

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI NANOSILVER TERHADAP MUTU FISIK SEDIAAN FARMASI KRIM PELEMBAB WAJAH (*Moisturizing cream*)**

**SILVER NANOPARTICLES (NANOSILVER) ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF THE PHARMACEUTICAL MOISTURIZING CREAM PREPARATIONS PHYSICAL QUALITY**

**Wilda Yuli Rahmawati\* dan Titik Taufikurohmah**

Department of Chemistry, Faculty Mathematics and Natural Sciences  
State University of Surabaya,  
Jl. Ketintang, Surabaya, 60231

\*Corresponding author: e-mail: [wildarahma0731@gmail.com](mailto:wildarahma0731@gmail.com)

**Abstrak.** *Nanosilver* merupakan partikel silver dengan ukuran interval 1-100 nm. *Nanosilver* dapat diaplikasikan ke dalam kosmetik sehingga dimungkinkan mampu sebagai zat antibakteri pengganti yang bersifat *biocompatible* dalam sediaan krim pelembab wajah, yang memiliki aktivitas setara atau melebihi zat pengawet konvensional. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antibakteri *nanosilver* konsentrasi 20 ppm berbagai variasi kadar penambahan (%v/b) yaitu 10%, 15% dan 20%, dalam sediaan farmasi krim pelembab wajah. *Nanosilver* 20 ppm dikarakterisasi menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dan TEM. Hasil karakterisasi menggunakan Spektrofotometer UV-Vis yaitu *nanosilver* 20 ppm tetap stabil dalam rentang ukuran nanometer selama waktu simpan 2 bulan dengan ukuran kluster pada hari ke-0 yaitu 16,62 nm dan hari ke-60 yaitu 16,78 nm. Hasil karakterisasi menggunakan TEM memiliki diameter kluster yang bervariasi mulai dari 16–24 nm hingga berukuran besar yaitu 38–42 nm, menunjukkan *nanosilver* 20 ppm masih berukuran nanometer. Pengujian aktivitas antibakteri *nanosilver* 20 ppm dilakukan menggunakan metode difusi cakram dengan bakteri uji *Staphylococcus aureus*. Pengujian *nanosilver* 20 ppm dengan kadar 10%, 15% dan 20% dalam sediaan krim pelembab wajah menghasilkan zona hambat 10% yaitu 10,47 mm, 15% yaitu 11,97 mm, dan 20% yaitu 13,33 mm, dengan kategori respon hambat bakteri kuat. Selain itu juga dilakukan uji organolaptis kepada 20 panelis untuk mengetahui mutu fisik krim pelembab wajah terhadap tingkat kesukaan. Data yang diperoleh menunjukkan tingkat kesukaan paling stabil dari segi bau, warna dan tekstur terdapat pada sediaan farmasi krim pelembab wajah dengan kadar (%v/b) *nanosilver* 20%.

**Kata Kunci:** *Nanosilver*, Krim Pelembab Wajah, Metode Difusi Cakram, bakteri *Staphylococcus aureus*, Uji Organolaptis.

**Abstract.** *Nanosilver* is a silver particle with interval size 1-100 nm. *Nanosilver* can be applied in cosmetics so as to be capable of as a *biocompatible* substitute antibacterial agent in a facial moisturizing cream, which has activity equal to or exceeds conventional preservatives. The purpose of this study was to investigate the antibacterial activity of *nanosilver* concentration of 20 ppm in various variations in the addition (% v / b) content of 10%, 15% and 20%, in pharmaceutical preparations of facial moisturizing cream. *Nanosilver* 20 ppm was characterized using UV-Vis and TEM Spectrophotometers. The characterization result using UV-Vis Spectrophotometer is 20 ppm *nanosilver* remained stable in the nanometer size range for 2 months with cluster size on day 0 which is 16.62 nm and day 60 that is 16.78 nm. The characterization results using TEM possess varying cluster diameters ranging from 16-24 nm to large sizes of 38-42 nm, showing *nanosilver* 20 ppm still nanometer-sized. The tests of 20 ppm *nanosilver* antibacterial activity were performed using disc diffusion method with *Staphylococcus aureus* test bacteria. Testing of *nanosilver* 20 ppm with content of 10%, 15% and 20% in facial moisturizing cream creates 10% inhibition zone is 10.47 mm, 15% is 11.97 mm, and 20% is 13.33 mm, with response category strong bacterial inhibitors. In addition, the organolaptis with to 20 panelists to know the physical quality of face moisturizing cream on the level of favorite. The obtained data showed the most stable level of preferences in terms of odor, color and texture is found in the pharmaceutical preparation of facial moisturizing cream with 20% (% v / b) *nanosilver* content.

**Keywords:** *Nanosilver*, Moisturizing Facial Cream, Disc Diffusion Method, *Staphylococcus aureus* bacteria, Organolaptis Test

## PENDAHULUAN

Kulit wajah yang kering merupakan salah satu masalah yang sangat mengganggu penampilan.

Penyebab dari kulit kering sendiri cukup beragam, mulai dari kurangnya perawatan wajah, infeksi jamur, hingga asupan nutrisi yang tidak mencukupi.

Permasalahan yang sering dialami oleh wanita dengan tipe wajah kering adalah kadar minyak di area wajah yang terlalu sedikit sehingga wajah akan tampak mengeriput, mudah kotor dan kusam.

Oleh sebab itu, perlu sediaan krim pelembab wajah yang mampu menstabilkan atau menstimulasi kelanjut minyak dalam kulit untuk memproduksi minyak [1].

Perubahan yang terjadi pada produk kosmetik dapat berupa perubahan fisika, kimia dan kandungan mikroorganisme. Selain itu, dari penelitian yang pernah dilakukan kontaminasi bakteri dapat lewat udara, tangan yang sudah terkontaminasi, cara penggunaan yang kurang baik dan penggunaan bahan kosmetik yang sudah terkontaminasi dalam jangka waktu yang lama [2]. Adanya kontaminasi bakteri dapat menyebabkan kerusakan dan perubahan sifat organoleptik pada kestabilan krim tersebut [3].

Paraben dianggap aman digunakan dalam produk kosmetik dengan konsentrasi berkisar antara 0,01 sampai 0,3% [4]. Pada penggunaan paraben dapat mengakibatkan risiko kanker payudara [5].

Nanoteknologi secara umum dapat didefinisikan sebagai teknologi perancangan (*desain*), pembuatan dan aplikasi struktur/material yang berdimensi nanometer. Material atau partikel berskala nanometer yang biasa digunakan dalam produk komersial berkisar antara 1-100 nm [6].

*Nanosilver* terbukti memiliki kemampuan antara lain sebagai antibakteri dan antijamur [7]. *Nanosilver* jika digunakan dalam tubuh relatif tidak berbahaya, karena pada tubuh *nanosilver* akan disimpan didalam hati dan pada organ lain dengan jumlah yang lebih kecil. Di dalam hati *nanosilver* memiliki waktu paruh 50 hari selanjutnya akan diekskresikan dengan empedu dalam tinja [8]. Metode reduksi kimia dipilih sebagai metode yang paling efektif untuk menghasilkan *nanosilver*. Hal ini dikarenakan langkah kerja yang sederhana, mudah, cepat, dan murah [9]. Metode reduksi ini pernah dilakukan beberapa kali oleh para peneliti [10] [6].

Pada penelitian ini untuk pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan bakteri uji *Staphylococcus aureus* yang mengacu berdasarkan keputusan peraturan pemerintah BPOM (2011) tentang metode analisis pada kosmetika yang menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri uji.

Pada penelitian ini pengujian dilakukan dengan metode difusi cakram. Metode cakram ini termasuk ke dalam metode difusi karena menggunakan medium yang padat. Tujuan dari

metode ini adalah untuk mengamati diameter zona hambat (zona bening) terhadap bakteri uji [11]. Hal ini dimaksudkan agar dapat mengetahui zona hambat yang dihasilkan dari krim yang mengandung *nanosilver* 20 ppm. Hasil akhir yaitu berupa pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya daerah zona bening di sekeliling kertas cakram.

Sesuai dengan permasalahan tersebut peneliti melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri *nanosilver* terhadap mutu fisik sediaan farmasi krim pelembab wajah (*Moisturizing cream*).

## METODE PENELITIAN

### Alat

Peralatan neraca analitis, peralatan gelas dan kaca, pipet, kompor listrik TEM (*Transmission Electron Microscopy*) JEOL JEM 1400 dan spektrofotometer UV-Vis Shimadzu 1800. *laminar air flow*, cawan petri, botol vial, tabung reaksi, label, alat tulis, tisu, shaker, ose, korek api, timbangan, vortex, spatula besi, kompor listrik, *aluminium foil*, kapas, mikropipet, mikroskop, oven, bunsen, kertas saring, kaca arloji, autoklaf, inkubator, Peralatan Helige Turbidimeter, erlenmeyer, *Colony Counter*.

### Bahan

AgNO<sub>3</sub> 1000 ppm, Natrium sitrat, PVP (*polyvinyl pyrrolidone*) 3%. Lexemul CS 20, Laurex=cosmo wax, Olive oil, eutanol G, MPG, aquades mendidih, D Panthenol (provit B5), Cyclomethicone, vitamin E, Extract Cammomile dan parfum. aquades, Media: *Nutrient Agar* dan *Nutrient Broth*, Bakteri uji: *Staphylococcus Aureus*, Larutan pengencer: NaCl 0,9%, Alkohol 75%.

### Pembuatan *Nanosilver* 20 ppm

Siapkan gelas kimia 1000 mL dan dimasukkan 1000 mL aquades. Aquades tersebut dipanaskan sekitar 60°C. Kemudian diambil sebanyak 20 ml aquades, 2 gram natrium sitrat, 20 ml AgNO<sub>3</sub> 1000 ppm dan 20 ml PVP (*polivinil pirolidon*) 3% kemudian ditambahkan ke dalamnya. Larutan tersebut dipanaskan hingga berwarna kuning stabil. Larutan tersebut merupakan larutan *nanosilver* 20 ppm. Kemudian dilakukan karakterisasi menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dan TEM.

### Pembuatan Krim Pelembab Wajah (*Moisturizing cream*)

Fase 1: Disiapkan gelas kimia 1000 mL sebagai wadah A. Seluruh bahan di fasa A yaitu 8,5 gram Lexemul CS 20, 1,5 gram Laurex=cosmo wax, 3 cc olive oil dan 3 cc Eutanol G ditimbang menggunakan neraca analitik kemudian dimasukkan di dalam gelas kimia tersebut. Kemudian dipanaskan dan diaduk hingga seluruhnya mencair.

Fase 2: Disiapkan gelas kimia 100 mL sebagai wadah B. bahan fasa B yaitu 2 cc surfaktan dimasukkan ke dalam wadah B dan ditambah dengan air hingga mencapai volume 100 mL lalu dilakukan pengadukan hingga bahan larut.

Selanjutnya campuran bahan pada fase 1 dan 2 dicampur dalam gelas kimia 500 mL dan diaduk hingga dingin dan mengental atau hingga mencapai suhu  $\pm 30$ . Kemudian ditambahkan bahan fasa C yaitu 0,5 gram D pantenol (provit B5), 2cc Cyclomethicone, 1 soft capsule vitamin E, 1 cc extract Camomile, parfum. Setelah itu dilakukan pengadukan hingga semua bahan tercampur rata dan mencapai suhu ruang.

### Preparasi Sampel Uji

Krim pelembab wajah dimasukkan ke dalam 5 tempat masing-masing ditimbang sebanyak 20 gram. Penambahan paraben pada tempat A. penambahan krim yang tidak mengandung pengawet pada tempat B. Penambahan krim mengandung *nanosilver* 20 ppm variasi kadar % (v/b) yaitu 10%, 15% dan 20 % pada tempat C, D, dan E.

### Sterilisasi Alat dan Bahan

Seluruh alat dan bahan yang telah dicuci dibungkus ke dalam kantong plastik dan kertas lalu di ikat. Kemudian disterilisasi di dalam *autoclave* selama 15-20 menit pada suhu sebesar  $121^{\circ}\text{C}$  dengan mengatur tekanan sebesar 2 atm. Setelah selesai peralatan disimpan dalam sebuah lemari khusus dan bahan media di simpan dalam lemari es.

Sterilisasi untuk alat *Laminer Air Flow* dengan cara menyalakan sinar UV selama 15 menit kemudian semprotkan dengan alkohol lalu keringkan dengan tisu.

### Penyediaan Bakteri dan Suspensi Bakteri

Pembuatan stok kultur bakteri dilakukan dengan cara menumbuhkan 1 ose isolat bakteri, lakukan *streak* secara zig zag ke dalam tabung yang

berisi Nutrient agar miring. Diinkubasi selama 24 jam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$ .

Selanjutnya dari stok kultur bakteri di agar miring, diambil 3-5 koloni menggunakan ose steril dan dipindahkan ke dalam botol kaca berisi *Nutrient broth* steril. Diinkubasi selama 24 jam dan diperoleh kultur/inokulum bakteri *Staphylococcus Aureus*. Adanya pertumbuhan bakteri *Staphylococcus Aureus* ditandai dengan semakin keruhnya media yang terdapat dalam botol kaca tersebut.

Kemudian pembuatan suspensi bakteri dengan cara memasukkan 10 mL inokulum bakteri ke dalam botol berisi 90 NaCl 0,9% steril dan diatur kekeruhannya (turbidity) menggunakan spektrofotometer hingga diperoleh OD 0,08 pada panjang gelombang 625 nm. Jika kekeruhan terlalu tinggi maka ditambah dengan NaCl 0,9% steril, namun jika kekeruhan terlalu rendah maka ditambah dengan inokulum dan dihomogenkan menggunakan *vortex mixer*.

### Pembuatan dan Penjenuhan *Papir Disk*

Proses pembuatan *paper disk* dilakukan dengan menyiapkan potongan *paper disk* berdiameter 6 mm dibuat dari kertas saring *Whatman*, diletakkan ke dalam cawan petri lalu disterilkan dalam autoklaf pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 20$  menit. Kemudian *paper disk* yang telah disterilkan dijenuhkan dalam cawan petri dengan masing-masing sampel krim yang akan diuji dengan perbandingan krim dengan *aquadest* steril adalah 1:1 selama  $\pm 15$  menit.

### Pengujian dan Perhitungan Jumlah Koloni *Staphylococcus aureus* dengan Menggunakan Metode ALT

Proses pengujian pertama dimulai dari mengetahui *total plate count* suatu sampel. Mula-mula membuat larutan sampel sebanyak (90 ml larutan fisiologis + sampel 10 ml). Kemudian diambil 9 ml larutan sampel, dimasukkan 1  $\mu\text{L}$  bakteri uji *Staphylococcus aureus* ke dalam tabung reaksi. Dihomogenkan dengan cara di *vortex* beberapa detik. Dari larutan sampel tersebut diambil sebanyak 1 ml dan masukkan kedalam 9 ml larutan fisiologis sebagai pengencer ). Tabung tersebut ditandai sebagai tabung pengenceran  $10^{-1}$ . Lalu diambil 1 ml dari tabung pertama dan dimasukkan ke dalam tabung ke dua sehingga didapatkan pengenceran  $10^{-2}$ . Dari pengenceran  $10^{-2}$  diambil lagi 1 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi berisi 9 ml larutan fisiologis sehingga didapatkan pengenceran  $10^{-3}$ , begitu seterusnya sampai mencapai pengenceran  $10^{-10}$ .

Pada pengenceran  $10^{-6}$  diambil 1 ml dimasukkan ke dalam cawan petri steril secara triplo. Kemudian ke dalam setiap cawan petri dituangkan sebanyak 12-15 mL media *Nutrient agar* yang masih cair. Cawan petri tersebut digoyangkan dengan hati-hati hingga sampel tercampur rata dengan perbenihan. Campuran tersebut dibiarkan hingga membeku dalam cawan petri. Seluruh cawan petri dimasukkan ke dalam inkubator dengan posisi terbalik dan diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Cawan petri yang mengandung koloni dengan jumlah 30-300 dicatat pertumbuhannya setelah 48 jam. Angka lempeng total dihitung dalam 1 mL sampel menggunakan *colony counter*

### Pengujian Aktivitas Antibakteri *Nanosilver* 20 ppm Menggunakan Metode Difusi Cakram

*Nutrient agar* dimasukkan ke dalam cawan petri sebanyak 12-15 mL dan dibiarkan hingga memadat. Selanjutnya dimasukkan 0,1 mL suspensi bakteri *Staphylococcus Aureus* dan diratakan menggunakan *spreader*. Dibiarkan hingga 5-10 menit hingga suspensi meresap ke dalam agar. Seluruh langkah dilakukan secara aseptis. Kertas cakram yang telah dijenuhkan dengan krim pelembab wajah 10%, 15%, 20%, kontrol positif dan kontrol negatif diletakkan di atas permukaan agar. Seluruh cawan petri diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Zona hambat (zona bening) yang terbentuk diukur diameternya menggunakan jangka sorong dan dihitung menggunakan rumus:

### Evaluasi Fisik Sediaan Krim Menggunakan Uji Organoleptis

Pengujian menggunakan 5 sampel krim pelembab wajah dengan label A,B,C,D dan E. Krim yang dihasilkan diamati bau, warna dan tekstur. Selanjutnya krim dilakukan uji panelis 20 orang agak terlatih. Panelis kemudian memberikan skor/penilaian terhadap kesukaan krim yang akan diamati melalui lembar kuisioner yang telah disediakan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sintesis dan Karakterisasi *Nanosilver* 20 ppm

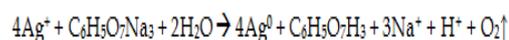
Sintesis *nanosilver* 20 ppm yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode reduksi kimia yaitu dengan cara menambahkan larutan  $\text{AgNO}_3$  dengan natrium sitrat yang sebelumnya sudah ditambahkan zat penstabil *polifinil pirolidon* (PVP). Hasil sintesis *nanosilver* 20 ppm berwarna kuning keabuan stabil ditunjukkan pada gambar 1.



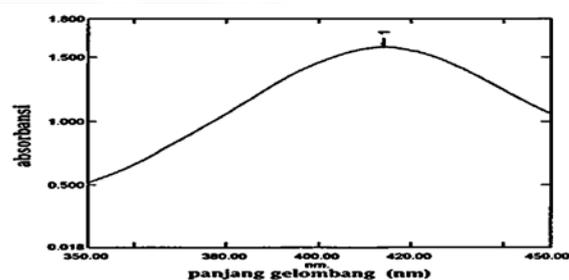
**Gambar 1.** hasil sintesis *nanosilver* 20 ppm kuning keabuan stabil.

Reaksi kimia yang terjadi pada proses sintesis *nanosilver* adalah:

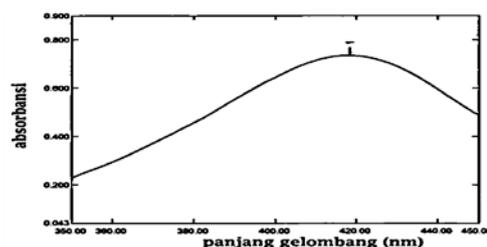
Selain perubahan warna larutan, hasil spektrum UV-Vis menjadi salah satu indikator yang dapat digunakan untuk mengkonfirmasi



pembentukan dan kestabilan *nanosilver*. Dari hasil yang diperoleh spektrum UV-VIS yang menunjukkan terbentuknya *nanosilver* pada periode 1 (hari ke-0) menghasilkan serapan panjang gelombang kisaran 414,00 nm ditunjukkan pada (Gambar 2). Sedangkan untuk menentukan hasil puncak serapan pada periode 2 (hari ke-60) menghasilkan panjang gelombang 418,30 nm (Gambar 3).



**Gambar 2.** Spektrum UV-VIS *nanosilver* 20 ppm periode 1



**Gambar 3.** Spektrum UV-VIS *nanosilver* 20 ppm periode 2.

**Tabel 1.** Panjang gelombang maksimum dan absorbansi *Nanosilver* 20 ppm pada pengamatan hari ke 0 dan ke 60.

No	Hari	Panjang gelombang maksimum (nm)	Absorbansi
1.	0	414,00	1,577
2.	60	418,30	0,736

Pada hasil Tabel 1 digunakan untuk menghitung diameter cluster *nanosilver* menggunakan persamaan *Brush* yaitu:

$$\frac{1240,6}{\lambda} = 1,3 + \frac{14,84}{R^2} \left( \frac{1}{m_e} + \frac{1}{m_h} \right) - \frac{2,6}{6,5R}$$

Panjang gelombang maksimum dan absorbansi yang dihasilkan UV-Vis juga digunakan untuk menentukan kecenderungan *nanosilver* melakukan agregasi berdasarkan nilai *s*, dengan menggunakan rumus:

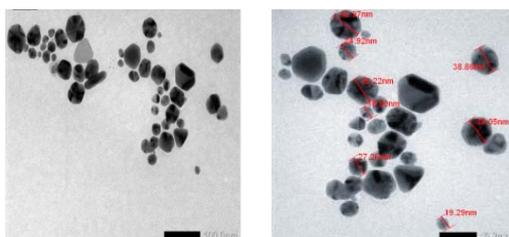
$$s = \frac{\log A}{\log \lambda}$$

**Tabel 2.** Diameter cluster dan nilai *s* dari *nanosilver* 20 ppm yang dihasilkan pada waktu pengamatan hari ke 0 dan 60.

Hari	Diameter cluster (nm)	Nilai <i>s</i>
0	16,62	0,0756
60	16,78	0,0508

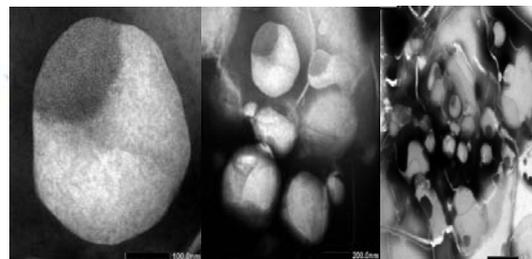
Tabel 2 *Nanosilver* 20 ppm menghasilkan diameter cluster pada hari ke-0 yaitu 16,62 nm. Kemudian pada hari ke-60 menghasilkan diameter cluster sebesar 16,78 nm. Hal ini membuktikan bahwa kenaikan nilai diameter cluster *nanosilver* 20 ppm masih dalam rentang ukura nano (1-100nm).

Karakterisasi dilanjutkan dengan menggunakan TEM (*Transmission Electron Microscopy*) ditunjukkan pada gambar 4.

**Gambar 4.** Karakterisasi *nansoilver* konsentrasi 20 ppm perbesaran 40.000x dan 80.000x.

*Nanosilver* 20 ppm memiliki ukuran diameter yang bervariasi mulai dari 16-24 nm hingga berukuran besar 38-42 nm. Dimana ukuran tersebut sama seperti ukuran pori-pori kulit manusia pada rentang 20–50 nm sehingga sesuai jika digunakan dalam formulasi kosmetik [12].

Sebagai data pendukung pada penelitian ini. *Nanosilver* 20 ppm juga diaplikasikan ke dalam krim pelembab dengan masa penyimpanan 2 bulan. Hasil dari pengujian ini dapat dilihat hasil TEM pada gambar 5.

**Gambar 5.** Hasil TEM *Nanosilver* 20 ppm dalam krim pelembab wajah dengan perbesaran dari kiri kekanan 60.000X, 20.000X, dan 5.000X.

### Pengujian Aktivitas Antibakteri *Nanosilver* 20 ppm

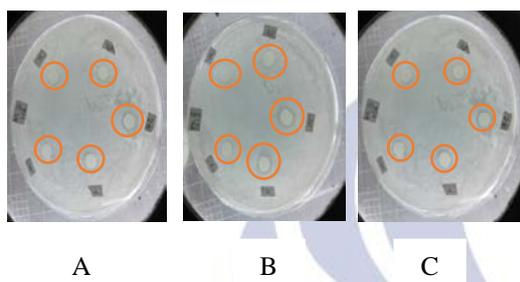
Pengujian antibakteri *nanosilver* dilakukan untuk membuktikan bahwa *nanosilver* memiliki kemampuan antibakteri yang baik jika diaplikasikan ke dalam sediaan krim. Pengujian tersebut dilakukan secara kuantitatif yang pengujiannya menggunakan metode difusi cakram berdasarkan lebar zona bening media bakteri. Zona bening diukur menggunakan jangka sorong dengan ketelitian ukurannya millimeter (mm). Bakteri uji yang digunakan yaitu *Staphylococcus aureus*. Hasil perhitungan koloni suspensi dengan metode angka lempeng total disajikan dalam Tabel 3.

**Tabel 3.** Jumlah koloni (cfu/ml) suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode ALT.

Replikasi	Jumlah Koloni (Cfu/ml)	Rata-Rata (Cfu/ml)
1	$1,51 \times 10^7$	
duplo)	$1,29 \times 10^7$	$1,33 \times 10^7$
(triplo)	$1,20 \times 10^7$	

Suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* pada penelitian ini memiliki jumlah koloni  $1,33 \times 10^7$  cfu/mL sehingga memenuhi syarat untuk diinokulasikan ke dalam media *Nutrient agar*.

Kemudian untuk pengujian aktivitas antibakteri *nanosilver* 20 ppm menggunakan metode difusi cakram hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya daerah zona bening yang terbentuk disekeliling kertas cakram yang menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri



**Gambar 7.** Hasil zona bening antibakteri *nanosilver* dalam sediaan krim pelembab wajah terhadap *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi cakram (a) replikasi I, (b) replikasi II (c) replikasi III.

Hasil uji kuantitatif kemampuan antibakteri *nanosilver* dalam sediaan krim pelembab wajah terhadap *Staphylococcus aureus* dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Diameter rata-rata zona bening dari uji antibakteri *nanosilver* dalam sediaan krim pelembab wajah terhadap *Staphylococcus aureus*.

Sampel	Diameter zona bening (mm)			Diameter Rata-rata (mm)
	Replikasi I (mm)	Replikasi II (mm)	Replikasi III (mm)	
Kontrol (+)	8,15	7,05	8,60	7,93
Kontrol (-)	0	0	0	0
NS 10%	11,8	10,75	8,85	10,47
NS 15%	17,55	9,25	9,10	11,97
NS 20%	17,40	12,35	10,25	13,33

Dari hasil pengujian tampak bahwa sediaan krim dengan berbagai variasi memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Penghambatan paling bagus pada penelitian ini yaitu sampel yang mengandung *nanosilver* variasi volume 10 %, 15 % dan 20 %. Hasil pengujian terlihat bahwa sampel yang mengandung *nanosilver* dapat menghambat suatu

bakteri. Diameter rata-rata tersebut kemudian diklasifikasikan menurut Davis & Stout (1971).

**Tabel 5.** Klasifikasi respon hambat pertumbuhan pada zona hambat (zona bening) yang dihasilkan *nanosilver* 20 ppm dalam krim pelembab wajah terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Sampel	Diameter Rata-rata (mm)	Respon hambatan pertumbuhan
Kontrol positif (+)	7,93	Sedang
Kontrol negatif (-)	0	Tidak ada
NS 10%	10,47	Kuat
NS 15%	11,97	Kuat
NS 20%	13,33	Kuat

Berdasarkan data, krim pelembab wajah yang mengandung paraben dan *nanosilver* 20 ppm sebesar 10%, 15% dan 20% tergolong klasifikasi respon hambat pertumbuhan bakteri sedang dan kuat. Hal ini menunjukkan bahwa *nanosilver* sudah cukup terbukti memiliki daya hambat yang baik dan stabil. Sehingga dapat dikatakan bahwa *nanosilver* memiliki aktivitas antibakterinya sudah setara atau melebihi paraben dan bersifat *biocompatible*.

Pada penelitian ini menggunakan *nanosilver* karena pada *Nanosilver* jika digunakan dalam tubuh relatif tidak berbahaya, karena pada tubuh *nanosilver* akan disimpan didalam hati dan pada organ lain dengan jumlah yang lebih kecil. Di dalam hati *nanosilver* memiliki waktu paruh 50 hari selanjutnya akan diekskresikan dengan empedu dalam tinja [8] dibandingkan dengan paraben jika penggunaan dalam jumlah yang melebihi ambang batas paraben dapat menimbulkan efek negatif bagi kesehatan manusia. Penggunaan paraben dapat mengakibatkan risiko kanker payudara [5].

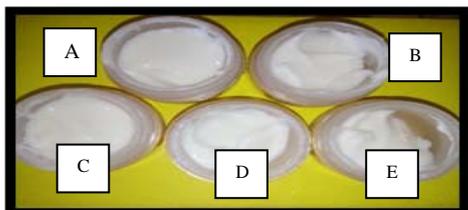
### Evaluasi Organoleptis Sediaan Krim Pelembab Wajah (*Moisturizing cream*)

Hasil evaluasi organoleptis krim dengan variasi sampel krim *Nanosilver* 10%, 15%, 20% (b/v) kontrol positif dan kontrol negatif disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil rata-rata tingkat kesukaan krim pengamatan organoleptis untuk bau, warna, dan tekstur pada minggu ke-0

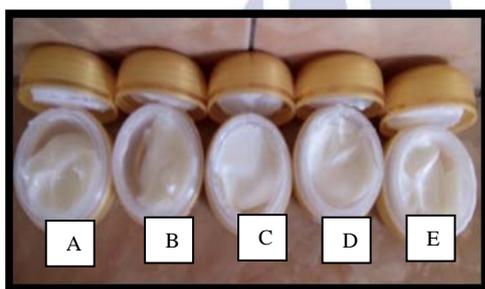
Pengamatan	(+)	(-)	10 %	15 %	20 %
Bau	3,85	3,50	4,20	4,30	4,35
Warna	3,25	3,85	3,70	4,20	4,30
Tekstur	3,05	2,40	3,60	4,10	4,00

Kemudian krim pengujian pada minggu ke-0 dapat dilihat pada gambar 8.



**Gambar 8.** Foto penampilan kelima krim pada minggu ke-0

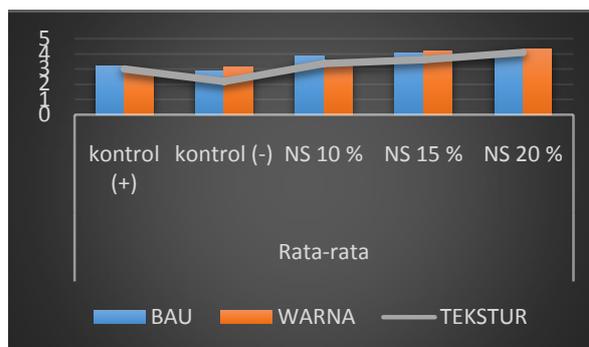
Selama penyimpanan minggu ke-0 terlihat bahwa krim memang masih belum mengalami perubahan. Sedangkan jika krim sudah mengalami penyimpanan selama 3 bulan (minggu ke-12) maka masing-masing krim sudah mulai terjadi perubahan (gambar 9).



**Gambar 9.** Foto penampilan krim pelembab wajah pada minggu ke-12.

Ketiga formula krim yang berlabel C, D dan E belum menunjukkan adanya perubahan bau, warna dan tekstur serta ketengikan karena pada formula terdapat antibakteri *nanosilver* yang dimungkinkan dapat menjaga mutu krim. Perubahan bau terjadi pada krim karena pengaruh biologis oleh mikroba maupun jamur, hal ini tidak terjadi pada krim A, karena pada krim A mengandung zat pengawet paraben. Kemudian pada krim B sudah mengalami perubahan warna yaitu cenderung kuning karena pada krim tersebut tidak mengandung zat antibakteri atau pengawet apapun. Sehingga dimungkinkan krim B mengalami kontaminasi suatu mikroba maupun jamur dalam sediaan krim tersebut.

Pada pengamatan organoleptis minggu ke 0-12, menggunakan angket / kuisisioner juga mengalami perbedaan dari segi bau, warna dan tekstur pada tingkat kesukaan masing-masing panelis. Hal ini dapat dilihat pada data yang sudah diplotkan pada gambar 10.



**Gambar 10.** Grafik rata-rata tingkat kesukaan minggu ke 0-12.

Hasil dari pengujian statistika menggunakan SPSS pada uji *Friedment* dilakukan untuk mengetahui perbedaan lebih dari dua kelompok sampel yang saling berhubungan. Hasil *Friedman test* berdasarkan tingkat kesukaan terhadap bau, warna dan tekstur sediaan krim pelembab wajah diperoleh hasil uji signifikansi *Chi square* bahwa ( $\text{sig} < 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa 5 sampel dengan berbagai variasi memberikan respon/reaksi yang berbeda terhadap bau, warna dan tekstur pada sediaan krim pelembab wajah (*Moisturizing cream*).

## PENUTUP

### Simpulan

Aktivitas antibakteri *nanosilver* konsentrasi 20 ppm diaplikasikan dalam sediaan krim pelembab wajah mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini ditunjukkan dengan adanya zona hambat disekeliling kertas cakram. Diameter zona hambat yang terbentuk pada *nanosilver* konsentrasi 20 ppm (dalam v/b) yaitu 10% menghasilkan 10,47 mm, 15 % menghasilkan 11,97 mm, 20% menghasilkan 13,33 mm dengan klasifikasi respon hambat bakteri kuat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

Mutu fisik sediaan farmasi krim pelembab wajah dengan penambahan *nanosilver* konsentrasi 20 ppm pada pengamatan organoleptis 3 bulan dari segi bau, warna dan tekstur masih terlihat stabil (baik) tidak menunjukkan adanya perubahan, begitu juga dengan kontrol positif yang diberi pengawet. Sedangkan pada kontrol negatif mengalami perubahan, secara kualitatif hal ini menunjukkan bahwa dari tingkat kesukaan para panelis terhadap krim yang paling tinggi yaitu pada krim dengan penambahan *nanosilver* 20%.

### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan saran mengenai penelitian lebih lanjut mengenai berbagai macam-

macam konsentrasi *nanosilver* lebih tinggi jika diaplikasikan dalam suatu produk kosmetik. Kemampuan *nanosilver* sebagai antimikroba pada mikroorganisme lain yang dapat menghambat bakteri gram positif dan gram negatif pada produk kosmetik. Serta dapat dilakukan dengan menguji kestabilan fisik krim dengan melakukan uji stabilitas diperpanjang pada sediaan krim pelembab wajah seperti uji pH, uji homogenitas, diameter globul dll.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Sharma, K Virender., Yngard, A Ria., Lin, Yekaterina. (2009). Silver Nanoparticles. *Green Synthesis and Their Antimicrobial Activites*. Advances in Colloid and Interface Science, 145,83-96.
- Djajadisastra, J. 2004. *Cosmetic Stability*. Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Depok: Seminar Setengah hari HIKI.
- Gamal, M, Abo Azza, Al Gayeed dan Sawan. (2015). *Microbiological Quality Assessment of Some Brands of Cosmetic Creams Sold Within Alkhoms City, Libya*. IOSR Journal of Dental and Medical Sciences. Volume 14, Issue 2 Ver. II. Hal: 60-65.
- BPOM, (2011). *Metode Analisis Uji Efektivitas Pengawet dalam Kosmetika*. Peraturan kepala BPOM Republik Indonesia (pp. 1-6). Jakarta: BPOM RI.
- Darbre P.D., Aljarrah A., Miller W.R., Coldham N.G., Sauer M.J., Pope G.S. *Concentrations of parabens in human breast tumours*. J Applied Toxicology 24(1), 5-13 (2004a).
- Mailu, S. N., Tesfaye T.W., Peter M. Ndangili, Fanelwa R. Ngece, Abd A. Baleg, Priscilla G. Baker dan Emmanuel I. Iwuoha. 2010. *Determination of Anthracene on Ag-Au Alloy Nanoparticles/Overoxidized-Polypyrrole Composite Modified Glassy Carbon Electrodes*. Sensors. No. 10 , hal 9449-9465.
- Kim, J.S., Kuk, E., Yu, K.N., Kim, J., Park, S.J., Lee, H.J., Kim, S.H., Park, Y.K., Park, Y.H., Hwang, C., Kim, Y.K., Lee, Y., Jeong, D.H., dan Cho, M. 2006. *Antimicrobial effects of silver nanoparticles*. Nanomedicine: Nanotechnology, Biology, and Medicine. 3: 95-101.
- WHO. (2003). Silver in Drinking-water. Vol.2. *Journal of Guidelines for drinking-water quality* 2nd.
- Ariyanta, H. A., Sri, Wahyuni., dan Sigit, P. 2014. *Preparasi Nanopartikel Perak Dengan Metode Reduksi Dan Aplikasinya Sebagai Antibakteri Penyebab Infeksi*. Unnes. Semarang: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Guzman, M.G., Jean D., dan Stephan G. 2009. *Synthesis of silver nanoparticles by chemical reduction method and their antibacterial activity*. International Journal of Chemical and Biomolecular Engineering. 2: 3.
- Kusmayati dan Agustini, N. W. R. *Uji Aktivitas Senyawa Antibakteri dari Mikroalga (Porphyridium cruentum)*. Biodiversitas. 2007. 8(!) : 48-53
- Taufikurrohmah, T. 2015. *Kimia Kosmetik*. Surabaya: Jurusan Kimia-UNESA.