

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL EMAS DENGAN VARIASI MATRIKS SETIL STEARIL ALKOHOL SEBAGAI MATERIAL ANTIAGING DALAM KOSMETIK**

**SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF GOLD NANOPARTICLES WITH VARIOUS MATRIX CETYL STEARYL ALCOHOL AS ANTIAGING MATERIAL IN COSMETICS**

**Rahajeng Dita Kirana\* dan Tiik Taufikurohmah**

Jurusan Kimia FMIPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Surabaya, 60231

e-mail : ajeng\_kiranadita@yahoo.co.id

**Abstrak.** Telah dilakukan penelitian tentang sintesis dan karakterisasi nanopartikel emas dengan variasi matriks setil stearyl alkohol sebagai material antiaging dalam kosmetik. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui karakteristik nanopartikel emas yang disintesis pada berbagai variasi matriks setil stearyl alkohol, serta menguji aktivitas peredaman radikal bebas 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) oleh nanopartikel emas. Karakteristik nanopartikel emas diuji dengan Zetasizer Nano ZS dan untuk menguji aktivitas peredaman radikal bebas 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) oleh nanopartikel emas digunakan spektroskopi UV-Vis. Persen aktivitas peredaman radikal bebas oleh nanopartikel emas dengan matriks setil stearyl alkohol menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan variasi massa matriks setil stearyl alkohol 0, 5, 10, 20, dan 40 mg berturut-turut sebesar 70,15%; 79,17%; 77,89%; 74,98%; dan 83,88%. Hal tersebut menunjukkan bahwa aktivitas peredaman nanopartikel emas dengan matriks setil stearyl alkohol lebih besar dibandingkan aktivitas peredaman nanopartikel emas tanpa matriks setil stearyl alkohol. Berdasarkan hasil pengukuran ukuran cluster emas menggunakan Zetasizer Nano ZS menunjukkan bahwa ukuran cluster emas terbaik pada massa 20-40 mg, yakni antara 18,59-18,15 nm.

**Kata kunci:** sintesis, nanopartikel emas, setil stearyl alkohol, radikal bebas.

**Abstract.** It has been done research about synthesis and characterization of gold nanoparticles with various cetyl stearyl alcohol matrix as antiaging material in cosmetics. The purpose of this study to investigate the characteristics of gold nanoparticles at various matrix cetyl stearyl alcohol, as well as of free radical activity test 1,1-diphenyl-2-pikrilhidrazil (DPPH) by gold nanoparticles. Characteristics of gold nanoparticles tested with Zetasizer Nano ZS and free radical activity test 1,1-diphenyl-2-pikrilhidrazil (DPPH) by gold nanoparticles used UV-Vis spectroscopy. Percent free radical by activity of gold nanoparticles with cetyl stearyl alcohol as matrix is 0, 5, 10, 20, dan 40 mg generated as follows 70,15%; 79,17%; 77,89%; 74,98%; dan 83,88%. It shows that the scavenging activity by gold nanoparticles with cetyl stearyl alcohol as matrix is greater than the scavenging activity of gold nanoparticles without matrix cetyl stearyl alcohol. Based on the results of measurements the size of the gold clusters using the Zetasizer Nano ZS showed that the size of the gold clusters best at 20-40 mg mass, between 18,59 to 18,15 nm.

**Keywords:** synthesis, gold nanoparticles, cetyl stearyl alcohol, free radical.

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi nano tidak terlepas dari riset mengenai material nano. Pengembangan metoda sintesis nanopartikel merupakan salah satu bidang yang menarik minat banyak peneliti. Nanopartikel dapat terjadi secara alamiah ataupun melalui proses sintesis oleh manusia. Sintesis nanopartikel bermakna pembuatan nanopartikel dengan ukuran yang kurang dari 100 nm dan sekaligus mengubah sifat atau fungsinya. Secara garis besar, pembentukan nanopartikel logam dapat dilakukan dengan metoda *top down* (fisika) dan *bottom up* (kimia). Metoda fisika (*top down*) yaitu dengan cara memecah padatan logam menjadi partikel-partikel kecil berukuran nano. Sementara itu, metoda kimia (*bottom up*) dilakukan dengan cara menumbuhkan partikel-partikel nano mulai dari atom logam yang didapat dari prekursor molekular atau ionik. Sintesis nanopartikel logam

dengan metoda kimia dilengkapi dengan penggunaan surfaktan atau polimer yang membentuk susunan teratur (*self-assembly*) pada permukaan nanopartikel logam. Bagian surfaktan atau polimer yang hidrofob langsung teradsorpsi pada permukaan nanopartikel dan bagian hidrofilya berada pada *bulk* larutan. Bahan organik tersebut (surfaktan dan polimer) dapat mengontrol kecepatan reduksi dan agregasi nanopartikel logam [1].

Aplikasi nanoteknologi sangat luas sekali termasuk aplikasi dalam bidang kesehatan dan farmasi yang mencakup penghantaran obat, implant medis, serta dalam bidang kosmetik [2]. Produk nanopartikel untuk kosmetik dan anti penuaan memiliki daya absorpsi yang cepat, penetrasi dan distribusi lebih baik, dan memiliki tampilan sediaan yang lebih baik. Emas dalam ukuran nano dapat digunakan dalam perawatan kulit, karena dapat bertindak sebagai

antioksidan yaitu membantu menghentikan proses perusakan sel kulit dengan cara memberikan elektron kepada radikal bebas [3]. Pada proses sintesis nanopartikel dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu temperatur, kecepatan pengadukan, zat penstabil (*capping agent*), pH larutan dan konsentrasi [4]. Faktor-faktor tersebut menentukan ukuran dari *cluster* emas (*nanogold*) yang dihasilkan.

Dalam sintesis nanopartikel emas ini digunakan zat penstabil setil stearyl alkohol karena mempunyai gugus fungsi alkohol (-OH), dimana atom oksigen pada setil stearyl alkohol akan menempel pada permukaan emas dan akan membentuk lapisan tipis. Selain itu, setil stearyl alkohol mempunyai dua ligan non polar yang melindungi *cluster* emas sehingga *cluster* emas diharapkan akan lebih terstabilkan dibandingkan menggunakan matriks alkanthiol atau gliserol monostearat. Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti berkeinginan untuk menguji kemampuan nanopartikel emas sebagai peredam radikal bebas dengan variasi matriks setil stearyl alkohol menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan mengetahui ukuran material dalam skala nanometer menggunakan instrument Zetasizer Nano ZS.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitis, gelas kimia 250 mL, pipet volume 10 mL, labu ukur 1000 mL, *magnetic stirer*, kaca arloji, spatula, pipet, seperangkat alat spektrofotometer UV-Vis Shimadzu UV-1800, dan seperangkat alat Zetasizer Nano ZS.

### Bahan

Bahan-bahan kimia yang digunakan adalah lempengan emas murni, aquaregia (air raja), aquabides, natrium sitrat, setil stearyl alkohol (laurex), DPPH dan alkohol 96%.

## PROSEDUR PENELITIAN

### Pembuatan Larutan Emas Induk H<sub>Au</sub>Cl<sub>4</sub> 1000 ppm

Sebanyak 1 gram emas kemudian dilarutkan ke dalam 8 mL aquaregia sambil dipanaskan. Pemanasan dilakukan hingga emas larut sempurna dan telah dihasilkan gas klor, nitrit, hydrogen. Setelah yang tersisa air dan larutan H<sub>Au</sub>Cl<sub>4</sub>, pemanasan dihentikan dan larutan emas diencerkan dalam labu ukur 1000 mL dengan aquabides.

### Sintesis Nanopartikel Emas dengan matriks setil stearyl alkohol

Sintesis nanopartikel emas dilakukan dengan cara memanaskan 50 mL aquabides di atas *magnetic stirer* sampai mendidih, kemudian ditambah 0, 5, 10, 20, dan 40 mg matriks setil stearyl alkohol, kemudian menambahkan 0,1 gram natrium sitrat, dan 1 mL larutan emas induk 1000 ppm dengan pengadukan 500 rpm. Setelah terjadi perubahan warna menjadi merah anggur pemanasan dihentikan, didinginkan pada suhu kamar.

## Uji Aktivitas Peredaman Radikal Bebas

### 1. Penentuan panjang gelombang serapan maksimum DPPH

Larutan DPPH 0,04% dalam etanol, dibiarkan selama 30 menit ditempat gelap, kemudian larutan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400-800 nm.

### 2. Uji aktivitas peredaman radikal bebas oleh nanopartikel emas dengan matriks setil stearyl alkohol

Untuk uji aktivitas peredaman radikal bebas oleh nanopartikel emas dengan matriks setil stearyl alkohol dilakukan dengan cara mengambil 2 mL sampel dan menambahkan 2 ml larutan DPPH 0,04% (1:1). Kemudian campuran dikocok dengan kuat, dibiarkan selama 30 menit diruang gelap, lalu diukur pada  $\lambda^{\text{maks}}$  DPPH. Untuk mengetahui aktivitas peredaman radikal bebas DPPH dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{peredaman} = \frac{\text{Absorbansi}_{\text{DPPH}} - \text{Absorbansi}_{\text{sampel}}}{\text{Absorbansi}_{\text{DPPH}}} \times 100\%$$

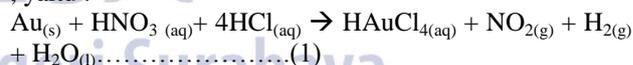
## Karakterisasi nanopartikel emas dengan Zetasizer Nano ZS

Menyipakan 5 mL koloid nanopartikel emas untuk dianalisis dengan Zetasizer Nano ZS. Hasil yang akan diperoleh dengan Zetasizer Nano ZS yaitu berupa hasil dari pengukuran intensitas cahaya yang tersebar dalam sampel dan secara otomatis menentukan profil distribusi ukuran partikel kecil di dalam koloid pada massa matriks matriks setil stearyl 0, 5, 10, 20 dan 40 mg.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pembuatan larutan induk H<sub>Au</sub>Cl<sub>4</sub>

Dalam proses pembuatan larutan induk H<sub>Au</sub>Cl<sub>4</sub> digunakan suatu material logam emas. Lempengan logam emas 1 gram yang akan digunakan dalam proses ini dilarutkan dalam 8 mL aquaregia yang terbuat dari campuran HCl 12N dengan HNO<sub>3</sub> 14N dengan perbandingan HCl : HNO<sub>3</sub> = 3 : 1 sehingga terbentuk anion tetrakloroaurat (III). Persamaan reaksi yang terjadi, yaitu :

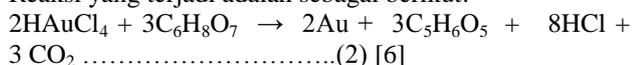


Pada penelitian ini, digunakan emas dalam bentuk larutan H<sub>Au</sub>Cl<sub>4</sub> yang perlu disintesis terlebih dahulu menjadi bentuk material nanopartikel emas sebelum digunakan pada kosmetik karena larutan H<sub>Au</sub>Cl<sub>4</sub> ini bersifat korosif dan berbahaya, apabila terjadi kontak langsung dengan kulit yang akan mengakibatkan efek iritasi dan terbakar [5].

### Sintesis Nanopartikel emas

Pada penelitian ini, Sintesis nanopartikel emas dibuat dengan memasukkan 50 mL aquabides ke dalam gelas kimia kemudian dipanaskan di atas *magnetic stirer* sampai mendidih pada suhu 100 °C, kemudian ditambahkan matriks setil stearyl alkohol dengan variasi massa 0 mg, 5mg, 10mg, 20mg, dan 40mg lalu dipanaskan lagi sampai mendidih dengan pengadukan

500 rpm hingga homogen selama 1 menit, kemudian ditambahkan natrium sitrat 0,1 gram dan dipanaskan kembali sampai mendidih dengan pengadukan 500 rpm hingga homogen selama 1 menit, selanjutnya ditambahkan 1 ml larutan  $\text{HAuCl}_4$  1000 ppm. Perubahan warna larutan akan berubah dimulai dari kuning menjadi tidak berwarna, berlanjut menjadi biru tua, kemudian merah tua, dan setelah 8 menit akhirnya menjadi merah anggur, sehingga pemanasan dan pengadukan dihentikan. Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:



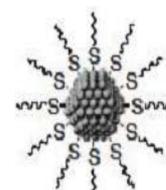
Pada sintesis nanopartikel emas apabila pemanasan diteruskan, maka terjadi pertumbuhan ukuran partikel (*cluster*) terus berkembang sehingga bentuk larutan nanopartikel emas yang awalnya berupa koloid berubah menjadi suspensi yang menghasilkan endapan emas berwarna ungu kecoklatan dan ukuran partikel emas menjadi besar (*bulk*), dimana mulai terdapat endapan yang membentuk gumpalan-gumpalan cukup besar. Perubahan warna yang terjadi menunjukkan adanya pertumbuhan *cluster*, hal ini ditandai dengan adanya perubahan warna berubah menjadi ungu jernih dan menghasilkan endapan emas, yang dapat dilihat pada Gambar 1. (b).



(a) (b)

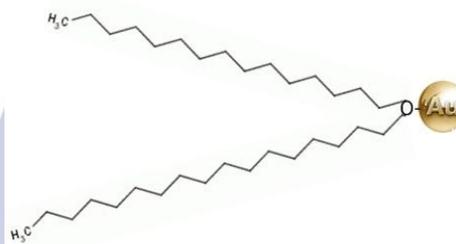
Gambar 1. (a) Koloid nanopartikel emas tanpa penambahan setil stearyl alkohol, (b) Koloid berubah menjadi ungu jernih dan menghasilkan endapan emas

Untuk mencegah pertumbuhan partikel yang semakin lama semakin membesar, maka dapat digunakan zat penstabil berupa ligan organik, surfaktan maupun polimer. Fungsi dari zat penstabil adalah mencegah pertumbuhan partikel yang tidak terkontrol dan mencegah agregasi partikel akibat energi permukaan dari nanopartikel yang besar sehingga kecepatan pertumbuhan, ukuran partikel dan perubahan warna yang terjadi dapat dikontrol [4]. Dengan demikian zat penstabil yang digunakan untuk mensintesis nanopartikel emas ini berupa matriks dari material dasar pembuatan krim kosmetik setil stearyl alkohol. Berdasarkan literatur dari Abdullah (2008), untuk koloid emas surfaktan yang biasa digunakan adalah alkanthiol, yaitu alkena dengan gugus fungsional thiol (-SH). Atom sulfida pada alkanthiol “suka” menempel pada permukaan emas sehingga teradsorpsi di permukaan emas membentuk lapisan tipis. Kehadiran lapisan tersebut disamping menghentikan pertumbuhan ukuran partikel lebih lanjut, juga menghindari penggumpalan partikel membentuk agregat yang lebih besar lagi sehingga koloid emas tetap stabil dalam jangka waktu yang lama. Berikut ini merupakan ilustrasi dari teradsorpsinya alkanthiol di permukaan partikel emas yang tertera pada Gambar 2.



Gambar 2. Alkanthiol teradsorpsi dipermukaan partikel emas karena atom sulfida “suka” pada atom emas [7]

Dalam penelitian ini, zat penstabil (matriks) yang digunakan adalah setil stearyl alkohol karena mempunyai gugus fungsi alkohol (-OH). Atom O pada setil stearyl alkohol suka menempel pada atom emas karena atom O mempunyai pasangan elektron bebas, sedangkan gugus stearyl dan gugus setil yang mempunyai rantai panjang akan menjadi ligan-ligan yang menjauhi permukaan emas dan melindungi emas agar tidak membentuk agregat. Berikut ini merupakan ilustrasi atom oksigen pada setil stearyl alkohol yang menempel pada permukaan emas yang ditunjukkan pada Gambar 3.

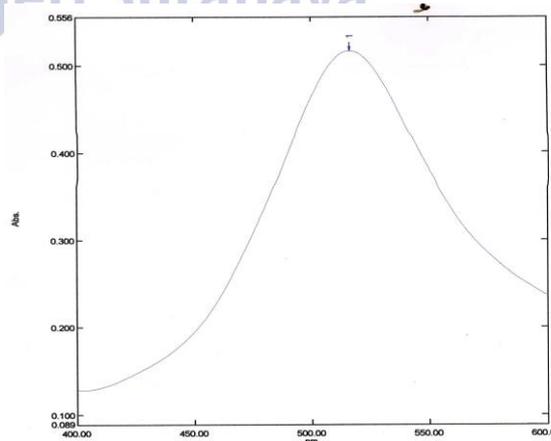


Gambar 3. Atom oksigen pada setil stearyl alkohol yang menempel pada permukaan emas

## Uji Aktivitas Peredaman Radikal Bebas dengan Spektrofotometer UV-Vis

### 1. Penentuan Serapan Maksimum

Larutan DPPH 0,04% dibuat dengan memasukkan 2 mg serbuk DPPH ke dalam labu ukur 50 mL, lalu ditambahkan etanol 96% sampai tanda batas dan dikocok kemudian serapannya diukur dengan spektrofotometer UV-Vis. Berdasarkan hasil pengukuran dengan spektrofotometer UV-1800 shimadzu pada panjang gelombang 400-800 nm diperoleh panjang gelombang seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Spektrum UV-Vis Optimum DPPH

Berdasarkan Gambar 4. diatas dapat diketahui bahwa absorbansi DPPH maksimal terjadi pada panjang gelombang 516,6 nm dengan absorbansi 0,517. Hasil panjang gelombang maksimum tersebut dapat digunakan sebagai kontrol dalam menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk pengujian sampel nanopartikel emas dengan matriks setil stearyl alkohol.

## 2. Uji aktivitas peredaman radikal bebas oleh nanopartikel emas dengan matriks setil stearyl alkohol

Pada proses ini nanopartikel emas yang dihasilkan dengan berbagai variasi massa matriks setil stearyl alkohol di ukur absorbansinya dengan menggunakan panjang gelombang maksimum dari DPPH, yakni sebesar 516,6 nm. Untuk menentukan absorbansi nanopartikel emas yaitu dengan menyiapkan 4 mL koloid nanopartikel emas dan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis. Selanjutnya untuk uji aktivitas peredaman radikal bebas dilakukan dengan menyiapkan 2 mL nanopartikel emas dan ditambah 2 mL DPPH atau dengan perbandingan masing-masing larutan 1:1 lalu dikocok dengan kuat dan didiamkan selama 30 menit di ruangan gelap. Selanjutnya koloid nanopartikel emas yang sudah ditambah DPPH diukur dengan spektrofotometer UV-Vis. Hasil pengukuran absorbansi tiap variasi massa matriks setil stearyl alkohol yang di baca dengan instrument UV-Vis disajikan pada Tabel. 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Absorbansi nanopartikel emas sebelum ditambah DPPH

Massa matriks setil stearyl alkohol (mg)	Absorbansi nanopartikel emas pada $\lambda$ 516,6 nm		
	Replikasi ke-		
	1	2	3
0	0,251	0,290	0,275
5	0,325	0,330	0,426
10	0,321	0,308	0,314
20	0,309	0,311	0,314
40	0,362	0,359	0,358

Tabel 2. Absorbansi nanopartikel emas sesudah ditambah DPPH

Massa matriks setil stearyl alkohol (mg)	Absorbansi nanopartikel emas + DPPH pada $\lambda$ 516,6 nm		
	Replikasi ke-		
	1	2	3
0	0,430	0,425	0,424
5	0,436	0,435	0,433
10	0,429	0,429	0,428
20	0,442	0,440	0,440
40	0,444	0,442	0,443

Berdasarkan Tabel 1. dan Tabel 2. dapat dihitung absorbansi sampel yaitu dengan cara absorbansi nanopartikel emas yang sudah ditambah DPPH dikurangi dengan absorbansi nanopartikel emas. Setelah memperoleh absorbansi sampel maka dapat dihitung persen peredaman nanopartikel emas dengan rumus :

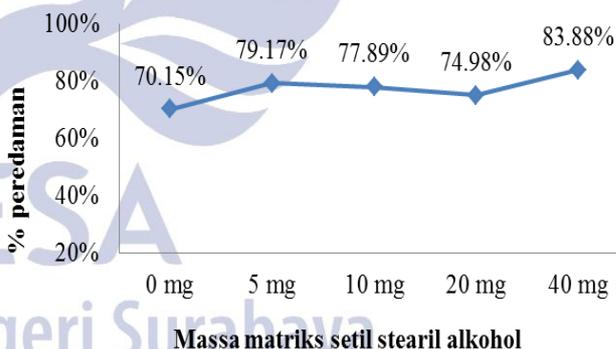
$$\% \text{peredaman} = \frac{\text{Absorbansi}_{\text{DPPH}} - \text{Absorbansi}_{\text{sampel}}}{\text{Absorbansi}_{\text{DPPH}}} \times 100\%$$

Dari hasil perhitungan menggunakan persamaan di atas, maka diperoleh nilai persen peredaman tiap massa matriks setil stearyl alkohol yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Persen Peredaman DPPH oleh nanopartikel emas dengan berbagai massa setil stearyl alkohol

Massa matriks setil stearyl alkohol (mg)	Persen Peredaman (%)			Rata-rata Persen Peredaman (%)
	Replikasi ke-			
	1	2	3	
0	65,38	73,89	71,18	70,15
5	78,53	79,69	79,30	79,17
10	79,11	76,60	77,95	77,89
20	74,27	75,05	75,63	74,98
40	84,14	83,95	83,56	83,88

Berdasarkan data pada Tabel 3. dapat dibuat grafik hubungan antara keduanya yang disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik hubungan antara massa matriks setil stearyl alkohol dalam nanopartikel emas dan persen peredaman DPPH

Berdasarkan gambar di atas terlihat bahwa penambahan massa matriks setil stearyl alkohol berpengaruh pada besar persen peredaman, secara keseluruhan persen peredaman pada nanopartikel emas tanpa penambahan matriks setil stearyl alkohol memiliki nilai yang lebih kecil apabila dibandingkan dengan persen peredaman pada nanopartikel emas dengan penambahan matriks setil stearyl alkohol.

Sintesis dengan penambahan matriks setil stearyl alkohol bermanfaat untuk menjaga kestabilan

nanopartikel emas dan mengontrol ukuran partikel. Idealnya dengan bertambahnya massa matriks setil stearyl alkohol maka kemungkinan nanopartikel emas untuk membentuk agregat akan semakin kecil, hal ini mengakibatkan luas permukaan *cluster* emas yang semakin besar. Semakin besar luas permukaan akan lebih memudahkan *cluster* emas berinteraksi dengan DPPH maka kemungkinan untuk meredam radikal bebas DPPH juga akan semakin besar sehingga persen peredaman juga akan meningkat dengan bertambahnya massa matriks setil stearyl alkohol. Dengan adanya peningkatan persen peredaman ini nanopartikel emas terbukti dapat membantu mengurangi proses perusakan sel oleh radikal bebas yang menyebabkan penuaan pada kulit, sehingga nanopartikel emas dapat berperan sebagai *antiaging*.

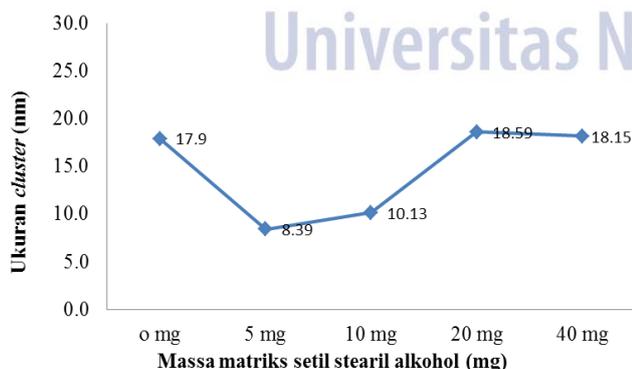
#### Penentuan ukuran nanopartikel emas dengan variasi matriks setil stearyl alkohol

Pengukuran *cluster* emas dilakukan dengan mengambil 5 mL koloid nanopartikel emas untuk dianalisis dengan Zetasizer Nano ZS. Hasil yang akan diperoleh dengan Zetasizer Nano ZS yaitu berupa hasil dari pengukuran intensitas cahaya yang tersebar di sampel dan secara otomatis menentukan profil distribusi ukuran partikel kecil di dalam koloid. Hasil analisis ukuran partikel nanopartikel emas dengan Zetasizer Nano ZS pada berbagai massa matriks setil stearyl alkohol disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Ukuran *cluster* nanopartikel emas

Massa matriks setil stearyl alkohol (mg)	Ukuran <i>Cluster</i> emas (nm)
0	17,89
5	8,39
10	10,13
20	18,59
40	18,15

Berdasarkan data pada Tabel 4. dapat dibuat grafik hubungan antara keduanya yang disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik hubungan ukuran *cluster* emas dan massa matriks setil stearyl alkohol

Berdasarkan Gambar 6. dapat dilihat bahwa nanopartikel emas yang terbentuk membentuk ukuran *cluster* yang berada pada kisaran nanomaterial yaitu pada rentang 1-100 nm. Hasil ukuran *cluster* emas antara massa 0 dan 5 mg terjadi penurunan. Penurunan ukuran tersebut dikarenakan dengan adanya penambahan matriks, maka akan menyebabkan semakin sedikit *cluster* emas yang dihasilkan dan luas permukaan *cluster* emas tersebut semakin besar, sehingga tumbukan antar partikel dalam larutan akan jarang terjadi yang dapat memungkinkan antara partikel satu dengan yang lain tidak saling bergabung membentuk agregat yang lebih besar yang berdampak pada ukuran nanopartikel emas yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan teori yang diungkapkan oleh Wijaya (2008) yakni penggunaan matriks atau zat penstabil yang berfungsi untuk mencegah pertumbuhan partikel yang tidak terkontrol dan mencegah penggumpalan partikel akibat energi permukaan dari nanopartikel yang besar.

Berdasarkan hasil penelitian ukuran *cluster* emas secara keseluruhan yaitu dengan bertambahnya massa matriks maka ukuran *cluster* emas yang dihasilkan akan semakin besar, hal ini terjadi karena sifat dari matriks setil stearyl alkohol adalah non polar, oleh sebab itu dalam jumlah tertentu matriks tersebut sukar larut dalam *cluster* emas yang mengakibatkan semakin bertambahnya massa matriks setil stearyl alkohol akan menyebabkan matriks-matriks tersebut saling berikatan satu sama lain dan membentuk kerangka-kerangka dalam jumlah besar sehingga matriks tersebut belum sempat pada terbentuknya agregat pada nanopartikel emas. Terbentuknya agregat tersebut dapat mengakibatkan luas permukaan *cluster* emas semakin kecil, sehingga ukuran nanopartikel emas yang dihasilkan akan semakin besar.

Berdasarkan hasil penelitian Yanti (2013) yang melakukan variasi konsentrasi emas dengan menggunakan matriks setil stearyl alkohol didapatkan ukuran *cluster* emas terkecil yaitu pada konsentrasi emas 10 ppm dengan ukuran *cluster* 40 nm, hasil tersebut menunjukkan selisih yang cukup besar apabila dibandingkan dengan hasil pengukuran ukuran *cluster* emas yang dilakukan oleh Taufikurohmah (2012) yakni sebesar 20 nm dengan konsentrasi emas 25 ppm. Karakterisasi hasil sintesis dengan SEM tersebut dapat dikatakan bahwa penggunaan matriks gliserin sangat cocok untuk digunakan dalam kosmetik karena *cluster* emas yang dihasilkan memiliki diameter rata-rata 20-21 nm yang diharapkan dapat memasuki pori-pori kulit. Sehingga dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ukuran *cluster* emas terbaik yaitu pada massa 20-40 mg, yakni antara 18,59-18,15 nm.

## PENUTUP

### Simpulan

Aktivitas peredaman nanopartikel emas dengan matriks setil stearyl alkohol lebih besar dibandingkan aktivitas peredaman nanopartikel emas tanpa matriks setil stearyl alkohol. Berdasarkan hasil pengukuran ukuran *cluster* emas menggunakan Zetasizer Nano ZS

menunjukkan bahwa ukuran *cluster* emas terbaik pada massa massa 20-40 mg, yakni antara 18,59-18,15 nm.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Fernandez, Benny R. 2011. *Makalah Sintesis Nanopartikel*. Padang: Universitas Andalas.
2. Soebandrio, A. 2007. *Nanotechnology State of The Art In Healthcare and Pharmaceuticals*. [Prosiding Simposium Nanoteknologi 23 Juni 2007].
3. Merkle, H. P. 2007. *Nanotechnology State of The Art In Healthcare and Pharmaceuticals*. [Prosiding Simposium Nanoteknologi 23 Juni 2007].
4. Wijaya, L. 2008. *Modifikasi Elektroda Karbon*. FMIPA: Universitas Indonesia.
5. Widyanti, AL. 2010. *Pembuatan Sensor Elektrokimia Berbasis Emas Nanopartikel Untuk Kuantisasi Rasa Pedas Secara Voltameter Siklik*. Skripsi. Surabaya:Universitas Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
6. Tabrizi, A., Fatma, A., and Hakan, A. 2009. Gold Nanoparticle Synthesis and Characterisation. *Journal of biology and Chemistry Hacettepe J. Biol. & Chem* 37(3), 217-226.
7. Abdullah, M. 2008. Sintesis Nanomaterial. *Jurnal Nanosains & Teknologi*. Bandung: ITB.
8. Yanti, Eka Fitri. 2013. Sintesis Nanogold dan Karakterisasi Menggunakan Matrik Cetostearyl Alcohol sebagai Peredam Radikal Bebas dalam Kosmetik. *UNESA Journal of Chemistry*, Vol. 2 No. 1.
9. Taufikurohmah, Titik, I.G.M Sanjaya, Afaf Baktir, A. Syahrani. 2012. Activity Test of Nanogold for Reduction of Free Radicals, a Pre-Assessment Utilization Nanogold in Pharmaceutical as Medicines and Cosmetics, *Journal of Materials Science and Engineering*. Vol. B 2 No.12, 611-617.

