

## **EKSPLORASI KEARIFAN LOKAL KHAS BORNEO: BIOSINTESIS NANOPARTIKEL PERAK EKSTRAK ETANOL DAUN KOKANG (*Lepishanthes amoena* (Hass) Leenh)**

Aminah<sup>1</sup>, Nurul Aulia Rahman<sup>2</sup>, Sindi Amalia<sup>3</sup>, Lia Hardiani<sup>4</sup>  
Annida Khairunnisa<sup>5</sup>, Siti Jubaidah<sup>6</sup>, Alfiana Dwi Puspita<sup>7</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup> Jurusan Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda

Email korespondensi: [alfiana.dwipuspita.stiksam@gmail.com](mailto:alfiana.dwipuspita.stiksam@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Biosintesis nanopartikel perak (AgNP) adalah suatu proses Perubahan dari Ion  $Ag^+$  ke  $Ag^0$ . Metode biosintesis pada penelitian ini adalah green synthesis menggunakan bahan alami untuk mereduksi perak, sintesis ini lebih aman, ramah lingkungan dan ekonomis. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk menentukan kondisi reaksi optimal di dalam proses biosintesis menggunakan ekstrak etanol dari daun kokang. Metode penelitian dilakukan optimasi pH dengan variasi 8, 9, dan 10 lalu mendapatkan pH terbaik, dimana optimasi pH tersebut yang nantinya akan digunakan pada proses optimasi  $AgNO_3$  dengan variasi 1mM, 2mM, dan 4mM setelah mendapatkan optimasi Ag terbaik, tahap berikutnya dilakukan optimasi ekstrak dengan variasi 0,5%, 1% dan 2% yang hasilnya akan dilihat berdasarkan puncak SPR 400-500 nm yang menandakan terbentuknya AgNP. Hasil dari penelitian bahwa AgNP ekstrak etanol daun kokang mampu mereduksi pada pH 8,  $AgNO_3$  2mM dan 4mM, serta ekstrak 0,5 %, dan pada reaksi waktu kontak menunjukkan formula yang bagus pada AgNP 1, AgNP2, AgNP3 yang ditandai dengan intensi absorbansi pada panjang gelombang yang membentuk AgNP pada puncak SPR 400-500. Berdasarkan hasil dari karakterisasi SEM, morfologi dari konsentrasi 2mM dengan permukaan yang tidak begitu halus dan ukuran tidak begitu seragam, namun pada konsentrasi 4mM permukaan halus dan partikel yang tidak seragam. Dengan ukuran partikel yang berada pada kisaran 50-80 nm.

**Kata kunci :** Biosintesis, *Lepisanthes amoena*, AgNP, SPR, SEM

**EXPLORATION OF BORNEO'S TYPICAL LOCAL WISDOM:  
BIOSYNTHESIS OF SILVER NANOPARTICLES USING  
ETHANOL EXTRACT OF KOKANG LEAVES (*Lepisanthes amoena*  
(Hassk) Leenh)**

**ABSTRACT**

*Biosynthesis of silver nanoparticles (AgNP) is a process of changing Ag<sup>+</sup> ions to Ag<sup>0</sup>. The biosynthesis method in this research is green synthesis using natural ingredients to reduce silver, this synthesis is safer, environmentally friendly and economical. Based on this, this research aims to determine the optimal reaction conditions in the biosynthesis process using ethanol extract from cock leaves. The research method carried out pH optimization with variations of 8, 9, and 10 and then obtained the best pH, where the pH optimization will later be used in the AgNO<sub>3</sub> optimization process with variations of 1mM, 2mM, and 4mM. After obtaining the best Ag optimization, the next stage was extract optimization using variations of 0.5%, 1% and 2%, the results of which will be seen based on the SPR peak of 400-500 nm which indicates the formation of AgNPs. The results of the research showed that AgNPs from cockang leaf ethanol extract were able to reduce at pH 8, AgNO<sub>3</sub> 2mM and 4mM, as well as 0.5% extract, and the contact time reaction showed a good formula for AgNP 1, AgNP2, AgNP3 which was indicated by the absorbance intensity at long waves that form AgNPs at the SPR peak of 400-500. Based on the results of SEM characterization, the morphology at a concentration of 2 mM has a surface that is not very smooth and the size is not very uniform, but at a concentration of 4 mM the surface is smooth and the particles are not uniform. With particle sizes in the range of 50-80 nm.*

**Keywords:** *Biosynthesis, Lepisanthes amoena, AgNP, SPR, SEM*

## PENDAHULUAN

Kalimantan dikenal sebagai pulau yang memiliki potensi kekayaan sumber daya yang masih lekat dengan alam, salah satunya tumbuhan yang memiliki kandungan bioaktif yang dapat digunakan untuk bahan pengobatan maupun untuk kosmetik. Tumbuhan obat di Kalimantan yang berpotensi memiliki berbagai khasiat salah satunya adalah daun kokang.

Daun kokang secara empiris telah digunakan sebagai bedak tabur untuk mengatasi kulit dan bekas jerawat, serta mengatasi permasalahan kulit seperti flek hitam di wajah, bopeng, dan bekas jerawat (Warnida H., 2017). Tumbuhan ini mengandung senyawa metabolik sekunder seperti senyawa fenolik yang merupakan kelas antioksidan utama pada tanaman, alkaloid yang dapat menghambat proses oksidatif, dan flavonoid sebagai penangkap radikal bebas (Arifin B., 2018).

Penelitian yang dilakukan Fajriyanti (2021) menunjukkan aktivitas antioksidan secara kuantitatif dengan metode DPPH pada ekstrak daun kokang menggunakan pelarut etanol 96%, n-heksana, dan etil asetat, dengan

nilai IC<sub>50</sub> masing-masing sebesar 6,8171, 10,0184, dan 5,0107 ppm. Ekstrak daun kokang juga berpotensi sebagai tabir surya, dengan SPF 50 pada konsentrasi 700 ppm termasuk pada kategori perlindungan yang sangat tinggi (Warnida, 2017). Selain kemampuannya dalam mereduksi radikal bebas, senyawa metabolik sekunder pada ekstrak tumbuhan berperan sebagai bioreduksi dalam pembuatan nanopartikel yang mereduksi ion Ag<sup>+</sup> menjadi nanopartikel perak (Tapa *et al.*, 2016).

Nanopartikel perak (AgNP) merupakan partikel dengan ukuran antara 1 hingga 100 nm yang terbukti paling efektif karena memiliki sifat antimikroba yang sangat baik terhadap bakteri, virus, dan mikroorganisme eukariotik lainnya. Nanopartikel memiliki karakteristik unik yang dapat dieksplor untuk aplikasi bidang biomedis dan industri. Pemanfaatan nanopartikel logam dalam kehidupan sehari-hari cukup luas, seperti produk kosmetik, pembuatan obat, elektronik, pelapisan (coating), remediasi lingkungan, pembawaan obat target dan

gen teranostik, vaksin, dan sebagai biosensor (Khan *et al.*, 2018). Diantara nanopartikel logam yang ada, nanopartikel perak (AgNP) memiliki sifat fisik dan kimia yang mendapatkan banyak perhatian. Adapun keunggulan AgNP dalam kesehatan antara lain sebagai antibakteri, antikanker, antiinflamasi, dan lain-lain (Oktavia *et al.*, 2021). AgNP juga memiliki potensi sebagai bahan antioksidan jika ditinjau dari kemampuannya dalam meredam radikal bebas. Perkembangan biosintesis AgNP dari bahan alam dapat menjadi peluang industri untuk bisa bersaing dalam pengembangan nanoteknologi saat ini (Dwistika R., 2018).

Sintesis nanopartikel dapat dilakukan dengan menggunakan metode bottom-up (kimia) dan metode top-down (fisika). Penggunaan kedua metode ini memerlukan energi yang besar untuk mempertahankan tekanan dan suhu yang tinggi selama reaksi berlangsung sehingga menimbulkan risiko terhadap lingkungan (Khumar, 2014. Khatun *et al.*, 2017). Oleh karena itu, AgNP disintesis menggunakan metode yang lebih sederhana yaitu biosintesis. Biosintesis merupakan suatu metode pemanfaatan zat-zat alami dari organisme hidup seperti tumbuhan,

hewan, dan mikroorganisme (Amirullah F., 2020).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Muliadi *et al.*, 2015) keunggulan sintesis biologi dibandingkan metode sintesis fisika dan kimia adalah ramah lingkungan dan tidak menggunakan bahan kimia berbahaya. Penggunaan biologis aktif sebagai enzim dapat dimanfaatkan sebagai pereduksi, dan pembatas agen sehingga mengurangi biaya sintesis.

Berdasarkan hal tersebut peneliti ingin melakukan pemanfaatan ekstrak daun kokang untuk menghasilkan AgNP dengan perannya sebagai bioreduktor dalam mewujudkan proses sintesis yang ramah lingkungan serta adanya variasi konsentrasi untuk menunjukkan AgNP dengan hasil yang optimum disertai parameter organoleptis dan uji stabilitas dengan harapan mendapatkan sumber bahan baku alternatif dalam pembuatan produk farmasi.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode eksperimental Laboratorium. Eksperimen yang dilakukan adalah Pembuatan ekstrak etanol daun kokang, Biosintesis nanopartikel perak,

Optimasi Konsentrasi pH, Optimasi Konsentrasi Ag, Optimasi Konsentrasi Ekstrak, Pengaruh Waktu kontak dan, Analisis Karakterisasi SEM.

## **MATERIAL**

Bahan-bahan yang digunakan antara lain daun kokang, etanol 95%, NaOH, aquades, AgNO<sup>3</sup>, mayer, dragendrof, Mg, Hcl, asam sulfat, kloroform, feriklorida.

Alat-alat yang digunakan yaitu Blender (Philips®), alat-alat gelas (Iwaki®), pH meter, timbangan digital (OHAUS®), *rotary evaporator*, *vacim rotary*, maserator, cawan porselin, kertas saring, aluminium foil, toples kaca, spatel, batang pengaduk, tabung sentrifugasi, cawan petri, blue tipe, tabung reaksi, mikro pipet, spektrofotometri Uv-Vis, sentrifugasi, SEM.

## **Rancangan Penelitian**

### **Penyiapan Sampel**

Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kokang yang diperoleh dari Desa Pulau Lanting, Kecamatan Jempang, Kabupaten Kutai Barat, Provinsi Kalimantan Timur dan telah melalui proses determinasi. Penyiapan daun kokang diawali dengan

sortasi basah, kemudian dirajang, dicuci, dikeringkan dan dipanaskan dalam oven bersuhu 50° Celcius selama 14 hari sebelum di sortasi kering. Setelah daun kokang dikeringkan, sampel yang sudah kering dihaluskan hingga berbentuk serbuk. Serbuk daun kokang ditimbang sebanyak 500 gram dan direndam dalam 2 liter etanol 95%. Proses ekstraksi berlangsung selama 15 hari, dengan penggunaan maserator setiap 5 jam. Sampel disaring dengan kertas saring Whatman No. 1 untuk memisahkan filtrat dan residu. Hasil maserasi daun kokang dilanjutkan pada proses penguapan menggunakan evaporator dan dikeringkan dikeringkan diatas *water bath*.

## **Skrining Fitokimia**

### **a. Uji Senyawa Alkaloid**

Pembuatan larutan ekstrak dengan menimbang 0,5 gram ekstrak dimasukan ke dalam gelas kimia kemudian dilarutkan dalam 10 ml aquades, dipanaskan diatas lampu spiritus hingga mendidih. larutan uji disaring dan diuji golongan senyawa kimia metabolit sekundernya (Supriningrum *et al.*, 2019)

#### **1) Preaksi Mayer**

Dimasukan 10 tetes filtrat dimasukkan ke dalam ke dalam tabung reaksi ditambah 2 tetes HCl 2N, lalu ditambahkan 2 tetes pereaksi mayer apabila terbentuk endapan putih atau kuning menunjukkan adanya senyawa alkaloid.

2) Preaksi Dragendrof

Dimasukan 10 tetes filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambah 2 tetes HCl 2N, lalu ditambahkan 2 tetes pereaksi dragendrof apabila terbentuk endapan jingga sampai merah coklat menunjukam adanya senyawa alkaloid.

3) Preaksi Bouchardat

Dimasukan 10 tetes filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambah 2 tetes HCl 2N, lalu ditambahkan 2 tetes pereaksi bouchardat apabila terbentuk endapan coklat sampai hitam menunjukan adanya senyawa alkaloid.

b. Uji senyawa flavonoid

Ditambahkan 100 mg ekstrak ditambahkan 10 ml air lalu panaskan diatas bunsen lalu saring. Tambahkan 0,1 gram serbuk magnesium dan 1 mL HCl pekat dan 2 mL amil alkohol kemudian dikocok dan dibiarkan hingga memisah. Flavonoid positif jika terjadi warna merah, kuning, jingga pada lapisan amil alkohol (Supomo *et al.*, 2016).

c. Uji Senyawa Tanin

Ditambahkan 100 mg ekstrak ditambahkan 10 ml air lalu panaskan diatas bunsen lalu saring, ditambahkan 1-2 tetes pereaksi FeCl<sub>3</sub> jika terjadi warna biru atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tannin (Supomo *et al.*, 2016).

d. Uji Snyawa Saponin

Ditambahkan 100 mg ekstrak ditambahkan 10 ml air lalu panaskan diatas bunsen lalu saring, kemudian dikocok cepat hingga 10 detik jika terbentuk buih selama 10 menit dan setinggi 1 cm dan tidak hilang jika diberi tetesan HCl 2N maka positif mengandung saponin (Supomo *et al.*, 2016).

e. Uji Senyawa Steroid. terpenoid

Ekstrak kental dimasukan kedalam tabung reaksi, lalu dilarutkan dalam 0,5 ml klorofom lalu ditambahkan 0,5 ml asam asetat anhidrat, lalu ditambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat memalu dinding tabung. Apabila adanya cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan dua pelarut itu menandakan positif triterpenoid, namun adanya steroid ditunjukkan dengan adanya warna hijau kebiruan kehitaman (Setiawan., 2016).

#### **Biosintesis Nanopartikel Perak**

Pembuatan larutan AgNO<sub>3</sub> dibuat dengan menimbang sebanyak 0,085 gram AgNO<sub>3</sub>, kemudian dilarutkan dengan etanol 95% lalu aduk hingga larut kemudian disaring menggunakan kertas saring whatman no 1, lalu dimasukan ke dalam labu ukur 100 ml. Setelah itu cukupkan volumenya menggunakan etanol 95% samapi tanda batas, lalu digojok sampai homogen. Dipipet larutan induk AgNO<sub>3</sub> 5mM ke dalam labu ukur 10 ml. masing-masing 1mM, 2mM, dan 4mm, sebagai larutan seri standar, lalu sukupkan volumenya menggunakan etanol 95% sampai tanda batas, lalu digojok sampai homogen.

Pembuatan larutan ekstrak dibuat dengan menimbang sebanyak 0,5 gram ekstrak daun kokang, kemudian dilarutkan dengan etanol 95% lalu aduk hingga larut kemudian disaring menggunakan kertas saring whatman no 1, lalu dimasukan ke dalam labu ukur 10 ml. Setelah itu cukupkan volumenya menggunakan etanol 95% samapi tanda batas, lalu digojok sampai homogen. Dipipet larutan induk ekstrak 5% ke dalam labu ukur 10 ml. masing-masing 0,5%, 1%, dan 2%, sebagai larutan seri standar, lalu sukupkan volumenya menggunakan etanol 95% sampai tanda batas, lalu digojok sampai homogen. Masing-masing formulasi dipanaskan dengan cara diaduk dengan pengaduk magnet. Kemudian setelah di magnetic AgNP secara optik mulai terbentuk ketika warna larutan sintesis berubah seiring waktu, yaitu dari coklat muda menjadi coklat tua. Perbedaan warna setiap campuran dipengaruhi oleh kandungan senyawa bioaktif pereduksi organik yang digunakan. Perubahan warna menandakan terbentuknya AgNPs (Qurrataayun *et al.*, 2022). Pemantauan spektrofotometri UV-Vis dilakukan dengan mengambil sampel setiap 15 menit selama satu jam setelah pencampuran dan setelah 24 jam

penyimpanan untuk mengetahui SPR dan absorbansinya. Sintesis dikatakan berhasil membentuk AgNP jika SPR menunjukkan puncak penyerapan antara 400-500 nm. Formulasi yang dipilih untuk memperoleh AgNP dilakukan tahap sentrifugasi, dan endapan dikumpulkan kemudian dikeringkan.

### **Optimasi Konsentrasi Ph**

Ditambahkan NaOH 1% tetes demi tetes pada ekstrak 1% dengan variasi ph 8, 9, dan 10. Larutan seri ekstrak 1% yang sudah divariasikan pH nya dimasukkan ke dalam beker glass 100 ml lalu tambahkan larutan AgNO<sub>3</sub> 4mM pada masing-masing variasi Ph. Campuran diaduk dengan magnetic stirrer 200 rpm yang ditandai dengan kekeruhan yang homogen dengan suhu 60<sup>0</sup>C selama 15 menit, 30 menit, 45 menit, 24 jam. Amati perubahan warna, bau, dan endapan yang terjadi. Dilakukan pengukuran absorbansi larutan dengan spektrofotometer UV-Vis untuk memastikan terbentuknya AgNP yang ditandai pada panjang gelombang yang berada pada range 400-500 nm. Hasil optimasi ph dan suhu yang terbaik digunakan untuk proses pada langkah selanjutnya yaitu optimasi AgNO<sub>3</sub>

### **Optimasi Konsentrasi AgNO<sub>3</sub>**

Setelah mendapatkan optimasi ph dan suhu yang tepat, tahap selanjutnya optimasi konsentrasi Ag Larutan seri AgNO<sub>3</sub> 1mM, 2mM, dan 4 mM masing-masing larutan dimasukkan ke dalam beker glass 100 ml, kemudian ditambahkan larutan seri ekstrak 1%. Amati perubahan warna, bau, dan endapan yang terjadi. Dilakukan pengukuran absorbansi larutan dengan spektrofotometer UV-Vis untuk memastikan terbentuknya AgNP yang ditandai pada panjang gelombang yang berada pada range 400-500 nm. Hasil optimasi Ag yang terbaik digunakan untuk proses pada langkah selanjutnya yaitu optimasi ekstrak.

### **Optimasi Konsentrasi Ekstrak**

Setelah mendapatkan optimasi Ag yang tepat, tahap selanjutnya optimasi konsentrasi ekstrak larutan seri ekstrak 0,5%, 1%, dan 2% masing-masing larutan dimasukkan ke dalam beker glass 100 ml, kemudian ditambahkan larutan Ag yang optimum dan tepat. Amati perubahan warna, bau, dan endapan yang terjadi. Dilakukan pengukuran absorbansi larutan dengan spektrofotometer UV-Vis untuk memastikan terbentuknya AgNP yang ditandai pada panjang gelombang yang berada pada range 400-500 nm. Hasil



optimasi ekstrak yang terbaik digunakan untuk proses pada langkah selanjutnya.

**Penentuan Waktu Kontak**

Setelah mendapatkan formula yang tepa berdasarkan optimasi ph, suhu, Ag, ekstrak tahap selanjutnya yaitu penentuan waktu kontak. Setiap formula dicuplik sampelnya setiap 15 menit, 30 menit, 45 menit, 24 jam, dan 48 jam untuk dianalisis menggunakan spektrofotometri Uv-Vis. Hasilnya ditampilkan dalam tabel selama pemrosesan dan penyimpanan. Hasil terbaik adalah formula yang memiliki nilai SPR pada kisaran 400-500 nm dan menunjukkan nilai serapan yang meningkat seiring waktu.

**Analisis Karakterisasi SEM**

Larutan AgNP hasil sintesis diendapkan dengan sentrifugasi untuk memperoleh endapan kental Ag<sup>0</sup>. Endapan dikeringkan pada suhu ruang hingga kering. Kemudian, endapan dikikis sehingga menjadi serbuk. selanjutnya hasil kikisan endapan Ag<sup>0</sup> dianalisis menggunakan SEM.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Susut Pengerinan Simplisia**

Dari proses pembuatan simplisia maka didapatkan hasil perhitungan susut penegeringan pada simplisa daun kokang dengan hasil 76,6% yang menunjukkan besarnya senyawa yang hilang pada ekstrak. Hasil susut peneringan simplisa dari daun kokang dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Persentase Susut Pengerinan

<b>Bobot Basah</b>	<b>Bobot Kering</b>	<b>Persen susut pengerinan (%)</b>
5,275 kg	1,230	76,6

**Hasil Perhitungan Rendemen Ekstrak**

Setelah mendapatkan ekstrak kental daun kokang tahap selanjutnya

menghitung rendemen ekstrak. Berikut hasil rendemen ekstrak yang diperoleh dari daun kokang seperti yang terlihat pada tabel 2 berikut :

**Tabel 2.** Hasil perhitungan rendemen ekstrak

<b>Berat sampel</b>	<b>Volume larutan (L)</b>	<b>Berat ekstrak (g)</b>	<b>Persen</b>
---------------------	---------------------------	--------------------------	---------------

(Kg)	rendemen (%)		
5,275	17	144,81	11,8

Tabel 2 menunjukkan hasil rendemen ekstrak yang diperoleh dari daun kokang dengan rendemen sebesar 11,8%. Hasil ini sesuai dengan rendemen 10–15% yang menunjukkan bahwa proses ekstraksi dilakukan secara sempurna (Dijen POM.,2000).

### Hasil Skrining Fitokimia

Analisis fitokimia yang dilakukan pada daun kokang meliputi evaluasi keberadaan alkaloid, flavonoid,

saponin, tanin, steroid, dan triterpenoid. Tujuan dari prosedur pengujian ini adalah untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun Kokang (Fitri Rahma *et al.*, 2023). Di bawah ini adalah hasil pengujian fitokimia daun kokang berdasarkan tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Skrining Fitokimia

No	Senyawa	Hasil	Pengamatan
1	Alkaloid	+	Terbentuk endapan putih ( Reagen mayer) Terbentuk endapan coklat (Reagen Bouchardat) Terbentuk endapan merah coklat (Reagen Dragendorf)
2	Flavonoid	+	Warna merah pada lapisan amyl alkohol
3	Saponin	+	Busa stabil
4	Tanin	+	Hijau kehitaman
5	Steroid	-	Hijau
6	Terpenoid	-	Merah kecoklatan

Keterangan:

(+) : Mengandung senyawa metabolit sekunder

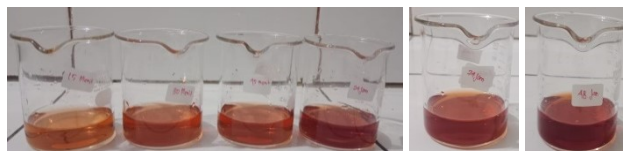
(-) : Tidak mengandung senyawa metabolit sekunder

### Biosintesis Nanopartikel Perak

Mekanisme biosintesis melibatkan proses reduksi dimana gugus fungsi metabolit sekunder

bertindak sebagai zat pereduksi yang mentransfer elektron ke ion  $\text{Ag}^+$  kemudian direduksi menjadi  $\text{Ag}^0$ . Berdasarkan gambar 1

**Gambar 1.** Larutan AgNP1 secara visual



Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa AgNP secara optik mulai terbentuk ketika warna larutan sintesis berubah seiring waktu, yaitu dari coklat muda menjadi coklat tua. Perbedaan warna setiap campuran dipengaruhi oleh kandungan senyawa bioaktif pereduksi organik yang digunakan. Perubahan warna menandakan terbentuknya AgNPs (Fitriyanti., 2016).

### Hasil Optimasi pH

Percobaan pertama dilakukan dengan mencampurkan ekstrak etanol 1% dengan 4 mM  $\text{AgNO}_3$  dalam 10 ml pada pH 8, puncak serapan Spektrofotometri Uv-Vis menunjukkan serapan pada 445, 446, 447 dan 451 nm pada 15, 30, 45 dan 24 jam setelah pencampuran. Percobaan kedua menggunakan ekstrak 1% dan  $\text{AgNO}_3$

2mM pada pH 9 menunjukkan puncak serapan 476 setelah 15 menit. Percobaan ketiga pada pH 10 dengan mencampurakan ekstrak 1% dengan  $\text{AgNO}_3$  4mM menunjukkan puncak serapan pada 445, 456 setelah 15 dan 30 menit. Meskipun sangat stabil pada 400 nm, namun dalam percobaan 2 dan 3, puncak SPR terbentuk hanya menit ke 15 dan 30, hal ini dapat disimpulkan pada Ph 9 dan 10 tidak stabil. Berdasarkan data tersebut ph yang stabil untuk digunakan optimasi selanjutnya adalah pH 8. Setelah penambahan NaOH sebagai fungsi Ph menjadi lebih basa menyebabkan persepatan reduksi pada campuran Ag dan ekstrak, hal tersebut disebabkan karena perubahan muatan listrik biomolekul pada pereduksi menjadi lebih reaktif (Azarbani, 2020).

**Tabel 4.** Hasil Otimasi pH

Formula	pH	Waktu	Panjang gelombang (nm)	Absorbansi	Keterangan
Ag 4mM + 1% ekstrak	8	15 menit	445	1,2583	Terbentuk dan stabil
		30 menit	446	1,4043	Terbentuk dan stabil
		45 menit	447	1,9350	Terbentuk dan stabil
		24 jam	451	2,5683	Terbentuk dan stabil
Ag 4mM +1% ekstrak	9	15 menit	476	3,9356	Terbentuk dan tidak stabil
		30 menit	481	4,0000	Terbentuk dan tidak stabil
		45 menit	485	4,0000	Terbentuk dan tidak stabil
		24 jam	363	4,0000	Terbentuk dan tidak stabil
Ag 4mM +1% ekstrak	10	15 menit	445	3,4243	Terbentuk dan tidak stabil
		30 menit	456	3,4082	Terbentuk dan tidak stabil
		45 menit	445	4,0000	Terbentuk dan tidak stabil
		24 jam	465	4,0000	Terbentuk dan tidak stabil

### Hasil Optimasi Ag

Biosintesis dilakukan dengan menggunakan ekstrak daun kokang pada konsentrasi 1% dan pH 8 dan direaksikan dalam larutan AgNO<sub>3</sub> pada

konsentrasi 1 mM, 2 mM, dan 4 mM, dengan hasil yang menunjukkan ciri khas pembentukan AgNP yaitu pembentukan puncak SPR antara 400 dan 500 nm. Pada tabel 5, Pada reaksi

antara AgNO<sub>3</sub> 1 mM dengan ekstrak 1% dengan hasil tidak terbentuknya AgNps, hal ini kemungkinan terjadi karena penyerapan komponen ekstrak yang mendominasi (Bala, 2020). Namun pada reaksi AgNO<sub>3</sub> 2 mM dengan 1% ekstrak terlihat stabil dan meningkat seiring waktu. Selanjutnya pada AgNO<sub>3</sub> 4 mM yang direaksikan dengan ekstrak 1% menunjukkan terbentuknya AgNP namun kurang stabil. Sehingga dua formula dengan AgNO<sub>3</sub> 2mM dan 4mM ini dipilih untuk pegujian selanjutnya.

Pada konsentrasi 2mM pada sintesis AgNPs menunjukan perubahan warna yang signifikan kecoklatan

dengan absorbansi yang stabil yaitu 1,3039, 1,4646,dan 1,5673 dengan panjang gelombang 442.40, 442.60, dan 442. 80 nm. Berdasarkan penelitian Solomon *et al* (2007) AgNPs dengan panjang gelombang 442 nm memiliki ukuran partikel 60-70 nm. Namun pada konsentrasi AgNO<sub>3</sub> 4Mm terjadi perubahan warna yang signifikan kecoklatan yang lebih pekat dari konsentrasi 2Mm dengan panjang gelombang 436, 439, dan 438 dengan absorbansi 1, 5163, 1, 6220 dan 1,7828. Dimana pada penelitian Solomon *et al* (2007) AgNPs dengan panjang gelombang 439 memiliki ukuran partikel 50 nm.

**Tabel 5.** Hasil Optimasi Ag

Formula	pH	Waktu (Menit)	Panjang gelombang (nm)	Absorbansi	Keterangan
AgNO <sub>3</sub> 1mM + 1% ekstrak	8	15	459	0,3824	Terbentuk dan tidak stabil
		30	362	0,8111	Tidak Terbentuk dan tidak stabil
		45	360	0,9501	Tidak Terbentuk dan tidak stabil
AgNO <sub>3</sub> 2mM +1% ekstrak	8	15	442.40	1,3039	Terbentuk dan stabil
		30	442.60	1,4646	Terbentuk dan stabil
		45	442.80	1,5673	Terbentuk dan stabil
AgNO <sub>3</sub> 4mM +1% ekstrak	8	15	436	1,5163	Terbentuk dan kurang stabil

30	439	1,6220	Terbentuk dan kurang stabil
45	438	1,7828	Terbentuk dan kurang stabil

### Hasil Optimasi Konsentrasi Ekstrak

Konsetrasi ekstrak menentukan jumlah AgNP yang dapat terbentuk. Semakin banyak zat pereduksi yang digunakan maka jumlah AgNP yang terbentuk semakin sedikit. Hal ini dibuktikan dengan nilai absorbansi yang rendah dan puncak SPR (*Surface Plasmon Resonanc*) yang tidak sesuai untuk AgNP. Berdasarkan fenomena tersebut, serapan pada panjang gelombang Uv-Vis merupakan senyawa lain yang mungkin merupakan bagaian dari ekstrak senyawa komplks atau pengotorl (Jannah *et al.*, 2020). Berdasarkan uraian tersebut maka

konsentrasi ekstrak yang digunakan untuk membentuk AgNP adalah 0,5% untuk 2mM Ag dan 0,5% dalam 4mM. Sebagaimana penelitian sebelumnya bahwa semakin besar jumlah ekstrak menunjukkan berkurangnya absorbansi bahkan tidak meperlihatkan puncak khas AgNPs, hal tersebut dikarenakan jumlah larutan ion Ag<sup>+</sup> lebih sedikit dibanding jumlah bioreduktor, sehingga penyerapan panjang gelombang yang terbaca di spektrofotometri UV-Vis kemungkinan senyawa lainyang dapat berupa komponen senyawa kompleks ekstrak atau pengotor (Jannah *et al.*, 2020).

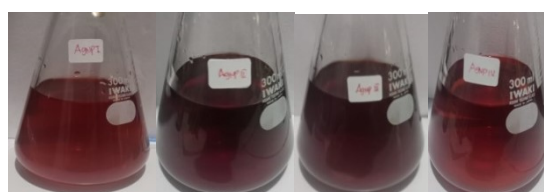
**Tabel 6.** Hasil Optimasi Ekstrak

Formula	pH	Waktu (Menit)	Panjang gelombang (nm)	Absorbansi	Keterangan
Ag 2mM + 0,5% ekstrak	8	15	436	1,5082	Terbentuk dan tidak stabil
		30	438	1,6398	Terbentuk dan stabil
		45	439	1,8078	Terbentuk dan stabil

Ag 2mM +1% ekstrak	8	15	362	2,5297	Tidak Terbentuk dan stabil
		30	368	3,1478	Tidak Terbentuk dan stabil
		45	367	2,2016	Tidak Terbentuk dan stabil
Ag 2Mm + 2% ekstrak	8	15	371	3,3025	Tidak Terbentuk dan stabil
		30	375	3,2570	Tidak Terbentuk dan stabil
		45	381	2,8700	Tidak Terbentuk dan stabil
Ag 4mM +0,5% ekstrak	8	15	447	0,7686	Terbentuk dan stabil
		30	451	0,8780	Terbentuk dan stabil
		45	453	0,9985	Terbentuk dan stabil
Ag 4mM + 1% ekstrak	8	15	438	2,6645	Terbentuk dan stabil
		30	447	2,8264	Terbentuk dan stabil
		45	445	3,1349	Terbentuk dan stabil
Ag 4mM + 2% ekstrak	8	15	394	2,5842	Tidak Terbentuk dan tidak stabil
		30	370	3,9251	Tidak Terbentuk

			dan tidak stabil
	45	430	2,8069
			Tidak Terbentuk dan tidak stabil

**Hasil Pengaruh Waktu Kontak**



**Gambar 2.** Hasil AgNP1, AgNP2, AgNP3, AgNP 4

Pengujian waktu kontak berhubungan dengan kestabilan AgNp, dimana stabilitas akan terganggu dengan adanya fenomena aglomerasi atau terkumpulnya kembali partikel-partikel kecil menjadi ukuran yang lebih

besar akibat waktu penyimpanan yang melewati batas. Hal ini ditandai dari bergesernya puncak SPR atau nilai absorbansi yang lebih sedikit (Jannah, *et al.*, 2020).

**Tabel 7.** Hasil Waktu Kontak

Formula	Waktu cuplikan	Panjang gelombang (nm)	Absorbansi
AgNP 1	15 menit	436	1.5082
	30 menit	438	1.6398
	45 menit	439	1.8078
	24 jam	483	2.3849
	48 jam	439	2.4812
AgNP 2	15 menit	438	2.6645



	30 menit	447	2.8264
	45 menit	445	3.1349
	24 jam	460	1.4239
	48 jam	467	1.5186
AgNP 3	15 menit	447	0,7686
	30 menit	451	0.8780
	45 menit	453	0.9985
	24 jam	460	1.4239
	48 jam	467	1.5186
AgNP 4	15 menit	362	2.5297
	30 menit	368	3.1478
	45 menit	367	2.2016
	24 jam	476	3.6999
	48 jam	462	3.9930

Keterangan : AgNP 1= Ag 2 mM + 0,5% (b/v)

AgNP 2= Ag 4mM + 1% (b/v)

AgNP 3= Ag 4mM + 0,5% (b/v)

AgNP 4= Ag 2mM + 1% (b/v)

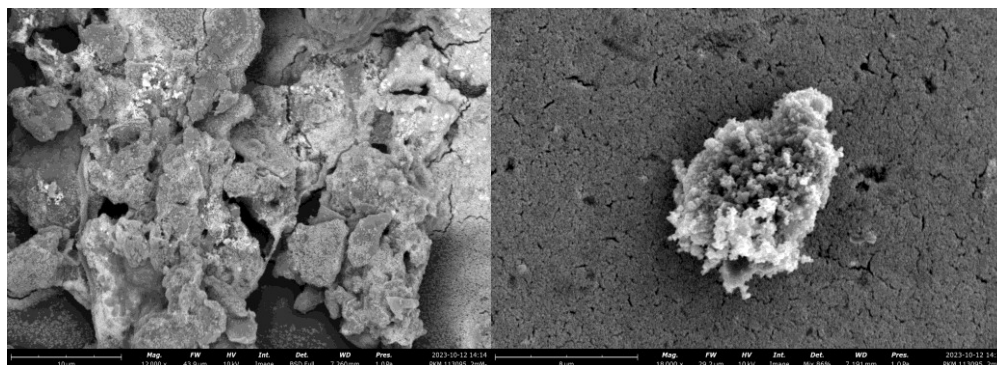
Pengujian dilakukan menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis dimana setiap formula dicuplik per 15, 30, 45 menit, 24 jam, dan 48 jam. Diperoleh hasil bahwa berdasarkan nilai absorbansi pada AgNP 1, AgNP 2, AgNP 3 menunjukan proses biosintesis terus berlanjut dibandingkan dengan formula AgNP 4, sehingga formula AgNP 4 tidak dapat digunakan.

#### **Karakterisasi Nanopartikel Perak dengan SEM**

Analisis SEM bertujuan untuk menunjukkan morfologi partikel mulai dari bentuk nano hingga ukurannya. Morfologi nanopartikel perak berperan penting dalam menentukan sifat nanopartikel seperti optik, mekanik, konduktivitas, dan toksisitas (Masakke, et. al, 2015). Hasil SEM yang diperoleh berupa gambaran struktur morfologi setiap sampel pada perbesaran tertentu. Gambar ini menunjukkan bahwa terdapat pengikisan pada lapisan

permukaan bongkahan, dan terdapat beberapa sebaran ukuran partikel yang lebih kecil. Bentuk nanopartikel terlihat

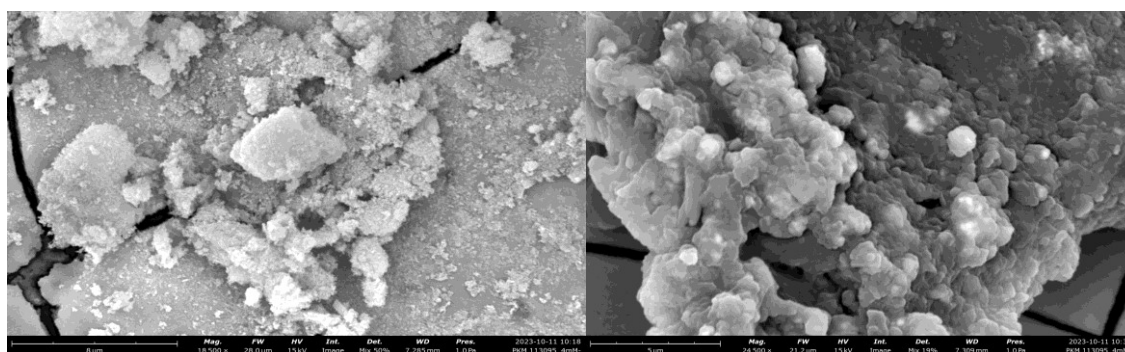
bulat dan tidak seragam, bergerigi, dan ukurannya cenderung berubah akibat agregasi nanopartikel (Sari *et al.*, 2017).



**Gambar 3.** Morfologi nanopartikel perak  $\text{AgNO}_3$  2mM

Sampel yang dianalisis dengan SEM merupakan sampel terbaik dan paling stabil yang diperoleh pada sintesis nanopartikel perak yaitu  $\text{AgNO}_3$  pada konsentrasi 2 mM, dengan bentuk nanopartikel bulat pada perbesaran 16.000 dan 18.000 dengan tegangan percepatan 15 kV dan 10 kV. Hasil SEM nanopartikel perak menunjukkan bahwa morfologi

nanopartikel tersusun dengan permukaan yang tidak terlalu halus dan partikel tidak seragam. Dari hasil yang diperoleh, ukuran partikel dapat diperkirakan antara 50 dan 80 nm (Salomon *et al.*, 2007). Hasil karakterisasi ini menunjukkan bahwa perak yang dihasilkan berukuran nano yang ditentukan pada pengujian Spektrofotometri Uv-Vis.



**Gambar 4.** Morfologi nanopartikel perak  $\text{AgNO}_3$  4mM

Nanopartikel perak diamati memiliki bentuk nanopartikel bulat (spherical) 373

pada konsentrasi 4 mM  $\text{AgNO}_3$ , akselerasi tegangan 15 kV, dan

perbesaran 18.500 dan 24.500. Hasil SEM nanopartikel perak menunjukkan bahwa morfologi nanopartikel tersusun dengan permukaan halus dan partikel yang tidak seragam. Dari hasil yang diperoleh, ukuran partikel dapat diperkirakan antara 50 dan 80 nm (Salomon *et al.*, 2007). Hasil karakterisasi ini menunjukkan bahwa perak yang dihasilkan berukuran nano ditentukan dengan Spektrofotometri Uv-Vis.

Hal ini disebabkan panjang gelombang bergeser seiring dengan meningkatnya konsentrasi perak. Pergeseran besar dalam penyerapan panjang gelombang Uv-Vis menunjukkan pembentukan nanopartikel yang lebih besar karena lebih sedikit energi yang diperlukan untuk menarik elektron ke permukaan resonansi plasma (Bala, A., 2020).

## KESIMPULAN

Ekstrak daun kokang menggunakan pelarut etanol 95% mempunyai kekuatan untuk mereduksi pada kondisi basa yaitu pH 8, hasil variasi konsentrasi optimasi yang menunjukkan keadaan yang optimal pada reaksi AgNP 1, AgNP 2, AgNP 3, dimana intensi absorbansi pada panjang

gelombang yang membentuk AgNP pada puncak SPR 400-500 nm yang menggunakan spektrofotometri Uv-Vis. Berdasarkan hasil dari karakterisasi SEM, morfologi dari konsentrasi 2mM dengan permukaan yang kurang halus dan ukuran tidak begitu seragam, namun pada konsentrasi 4mM permukaan halus dan partikel yang tidak seragam. Dengan ukuran partikel bisa diperkirakan dari 50-80 nm.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini, peneliti hendak mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini:

1. Terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi yang memberikan kami peluang dan dana hibah untuk bisa melakukan penelitian.
2. Terima kasih kepada Lembaga dan pengabdian masyarakat Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda.
3. Terima kasih kepada dosen Pembimbing 1 Ibu apt.Siti jubaidah, S.Farm M.Pd dan Dosen Pembimbing 2 Ibu Alfiana Dwi Puspita, S.Farm., M.Si.

4. Terima kasih kepada Tim rekan mahasiswa Aminah, Nurul Aulia Rahman, Sindi Amalia, Lia Hardiani, dan Annida Khairunnisa.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, B. dan Ibrahim, S. (2018). Struktur, Bioaktivitas, dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*. 6(1): 24.
- Azarbani F, Shiravand S. (2020). Green synthesis of silver nanoparticles by *Ferulago macrocarpa* flowers extract and their antibacterial, antifungal and toxic effects. *Green Chem Lett Rev*. 13(1):41–9
- Bala A. A.(2020). review on phytosynthesis, affecting factors and characterization techniques of silver nanoparticles designed by green approach. *Int Nano Lett* [Internet]. 10(3):159–76. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40089-020-00309-7>
- Ditjen POM. (2000). Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat: Jakarta Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Edisi IV.
- Dwistika, R. (2018). Karakteristik Nanopartikel Perak Hasil Produksi Dengan Teknik Elektrolisis Berdasarkan Uji Spektrofotometer UV-Vis dan Particle Size Analyzer (PSA). Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Fajriyati, S. A. N., Arifuddin, M., & Kuncoro, H. (2021, April). Uji Antioksidan Daun Kokang (*Lepisanthes amoena*) dengan Metode DPPH: Antioxidant Analysis of Kokang Leaves (*Lepisanthes amoena*) Using DPPH Method. In *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* (Vol. 13, pp. 182-187).
- Khatun, R., Nasrin, L., Roy, S., Tantry, M. A. dan Abdur Rahman, M. A. (2017). Comparative Antimicrobial Evaluation Of Available Mikania Species In Bangladesh. *Int J Plant Res*. 7(2):36– 38.
- Khan, Z., Singh, T., Ijaz, J., Yousif, A., Al-thabaiti, S. A. dan El-mossalamy, E. H., Abd Karim, F., Tungadi, R., dan Thomas, N. A. 2022. Biosintesis Nanopartikel

- Perak Ekstrak Etanol 96% Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Uji Aktivitasnya Sebagai Antioksidan. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*. 2(1):32-41.
- Kumar, B., Smita, K., Cumbal, L., Debut, A. dan Pathak, R. N. (2014). Sonochemical Synthesis of Silver Nanoparticles Using Starch : A Comparison. *Bioinorganic Chemistry and Application*. 2014:1-8.
- Muliadi, M., Arief, A. dan Khadijah, K. (2015). Biosintesis Nanopartikel Logam Menggunakan Media Ekstrak Tanaman. *Jurnal farmasi UIN Alauddin Makassar*. 3(2):64-72.
- Oktavia, I. N. dan Sutoyo, S. 2021. Review Artikel: Sintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Bioreduktor Ekstrak Tumbuhan Sebagai Bahan Antioksidan. *Journal of Chemistry*. 10(1):9-43.
- Tapa, F. L., Suryanto, E. dan Momuat, L.I. (2016). Biosintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Ekstrak Empulur batang sagu baruk (*Arenga microcarpha*) dan Aktivitas Antioksidannya. *Chem. Prog.* 9 (1) : 9-15
- Warnida, H. dan Nurhasnawati, H. (2017). Efektivitas Ekstrak Daun Kokang (*Lepisanthes amoena*) Sebagai Tabir Surya; Eksplorasi Kearifan Lokal Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*. 3(2): 57-62.
- Jannah R, Amaria A. (2020). Artikel Review : Sintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Pereduksi Asam Amino Sebagai Deteksi Ion Logam Berat Article Review : Synthesis of Silver Nanoparticles Using Amino Acid Reducers as Detection of Heavy Metal Ions. (3750):185–202.
- Sari, P. I., Firdaus, M. L., & Elvia, R. (2017). Pembuatan nanopartikel perak (NPP) dengan bioreduktor ekstrak buah *Muntingia calabura* L untuk analisis logam merkuri. *Alotrop*, 1(1).
- Solomon S.D., Bahadory M., Jeyarajasingam A.V, Rutkowsky S.A and Boritz C., 2007, Synthesis and Study of Silver

- Nanoparticles, *J. Chem. Edu.* 84 (2).
- Supomo., Supriningrum, R., dan Risaldi, J.(2016). Karakterisasi dan skrining fitokimia daun kerehau (*Callicarpa longifolia* Lamk). *Jurnal Kimia Mulawarman*, 13 (2) .
- Masakke, Y., Rasyid, M., & Sulfikar. (2015). Biosintesis Partikel-nano Perak Menggunakan Ekstrak Metanol Daun Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Sainsmat*, 4(1): 28–41
- Qurrataayun, S., Rifai, Y., Rante, H., Kunci, K., Biosintesis, :, & Citratus, C. (2022). SINTESIS HIJAU NANOPARTIKEL PERAK (AgNP) MENGGUNAKAN EKSTRAK DAUN SERAI (*Cymbopogon citratus*) SEBAGAI BIOREDUKTOR. *Original Article MFF*, 26(3),124–128. <https://doi.org/10.20956/mff.v26i3.21047>