

# FORMULASI SEDIAAN SERUM MENGANDUNG NANOPARTIKEL EMAS YANG DIBUAT DENGAN BIOREDUKTOR EKSTRAK DAUN MANGKOKAN (*POLYSCIAS SCUTELLARIA* (BURN.F). FOSBERG)

Dharma Yanti, Nunung Nurhayati

Program Studi Farmasi (S1) STIKes Medistra Indonesia, [medistra@stikesmi.ac.id](mailto:medistra@stikesmi.ac.id), 085709252433

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membuat nanopartikel emas dari ekstrak daun mangkoka yang mengandung senyawa flavonoid yang dapat mereduksi  $Au^{+3}$  menjadi bentuk  $Au^0$  yang lebih stabil. Pembuatan nanopartikel emas dari ekstrak daun mangkoka ini dianalisa dengan Spektrometer UV-Vis dan berdasarkan perubahan warna pada larutan. Hasil larutan nanopartikel emas yang didapatkan menunjukkan adanya serapan UV pada panjang gelombang 530,8 nm yang membuktikan bahwa nanopartikel emas telah terbentuk serta larutan yang menunjukkan perubahan warna dari kuning menjadi ungu kehitaman. Kemudian larutan nanopartikel emas diformulasikan menjadi sediaan serum dan dilakukan evaluasi sediaan serum. Setelah diformulasikan sediaan serum dapat dikatakan stabil setelah dilakukan evaluasi tes siklus selama 12 hari (6 siklus) yang dilakukan dengan parameter pengujian organoleptis, daya sebar, viskositas dan pH sediaan. Penelitian ini menunjukkan bahwa sediaan serum yang mengandung nanopartikel emas dari ekstrak daun Mangkoka ini dapat dibuat dan stabil.

**Keywords:** Nanopartikel emas, Daun Mangkoka (*Polyscias scutellaria* (burn.f). Fosberg), Serum dan Stabilitas Serum

## Abstract

The aim of this research is to make gold nanoparticles from the extract of the mangkoka leaf which contains flavonoid compounds that can reduce  $Au^{+3}$  to a more stable form of  $Au^0$ . The manufacture of gold nanoparticles from the extract of the leaves of this bowl was analyzed with a UV-Vis Spectrometer and based on the color change in the solution. The results of the gold nanoparticle solution obtained showed UV absorption at a wavelength of 530,8 nm which proved that gold nanoparticles had been formed and the solution showed a color change from yellow to blackish purple. Then the gold nanoparticle solution was formulated into serum preparations and the serum preparation was evaluated. After being formulated, the serum preparation can be said to be stable after an evaluation of the cycling test for 12 days (6 cycles) was carried out with the parameters of organoleptic testing, dispersion, viscosity and pH of the preparation. This research shows that serum preparations containing gold nanoparticles from Mangkoka leaf extract can be made and are stable.

**Keywords:** Gold nanoparticles, Mangkoka Leaf (*Polyscias scutellaria* (burn.f). Fosberg), Serum and Serum Stability

## PENDAHULUAN

Usaha penanganan penuaan dini telah banyak dilakukan, salah satunya dengan menggunakan sediaan kosmetik yang mengandung nanopartikel. Teknologi nanopartikel yang dimaksud adalah komponen nano yang memiliki ukuran partikel dengan diameter 1-100 nm yang dapat membantu menghantarkan zat aktif dari sediaan karena sifatnya yang *biocompatible* (memiliki kemampuan menyesuaikan diri) dalam sediaan kosmetika yang bertujuan untuk mengatasi permasalahan penuaan dini [1].

Nanopartikel emas (AuNP) memiliki efek anti penuaan dini melalui mekanismenya yang menangani produk akhir glikasi lanjut. Beberapa penelitian juga telah membuktikan bahwa nanopartikel emas memiliki aktivitas antioksidan yang baik dalam menurunkan stres oksidatif yang dapat di sebabkan radikal bebas [2]. Namun, penggunaan metoda kimia untuk pembuatan nanopartikel emas memiliki bahaya terhadap manusia dan lingkungan karena menggunakan bahan kimia yang berbahaya. Oleh karena itu diperlukan metode *green synthesis* yang ramah lingkungan untuk pembuatan nanopartikel.

*Green synthesis* adalah pemanfaatan senyawa kimia yang ada dalam organisme untuk membantu reaksi pembentukan nanopartikel terjadi, metode ini dikembangkan karena ramah lingkungan, sehingga dapat mengurangi tingkat toksisitas dari bahan pembuat nanopartikel emas seperti  $\text{NaBH}_4$  yang dapat menyebabkan iritasi pada penggunaan kulit. Salah satu tanaman yang di duga dapat berguna membantu reaksi sintesis sebagai bioreduktor adalah tanaman daun mangkoka (*Polyscias scutellaria* (burn.f). Fosberg)

Tanaman daun mangkoka (*Polyscias scutellaria* (burn.f). Fosberg) adalah tanaman yang tumbuh di wilayah tropis termasuk di Indonesia dan biasa digunakan untuk antiradang, antiluka dan penumbuh rambut. Tanaman ini memiliki kandungan senyawa : lemak, protein, kalsium oksalat, peroksidase, amigdalin, pospor, besi, saponin, tanin, vitamin

A, B1, C dan flavonoid. Jenis flavonoid yang terkandung pada daun mangkoka adalah flavonol (kuersetin, kaempferol dan mirisetin) dan flavon (luteolin dan apigenin) yang memiliki aktivitas antioksidan.[3]. Aktivitas antioksidan yang di miliki tanaman daun mangkoka inilah yang dimanfaatkan sebagai bioreduktor dalam membuat nanopartikel emas.

Saat ini sediaan yang mengandung partikel emas yang digemari salah satunya adalah serum kosmetika. Serum atau disebut gel cair merupakan suatu sediaan cair yang menghasilkan tampilan eksternal seragam, transparan sampai semitransparan dan memberikan perasaan lembab karena kandungan air yang tinggi[4].

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan sediaan serum nanopartikel emas yang dibuat dengan menggunakan ekstrak daun mangkoka sebagai bioreduktor pembuatan nanopartikel emas. Sediaan serum dipilih karena memiliki kemampuan lebih cepat dan efektif berpenetrasi dalam kulit. Serum bekerja secara lokal dan dapat digunakan oleh seluruh kalangan usia [5]. Setelah diformulasi, serum akan dilakukan uji organoleptis, daya sebar, viskositas. dan juga stabilitas dengan metode tes siklus.

## METODE PENELITIAN

**Bahan** : larutan  $\text{HAuCl}_4$  30% (Sigma Aldrich Singapura), ekstrak daun mangkoka (*Polyscias scutellaria* (burn.f). Fosberg 15%) (Javaplant Indonesia), HPMC, metil paraben, propil paraben, propilen glikol dan aqua demineralisasi (Brataco Indonesia)

**Alat** : neraca analitik (Mettler Toledo, Amerika), mikropipet (Eppendorf), Spektrofotometer UV-Vis ( Camag, Amerika), pH meter tipe 510 (Eutech, Singapura), Viscometer (AMETEK, Amerika), Pengaduk Magnetik (Cimarec, Amerika), Particle Size Analyzer (Malvern Instruments, Worchester, Inggris), penangas air, alat-alat gelas dan hotplate.

## CARA KERJA

### 1. Pembuatan larutan HAuCl<sub>4</sub> 1mM

Aquadest sebanyak 350 ml dimasukkan ke dalam beaker glass yang kemudian ditambahkan larutan HAuCl<sub>4</sub> 30% sebanyak 397,7µL ke dalam beaker glass dan diaduk sehingga homogen.

### 2. Pembuatan Larutan Ekstrak dengan konsentrasi 5%,10% dan 15%

Ekstrak daun mangkoka ditimbang 3,33 gram setara dengan 5%, 6,66 gram setara dengan 10% dan 10 gram setara dengan 15% ekstrak, kemudian ekstrak tersebut dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan dilarutkan menggunakan aquadest sehingga garis batas. Setelah itu larutan ekstrak disonikasi menggunakan sonikator selama 15 menit. Larutan yang telah disonikasi selanjutnya digunakan dalam pembuatan nanopartikel emas.

### 3. Sintesis Nanopartikel Emas dengan Ekstrak Daun Mangkoka

Larutan HAuCl<sub>4</sub> 1mM dimasukkan ke dalam botol kecil (vial), kemudian ditambahkan 250µL larutan ekstrak daun mangkoka yang telah disonikasi ke dalam vial. Campuran yang terbentuk diaduk dengan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 300 rpm selama 1,5 jam kemudian diamati perubahan warna yang terjadi pada larutan HAuCl<sub>4</sub>.

Tabel 1. Sintesis Nanopartikel

Formulasi	Formulasi1 Setara 5% ekstrak	Formulasi2 Setara 10% ekstrak	Formulasi3 Setara 15% ekstrak
HAuCl <sub>4</sub> 1mM	5ml	5ml	5ml
Ekstrak	250µL	250µL	250µL

### 4. Karakterisasi Fisikokimia Nanopartikel Emas

#### a. Pengukuran Organoleptis

Larutan nanopartikel emas yang terbentuk diamati tampilan fisik dan warna yang terbentuk.

#### b. Pengukuran Absorbansi Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

Larutan nanopartikel emas di masukkan ke dalam kuvet sebanyak 2 ml, kemudian kuvet dimasukkan ke dalam alat Spektrofotometer UV-Vis. Setelah itu dilakukan pengukuran larutan pada panjang gelombang berkisar 400-800 nm.

#### c. Pengukuran pH

Larutan nanopartikel dimasukkan ke dalam *beaker glass*, kemudian dilakukan kalibrasi alat pH meter dengan cara mencelupkan elektroda ke dalam larutan dapat standar pH 4 dan pH 7. Selanjutnya, elektroda dimasukkan ke dalam larutan nanopartikel emas dan dilihat pH yang terukur pada larutan nanopartikel emas.

#### d. Penentuan Ukuran, Distribusi Ukuran Partikel dan Nilai Indeks Polidispersitas Nanopartikel Emas Menggunakan PSA

Larutan nanopartikel emas dimasukkan sebanyak 1ml ke dalam kuvet. Kemudian kuvet dimasukkan ke dalam PSA dan dilakukan pengukuran ukuran partikel, distribusi partikel dan nilai indeks polidispersitas yang dilihat melalui grafik yang dihasilkan.

#### e. Pengukuran Nilai Potensial Zeta Nanopartikel Emas

Larutan nanopartikel emas dimasukkan sebanyak 1 ml ke dalam kuvet. Kemudian kuvet dimasukkan ke dalam alat PSA dan dilakukan pengukuran nilai potensial Zeta yang dilihat melalui grafik yang dihasilkan.

### 5. Optimasi Konsentrasi Basis Serum

Optimasi formulasi basis serum dilakukan untuk menentukan konsentrasi manakah dari Hypromellose sebagai gelling agent yang paling baik untuk digunakan dalam formulasi. Dilakukan uji dengan konsentrasi Hypromellose yaitu : 0,15% ; 0,3%; 0,45%, 0,6% dan 0,75%. Optimasi ini juga meliputi pengujian seperti organoleptis, pH,viskositas dan homogenitas.

Tabel 2. Optimisasi Basis Serum

Bahan	Konsentrasi (%)				
	FB1	FB2	FB3	FB4	FB5
Hypromellose	0,15	0,3	0,45	0,6	0,75
Propilen glikol	10	10	10	10	10
Propil paraben	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Metil Paraben	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Aqua demineralisata	Ad	Ad	Ad	Ad	Ad
	100	100	100	100	100

## 6. Formulasi Sediaan Serum

Hasil optimasi terbaik digunakan untuk formulasi sediaan serum dengan nanopartikel emas.

Tabel 3. Formulasi Sediaan Serum

Bahan	Fungsi	Konsentrasi (%)			
		FS1	FS2	FS3	FS4
AuNPs	Zat aktif	0.25	0.5	0.75	1
Hypromellose	Gelling agent	Hasil terbaik optimasi (FB4=0,6%)			
Propilen glikol	Humektan	10	10	10	10
Propil Paraben	Pengawet	0.02	0.02	0.02	0.02
Metil Paraben	Pengawet	0.18	0.18	0.18	0.18
Aqua demineralisata	Pelarut	Ad	Ad	Ad	Ad
		100	100	100	100

Hypromellose (HPMC) didispersikan sebanyak 1500 mg ke dalam sebagian Aqua demineralisata pada gelas beker dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* hingga terbentuk basis gel cair. Kemudian dibiarkan selama 6-12 jam agar basis terlarut sempurna (homogen). Setelah itu ditambahkan sejumlah 50 mg propil paraben dan 450 mg metil paraben yang telah dilarutkan dalam 25 ml propilen glikol terlebih dulu dan diaduk lagi menggunakan *magnetic stirrer*. Aqua demineralisasi ditambahkan sampai terbentuk sediaan sejumlah 250 ml dan dilakukan pengadukan selama 10 menit sampai basis homogen. Nanopartikel emas ekstrak daun mangkokan ditambahkan pada akhir prosedur dan di aduk kembali sehingga homogen dengan menggunakan *magnetic stirrer*.

## 7. Karakterisasi dan Evaluasi Sediaan Serum

### a. Organoleptis

Pengujian organoleptis serum dilakukan dengan uji secara visual terhadap sediaan

serum berdasarkan warna dan bentuk sediaan.

### b. Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan uji secara visual terhadap distribusi ekstrak dan nanopartikel emas terhadap sediaan dengan uji secara visual terhadap sediaan sediaan serum berdasarkan warna dan ada atau tidaknya gumpalan partikel yang terlihat oleh mata

### c. Viskositas dan Rheologi

Viskositas di tentukan dengan menggunakan viscometer Brookefield dengan kecepatan rotasi spindle 0,5 rpm selama 5 menit dan dilakukan pembacaan skala.

### d. Uji Daya Sebar

Pengukuran daya sebar serum dilakukan dengan uji pengolesan sebanyak 0,5 gram sampel yang diletakkan diatas kaca datar yang telah di beri penanda dengan kertas milimeter blok, kemudian cawan petri diletakkan diatasnya dan dibiarkan selama 1 menit, diameter sebar sediaan yang dihasilkan diukur. Setelahnya, ditambahkan beban seberat 50 gram; 100 gram ; 150 gram dan 200 gram, dibiarkan selama 1 menit kemudian diukur kembali diameter sebarnya

### e. Uji pH

Pengukuran pH dilakukan menggunakan pHmeter dengan menguji sediaan serum dengan elektroda alat uji dan dilakukan pembacaan skala. 1ml serum dilarutkan dalam 100ml aqua demineralisata dan diukur pH sediaanannya.

### f. Stabilitas

Pengujian ini dilakukan dengan uji stabilitas siklus (*cycling test*), dimana sediaan serum diletakkan dalam pot plastik dan disimpan pada suhu 40<sup>0</sup>C dan dibiarkan selama 24 jam (1 siklus). Prosedur ini dilakukan sebanyak 6 siklus.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pembuatan Larutan Nanopartikel Emas

Pada penelitian ini ekstrak daun mangkokan (*Polyscias scutellaria* (burn.f). Fosberg) digunakan sebagai bioreduktor dari ion  $Au^{+3}$  menjadi  $Au^0$  dengan metode *green synthesis*. Dimana bentuk  $Au^0$  akan memiliki kestabilan yang lebih baik dalam media aqueous [6]. Parameter yang mudah dilihat sebagai indikator keberhasilan reduksi adalah perubahan warna dari warna kuning emas menjadi merah-ungu. Jika ukuran partikel yang terbentuk kecil maka warnanya menjadi merah, sebaliknya jika ukuran partikelnya menjadi besar maka warnanya menjadi ungu.[7].

Hasil yang didapatkan dari pembuatan larutan nanopartikel emas menunjukkan warna larutan ungu-kehitaman yang menandakan bahwa ukuran nanopartikel yang dihasilkan cukup besar. Warna yang terbentuk pada larutan nanopartikel emas merupakan pengaruh adanya *Surface Plasmon Resonance* (SPR) yang merupakan osilasi kolektif dari elektron pada permukaan nanopartikel, dimana frekuensi dari osilasi ini beresonansi dengan frekuensi yang tepat pada spektrum elektromagnetik.[8]

## 2. Karakterisasi Nanopartikel Emas

### a. Analisis Spektrofotometri UV-Vis

Karakterisasi nanopartikel emas dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 200-800 nm. Larutan  $HAuCl_4$  saja akan memberikan serapan kuat pada panjang gelombang 290 nm dalam media cair yang terbentuk karena adanya interaksi antara logam dan ligan kloro pada  $HAuCl_4$ [8].

Pengukuran serapan menggunakan spektrofotometri UV-Vis dapat menunjukkan pembentukan AuNP sudah berjalan sempurna atau belum. Panjang gelombang dari terbentuknya suatu nanopartikel emas berada pada panjang gelombang antara 520-540 nm serta semakin kecil ukuran partikel yang terbentuk maka absorbansi yang dihasilkan akan semakin tinggi, sedangkan semakin besar ukuran partikel yang terbentuk maka panjang gelombang yang dihasilkan akan semakin melebar dari seharusnya

## 3. Analisis Ukuran Partikel dan Zeta Potensial

Ukuran nanopartikel emas diukur menggunakan alat *Particle Size Analyzer* (PSA) Malvern Zeta Sizer Nano Zs dan metode yang digunakan adalah metode *Dynamic Light Scattering* (DLS), metode ini bekerja dengan mengukur gerak Brown dan menghubungkan gerak tersebut dengan ukuran partikel yang terbentuk. Pengukuran bentuk partikel didasari dengan hasil diameter partikel yang terbentuk dan bagaimana partikel tersebut berdifusi dalam suatu cairan yang akan membentuk diameter hidrodinamik. Diameter yang diperoleh dengan metode ini berbentuk sferik dan akan memiliki koefisien difusi yang sama dengan partikel. Koefisien difusi translasi juga dipengaruhi oleh setiap struktur permukaan yang terbentuk dan tidak hanya pada ukuran inti partikel saja, setiap terjadinya perubahan pada permukaan partikel akan mempengaruhi kecepatan difusi dan mengubah ukuran partikel yang akan tampak.

Berdasarkan percobaan yang dilakukan, hasil yang didapatkan dari distribusi partikel nanopartikel emas berdasarkan volume menghasilkan dua peak dimana peak sebesar 1,8% dengan ukuran partikel sebesar 48,62% dan peak kedua menunjukkan persentase volume sebesar 98,2% dengan ukuran partikel 5,87 nm, sedangkan untuk rata-rata keseluruhan nanopartikel yang terbentuk (Z-average) sebesar 98,6 nm . Dilakukan juga perhitungan nilai indeks polidispersitas (PDI) dimana hal ini akan menentukan distribusi ukuran partikel yang diperoleh dari analisa spektroskopi korelasi foton. PDI merupakan derajat heterogenitas suatu partikel dimana semakin kecil nilai dari PDI (mendekati 0) maka akan semakin kecil tingkat heterogenitas ukuran partikel. Hasil PDI yang didapat dari percobaan ini sebesar 0,167 dan syarat dari PDI yang bagus adalah kurang dari 0,7 yang menunjukkan partikel monodispersi dan membuktikan bahwa partikel yang terbentuk terdispersi secara merata

Selanjutnya dilakukan pengukuran nilai zeta potensial dengan alat yang sama (PSA). Nilai zeta potensial merupakan kunci untuk mengetahui stabilitas dispersi koloid. Nilai zeta potensial diatas 30mV dan dibawah -30mV memiliki kestabilan secara fisik. Semakin besar nilai zeta potensial baik muatan positif atau negatif maka gaya tolak menolak antar partikel juga semakin besar. Hal ini dapat mencegah agregasi antarpartikel.

Hasil pengukuran menunjukkan nilai zeta potensial larutan nanopartikel emas yang dibuat sebesar -29,5mV dimana sebaliknya nilai zeta potensial haruslah lebih negatif daripada -30mV agar memiliki daya yang cukup kuat untuk mencegah terbentuknya aglomerasi antar partikel. Namun hasil potensial zeta yang didapat sudah cukup baik karena mendekati nilai -30mV sehingga dapat dikatakan nanopartikel emas yang dibuat memiliki potensial zeta yang cukup kuat dalam mencegah aglomerasi antarpartikel

#### 4. Optimasi Basis Serum

Pada penelitian ini dilakukan optimasi basis serum dengan menentukan persen dari gelling agent yang digunakan pada serum yaitu Hypermellose (HPMC). Dilakukan percobaan jumlah persen HPMC yang digunakan dalam lima formulasi yang berbeda yaitu 0,15%; 0,3%; 0,45%; 0,6%; dan 0,75%. Evaluasi basis serum berupa viskositas, pH dan organoleptis basis, setelah itu ditentukan persen HPMC yang paling baik untuk digunakan pada sediaan serum nanopartikel emas. Penggunaan HPMC dipilih karena mudah didapatkan, stabil pada rentang pH yang cukup besar (pH 3-11), bersifat netral serta sifatnya yang larut dalam air dan membentuk larutan koloidal yang baik sebagai pembentuk basis gel [9] selain itu HPMC memiliki sifat yang tidak berbau dan membentuk gel tanpa warna yang nantinya akan membantu memudahkan identifikasi adanya warna ungu yang diberikan oleh

larutan nanopartikel emas yang dibentuk.

Serum merupakan sediaan yang mengandung air didalamnya, sehingga pada penelitian ini juga digunakan humektan yang berfungsi untuk menjaga kelembapan pada sediaan, humektan yang digunakan berupa propilen glikol. Penggunaan propilen glikol selain sebagai pelembab juga berfungsi mengurangi rasa lengket yang disebabkan oleh basis serum HPMC selain itu juga digunakan untuk melarutkan pengawet.

Bahan pengawet yang digunakan dalam serum ini adalah kombinasi antara metil paraben (0,18%) dan propil paraben (0,02%) yang akan memberikan efek sinergis terhadap ketahanan sediaan mikroba, selain itu dengan penggunaan humektan berupa propilen glikol maka efektifitas dari paraben dapat meningkat 2-5% sebagai bahan pengawet [10]

#### 5. Evaluasi Basis Serum

Uji organoleptis yang dilakukan pada basis serum berupa pengamatan warna, aroma dan bentuk, dari pengamatan lima formulasi basis serum menghasilkan warna dan aroma yang sama yaitu tidak berwarna serta tidak memiliki aroma namun memiliki kekentalan yang berbeda beda. Warna serum yang dihasilkan tidak berwarna karena menggunakan gelling agent HPMC. HPMC memiliki ciri khas pemerian yang berwarna putih namun akan terlarut sempurna dalam pelarut air sehingga hanya memberikan warna seperti air (transparan). HPMC juga tidak memiliki aroma yang khas sehingga serum yang dihasilkan juga tidak memiliki aroma yang khas, penggunaan bahan tambahan lainnya seperti propilen glikol, propil paraben dan metil paraben juga tidak memberikan warna dan aroma khas karena semua bahan terlarut sempurna dalam pelarut. Sedangkan

kekentalan yang berbeda dari tiap formulasi dikarenakan semakin banyak HPMC yang digunakan maka akan semakin kuat HPMC dalam mengikat pelarut yaitu aqua demineralisata dan menyebabkan peningkatan viskositas serum yang dibuat [11] Dari hasil pengamatan organoleptis didapatkan bahwa hal yang berbeda adalah konsistensi bentuk (kekentalan) serum yang berbeda.

#### 6. Pengukuran pH

Uji pH dilakukan dengan menggunakan pHmeter dan hasil pengukuran pada masing-masing serum menghasilkan data sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Pengukuran pH Basis Serum

Formulasi basis	Hasil Pengukuran			Rata-rata	Standar deviasi
	I	II	III		
FB 1 (0,15%)	5,48	5,48	5,46	5,47	0,01
FB 2 (0,3%)	5,71	5,70	5,71	5,71	0,005
FB 3 (0,45%)	6,04	5,97	6,00	6,00	0,03
FB 4 (0,6%)	7,39	7,38	7,37	7,38	0,01
FB 5 (0,75%)	7,48	7,46	7,44	7,46	0,02

Dari hasil pengukuran pH didapatkan bahwa semakin besar penggunaan HPMC maka akan semakin basa pH dari sediaan yang dibuat, hal ini dapat disebabkan karena HPMC yang digunakan memiliki pH 6,9 sehingga semakin banyak HPMC yang digunakan maka pH serum akan semakin basa dan semakin sedikit HPMC yang digunakan maka pengaruh terhadap pH tidak terlalu terlihat dan cenderung mendekati pH pelarut yang di gunakan yaitu aqua demineralisata yang berkisar antara pH 5-7. Sediaan serum yang dibuat akan di gunakan secara topikal pada kulit, maka pH sediaan yang baik adalah rentang kulit yaitu pH 4,5-6,5. Oleh karena itu, formulasi FB1, FB2, FB3, merupakan sediaan yang memasuki syarat pH dengan rata-rata pH masing-masing 5,47;5,71; dan 6,00, sedangkan formulasi FB4 dan FB5 memiliki rata-rata sebesar 7,38 dan 7,46 sehingga memerlukan pengatur pH (Tabel 4).

#### 7. Pengukuran Viskositas

Pada kelima formulasi gel dilakukan pengukuran viskositas menggunakan viskometer Brookefield dengan kecepatan 0,5 rpm menggunakan spindle nomor1 untuk formulasi FB1, FB2 dan FB3 dan spindle nomor 2 untuk formulasi FB4 dan FB5 dalam menentukan viskositas dari masing masing formulasi, perbedaan spindle yang di gunakan karena perbedaan kekentalan dari masing-masing formulasi sehingga dipilih spindle yang sesuai dan dapat mengukur nilai viskositas serum secara tepat. Hasil dari pengukuran yang didapatkan seperti berikut :

Tabel 5. Hasil Pengukuran Viskositas

Formulasi (FB)	Kecepatan (rpm)	Dial reading (dr)	Faktor koreksi	viskositas
1	0,5	0,25	200	50 cps
2	0,5	0,5	200	100 cps
3	0,5	1	200	200 cps
4	0,5	0,5	800	400 cps
5	0,5	1,5	800	1200 cps

Syarat viskositas serum yang baik berada pada rentang 230-1150 cps [12]. Sehingga dari hasil yang didapatkan diatas hanya formulasi 4 saja, sebesar 400 cps (Tabel.5) yang memenuhi syarat viskositas sediaan serum. Parameter viskositas inilah yang menjadi penentu yang lebih utama dibandingkan parameter uji seperti pH dikarenakan parameter lainnya dapat dilakukan pengaturan sedangkan viskositas tidak dapat diberikan pengaturan lebih lanjut.

#### 8. Formulasi Serum Nanopartikel Emas

Pembuatan serum nanopartikel emas menggunakan metode yang sama dengan pembuatan optimasi basis serum dan menggunakan hasil optimasi gelling agent terbaik yaitu formulasi 4 (FB4) dengan persen HPMC yang di gunakan sebesar 0,6%. Setelah basis dibuat maka di masukkan larutan nanopartikel emas sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan untuk masing-masing formulasi ke dalam basis serum dan lakukan pengadukan kembali sehingga larutan nanopartikel larut seluruhnya atau homogen dengan basis serum, kemudian dilakukan evaluasi serum nanopartikel yang terbentuk.

#### 9. Evaluasi Serum Nanopartikel Emas

a. Uji Organoleptis dan homogenitas  
Berdasarkan hasil uji yang dilakukan secara bentuk sediaan serum yang dibuat tidak jauh berbeda dengan

pada saat optimasi serum, yang membedakan hanyalah terbentuk warna merah muda karena adanya penambahan larutan nanopartikel emas yang berwarna ungu kehitaman, semakin tinggi konsentrasi dari nanopartikel emas yang diberikan maka warna sediaan serum akan bertambah intensitas warna merah muda yang tampak.

b. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui kemampuan atau daya sebar serum pada kulit. Daya sebar yang baik dapat menjamin pelepasan bahan obat yang lebih merata dan mencakup permukaan kulit yang lebih luas. Uji dilakukan menggunakan cawan petri dan anak timbangan dengan prinsip yang sama dengan penggunaan ekstensiometer. Dalam hal ini, semakin lebar diameter menyebarnya, menandakan daya sebar yang semakin baik.

Dari uji daya sebar yang dilakukan membuktikan bahwa serum yang dihasilkan memiliki daya sebar yang sangat baik karena diameter yang terbentuk sudah melebihi 3 cm dan memenuhi salah satu dari sediaan serum yaitu sangat mudah menyebar. Kriteria daya sebar jika diameter yang terbentuk < 1,5 cm maka serum dapat dikatakan sukar menyebar; 1,5-3 cm maka serum mudah menyebar; dan jika lebih besar dari 3 cm maka serum sangat mudah menyebar. Hasil dari uji daya sebar dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Daya Sebar

Formulasi	FS1	FS2	FS3	FS4
Perlakuan				
Cawan petri	6cm	6 cm	6 cm	5,9 cm
Cawan petri + 50 gram	6,2 cm	6,05 cm	6,2 cm	6,2 cm
Cawan petri + 100 gram	6,25 cm	6,2 cm	6,2 cm	6,2 cm
Cawan petri + 150 gram	6,4 cm	6,5 cm	6,3 cm	6,3 cm
Cawan petri +200 gram	6,5 cm	6,55 cm	6,4 cm	6,4 cm

10. Pengukuran pH Serum

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan alat pHmeter dan bertujuan untuk menentukan pH sediaan serum yang akan diaplikasikan sebagai sediaan topikal (bersentuhan dengan kulit ). Untuk itu

diharapkan pH sediaan yang terbentuk berkisar pada rentang pH kulit yaitu 4,5-6,5.

Tabel 7. Hasil Uji pH Serum

Formulasi basis	Hasil Pengukuran			Rata-rata	Standar deviasi
	I	II	III		
FS 1	6,14	6,15	6,14	6,15	0,005
FS 2	6,07	6,10	6,09	6,09	0,01
FS3	6,03	6,02	5,83	5,96	0,11
FS 4	5,98	5,92	5,94	5,95	0,03

Dari hasil uji yang dilakukan menunjukkan bahwa sediaan serum yang mengandung nanopartikel emas dengan konsentrasi yang beragam masih memiliki kesesuaian dengan pH kulit.

11. Pengukuran Viskositas

Pengukuran viskositas serum nanopartikel emas menggunakan metode yang sama saat mengukur viskositas optimasi basis serum yaitu menggunakan kecepatan 0,5 rpm. Viskositas sediaan berbanding terbalik dengan difusinya [13]. Semakin besar viskositas sediaan semakin kecil pelepasan zat aktifnya [14]. Hasil analisa viskositas mendapatkan hasil yang sama untuk semua serum sebesar 400 cps, masih memenuhi syarat dari viskositas serum yang baik pada rentang 230-1150 cps .

12. Uji Stabilitas

Uji stabilitas yang dilakukan pada penelitian ini adalah tes siklus yaitu pemindahan serum dari suhu kamar ke suhu ekstrim dimana sediaan serum diletakkan dalam wadah dan disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam (1 siklus). Prosedur ini dilakukan sebanyak 6 siklus. Setelah itu dilakukan uji evaluasi kembali yang dilakukan sebelumnya berupa uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas dan daya sebar.

a. Uji Organoleptis dan Homogenitas.

Hasil uji stabilitas setelah tes siklus dapat disimpulkan bahwa tidak terdapatnya perbedaan organoleptis dan homogenitas dari sediaan serum.

b. Uji Daya Sebar

Tidak terdapatnya perbedaan yang signifikan terhadap uji daya sebar baik sebelum maupun setelah dilakukan tes siklus, sediaan serum masih memiliki daya sebar yang mudah menyebar  $\geq 3$  cm.

Tabel 8. Hasil Uji Daya Sebar Setelah Tes Siklus



Formulasi	FS1	FS2	FS3	FS4
Perlakuan				
Cawan petri	6cm	6 cm	6 cm	6cm
Cawan petri + 50 gram	6,25cm	6,2 cm	6,25 cm	6,2 cm
Cawan petri + 100 gram	6,25 cm	6,25 cm	6,25 cm	6,2 cm
Cawan petri + 150 gram	6,4 cm	6,6 cm	6,4 cm	6,4cm
Cawan petri +200 gram	6,5 cm	6,6 cm	6,5 cm	6,4 cm

### c. Pengukuran PH

Ada penurunan pH setelah dilakukan tes siklus, namun perubahan pH yang terjadi tidak terlalu signifikan dan masih berada pada pH serum yang dibutuhkan yaitu pada rentang 4,5-6,5.

Tabel 9. Hasil Pengukuran pH Serum Setelah dilakukan Tes Siklus

Formulasi basis	Hasil Pengukuran			Rata-rata	Standar deviasi
	I	II	III		
FS 1	5,99	5,98	6,02	6,00	0,02
FS 2	5,78	5,76	5,74	5,76	0,02
FS3	5,70	5,72	5,73	5,72	0,01
FS 4	5,69	5,68	5,69	5,69	0,005

Tabel 10. Perbandingan Hasil Uji pH Sediaan Serum Sebelum dan Sesudah Tes Siklus.

Formulasi serum ke	pH Sediaan Serum		Signifika nsi.
	Sebelum Tes Siklus	Sesudah Tes Siklus	
FS1	6,15 ± 0,005	6,00 ± 0,02	0,109
FS2	6,09 ± 0,01	5,76 ± 0,02	0,109
FS3	5,96 ± 0,11	5,72 ± 0,01	0,109
FS4	5,95 ± 0,03	5,69 ± 0,005	0,109

Data pH sebelum dan sesudah tes di analisa dengan menggunakan uji statistik Wilcoxon non parametrik dengan kesimpulan tidak ada perbedaan yang nyata antara pH sediaan serum sebelum tes dan pH sediaan serum setelah tes.

### d. Pengukuran Viskositas

Pengukuran viskositas kembali dilakukan setelah serum dilakukan uji siklus dengan menggunakan cara kerja yang sama dan didapatkan bahwa tidak terjadi perubahan yang signifikan dari hasil uji ini

Tabel 11. Perbandingan Hasil Uji Sediaan Serum Sebelum dan Sesudah Tes Siklus

Formulasi	Viskositas Sediaan Serum	Signifika
-----------	--------------------------	-----------

serum ke	Sebelum Tes Siklus	Sesudah Tes Siklus	nsi.
FS1	400 cps	400 cps	1,000
FS2	400 cps	400 cps	1,000
FS3	400 cps	400 cps	1,000
FS4	400 cps	400 cps	1,000

Kedua hasil uji viskositas sebelum dan sesudah tes siklus di uji secara statistik dengan Wilcoxon nonparametrik dengan kesimpulan bahwa tidak ada perbedaan nyata antara viskositas sebelum tes siklus dengan viskositas sesudah tes siklus.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Pembuatan nanopartikel emas dari ekstrak daun mangkokan sebagai bioreduktor berhasil dilakukan dengan menghasilkan larutan berwarna ungu-kehitaman, rata-rata partikel sebesar 98,60 nm dengan indeks polidispersitas 0,167, zeta potensial sebesar -29,50mV
2. Sediaan serum nanopartikel emas yang di buat dengan HPMC sebagai gelling agent membentuk sediaan serum yang memiliki karakterisasi dan kestabilan yang baik.

### SARAN

Perlu dilakukan optimasi lebih lanjut terhadap parameter lainnya yang mempengaruhi kestabilan serum, seperti suhu, lama pengadukan dan lain lain

### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Mukherjee et al.2018. Role of Nanotechnology in Cosmeceuticals : A Review of Recent Advances. Journal of Pharmaceutics, 2018, 1-19. <https://doi.org/10.1155/2018/3420204>
- [2]. Kim, J. Hong et al.2012. Anti-glycation Effect of Gold Nanoparticles on Collagen. Biological & Pharmaceutical Bulletin, 35 (2), 260-264. <https://doi.org/10.124/bpb.35.260>
- [3]. Dalimarta, S.1999. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Trubus Agriwidya. Halaman 8-9. Jakarta

- [4]. Mitsui, T. 2013. New Cosmetic Science. Journal of Chemical Information and Modelling, 53 (9), 1689-1699.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- [5]. Karijkar et al. 2013. International Journal of Pharmacy. International Journal of Pharmacy, 3(1), 59-65.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2010.06.045>
- [6]. Alsarra et al. 2010. Biopharmaceutical applications of nanogold. Saudi Pharmaceutical Journal, 18(4), 179-193.  
<https://doi.org/10.1016/j.isps.2010.07.002>
- [7]. Bogan et al. 2017. Gold nanoparticle interactions in human blood : a model evaluation. Nanomedicine : Nanotechnology, Biology and Medicine, 13 (4), 1531-1542.  
<https://doi.org/10.1016/j.nano.2017.01.002>
- [8]. Shang et al. 2013. Synthesis of gold nanoparticles by reduction of HAuCl<sub>4</sub> under UV radiation. Solid State Sciences, 15, 17-23.  
<https://doi.org/10.1016/j.solidstatesciences.2012.09.002>
- [9]. Saptarini, N.M. 2014. Farmaka Farmaka. Bandung : Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran. 14, 1-10.
- [10]. Viliers, M. 2017. Antimicrobial Preservatives. United State of America: University of Wisconsin, Madison, 209-210.
- [11]. Rowe, R.C et al. 2009. Handbook Of Pharmaceutical Excipients 6th Ed, The. Pharmaceutical Press, London.
- [12]. Wijayanti et al. 2011. Formulasi Sediaan Serum Gel Vitamin C dan Vitamin E Menggunakan HPMC Sebagai Gelling Agent. Jakarta: Universitas Pancasila.
- [13]. Sudjono, TA et al. 2012. Pengaruh Konsentrasi Gelling Agent Carbomer 934 dan HPMC pada Formulasi Lendir Bekicot (*Achatina Fulica*) Terhadap kecepatan Penyembuhan Luka Bakar pada Punggung Kelinci. Pharmacon Jurnal Farmasi Indonesia Vol 13: 6-11.
- [14]. Taufik, S. 2012. Pengaruh Peptida Tembaga-Glisil-L-Histidil-L-Lisin (Cu-GHK) Terhadap Penetrasi In Vitro serta Stabilitas Fisik dan Kimia Vitamin C dalam Sediaan Seru,, Skripsi, FMIPA. Depok: Universitas Indonesia.