0,1M sebesar 25,14mm<sup>2</sup>. Hal ini serupa dengan penelitian yang dilakukan (Prasetyowati et al., 2018) uji anti bakteri yang efektif memiliki daya hambat yaitu pada bakteri *Escherichia coli*. Pada bakteri *Escherichia coli* memiliki penghalang permeabilitas yang efektif. Yang merupakan lapisan tipis lipopolisakarida pada membran bagian luar untuk membatasi penetrasi larutan nanopartikel perak. Sedangkan pada bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*) hanya mempunyai lapisan peptidoglikan yang mudah didapatkan untuk permeasi oleh larutan nanopartikel perak (Prasetyowati et al., 2018).

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas mengenai sintesis nanopartikel Ag dengan bantuan bioreduktor ekstrak daun saga (*Abrus Pecatorius L.*) , maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kadar konsentrasi  $\text{AgNO}_3$  yang optimum ekstrak daun saga pada uji spektrofotometri UV-Vis yaitu konsentrasi 0,01 M dengan panjang gelombang 375-400 ppm. Telah dibuktikan pada penelitian (Karim et al., 2021) bahwa pengukuran nanopartikel Ag menghasilkan nilai optimum panjang gelombang yang dihasilkan dari variasi konsentrasi  $\text{AgNO}_3$  sama yaitu 375 nm.
2. Kadar konsentrasi  $\text{AgNO}_3$  yang memiliki aktivitas bakteri yang baik yaitu pada konsentrasi 0,1 M pada bakteri gram negatif (*Staphylococcus aureus*) dengan hasil uji daya hambatnya yaitu 27,13  $\text{mm}^2$ .

#### **5.2 Saran**

1. Perlu dilakukan uji aktivitas antibakteri tanaman dengan menggunakan dua sampel yang berbeda.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan uji PSA (*Partikel Syze Analyzer*).



## DAFTAR PUSTAKA

- Donna, D., Damanik, P., Surbakti, N., & Hasibuan, R. (2014). Ekstraksi Katekin Dari Daun Gambir (*Uncaria Gambir Roxb*) Dengan Metode Maserasi. In *Jurnal Teknik Kimia USU* (Vol. 3, Issue 2).
- Fujiana, A. K., Tungadi, R., & Thomas, N. A. (2021). Biosintesis Nanopartikel Perak Ekstrak Etanol 96% Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dan Uji Aktivitasnya Sebagai Antioksidan. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 1(3), 32–41. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v2i1.11725>
- Indrayati, F., Agus Wibowo, M., Idiawati, N., & Hadari Nawawi, J. H. (2016). *Aktivitas Antijamur Ekstrak Daun Saga Pohon (Adenantha Pavonina L.) Terhadap Jamur Candida albicans*. 5(2), 20–26.
- Irawan, A. (2019). *Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukurandalam Kegiatan Penelitian Dan Pengujian* (Vol. 1, Issue 2). Online.
- Ivan Fadillah, & Anggi Arumsari. (2022). Kajian Literatur Sintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Reduktor Kimia dan Biologi serta Uji Aktivitas Antibakteri. *Jurnal Riset Farmasi*, 1(2), 141–149. <https://doi.org/10.29313/jrf.v1i2.569>
- Kasim, S., Taba, P., Ruslan, & Anto, R. (2020). Sintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Ekstrak Daun Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Sebagai Bioreduktor. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(2), 126–133. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i2.15137>
- Kindangen, O. C., Yamlean, P. V. Y., & Wewengkang, D. S. (2018). Formulasi Gel Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum L.*) Dan Uji Aktivitasnya Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara in vitro. In *pharmaconjournal Ilmiah Farmasi-UNSRAT* (Vol. 7, Issue 3).
- Monhestiswari, K. N. (2021). *Skrining Fitokimia Pada Ekstrak Kulit Pisang Raja (Musa paradisiaca var. Raja) Dari Wilayah*.
- Mustiqawati, E., & Yolandari, S. (n.d.). *Identifikasi Senyawa Saponin Ekstrak Daun Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia S) Dengan Kromatografi Lapis Tipis*. <http://journal.unpacti.ac.id/index.php/JPP>
- Prabowo, Z., Inur, T., & Heni, P. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Dan Daun Salam

- (*Syzygium Polyanthum* Wight) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. In *Jurnal Ilmiah Farmasi*.
- Prasetiowati, A. L., Prasetya, A. T., Wardani, S., Kimia, J., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2018). Indonesian Journal of Chemical Science Sintesis Nanopartikel Perak dengan Bioreduktor Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) Sebagai Antibakteri. In *J. Chem. Sci* (Vol. 7, Issue 2). [Http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs](http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs)
- Rekayasa, J., Agroindustri, M., Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. (2019). *Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (Ziziphus mauritiana L.) Sebagai Sumber Saponin Effect of Temperature and Maseration Time on Characteristics of Bidara Leaf Extract (Ziziphus mauritiana L.) As Saponin Source*.
- Rijai, L. (2016). Senyawa Glikosida Sebagai Bahan Farmasi Potensial Secara Kinetik. *J. Trop. Pharm. Chem*, 3(3), 214–215.
- Rohim. (2021). *Perbedaan Metode Ekstraksi Terhadap Skrining Fitokimia Ekstrak Tanaman Krokot (Portulaca oleracea L.)*.
- Sinumbah, D., Raja, M., Kecamatan, H., Raja, Y., Idris Mp, I. M., Pd, R. M., Biologi, J., Sains, F., & Teknologi, D. (2022). *Skrining Fitokimia dan Penentuan Kadar Flavonoid Daun Kelor (Moringa oleifera L.) Desa Dolok*. 6(1), 49–56.
- Solikhah, T. (2021). *Uji Kuantitatif Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Afrika (Vernonia amygdalina del.)*.
- Widiarti, Y., Tivani, I., Santoso, J. 2019. Formulasi dan uji sifat fisik bedak padat dari ekstrak rimpang rumput teki (*Cyperus rotuetus* L.). farmasi.
- Wijaya, H., Jubaidah, S., Program, ), Farmasi, S., Tinggi, S., & Samarinda, I. K. (2022). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product Perbandingan Metode Esktraksi Maserasi Dan Sokhletasi Terhadap Rendemen Ekstrak Batang Turi (Sesbania Grandiflora L.) Comparison of Extraction Methods on Turi Stem Extract (Sesbania grandiflora L.) Using maceration and sochletation methods*.
- Winarsih, L. A. S. D. E. (2020). Mencari Media Pemanas Autoclave yang Murah dan Bersih. *Indonesian Journal Of Laboratory*, 3(1), 35–36.

# LAMPIRAN

**Lampiran 1. Perhitungan Persentase Rendemen**

$$\text{Berat sampel} = 100 \text{ gram (x)}$$

$$\text{Berat wadah kosong} = 16,36 \text{ gram (b)}$$

$$\text{Berat wadah + isi} = 700 \text{ gram (c)}$$

$$\text{Berat ekstrak} = (c-b)$$

$$= 700 \text{ gram} - 126,36 \text{ gram}$$

$$= 573,64 \text{ gram (y)}$$

$$\text{Rendemen} = \frac{y}{x} \times 100\%$$

$$= \frac{573,64}{100} \times 100\%$$

$$= 5,7 \% \text{ } b/b$$

## Lampiran 2. Perhitungan Pembuatan Media (NA, MHA, dan BHI)

$$\text{Perhitungan Media Nutrient Agar (NA)} : \frac{1000}{28} = \frac{500}{x}$$

$$: 1000 \times x = 28.500$$

$$: 1000 \times x = 14.000$$

$$: x = \frac{14.000}{1000}$$

$$: x = 14 \text{ gram}$$

Perhitungan Media *Brain Heart Infusion* (BHI) :

Menurut literatur 11,1 gram , aquadestnya 300 mL

$$\text{Yaitu} : \frac{11,1}{300} \times \frac{x}{70}$$

$$: x = \frac{77,7}{300}$$

$$: x = 2,5 \text{ gram}$$

Perhitungan Media *Mueller Hinton Agar* (MHA) :

Menurut literatur 8,43 gram , aquadestnya 300 mL

$$\text{Yaitu} : \frac{8,43}{300} \times \frac{x}{100}$$

$$: x = \frac{843}{300}$$

$$: x = 2,81 \text{ gram}$$

**Lampiran 3. Perhitungan Konsentrasi AgNO<sub>3</sub>**

Konsentrasi 0,01 M :

$$\begin{aligned}\text{Gram AgNO}_3 &= 0,01 \times 0,03 \times 169,87 \\ &= 0,05 \text{ gram}\end{aligned}$$

Konsentrasi 0,05 M:

$$\begin{aligned}\text{Gram AgNO}_3 &= 0,05 \times 0,03 \times 169,87 \\ &= 0,25 \text{ gram}\end{aligned}$$

Konsentrasi 0,1 M :

$$\begin{aligned}\text{Gram AgNO}_3 &= 0,1 \times 0,03 \times 169,87 \\ &= 0,51 \text{ gram}\end{aligned}$$

#### Lampiran 4. Uji Antibakteri

Bakteri Gram Positif (*Staphylococcus aureus*)

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi } 0,01\text{M} &= \frac{21,91+20,91}{2} \times 5 \\ &= 107,05\text{mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi } 0,05\text{M} &= \frac{22,90+15,04}{2} \times 5 \\ &= 94,85\text{mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi } 0,1\text{M} &= \frac{38,37+15,89}{2} \times 5 \\ &= 135,05\text{mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kontrol Positif (+)} &= \frac{21,11+23,06}{2} \times 5 \\ &= 110,43 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Kontrol Negatif (-) = 0

Bakteri Gram Negatif (*Escherichia coli*)

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi } 0,01\text{M} &= \frac{14,01+10,80}{2} \times 5 \\ &= 62,625\text{mm}^2 \end{aligned}$$

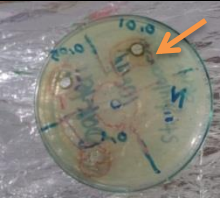


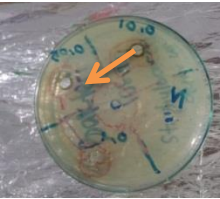
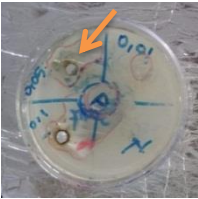

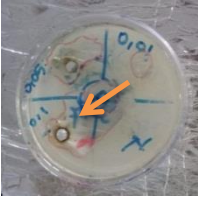
$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi } 0,05\text{M} &= \frac{30,61+17,91}{2} \times 5 \\ &= 121,3\text{mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi } 0,1\text{M} &= \frac{25,39+25,77}{2} \times 5 \\ &= 127,9\text{mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kontrol Positif (+)} &= \frac{30,55+24,89}{2} \times 5 \\ &= 138,46 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Kontrol Negatif (-) = 0




**Lampiran 5. Luas daya hambat konsentrasi 0,01M ; 0,05M ; 0,1M ; Kontrol Positif dan Kontrol Negatif terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus***

<b>Gambar Hasil Penelitian</b>			
<b>Konsentrasi Daun Saga</b>	<b>Bakteri Gram Positif (<i>Staphylococcus aureus</i>)</b>	<b>Bakteri Gram Negatif (<i>Escherichia coli</i>)</b>	<b>Kontrol Positif dan Negatif</b>
0,01 M			
0,05 M			(Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> )
0,1 M			(Bakteri <i>Escherichia coli</i> )



## Lampiran 6. Pembuatan Serbuk dan Maserasi Daun Saga





### Pembuatan Serbuk

Gambar Penelitian	Keterangan
	Pengeringan Daun Saga
	Penimbangan Daun Saga
	Daun Saga yang sudah dihaluskan

## Proses Maserasi

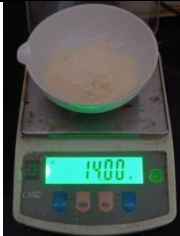




Gambar Penelitian	Keterangan
 A digital scale with a green display showing the number 773.1. On top of the scale is a white tray filled with a large pile of finely ground, bright green plant material, likely the leaves of the 'Saga' plant mentioned in the text.	Daun Saga yang sudah dihaluskan
 A person wearing a white lab coat is shown from the side, leaning over a large black plastic bag. They appear to be stirring or mixing the contents of the bag, which is likely the ground plant material.	Perendaman dan Pengadukan selama 5 hari
 A person is pouring a dark green, viscous liquid from a black plastic bag through a white filter paper into a clear glass beaker. The beaker has measurement markings on its side, ranging from 200 to 1000.	Penyaringan Ekstrak Daun Saga

## Lampiran 7. Sterilisasi Alat


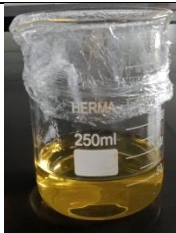
Gambar Penelitian	Keterangan
	Bungkus alat yang akan disterilisasi menggunakan kertas <i>krep</i>
	Semua alat yang sudah dibungkus
	Masukan pada autoklaf
	Sterilisasi selama 15 menit

## Lampiran 8. Pembuatan Media



Media *Nutrient Agar* (NA)

Gambar Penelitian	Keterangan
	Menimbang media Na sebanyak 14gram
	Memasukan media Na yang sudah ditimbang kedalam erlenmeyer yang sudah berisikan aquadest 500ml
	Dipanaskan diatas kompor listrik sembari diaduk hingga homogen
	Tutup media Na menggunakan kapas steril
	Media Na Steril

*Media Brain-heart Infusion (BHI)*

Gambar Penelitian	Keterangan
	Menimbang media BHI sebanyak 2,50 gram
	Media BHI yang sudah dipanaskan dan sudah siap digunakan.







*Media Mueller Hinton Agar (MHA)*

Gambar Penelitian	Keterangan
	Menimbang Media MHA sebanyak 2,81 gram
	Media MHA yang sudah dipanaskan dan siap digunakan

**Lampiran 9. Sterilisasi Bahan**

<b>Gambar Penelitian</b>	<b>Keterangan</b>
	Menyiapkan bahan yang akan disterilisasi
	Memasukan bahan yang akan disterilisasi ke dalam autoklaf.
	Sterilisasi selama 15 menit

### Lampiran 10. Pembuatan Sintesis Nanopartikel AgNO<sub>3</sub>


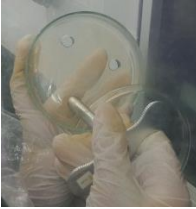




Gambar Penelitian	Keterangan
 <p data-bbox="323 647 756 680">(0,01M)      (0,05M)      (0,1M)</p>	Menimbang masing masing konsentrasi AgNO <sub>3</sub> yang sudah dihitung
	Memasukan masing – masing konsentrasi AgNO <sub>3</sub> kedalam beaker glass
	Tambahkan 30 mL aquadest dan aduk sampai homogen
	Tambahkan 1 mL ekstrak daun saga
	Masing – masing konsentrasi distirer selama 30 menit
	Sintesis nanopartikel AgNO <sub>3</sub> ekstrak daun saga

**Lampiran 11. Mengukur panjang gelombang ekstrak daun saga**

<b>Gambar Penelitian</b>	<b>Keterangan</b>
	Cuci semua kuvet menggunakan alkohol 70%
	Isi kuvet dengan larutan baku (metanol)
	Masukan larutan baku pada logo B
	Isi masing-masing konsentrasi pada masing – masing kuvet
	Letakan kuvet sesuai dengan urutan konsentrasi terendah
	Tutup dan hitung panjang gelombang maksimum



## Lampiran 12. Uji Aktivitas Antibakteri

Gambar Penelitian	Keterangan
	<p>Mengoleskan bakteri gram positif dan gram negatif pada masing – masing cawan petri</p>
	<p>Membuat media sumuran menggunakan alat boorprop an diberi jarak setiap lubang</p>
	<p>Masukan masing-masing konsentrasi dan kontrol positif pada setiap cawan petri</p>
	<p>Tutup cawan petri dan diinkubasi selama 1 hari</p>
	<p>Diinkubasi pada inkubator pada suhu 37°C selama 1 hari</p>
	<p>Hitung daya hambat yang terbentuk pada cawan petri</p>

## Lampiran 13. Tampilan Publikasi Jurnal

Indonesian Journal of Chemical Science and Technology (IJSCT)

Vol. 06, No. 1, Hal : 28-34

(Link : <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/aromatika/article/view/43184>)

# Indonesian Journal of Chemical Science and Technology (IJSCT)

e-ISSN: 2622-4968, p-ISSN: 2622-1349

HOME ABOUT LOGIN REGISTER SEARCH CURRENT ARCHIVES

Home > Vol 6, No 1 (2022) > Paper

## ANALYSIS OF THE OPTICAL PROPERTIES OF AG NANOPARTICLES WITH THE ASSISTANCE OF BIOREDUCTORS OF SAGA LEAF EXTRACT (ABRUS PECATORIUS L.)

Rahma Sofia Putri, Aldi Budi Riyanta, Wilda Amananti

### ABSTRACT

Nanotechnology has become an important and interesting field of physics, chemistry, biology and engineering in recent years. The rapidly growing nanotechnology today is nanoparticles. The characteristic characteristic of nanoparticles is that the particle size is very small in the range (1-100 nm). Silver nanoparticles have been synthesized using saga leaf extract (*Abrus pectorius L.*) as a reducing agent. The formation of silver nanoparticles was carried out by adding saga leaf extract to the  $AgNO_3$  solution and homogenizing using a magnetic stirrer for 60 minutes. UV-Vis spectrophotometer was used to confirm the formation of silver nanoparticles. Test the inhibition of bacteria using the well method. The results showed that the wavelength values were in the range of 375-395nm.

### FULL TEXT:

PDF

DOI: <https://doi.org/10.24114/ijcst.v6i1.43179>

### ARTICLE METRICS

Abstract view : 55 times  
PDF - 41 times

### REFBACKS

- There are currently no refbacks.

 This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

PKP|INDEX  
GARUDA  
Google  
ROAD  
Crossref  
BASE  
Dimensions  
neliti  
OPEN JOURNAL SYSTEMS  
Journal Map  
MENDELEY  
grammarly  
turnitin

OPEN ACCESS  
sinta S5  
HKI  
Article Incomplete  
Author Guidelines  
Online Submissions  
Focus and Scope  
Section Policies  
Peer Review Process  
Publication Charge  
Publication Ethics  
ABOUT US  
Contact  
Editorial Team  
Reviewers  
Indexing  
Visitor Statistics

Visitors  
12,415  
1,090  
1,022  
305  
240  
62  
61  
60  
57  
56  
Papers: 51, 510  
FLAG Counter

USU/OLJ  
Web TUGOST  
USER  
Username  
Password  
 Remember me  
Login

## Lampiran 14. Artikel Publikasi

*Indonesian Journal of Chemical Science and Technology (IJCST-UNIMED)*, 2023, Volume 06, No. 1, pp 28-34

**Indonesian Journal of Chemical Science and Technology (IJCST)**  
State University of Medan, <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/aromatika>

*IJCST-UNIMED* 2023, Vol. 06, No. 1 Page: 28 – 34

Received : Oct 8<sup>th</sup>, 2022

Accepted : Dec 5<sup>th</sup>, 2022

Web Published : Jan 31<sup>st</sup>, 2023



### **Analysis of The Optical Properties of Ag Nanoparticles With The Assistance of Bioreductors of Saga Leaf Extract (*Abrus pectorius L.*)**

Rahma Sofia Putri, Aldi Budi Riyanta, Wilda Amananti\*

Politeknik Harapan Bersama, Jl. Mataram No. 9, Kel. Pesurungan Lor, Margadana, Tegal City, Central Java 52147

\*Corresponding author : [amanantiku@gmail.com](mailto:amanantiku@gmail.com)

#### **ABSTRACT**

*Nanotechnology has become an important and interesting field of physics, chemistry, biology and engineering in recent years. The rapidly growing nanotechnology today is nanoparticles. The characteristic characteristic of nanoparticles is that the particle size is very small in the range (1-100 nm). Silver nanoparticles have been synthesized using saga leaf extract (*Abrus pectorius L.*) as a reducing agent. The formation of silver nanoparticles was carried out by adding sage leaf extract to the  $AgNO_3$  solution and homogenizing using a magnetic stirrer for 60 minutes. UV-Vis spectrophotometer was used to confirm the formation of silver nanoparticles. Test the inhibition of bacteria using the well method. The results showed that the wavelength values were in the range of 375-395nm.*

**Keywords:** Silver Nanoparticles, *Staphylococcus aureus* bacteria, *Escherichia coli* bacteria

#### **1. INTRODUCTION**

Nanotechnology is one of the important and interesting fields of physics, chemistry, biology and engineering in recent years. One of the developments of nanotechnology that is currently growing rapidly is nanoparticles<sup>1</sup>. Nanoparticles have unique properties such as very small particle size and high flexibility<sup>2</sup>. As well as optical, mechanical, electrical and catalytic properties that can be applied in various fields such as environmental, biomedical and optical.<sup>3</sup>

Nanoparticles that have attracted a lot of attention, one of which is metal nanoparticles because of their broad applications, among others, in the fields of optics, electronics, biology, catalysts and medicine. The metal that is often studied is silver (Ag), because silver nanoparticles are non-toxic to human skin<sup>4</sup> Silver nanoparticles can also be applied as antibacterial and antifungal in various products such as socks, wet wipes, skincare, and also in food and beverage storage containers.<sup>5</sup>

Natural resources in Indonesia are abundant but not optimally utilized. This can make it possible to obtain natural reducing agents. Bio-reducers are obtained from natural materials containing antioxidant compounds or polyols which can reduce silver<sup>3</sup>. The use of plants in the synthesis process by utilizing various organic compounds contained in living things. Especially in the content of secondary metabolites such as flavonoids, alkaloids, saponins, glycosides, terpenoids, and tannins which have antioxidant activity.

Saga leaves (*Abrus precatorius* L.) is one of the plants whose extract is used for Ag biosynthesis process, because Saga leaves (*Abrus precatorius* L.) contain phenol derivative compounds, namely polyphenols and flavonoids. Sweet Saga Leaf (*Abrus precatorius* L.) is a shrub that grows by vines originating from India. The leaves of this plant have a sweet taste on the sides, which has medicinal properties for diarrhea, inflammation of the tonsils, canker sores, coughs and hemorrhoids.<sup>6</sup> The sweet compound has been described as (glycyrrhizin), although in a recent publication by (Kinghorn et al, from Illinois, USA) states that what has a sweet taste in *A.precatorius* leaves is not from (glycyrrhizin) but glycoside compounds namely Abrusoside A-D.

In Fadillah's research<sup>5</sup>, silver nanoparticles synthesized with chemical reducing agents showed stronger antibacterial activity against Gram-positive bacteria (*Staphylococcus aureus*) than Gram-negative bacteria (*Escherichia coli*)<sup>5</sup>. research results showed the same thing that silver nanoparticles (AgNP) synthesized with plant extracts were effective in inhibiting the growth of Gram-positive bacteria (*Staphylococcus aureus*) compared to Gram-negative bacteria (*Escherichia coli*)<sup>7</sup>. Based on the explanation above, it can be formulated how the characteristics and antibacterial activity of silver nanoparticles (AgNP) were synthesized using chemical reducing agents and bioreducers. The aim of this research was to determine the characteristics and antibacterial activity of silver nanoparticles synthesized using a bioreductor.

## 2. EXPERIMENTAL

### 2.1. Chemicals, Equipment and Instrumentation

The materials used in this study included saga leaf extract, AgNO<sub>3</sub> solution, 96% ethanol, Aquadest, NA Media (Nutrient Agar), 2N HCl, 5% FeCl<sub>3</sub>, Concentrated H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, anhydrous acetic acid (C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>), Mayer's reagent, Bauchardat reagent., chloroform, plastic wrap (cling wrap), cotton, sterile gauze, kraft paper, and white flannel. The tools used in this study included analytical balances, Bunsen glass beakers, test tubes, watch glass, Erlenmeyer, petri dishes, micro pipettes, magnetic stirrer, spray bottle, Genesys 10S UV-Vis Spectrophotometry.


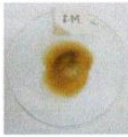
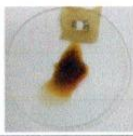



### 2.2. Research procedure

#### Preparation Of Saga Leaf *Simplicia*

The first stage is sample preparation, namely first the leaves of saga (*Abrus precatorius* L.) are cleaned of dirt using swirling water. Furthermore, it was dried in the sun until dry, then blended, and sieved using a no.44 mesh sieve. And obtained saga leaf *simplicia* powder

#### Extraction Of Saga Leaves

The second stage is the maceration extraction process, first weighing 100 grams of saga leaves that have been thoroughly washed, dried and mashed. Then, it was macerated with a ratio of 1:10 using 70% ethanol

<b>Secondary Metabolite Test</b>	<b>Test result</b>	<b>Information</b>
Glycosides	+	
Alkaloids (Reagen Mayer)	+	
Alkaloids (Reagen Bauchardat)	+	
Flavonoids	+	
Tannins	+	
Steroids	+	

### 3.3 Well Method Antibacterial Test

Calculation of the inhibition test of bacteria

$$\frac{D1 + D2}{2} \cdot X$$

Information:

D1 = Vertical diameter of the clear zone in the media

D2 = The horizontal diameter of the clear on the media

X = tool size (Cork borer) used

Gram Positive Bacteria (*Staphylococcus aureus*)

**Table 2.** Results of Gram Positive Antibacterial Test (*Staphylococcus aureus*)

Concentration	Diameter (1)	Diameter (2)	Average	X (5mm)	Results
0,01M	21,91	20,91	21,41	5mm	107,05
0,05M	22,90	15,04	18,97	5mm	94,85
0,1M	38,37	15,89	27,13	5mm	135,65

Gram Negative Bacteria (*Escherichia coli*)

**Table 3.** Test Results for Gram Negative Antibacterials (*Escherichia coli*)

Concentration	Diameter (1)	Diameter (2)	Average	X (5mm)	Results
0,01M	14,01	10,80	12,405	5mm	62,025
0,05M	30,61	17,91	24,26	5mm	121,3
0,1M	25,39	25,77	25,58	5mm	127,9

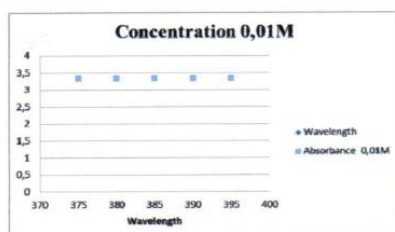
**Table 4.** Categories of bacterial inhibition zones

Inhibition Zone Diameter	Category
<5mm	Weak
5-10mm	Currently
>10-20mm	Strong
>20-30mm	Very strong

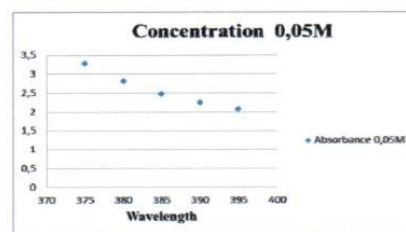
From various concentrations of Ag nanoparticles of saga leaf extract, it was found that the antibacterial test obtained both gram-positive and gram-negative bacteria. In the smallest gram-negative bacteria test results, the average final result was at a concentration of 0.01M and the highest average concentration was at 0.1M. The results of the inhibitory power test for gram-positive bacteria had the highest concentration at 0.1M and the lowest concentration at 0.05M. The average yield obtained also affects the room temperature when it is synthesized. In principle, the silver ions that have been formed will turn into Ag nanoparticle nuclei and can inhibit the further reduction process in the previous reduction process. At a concentration of 0.1M a higher

### 3.2 Synthesis and Characterization of AgNO<sub>3</sub> Nanoparticles

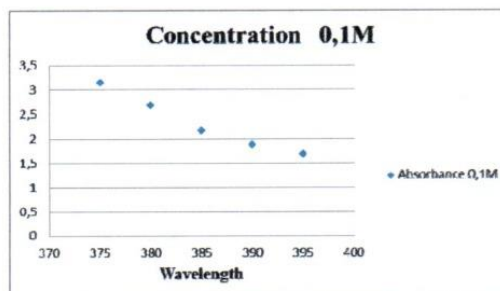
The synthesis of Ag nanoparticles from saga leaf extract contains several secondary metabolites including flavonoids, saponins, alkaloids, glycosides, tannins, and steroids. There are various phenolic contents in it, namely flavonoids, saponins, alkaloids, glycosides, tannins, and steroids. The maximum wavelength range used in the UV-Vis spectrophotometry test using various concentrations of Ag nanoparticles from saga leaf extract is 375nm-395nm.



**Figure 1.** Absorbance spectrum of 0.01M Ag nanoparticles



**Figure 2.** Absorbance spectrum of 0.05M Ag nanoparticles



**Figure 3.** Absorbance spectrum of 0.1M Ag nanoparticles

The Ag nanoparticle samples of saga leaf extract were used from several concentrations including 0.01M, 0.05M, and 0.1M. The maximum peak wave point from the biosynthesis results was at a height of 375nm.

average is produced so that it is more dominant only for reduction without making a capping agent which can cause the size of the Ag nanoparticles to become larger.

#### 4. CONCLUSION

Analysis of the optical properties of Ag nanoparticles with the help of saga leaf extract bioreductors can be concluded that in the secondary metabolite test by testing several phenolic compounds the results obtained were all positive, which means that the saga leaf extract tested contained good secondary metabolites. The results of Ag biosynthesis with the help of saga leaf extract bioreductor obtained that there is good optical absorption..

#### ACKNOWLEDGEMENT

Thanks are addressed to the Harapan Bersama Polytechnic for supporting this research.

#### REFERENCES

1. Taba P, Parmitha NY, Kasim S. (2019). Sintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Sebagai Bioreduktor Dan Uji Aktivitasnya Sebagai Antioksidan. *Indo J Chem Res.*, 7(1):51-60.
2. Tjiang D, Aritionang HF, Koleangan HSJ. (2020). Sintesis Nanopartikel Ag/CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> Menggunakan Ekstrak Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten) Steenis) Dan Aplikasinya Sebagai Fotokatalis Untuk Mendegradasi Zat Warna Methylene Blue. *Chem Prog.*, 12(2):59-66.
3. Prasetiowati AL, Prasetya AT, Wardani S. (2018). Sintesis Nanopartikel Perak dengan Bioreduktor Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Uji Aktivitasnya sebagai Antibakteri. *Indones J Chem Sci.*, 7(2):160-166.
4. Abd Karim F, Tungadi R, Thomas NA. (2021). Biosintesis Nanopartikel Perak Ekstrak Etanol 96% Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dan Uji Aktivitasnya Sebagai Antioksidan. *Indones J Pharm Educ.*, 1(3):32-41.
5. Ivan F., Anggi A. (2022). Kajian Literatur Sintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Reduktor Kimia dan Biologi serta Uji Aktivitas Antibakteri. *J Ris Farm.*, 1(2):141-149.
6. Indrayati F., Wibowo M.A., Idiawati N. (2016). Aktivitas Antijamur Ekstrak Daun Saga Pohon (*Adenanthera Pavonina* L.) Terhadap Jamur *Candida albicans*. *Jkk.*, 5(2):20-26.
7. Rahim DM, Herawati N, Hasri H. (2020). Sintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Bioreduktor Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia Sinensis*) dengan Iradiasi Microwave. *Chem J Ilm Kim dan Pendidik Kim.*, (1):30.





No : 048.06/FAR.PHB/IV/2023  
Hal : Keterangan Praktek Laboratorium

### SURAT KETERANGAN

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa berikut :

Nama : Rahma Sofia Putri  
NIM : 20080126  
Judul Tugas Akhir : Sintesis Dan Karakterisasi Nanopartikel Ag Dengan Bantuan Bioreduktor Ekstrak Daun Saga (*Abrus pectorius* L.)

Benar – benar telah melakukan penelitian di Laboratorium Diploma III Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Demikian surat keterangan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 5 April 2023  
Mengetahui,

Ketua Panitia Tugas Akhir



apt. Rosaria Ika Pratiwi, M.Sc  
NIPY. 06.016.301

Kepala Laboratorium



apt. Muladi Putra Mahardika, M.Farm  
NIPY. 03.021.488



**SURAT KETERANGAN UJI PLAGIAT**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nizzatur Ro'fatih Nisa, S-Steun  
NIP : 07.03.100  
Jabatan : Pustakawan

Menerangkan bahwa Tugas Akhir:

Judul : Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Ag dengan Bantuan Bioreduktor Ekstrak Daun Saga (*Abrus pectorius* L.)

Yang ditulis oleh:

Nama Mahasiswa : Rahma Sofia Putri  
NIM : 20080126  
Alamat Email : rahmasofiaputri@gmail.com

Telah dilakukan pengecekan kesamaan (*Plagiarism*) dengan hasil indikasi plagiat 40 %

Demikian keterangan ini dibuat sebagai salah satu syarat pendaftaran sidang Tugas Akhir (TA).

Tegal, 6 Maret 2023

Petugas Perpustakaan

Politeknik Harapan Bersama,



## CURICULUM VITAE



Nama : Rahma Sofia Putri  
TTL : Tegal, 6 Desember 2002  
Email : [rahmasofiaputri@gmail.com](mailto:rahmasofiaputri@gmail.com)  
No.Hp : -

### **Riwayat Pendidikan**

SD : SD NEGERI KRATON 2 TEGAL  
SMP : MTS N MARGADANA TEGAL  
SMA : SMA N 4 TEGAL  
Diploma III : POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL

### **Nama Orang Tua**

Ibu : Solichati  
Bapak : Nurchamna Sofiyani

### **Pekerjaan Orang Tua**

Pekerjaan Ibu : Guru  
Pekerjaan Bapak : Wiraswasta  
Alamat : Jalan Metro Permai Gg 1 No 19 Rt 002 Rw 001  
Kelurahan Debong Lor Kecamatan Tegal Barat Kota  
Tegal  
Judul Tugas Akhir : Sintesis Dan Karakterisasi Nanopartikel Ag Dengan  
Bantuan Bioreduktor Ekstrak Daun Saga  
(*Abrus Pectorius* L.)