

UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI NANOSILVER DALAM KRIM PAGI TERHADAP FUNGI *Candida albicans*

TEST ANTIFUNGAL ACTIVITY OF NANOSILVER IN THE MORNING CREAM AGAINST FUNGI *Candida albicans*

Disca Adelia Jalestri dan Titik Taufikurohmah*

Departement of Chemistry, Faculty of Matematics and Natural Sciences
State University of Surabaya

Jl. Ketintang Surabaya (60231), telp 031-8298761

*Corresponding author, email: disca_adelia@yahoo.com

Abstrak. *Nanosilver* merupakan suatu material berbahan dasar perak yang memiliki ukuran partikel nanometer (1-100 nm). *Nanosilver* dapat digunakan sebagai bahan pengawet yang sifatnya biokompatibel dan dapat menghambat pertumbuhan mikroba (bakteri, fungi, virus). Proses sintesis *nanosilver* pada penelitian ini menggunakan metode *bottom up* dengan menambahkan natrium sitrat sebagai agen pereduksi dan PVP (*Polyvinyl pyrrolidone*) sebagai agen stabilisator. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik dari *nanosilver*, mengetahui pengaruh pemberian *nanosilver* terhadap mutu sediaan krim pagi meliputi tekstur, bau, warna, dan mengetahui aktivitasnya dalam menghambat fungi. Fungi yang digunakan adalah *Candida albicans*. Karakteristik *nanosilver* menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan TEM. Koloid *nanosilver* yang digunakan memiliki konsentrasi sebesar 20 ppm. *Nanosilver* akan diaplikasikan pada sediaan krim pagi dengan perlakuan %v/b yaitu 10%, 15%, dan 20%. Hasil karakterisasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis didapatkan data panjang gelombang maksimum yang mempengaruhi diameter *cluster nanosilver*, diameter *cluster nanosilver* yang terbentuk yaitu 16,64 nm dan 16,79 nm. Karakterisasi menggunakan TEM menunjukkan bahwa *nanosilver* terbukti memiliki ukuran nanometer. Uji stabilitas menunjukkan $p \leq 0,05$, pemberian *nanosilver* dalam krim pagi berpengaruh pada tekstur, warna, bau. Hasil analisis uji aktivitas antifungi dengan menggunakan metode difusi cakram menunjukkan $p \leq 0,05$, pemberian *nanosilver* dalam krim pagi berpengaruh terhadap daya hambat pada pertumbuhan *Candida albicans*.

Kata Kunci: *Nanosilver, Krim pagi, Stabilitas krim, Antifungi*

Abstract. *Nanosilver* is a material made from silver that has a nanometer particle size (1-100nm). *Nanosilver* may be used as preservatives to its biocompatible and can inhibit the growth of microbes like bacteria, fungi, viruses. The process of synthesis of the research on *nanosilver* use *bottom up* method by adding sodium citrate as the reducing agent and PVP (*Polyvinyl pyrrolidone*) as stabilizer agent. The purpose of this research is to know characteristics of *nanosilver*, to know the influence of the giving of the *nanosilver* against quality cream morning preparations include texture, color, smell and know its activity in inhibiting fungi. Fungi used were *Candida albicans*. Characteristics of *nanosilver* using spectrophotometer UV-Vis and TEM. Colloidal *nanosilver* used has a concentration of 20 ppm. *Nanosilver* will be applied to the preparation of the morning cream with the treatments % v/b are 10%, 15%, and 20%. The results of the characterization using spectrophotometer UV-Vis wavelength maximum data obtained which affects the diameter cluster, diameters cluster of *nanosilver* formed 16.64 nm and 16.79 nm. Characterization using TEM showed that *nanosilver* is proven to have the size of nanometer. Stability test showed $p \leq 0.05$, the addition of *nanosilver* in morning cream had no effect on the texture, color, smell. Antifungi activity test analysis results by using disk diffusion method showed $p \leq 0.05$, the addition of *nanosilver* in morning cream had effect on the growth of *Candida albicans*.

Keywords: *Nanosilver, Morning cream, Stability of cream, Antifungal.*

PENDAHULUAN

Di era globalisasi yang serba modern ini, kaum wanita banyak yang menggunakan berbagai macam sediaan kosmetika baik untuk perawatan kulit maupun untuk mempercantik diri. Hal itu menyebabkan mereka menjadi bersikap lebih konsumtif. Banyak sekali bentuk sediaan kosmetika untuk perawatan kulit, salah satunya adalah krim pagi. Komposisi dalam sediaan krim pagi yang beredar khususnya di kalangan masyarakat Indonesia mengandung berbagai bahan aktif, bahan pengawet, dan bahan pelengkap. Bahan-bahan tersebut digunakan untuk meningkatkan kualitas kosmetik [1]. Menurut [2] mengenai persyaratan teknis bahan kosmetika menyatakan bahwa, agar kosmetik bisa tahan lama dalam masa simpannya maka menggunakan paraben sebagai pengawet yang berbahaya bagi kesehatan jika kadar yang ditambahkan melebihi ambang batas standarnya. Paraben adalah kelompok bahan kimia sintetis yang digunakan sehari-hari dalam berbagai produk kosmetik. Penggunaannya dapat menghambat aktivitas antimikroba. Dalam sediaan kosmetik, konsentrasi paraben yang umum digunakan sekitar 0,01-0,3 % [3].

Dengan demikian dalam penelitian ini akan dibuat suatu bahan pengawet yang bersifat biokompatibel. Pengawet ini merupakan suatu upaya yang dikembangkan dari aplikasi teknologi nanopartikel dengan aktivitasnya sebagai antimikroba baru [4] dalam sediaan kosmetik. Pengembangan ini dibutuhkan karena salah satu penyebab kerusakan kosmetik adalah pencemaran mikroba baik fungi (jamur) maupun bakteri. Menurut [5] menyatakan bahwa pencemaran mikroba yang sering terjadi dalam kosmetik adalah pencemaran fungi. Keberadaan fungi tersebut dapat merusak stabilitas dari krim pagi sehingga diharuskan memiliki stabilitas yang baik. Stabilitas didefinisikan sebagai kemampuan suatu produk kosmetik untuk mempertahankan mutunya. Hal itu dilakukan untuk menjamin mutunya termasuk kualitas, kekuatan, dan kemurnian produk [6].

Aplikasi material dan struktur berskala nano berkisar antara 1-100 nm, merupakan area yang baru pada nanosains dan nanoteknologi [7]. Nanopartikel yang akan digunakan dalam penelitian ini berasal dari material anorganik berupa logam perak (*silver*).

Proses sintesis *nanosilver* dilakukan dengan cara larutan perak nitrat direduksi menggunakan natrium sitrat [8]. *Nanosilver* ini akan divariasikan penambahan volumenya berdasarkan %v/b agar diketahui pengaruhnya dalam proses penghambatan pertumbuhan fungi ketika diaplikasikan dalam suatu sediaan kosmetik krim pagi. *Nanosilver* adalah agen antimikroba yang kuat dan alami yang telah terbukti sangat efektif dalam memerangi berbagai macam mikroba yaitu virus, bakteri, dan jamur [17]. Fungsi aktivitas antifungi dari *nanosilver* dikenal dari terjadinya kontak antara luas permukaan dengan mikroorganismenya. Ion-ion perak memasuki sel-sel fungi, di mana mereka berupaya untuk merusak dinding sel fungi dan merusak membran sel, yang akhirnya memicu kerusakan dalam sel [18]. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan *nanosilver* konsentrasi 20 ppm, pengujian organoleptis krim pagi, dan pengujian aktivitas antifungi terhadap mutu sediaan krim pagi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan *nanosilver* terhadap mutu fisik sediaan krim pagi meliputi bau, tekstur, warna serta terhadap pertumbuhan koloni fungi *Candida albicans* pada sediaan krim pagi.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi alat-alat gelas, spatula, kompor listrik, wadah plastik, wadah krim @10 gram, pipet volume, cawan petri, tabung reaksi, neraca analitik Ohaus, rak tabung reaksi, mikropipet, jangka sorong, *yellow tip*, LAF (*Laminar Air Flow*), jarum ose, pinset, vortex, pemanas bunsen, *autoclave*, inkubator, TEM (*Transmission Electron Microscopy*) JEOL JEM 1400, spektrofotometer UV-Vis Shimadzu.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan meliputi Laurex, laxemul CS 20, STA, Beeswax, Olive oil, Dimethicone 100 cps, Methyl paraben, Propil paraben, TiO₂, BHT, Emulgent T, MPG, PG Helm, Aloe vera, Aquades, Media agar PDA (*Potato Dextrose Agar*) (Oxoid, England), Media cair SDB

(*Sabouraud Dextrose Broth*) (Oxoid, England), Alkohol 70%, Larutan NaCl 0,9%, Aquades steril, PVP (*Polyvinyl pyrrolidone*), Natrium sitrat, larutan AgNO₃ 1000 ppm, kultur stok fungi *Candida albicans*.

PROSEDUR PENELITIAN

Pembuatan *nanosilver* konsentrasi 20 ppm dan karakterisasi menggunakan TEM (*Transmission Electron Microscopy*) dan Spektrofotometer UV-Vis.

Pembuatan *nanosilver* pada penelitian ini menggunakan metode *bottom up*. Metode ini tersusun dari atom-atom atau molekul-molekul yang terkondensasi dan membentuk ikatan-ikatan menjadi material yang berukuran besar yaitu nanometer (nm). Sebanyak 3 gram serbuk PVP (*Polyvinyl pyrrolidone*) ditimbang kemudian dilarutkan dalam 100 mL aquades hangat, diaduk hingga homogen. Larutan ini disiapkan sebagai larutan PVP 3%.

Disiapkan 1000 mL aquades untuk dipanaskan. Setelah aquades mendidih, diambil 20 mL, ditambah 2 gram natrium sitrat, ditambah 20 mL larutan AgNO₃ 1000 ppm, ditambah 20 mL larutan PVP 3%, dipanaskan kembali hingga larutan berwarna kuning stabil.

Koloid *nanosilver* konsentrasi 20 ppm yang dihasilkan akan dikarakterisasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan TEM (*Transmission Electron Microscopy*). Sebanyak ± 3 mL koloid *nanosilver* dimasukkan dalam kuvet dan diukur pada panjang gelombang 410-420 nm. Untuk pengujian dengan instrumen TEM, sebanyak ± 1 mL koloid *nanosilver* dimasukkan dalam kuvet kemudian diukur pada rentang 1-100 nm.

Pembuatan krim pagi dan pengujian stabilitas fisik krim pagi meliputi bau, tekstur, warna.

Disiapkan gelas kimia 1000 mL sebagai wadah A. Seluruh bahan di wadah A ditimbang menggunakan neraca analitik kemudian dimasukkan di dalam gelas kimia tersebut. Dipanaskan dan diaduk hingga meleleh semua.

Disiapkan gelas kimia 400 mL sebagai wadah B. Seluruh bahan di wadah B kemudian dimasukkan di dalam gelas kimia tersebut. Ditambahkan dengan 200 mL aquades.

Setelah campuran larutan tersebut homogen, kemudian dimasukkan dalam wadah A secara perlahan dan diaduk-aduk hingga terbentuk suatu emulsi. Ditambahkan dengan 100 mL aquades, diaduk hingga homogen.

Selanjutnya, emulsi krim tersebut ditambahkan dengan 5 mL Aloe vera dan 5 mL UV B, diaduk hingga homogen. Langkah terakhir yaitu menambahkan 100 mL aquades sedikit demi sedikit dalam sediaan krim dan diaduk terus sampai rata hingga benar-benar membentuk emulsi krim pagi. Emulsi krim pagi didiamkan hingga benar-benar dingin. Setelah krim pagi dingin, dimasukkan dalam 5 wadah krim berbentuk cup sebanyak @ ± 10 gram. Satu wadah cup diberi penambahan paraben, satu wadah cup tanpa penambahan pengawet apapun, dan tiga wadah cup diberi penambahan *nanosilver* masing-masing sebanyak 10%, 15%, 20% dari konsentrasi 20 ppm. Langkah terakhir yaitu wadah cup ditutup rapat dan disimpan pada suhu ruang dalam kotak (box) tertutup.

Krim pagi tersebut akan diuji stabilitasnya dengan parameter uji meliputi bau, warna, dan tekstur. Krim pagi yang sudah dingin dimasukkan dalam 5 wadah krim berbentuk cup sebanyak @ ± 10 gram dan diberi penambahan *nanosilver*, paraben maupun tanpa keduanya sesuai dengan pembuatan krim pagi. Selanjutnya seluruh krim disimpan dalam box pada suhu ruangan dengan kondisi wadah tertutup. Sampel tersebut diuji stabilitasnya setiap dua minggu sekali. Pengujian ini membutuhkan beberapa panelis yang akan memberikan nilai dengan kriteria tertentu terhadap kondisi krim pagi meliputi bau, warna, dan tekstur.

Pengujian *nanosilver* dalam menghambat koloni fungi *Candida albicans* pada krim pagi

Pada pengujian ini dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram. Persiapan dimulai dengan melakukan sterilisasi alat, media agar PDA, media cair SDB, aquades steril, dan air fisiologis. Seluruh alat dan bahan disterilisasi menggunakan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit.

Pembuatan suspensi fungi *Candida albicans* dilakukan dengan cara sebanyak 1 jarum ose diambil dari kultur stok media agar PDA miring, dimasukkan dalam 50 mL media cair SDB, divortex

selama ± 1 menit. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C .

Pengujian difusi cakram dilakukan dengan cara sebanyak 12-15 mL media agar PDA dituang dalam cawan petri steril, didiamkan hingga media agar tersebut memadat, ditambahkan $100\mu\text{L}$ fungi dari media cair SDB tersebut menggunakan *yellow tip*. Penambahan fungi ini menggunakan metode *spread plate* (sebar). Selanjutnya diletakkan kertas cakram berdiameter 6 mm yang sudah dijenuhkan selama 15 menit dalam 1 gram masing-masing sampel krim pagi yang diberi satu tetes aquades steril lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Daerah bening disekitar cakram menunjukkan adanya daerah hambatan fungi kemudian diukur menggunakan jangka sorong.

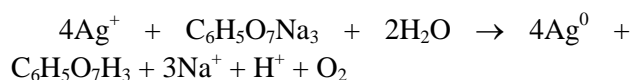
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan *nanosilver* konsentrasi 20 ppm dan karakterisasi menggunakan TEM (*Transmission Electron Microscopy*) dan Spektrofotometer UV-Vis.

Pada penelitian ini, pembuatan *nanosilver* konsentrasi 20 ppm menggunakan metode *bottom up*, dimana dari bentuk kation yang terkecil menjadi *nanosilver* berukuran 1-100 nm sehingga atom tersebut akan bergabung menjadi partikel nano [9].

Dalam tahap pembuatan *nanosilver* ini akan terjadi perubahan warna larutan akan perlahan berubah dari tidak berwarna menjadi kuning yang stabil, sehingga pemanasan dihentikan. Larutan tidak berwarna tersebut menunjukkan bahwa belum adanya interaksi satu sama lain antar atom Ag, sedangkan warna kuning yang stabil menunjukkan bahwa partikel Ag memasuki ukuran nano dan terjadi pertumbuhan ukuran partikel (*cluster*) yang semakin besar. Menurut [9] warna kuning yang stabil ini merupakan karakteristik warna yang dihasilkan oleh *nanosilver* yang menandakan bahwa partikel *nanosilver* telah terbentuk. Hasil pembuatan *nanosilver* konsentrasi 20 ppm ditunjukkan pada Gambar 1.

Prinsip koloid *nanosilver* yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan cara menambahkan pereduksi sekaligus penstabil natrium sitrat kedalam larutan AgNO_3 yang telah mendidih. Berikut adalah persamaan reaksinya:

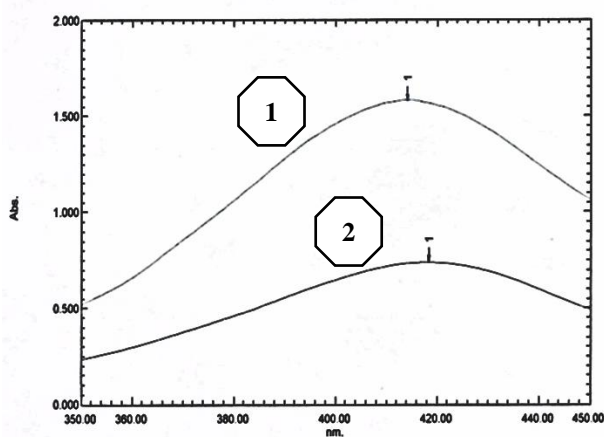


Gambar 1. Koloid *nanosilver* konsentrasi 20 ppm.

Reaksi antara ion Ag^+ dan ion $(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)^-$ dapat membentuk kompleks $[\text{Ag}^+ \dots \dots \text{sitrat-}]$ atau $[\text{Ag}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)^{n+}]_3n^-$ yang memiliki peran lebih dominan dalam mereduksi ion Ag^+ menjadi Ag^0 secara perlahan [8,10]. Nanopartikel terjadi dengan adanya transfer elektron dari zat pereduksi menuju ion logam [9]. Ketika berada dalam bentuk ionnya, Ag^+ akan saling tolak-menolak karena pengaruh muatan sejenis, namun setelah direduksi menjadi Ag^0 maka muatan atom Ag menjadi netral dan atom-atom tersebut cenderung untuk mendekat dan berinteraksi melalui ikatan antar logam yang akan membentuk suatu *cluster* yang berukuran nano.

Dalam pembuatan *nanosilver* konsentrasi 20 ppm ini, apabila pemanasan diteruskan, maka akan terjadi peristiwa agregasi dimana pertumbuhan *cluster* yang semakin besar sehingga koloid *nanosilver* akan berubah menjadi suspensi yang dapat menghasilkan endapan perak (*bulk*) [10]. Untuk menghindari terbentuknya suspensi dan endapan perak maka dibutuhkan tambahan suatu stabilisator yang dapat mendeaktivasi permukaan koloid [9]. Stabilisator yang ditambahkan dalam pembuatan *nanosilver* ini yaitu berupa larutan PVP 3% [11,13]. Dalam hal ini larutan PVP 3% dapat larut dalam air dan digunakan sebagai media yang dapat ditempel oleh atom Ag^0 dan dapat melindungi permukaan koloid *nanosilver* agar tidak teragregasi [21]. Konsentrasi larutan PVP yang digunakan adalah sebesar 3%, apabila konsentrasi dari surfaktan ini melebihi kondisi optimum ($<3\%$) maka dapat menyebabkan terjadinya agregasi [12]. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan penambahan PVP 3% yang merupakan kondisi konsentrasi optimum yang dapat menghasilkan

nanosilver yang stabil [12,13,14]. Kestabilan *nanosilver* dapat diketahui melalui pengukuran menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Kestabilan koloid *nanosilver* dilihat dari terjadinya perubahan pada puncak serapannya. Jika terjadi pergeseran puncak serapan ke panjang gelombang yang lebih besar maka kestabilan koloid *nanosilver* masih rendah dikarenakan telah terjadi peristiwa agregasi [16]. Jika *nanosilver* teragregasi maka warna dari larutannya akan berubah dan menyebabkan puncak serapan panjang gelombangnya juga akan bergeser.



Gambar 2. Karakterisasi koloid *nanosilver* konsentrasi 20 ppm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. (1) Pengujian pada hari ke-0 dan (2) Pengujian pada hari ke-60.

Gambar 2 menunjukkan hasil karakterisasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa absorbansi meningkat seiring dengan berjalannya waktu dari hari ke-1 sampai hari ke-60. Panjang gelombang maksimum koloid hasil sintesis mengalami pergeseran dari hari ke-1 dan hari ke-60. Pada penambahan natrium sitrat sebagai agen pereduksi sekaligus stabilisator dan juga PVP 3% sebagai surfaktan agent memberikan hasil pengukuran panjang gelombang maksimum yaitu pada hari ke-1 sebesar 414,00 nm dan pada hari ke-60 sebesar 418,30 nm. Sedangkan absorbansinya pada hari ke-1 memiliki puncak serapan sebesar 1,577 dan pada hari ke-60 sebesar 0,736.

Dari nilai absorbansi dan panjang gelombang tersebut maka dapat dihitung menggunakan rumus diameter cluster (*Brus equation*) sebagai berikut:

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

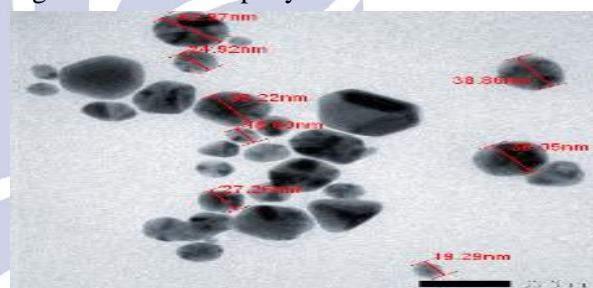
Hasil perhitungan dari pengukuran absorbansi dan panjang gelombang tertera seperti pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pengukuran spektrofotometer UV-Vis dan diameter cluster

| Hari ke- | Panjang gelombang (λ) dalam nm | Absorbansi | Diameter cluster |
|----------|--|------------|------------------|
| 1 | 414,00 | 1,577 | 16,64 nm |
| 60 | 418,30 | 0,736 | 16,79 nm |

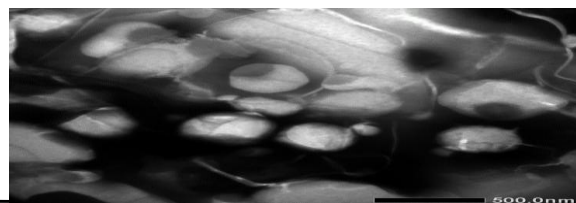
Dari data tersebut dapat diartikan bahwa telah terjadi peristiwa agregasi sebesar 0,9%.

Karakterisasi dilanjutkan dengan menggunakan instrumen TEM (*Transmission Electron Microscopy*). TEM digunakan untuk melihat dan membuktikan ukuran dari *nanosilver* hasil pembuatan. Hasil analisa TEM dapat dilihat pada Gambar 3 yang menunjukkan bahwa partikel perak yang dihasilkan mempunyai ukuran berskala nano.



Gambar 3. TEM *nanosilver* konsentrasi 20 ppm.

Pengujian TEM ini juga dilakukan terhadap koloid *nanosilver* yang telah diaplikasikan ke dalam krim pagi dengan masa simpan selama dua bulan. Hasil foto pada Gambar 4 membuktikan bahwa *nanosilver* yang berada di dalam krim pagi dengan masa penyimpanan selama dua bulan masih berukuran nano. Akan tetapi ukurannya menjadi lebih besar dikarenakan telah terjadi penetrasi dari bahan-bahan krim pagi yang sangat kompleks tersebut ke dalam partikel *nanosilver*. Sehingga mempengaruhi perubahan ukuran pada partikel *nanosilver*.



Gambar 4. Hasil foto TEM *nanosilver* konsentrasi 20 ppm yang telah diaplikasikan dalam krim pagi setelah masa simpan dua bulan.

Pembuatan krim pagi dan pengujian stabilitas fisik krim pagi meliputi bau, tekstur, warna.

Pada pembuatan krim pagi terdapat tiga komponen inti yaitu bahan aktif, bahan dasar, dan bahan pelengkap. Bahan dasar yang digunakan pada krim pagi ini yaitu Lexemul CS 20, Base wax, Cosmo wax, STA. Bahan aktif yang digunakan yaitu Olive oil, Dimethicone 100 cps, anti UV-B, TiO₂, MPG, BHT, Emulgent T, Paraben, dan PG Helm sedangkan untuk bahan pelengkap yang digunakan dalam krim pagi yaitu Aloe vera dan parfum. Fungsi dari pembuatan krim pagi yaitu untuk melindungi kulit dari sinar matahari terutama dari sinar UV A dan UV B, mampu memberikan perlindungan kulit secara maksimal, sebagai antiaging, menstimulasi pertumbuhan kolagen secara alamiah, mengencangkan kulit, menghaluskan dan mencerahkan kulit [7].

Krim pagi ini merupakan krim yang bertipe minyak dalam air. Cara pembuatan krim pagi yaitu fase minyak (A) (Lexemul CS 20, Base wax, Cosmo wax, STA, Olive oil, Dimethicone 100 cps, TiO₂, BHT) dipanaskan hingga suhunya mencapai 100°C dan benar-benar melebur semua. Adapun fase air (B) (Emulgent T, MPG, PG Helm, Aloe vera, anti UV-B) dileburkan pada suhu mencapai 100°C. Fase air (B) tersebut kemudian dimasukkan dalam lelehan fase A lalu diaduk hingga homogen dan terbentuk emulsi dan selanjutnya didinginkan pada suhu kamar agar memadat. Setelah krim dingin maka ditambahkan dengan parfum secukupnya dan diaduk agar tercampur merata.

Selanjutnya krim ditimbang sebanyak lima kali dan masing-masing sebesar 10 gram, dimasukkan dalam wadah krim. Formulasi krim seperti pada Gambar 5 berbeda yaitu satu wadah krim tanpa penambahan paraben maupun *nanosilver* sebagai kontrol (-), satu wadah krim ditambah dengan paraben sebagai kontrol (+), dan tiga wadah krim ditambah dengan *nanosilver* 20 ppm dengan konsentrasi %v/b sebesar 10%, 15%, 20%.

Seluruh sampel krim pagi kemudian diberi perlakuan pengujian stabilitas fisik meliputi bau,

tekstur, warna. Tujuan dari pengujian stabilitas ini adalah untuk menjamin identitas, kekuatan, kualitas, dan kemurnian produk yang telah diluluskan dan beredar di pasaran, sehingga aman digunakan oleh konsumen [6]. Berikut adalah Tabel 2 yaitu nilai total dan rata-rata hasil pengujian stabilitas krim pagi meliputi tesktur, warna, bau selama 8 minggu, yaitu:

Tabel 2. Nilai total dan rata-rata hasil pengujian stabilitas krim pagi meliputi tesktur, warna, bau selama 8 minggu

| Jenis sampel | Nilai total dan rata rata tingkat kesukaan panelis selama 8 minggu | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Tekstur | | | | Warna | | | | Bau | | | |
| | 2 | 4 | 6 | 8 | 2 | 4 | 6 | 8 | 2 | 4 | 6 | 8 |
| Kontrol (-) | 2,73 | 2,95 | 2,40 | 3,08 | 3,06 | 3,20 | 3,03 | 2,80 | 3,06 | 3,16 | 3,20 | 3,00 |
| Rata-rata | 2,77 | | | | 3,02 | | | | 3,10 | | | |
| Kontrol (+) | 2,90 | 2,95 | 3,00 | 3,16 | 3,16 | 3,13 | 3,03 | 3,20 | 3,26 | 3,16 | 3,20 | 3,13 |
| Rata-rata | 2,99 | | | | 3,13 | | | | 3,21 | | | |
| Krim pagi dan nanosilver 10% | 3,03 | 3,10 | 3,16 | 3,23 | 3,26 | 3,20 | 3,16 | 3,23 | 3,16 | 3,20 | 3,20 | 3,20 |
| Rata-rata | 3,13 | | | | 3,28 | | | | 3,22 | | | |
| Krim pagi dan nanosilver 15% | 2,90 | 3,05 | 2,90 | 3,20 | 3,20 | 2,96 | 3,16 | 3,26 | 3,23 | 3,06 | 3,26 | 3,16 |
| Rata-rata | 3,00 | | | | 3,14 | | | | 3,17 | | | |
| Krim pagi dan nanosilver 20% | 2,86 | 2,86 | 2,83 | 3,10 | 3,13 | 3,03 | 3,10 | 2,76 | 3,10 | 2,96 | 3,20 | 3,20 |
| Rata-rata | 2,91 | | | | 3,00 | | | | 3,11 | | | |

Dari data tersebut menunjukkan bahwa bau yang paling disukai dengan nilai rata-rata tertinggi adalah pada sampel krim pagi dengan pemberian *nanosilver* konsentrasi 10%, dimana kesan suka para panelis terhadap terktstur krim pagi maknanya bertekstur halus, lembut, homogen, dan tidak lengket di kulit. Warna yang paling disukai dengan nilai rata-rata tertinggi adalah pada sampel krim pagi dengan pemberian *nanosilver* konsentrasi 10%, dimana kesan suka para panelis terhadap warna krim pagi tersebut maknanya adalah putih. Bau yang paling disukai dengan nilai rata-rata tertinggi adalah pada sampel krim pagi dengan pemberian *nanosilver* konsentrasi 10%, dimana kesan suka para panelis terhadap bau krim pagi tersebut maknanya adalah berbau wangi parfum blewah. Data tersebut kemudian dianalisis kembali menggunakan SPSS 16.0 dengan metode *Anova One way*.

Pengujian *nanosilver* dalam menghambat koloni fungi *Candida albicans* pada krim pagi.

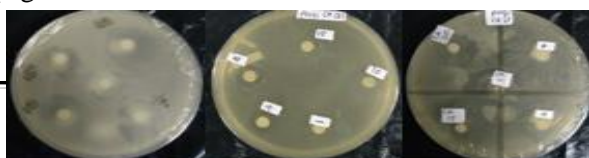
Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram. Fungsi yang digunakan adalah

Candida albicans. *Nanosilver* digunakan karena sifatnya sebagai antimikroba, termasuk dapat menghambat pertumbuhan fungi. Aktivitas antifunginya tergantung pada ukuran partikel. Partikel kecil menunjukkan aktivitas antifungi lebih tinggi daripada partikel besar. Ion-ion perak memasuki sel-sel fungi, di mana mereka berupaya untuk merusak dinding sel fungi dan merusak membran sel, yang akhirnya memicu kerusakan dalam sel [18]. Pada dinding sel fungi terdapat kitin yang merupakan komponen penting didalamnya [19]. Hal ini dapat menyebabkan dinding sel fungi menjadi rusak dan berpengaruh pada terhambatnya pertumbuhan hifa sehingga mengakibatkan proses penyerapan nutrisi penting bagi tubuh fungi menjadi tidak maksimal [4]. Apabila dinding sel mengalami kerusakan, akibatnya isi sel atau sitoplasma dapat keluar menuju luar sel menyebabkan sel tersebut menjadi lisis dan mati. *Nanosilver* juga akan mengikat secara langsung pada ergosterol dalam membran sel fungi. Ini menyebabkan gangguan permeabilitas berupa kebocoran ion kalium dan akhirnya dapat membunuh sel [20].

Fungi *Candida albicans* dibiakkan dalam media agar miring diinkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Selanjutnya diambil satu jarum ose dan dimasukkan dalam media cair SDB untuk dilakukan peremajaan, diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Diambil sebanyak 100 µL ke dalam cawan petri yang sudah berisi media agar PDA yang memadat lalu dispread menggunakan pipa L agar pertumbuhan *Candida albicans* tersebar merata diatas media agar PDA.

Tahap berikutnya yaitu pengujian aktivitas *nanosilver* terhadap *Candida albicans*. Kertas cakram berdiameter 6 mm direndam dalam 1 gram masing-masing sampel krim pagi yang diberi satu tetes aquades steril selama 15 menit agar jenuh. Kertas cakram yang sudah terjenuhkan diletakkan diatas media padat PDA yang sudah memadat dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

Hasil dari pengujian aktivitas antifungi dengan metode difusi cakram adalah berupa zona bening sebagaimana terlihat pada Gambar 5, dimana kondisi tersebut membuktikan adanya daya hambat dari penambahan *nanosilver* 20 ppm dalam krim pagi.



(1) (2) (3)
Gambar 5. Zona bening yang terbentuk pada media agar PDA, (1) replikasi 1, (2) replikasi 2, (3) replikasi 3.

Diameter zona bening yang ada pada cawan petri diukur menggunakan jangka sorong, tertera pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil pengujian diameter zona bening dari aktivitas *nanosilver* sebagai antifungi dalam krim pagi

| Sampel | Replikasi diameter zona bening (mm) | | | Rata-rata |
|-------------|-------------------------------------|----------|---------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| Kontrol (+) | 9,3 mm | 7,45 mm | 7,55 mm | 8,1 mm |
| Kontrol (-) | 0 mm | 0 mm | 0 mm | 0 mm |
| NS 10% | 14,35 mm | 10,1 mm | 11,3 mm | 11,92 mm |
| NS 15% | 20,2 mm | 10,7 mm | 11,6 mm | 14,17 mm |
| NS 20% | 28,1 mm | 15,65 mm | 20,9 mm | 21,55 mm |

Pada kontrol (+) yaitu sampel yang menggunakan pengawet paraben menunjukkan daya hambat sifatnya sedang, pada kontrol (-) yaitu sampel tanpa menggunakan paraben maupun *nanosilver* tidak memiliki daya hambat, pada pemberian *nanosilver* 10% dan 15% daya hambatnya kuat, dan pada pemberian *nanosilver* 20% daya hambatnya bersifat sangat kuat. Dari data tersebut kemudian diuji menggunakan SPSS 16.0 dengan metode ANOVA One way.

KESIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik hasil sintesis *nanosilver* menggunakan spektrofotometer UV-Vis didapatkan panjang gelombang sebesar 414,00 nm dan 418,30 nm, absorbansi sebesar 1,577 dan 0,736. Hasil analisis TEM (*Transmission Electron Microscopy*) adalah *nanosilver* berukuran nanometer.

2. Pemberian *nanosilver* dalam krim pagi berpengaruh pada stabilitas krim pagi meliputi tekstur, warna, bau.
3. Pemberian *nanosilver* dalam krim pagi berpengaruh terhadap pertumbuhan fungi *Candida albicans*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Scientific Committee on Consumer Safety (SCCS). 2011. *Parabens Used In Cosmetics*. Scientific opinions of the independent European Scientific Committee on Consumer Safety.
- [2] Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2011. No HK.03.1.23.08.11.07517. *Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika*. Jakarta: Kemenkes.
- [3] Marchese, Marianne. 2010. *Parabens and Breast Center*. Arizona, Natural Medicine Journal 2(10).
- [4] Mirjalili, Mohammad, Niloofar Yaghmaei and Marjan Mirjalili. 2013. *Antibacterial properties of nano silver finish cellulose fabric*. Journal Of Nanostructure in Chemistry 2013, 3: 43.
- [5] Raini, Mariana, Rini Sasanti Handayani, Ani Isnawati. 2004. *Gambaran Cemarkan Jamur Pada Kosmetik Bedak Bayi dan Bayangan Mata*. Artikel Media Litbang Kesehatan Vol. XIV, No. 4.
- [6] Rismana, Eriawan, *et.al.* 2013. *Pengujian Stabilitas Sediaan Antiacne Berbahan Baku Aktif Nanopartikel Kitosan/Ekstrak Manggis – Pegagan*. Serpong: PUSPITEK.
- [7] Taufikurohmah, Titik. 2013. *Sintesis, Karakterisasi, Mekanisme Uji Preklinis Nanogold Sebagai Material Essensial Dalam Kosmetik Anti Aging*. Disertasi. Surabaya. Universitas Airlangga: 9-44.
- [8] Saputra, Asep Handaya, Haryono, Agus, Laksmo J.A, Anshari M.H. 2010. *Preparasi koloid nanosilver dengan berbagai jenis reduktor sebagai bahan antibakteri*. Vol:12. Nomor: 3.
- [9] Tamam, Nasrul dan Nurul Hidajati. 2014. *Penentuan ukuran Kluster Nanopartikel Emas Menggunakan Matrik Gliserin Dengan Instrumen Zetasizer Nano*. Unesa Journal of Chemistry Vol. 3, No. 2.
- [10] Ariyanta, Harits Atika, *et.al.* 2014. *Preparasi Nanopartikel Perak Dengan Metode Reduksi Dan Aplikasinya Sebagai Antibakteri Penyebab Infeksi*. Indo. J. Chem. Sci. 3 (1) (2014) Indonesian Journal of Chemical Science.
- [11] Apriandanu, DOB, *et.al.* 2013. *Sintesis Nanopartikel Perak Dengan Agen Stabilisator Polivinilalkohol (PVA)*. Jurnal MIPA Universitas Negeri Semarang 36 (2): 157-168.
- [12] Zhao T, Sun RS, Yu S, Zhang Z, Zhou L, Huang H & Du R. 2010. *Size controlled preparation of silver nanoparticles by a modified polyol method*. *Colloids Surf A: Physicochem Eng Aspects* 366: 197- 202
- [13] Temajaya, Mila, *et.al.* 2012. *Stability of Citrate, PVP, and PEG Coated Silver Nanoparticles in Ecotoxicology Media*. Environmental and Science Technology American Chemical Society Publications.
- [14] Zielinska A, Skwarek E, Zaleska A, Gazda M, & Hupka J. 2009. *Preparation of Silver Nanoparticles with Controlled Particle Size*. *Procedia Chemistry* 1: 1560–1566
- [15] Ristian, Ina, Sri Wahyuni, dan Kasmadi Imam Supardi. 2014. *Kajian Pengaruh Konsentrasi Perak Nitrat Terhadap Ukuran Partikel Pada Sintesis Nanopartikel Perak*. Indonesian Journal of Chemical Science 3 (1).

- [16] Wahyudi T, Doni S & Qomarudin H. 2011. Sintesis nanopartikel perak dan uji aktivitasnya terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. *Arena Tekstil* 26: 55-60.
- [17] Wasif dan S.K. Laga. 2009. *Use Of Nano Silver As An Antimicrobial Agent For Cotton*. AUTEX Research Journal, Vol. 9, No1, India.
- [18] Rai dan Jamuna Bai A. 2011. *Nanoparticles and their potential application as antimicrobials*. Science against microbial pathogens: communicating current research and technological advances, India.
- [19] Eckhardt, Sonja, *et.al.* 2012. *Nanobio Silver: Its Interactions with Peptides and Bacteria, and Its Uses in Medicine*. American Chemical Society Publications.
- [20] Farizan, Rifqi. 2013. *Miconazole*. Banjarbaru: Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat.
- [21] Wang, Hongshui, *et.al.* 2005. *Mechanisms of PVP In The Preparation of Silver Nanoparticles*. Materials Chemistry and Physics 94, Page 449-453.

