

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI NANOPARTIKEL PERAK (NANOSILVER) TERHADAP MUTU SEDIAAN FARMASI KRIM JERAWAT

SILVER NANOPARTICLES (NANOSILVER) ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF THE PHARMACEUTICAL ACNE CREAM PREPARATIONS QUALITY

*Ikke Pratiwi Septyarin** dan *Titik Taufikurohmah*

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

*Corresponding author: e-mail: ikkepsepty94@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri nanosilver terhadap mutu sediaan farmasi krim jerawat. Sintesis nanopartikel perak menggunakan metode reduksi natrium sitrat. Nanosilver yang telah disintesis kemudian dikarakterisasi dengan Spektrofotometer UV-Vis dan TEM. Sampel sediaan krim jerawat dibuat dari basic cream yang kemudian dibagi menjadi 5 wadah yang terdiri atas sediaan krim tanpa pengawet (sebagai kontrol negatif), sediaan krim dengan pengawet paraben (sebagai kontrol positif), sediaan krim dengan NS 1,5 mL, NS 2 mL dan NS 2,5 mL. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram menggunakan media padat Glukosa Nutrien Agar (GNA) dengan waktu inkubasi 1x24 jam pada suhu 37 °C. Bakteri uji digunakan adalah bakteri gram positif yaitu *Staphylococcus aureus*. Selain itu juga dilakukan uji organoleptik kepada beberapa panelis untuk mengetahui mutu fisik sediaan krim jerawat. Berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri nanosilver setara dengan aktivitas antibakteri paraben, hal ini ditunjukkan oleh diameter zona bening yang dihasilkan sediaan krim dengan paraben hampir sama nilainya dengan diameter zona bening yang dihasilkan sediaan krim dengan nanosilver. Diameter zona bening sediaan krim dengan paraben sebesar 0,72 mm, sedangkan diameter zona bening sediaan krim dengan nanosilver sebesar 0,75 mm. Hasil uji organoleptik menunjukkan tingkat kesukaan koresponden pada sediaan krim jerawat dari segi bau, warna dan tekstur stabil.

Kata-kata kunci: aktivitas antibakteri, difusi cakram, krim jerawat, nanopartikel perak.

Abstract. This research is aims to determine nanosilver antibacterial activity of the pharmaceutical acne cream preparations quality. Synthesis of silver nanoparticles using sodium citrate reduction method. Nanosilver which have been synthesized and then characterized by UV-Vis and TEM. Sample acne cream preparation is made from basic cream is then divide into five containers consisting of the preparation of cream without preservatives (negative control), preparation of cream with paraben preservatives (as positif control), preparation of cream NS 1,5 mL, NS 2 mL and NS 2,5 mL. Antibacterial activity test performed by disc diffusion method using solid media Glucose Nutrient Agar (GNA) with the time of 1x24 hours incubation at 37 °C. Test bacteria used is gram-positive bacteria such as *Staphylococcus aureus*. It also conducted organoleptic tests to some panelists to determine the physical quality acne cream preparation. Based on data obtained show that nanosilver antibacterial activity similar to the antibacterial activity of parabens, this is indicated by a clear zone diameter of the resulting preparation paraben cream with nearly equal in value to the diameter of clear zone produced preparations cream with nanosilver. Diameter of clear zone cream with parabens dosage of 0.72 mm, while the diameter of the clear zone cream with nanosilver preparations of 0.75 mm. The results of organoleptic tests showed the level of preference correspondent on acne cream preparation in terms of odor, color and texture is stable.

Keywords: acne cream, antibacterial activity, disc diffusion, nanosilver.

PENDAHULUAN

Penyakit kulit yang merisaukan remaja dan dewasa saat ini adalah jerawat karena dapat mengurangi kepercayaan diri seseorang.

Acne vulgaris atau lebih sering disebut jerawat merupakan suatu penyakit peradangan menahun *folikel pilosebacea* yang ditandai

dengan terbentuknya papul, pustul ataupun nodul. [1]

Jerawat ringan dapat diatasi secara topikal (obat luar) yang banyak tersedia di pasar, baik yang diposisikan sebagai obat maupun kosmetika perawatan wajah berbentuk sediaan farmasi krim jerawat. [2]

Sediaan farmasi krim jerawat merupakan krim khusus yang berfungsi untuk mengobati jerawat. Di dalam kosmetik dapat terjadi kontaminasi mikroba, disebabkan oleh pengotor bahan baku dan mungkin terkontaminasi selama penggunaan. [3]

Beberapa faktor dapat menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme serta penggandaan mikroorganisme secara cepat sehingga produk farmasi/kosmetik yang kaya akan nutrisi dapat mengalami kontaminasi yang cukup parah [4]. Selain itu, adanya kontaminasi bakteri dapat menyebabkan kerusakan dan perubahan sifat organoleptik krim seperti adanya perubahan warna, bau atau tekstur. [5]

Dalam jumlah yang berlebih, paraben dapat menimbulkan dampak negatif bagi tubuh. Paraben dapat menyebabkan iritasi kulit bahkan dalam studi terbaru menemukan adanya paraben dalam sel kanker payudara. [6]

Nanosilver telah terbukti memiliki kemampuan yang baik sebagai antimikroba yakni terhadap bakteri, virus dan mikroorganisme eukariotik. *Nanosilver* memiliki kemampuan untuk menembus ke dinding sel bakteri dan akan membentuk lubang pada permukaan sel, kemudian akan terakumulasi pada permukaan sel. Hal ini menyebabkan perubahan struktural dalam membran sel seperti permeabilitas membran sel dan kematian sel. Di dalam tubuh, *nanosilver* akan disimpan dalam hati serta di organ lain dengan jumlah yang lebih kecil. Di dalam hati, *nanosilver* memiliki waktu paruh 50 hari dan akan diekskresikan dengan empedu dalam tinja. [7]

Mengingat aktivitas antibakteri *nanosilver* dalam sediaan kosmetik belum pernah dilaporkan, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang aktivitas antibakteri *nanosilver* terhadap mutu sediaan farmasi krim jerawat dengan bakteri uji *Staphylococcus aureus* karena bakteri ini banyak terdapat di permukaan kulit saluran, jaringan kulit bagian dalam dari bisul

bernanah. Bakteri *Staphylococcus aureus* pada sediaan kosmetik berupa krim dimana bakteri tersebut dapat menyebabkan krim kadaluwarsa. [5]

METODE PENELITIAN

Alat

Peralatan gelas, termometer, neraca analitis, kompor listrik, peralatan uji antibakteri, *autoclave*, ruang LAF (*laminar air flow*), oven dan peralatan pendukung lainnya.

Bahan

AgNO₃ 1000 ppm, *aquadest*, natrium sitrat, PVP 3 %, bahan *basic cream* (terdiri atas Fase air A dan Fase minyak B), *tea tree oil*, paraben, glukosa, media agar Nutrien Agar, media padat Nutrien Broth, alkohol dan larutan fisiologis NaCl 0,85 %.

Sintesis dan Karakterisasi *Nanosilver* 20 ppm

Sebanyak 1000 mL *aquadest* dimasukkan ke dalam gelas kimia. Lalu dipanaskan sampai 60 °C. Sebelum mendidih, *aquadest* tersebut dikurangi 20 mL lalu ditambahkan 2 gram natrium sitrat, 20 mL AgNO₃ 1000 ppm dan 20 mL PVP (*polivinil pirolidon*) 3 % sebagai stabilisator partikel. Kemudian pemanasan dilanjutkan sampai larutan berwarna kuning keabuan (stabil).

Koloid *nanosilver* yang telah jadi dikarakterisasi dengan Spektrofotometer UV-Vis dan *Transmission Electron Microscopy* TEM.

Pembuatan Sediaan Krim Jerawat

Menyiapkan bahan *basic cream* fase A dimasukkan jadi satu ke dalam gelas kimia 1000 mL lalu dipanaskan hingga meleleh. Bahan fase B dimasukkan ke dalam gelas kimia lalu dicampurkan dengan *aquadest* hangat secukupnya sampai fase B meleleh. Hasil dari fase A dan fase B dicampur dan diaduk merata hingga membentuk emulsi sambil ditambahkan *aquadest* sedikit demi sedikit hingga homogen. Setelah tercampur rata didinginkan sebentar, kemudian ditambahkan *tea tree oil* sebagai obat jerawat dalam sediaan krim jerawat. [8]

Preparasi Sampel Uji

Dalam preparasi sampel untuk penelitian ini yang dilakukan pertama adalah

menyiapkan sediaan krim jerawat yang telah jadi. Sediaan krim jerawat dibagi menjadi 5 wadah A, B, C, D dan E lalu ditimbang masing-masing ditimbang sebanyak 10 gram. Wadah A untuk krim yang tidak mengandung bahan pengawet apapun. Wadah B untuk krim yang mengandung bahan pengawet konvensional paraben. Wadah C, D dan E untuk krim yang secara berurutan diberi *nanosilver* konsentrasi 20 ppm sebanyak 1,5 mL, 2 mL dan 2,5 mL. Tiap wadah yang telah diberi masing-masing bahan pengawet diaduk menggunakan spatula yang telah disterilkan sampai homogen.

Pembuatan Media Bakteri

Media yang digunakan adalah media padat Glukosa Nutrien Agar (GNA) dan media cair Glukosa Nutrien Broth (GNB). Media cair digunakan untuk meregenerasi bakteri, sedangkan media padat digunakan untuk pengujian antibakteri. Media padat GNA dibuat dengan menimbang sebanyak 5,6 gram Nutrien Agar dan 1 gram serbuk glukosa. Lalu menyiapkan *aquadest* sebanyak 200 ml dan dipanaskan. Setelah air panas lalu dimasukkan bahan media padat diaduk sampai homogen dan diaduk terus sampai media mendidih. Media cair GNB dibuat dengan menimbang sebanyak 1,3 gram Nutrien Broth dan 1 gram serbuk glukosa lalu dilarutkan dalam *aquadest* biasa. Kemudian kedua media padat dan cair yang telah jadi disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama ± 20 menit bersamaan dengan alat-alat lainnya.

Pembuatan Kertas Cakram

Kertas cakram dibuat berdiameter 6 mm dibuat dari kertas saring Whatman, diletakkan ke dalam cawan petri kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121 °C selama ± 20 menit bersamaan dengan alat dan bahan lainnya. Kertas cakram yang telah steril direndam atau dijenuhkan dalam masing-masing sampel sediaan krim yang akan diuji dengan perbandingan sediaan krim dengan *aquadest* steril adalah 1:1 selama ± 15 menit.

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian antibakteri ini dilakukan di dalam ruangan *laminar air flow* (LAF). Pengujian dengan metode difusi cakram pertama dilakukan dengan menuangkan media Glukosa Nutrien Agar (GNA) yang telah

disterilkan ke dalam cawan petri. Media GNA yang telah dingin dan memadat selanjutnya ditanami bakteri. Inokulum bakteri diambil sebanyak 1 μ L lalu diratakan ke permukaan media dengan menggunakan *spreader*. Selanjutnya kertas cakram yang telah dijenuhkan dengan sampel uji diletakkan diatas media yang telah ditanami bakteri uji. Setelah itu, diinkubasi selama 1 x 24 jam pada suhu 37 °C. Kemudian diamati dan diukur zona hambatnya dengan menggunakan jangka sorong.

Evaluasi Fisik Sediaan dengan Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik ini bertujuan untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap krim jerawat yang diberi antibakteri *nanosilver*. Penelitian ini menggunakan 20 orang panelis yang agak terlatih (tidak diseleksi, namun diberi penjelasan terlebih dahulu) diminta untuk menilai bau, warna dan tekstur sediaan krim melalui lembar kuisioner yang telah disediakan. Pada saat pengujian digunakan 5 sampel uji yakni krim A, B, C, D dan E yang telah diberi label pada masing-masing wadah agar tidak tertukar pada saat penilaian.

Untuk mengetahui perbedaan nyata secara kuantitatif dari bahan pengawet dalam sediaan krim jerawat terhadap zona hambat bakteri, dilakukan uji ANAVA satu arah dengan taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan *Friedman test* untuk mengetahui perbedaan signifikan mutu fisik sediaan krim dari segi tingkat kesukaan bau, warna dan tekstur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

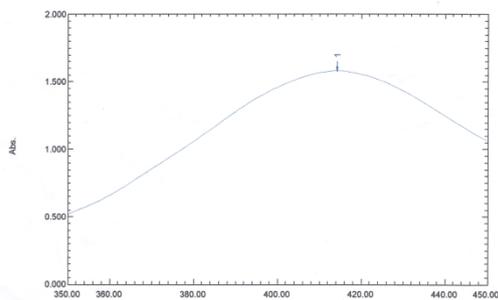
Sintesis dan Karakterisasi *Nanosilver* 20 ppm

Proses sintesis *nanosilver* 20 ppm menghasilkan koloid berwarna kuning keabuan. Hasil reaksi dapat dilihat secara fisis seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 berikut:



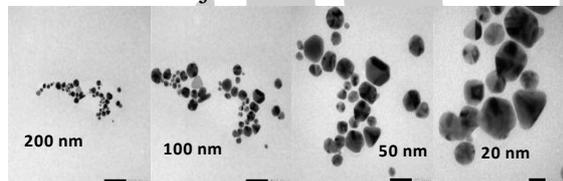
Gambar 1. Koloid *nanosilver* konsentrasi 20 ppm.

Dari hasil karakterisasi UV-Vis dihasilkan puncak serapan di kisaran 418 nm yang menunjukkan terbentuknya nanopartikel perak. Puncak serapan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Puncak serapan *nanosilver* 20 ppm.

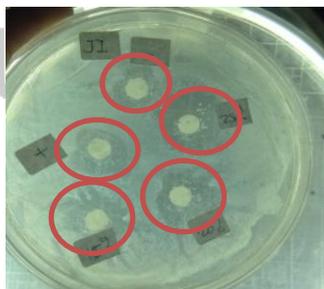
Sedangkan hasil karakterisasi TEM *nanosilver* ditunjukkan oleh Gambar 3.



Gambar 3. Karakterisasi koloid *nanosilver* 20 ppm berbagai ukuran menggunakan TEM.

Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian menggunakan metode difusi cakram hal yang dilakukan pertama adalah menuangkan media GNA ke dalam cawan petri dan dibiarkan padat terlebih dahulu, lalu diberi inokulum bakteri sebanyak 1 μ L dan diratakan dengan *spreader*. Setelah itu, kertas cakram yang telah dijenuhkan pada sampel sebelumnya ditempelkan pada media pertumbuhan bakteri dan diinkubasi selama 2 x 24 jam pada suhu 37 °C. Hasil uji kualitatif aktivitas antibakteri sampel sediaan krim jerawat terhadap *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Zona bening untuk menentukan kemampuan antibakteri *nanosilver* dalam sediaan krim jerawat terhadap *Staphylococcus aureus* (Replikasi I)

Hasil uji kuantitatif kemampuan antibakteri *nanosilver* dalam sediaan krim jerawat diukur dengan menggunakan jangka sorong dapat ditunjukkan dalam Tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 1. Lebar (diameter) zona bening dari uji antibakteri *nanosilver* dalam sediaan krim jerawat terhadap *Staphylococcus aureus* selama 48 jam.

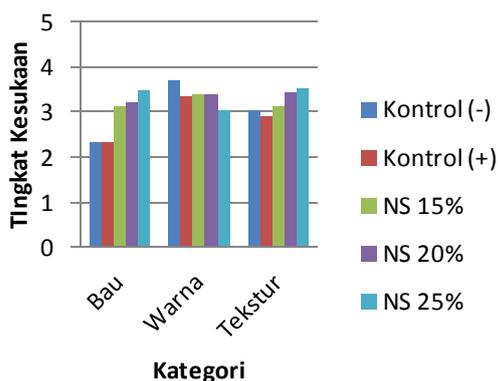
Bahan Pengawet	Diameter zona bening (mm)			Diameter Rata-rata (mm)
	Rep I	Rep II	Rep III	
Kontrol (-)	8,73	8,48	7,57	8,26
Kontrol (+)	9,21	9,59	8,13	0,72
NS 1,5 mL	9,42	9,26	8,35	0,75
NS 2 mL	9,54	9,33	9,56	1,22
NS 2,5 mL	10,52	11,81	8,67	2,07

Nanosilver dalam penelitian ini terbukti memiliki daya hambat yang sangat bagus karena meskipun dimasukkan ke dalam sediaan farmasi krim tetap memiliki aktivitas antibakteri yang baik dan stabil. Aktivitas antibakteri koloid *nanosilver* dalam penelitian ini ternyata hampir setara bahkan lebih baik dibandingkan dengan aktivitas antibakteri dari pengawet konvensional yaitu paraben. Hal ini dibuktikan dengan adanya zona bening terhadap bakteri dari kertas cakram yang direndam dalam sediaan krim jerawat yang mengandung *nanosilver* yaitu sebesar 0,75 mm dan zona bening kertas cakram yang direndam dalam sediaan krim jerawat yang mengandung pengawet paraben sebesar 0,72 mm lebih besar dari kontrol negatif.

Dari pembahasan diatas, dapat disimpulkan bahwa *nanosilver* memiliki aktivitas antibakteri yang setara dan bersifat *biocompatible*. Hasil dari pengujian statistika pun menyatakan variasi bahan pengawet antara kontrol negatif, kontrol positif dan perlakuan mempengaruhi hasil diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* ditandai dengan terdapat perbedaan signifikan yaitu nilai signifikan >0,05 pada hasil uji *One Way ANOVA*.

Uji Organoleptik

Hasil pengujian organoleptik berdasarkan perhitungan kuisisioner kepada 20 orang panelis dapat diplotkan ke dalam Gambar 5.



Gambar 5. Grafik hasil perhitungan kuisioner rata-rata uji organoleptik sediaan krim jerawat

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui aktivitas antibakteri *nanosilver* masih terlihat baik meskipun telah dimasukkan ke dalam sediaan krim jerawat. Aktivitas antibakteri *nanosilver* setara bahkan lebih baik dibandingkan dengan aktivitas antibakteri dari pengawet konvensional paraben. Mutu fisik sediaan farmasi krim jerawat secara kualitatif, dapat disimpulkan dari tingkat kesukaan juga paling banyak diminati adalah sediaan krim jerawat dengan *nanosilver*.

Saran

Saran yang dapat diberikan untuk peneliti selanjutnya adalah perlu adanya penelitian lanjutan untuk aktivitas antibakteri *nanosilver* dengan berbagai macam konsentrasi dan uji stabilitas lebih lanjut untuk evaluasi sediaan farmasi krim.

DAFTAR PUSTAKA

1. Movita, T. (2013). Acne Vulgaris. *Continuing Medical Education*.
2. Anonim. (2014, September 15). Retrieved from Women Health: <http://sweetspearls.com/health/terapi-jerawat-dilihat-dari-tingkat-keparahannya/#>
3. Budecka, A., & Kunicka-Styczynska, A. (2014). Microbiological contaminants in cosmetics - isolation and characterization. *Biotechnology and Food Sciences*, 78 (1), 15-23.
4. Hugbo, P. G., & Igwe, A. O. (2003). Microbial contamination and preservative capacity of some brands

of cosmetic creams. *Journal of Pharmaceutical Research*, 2 (2), 229-234.

5. Gamal, M., Azza, A., & Sawan, A. G. (2015). Microbiological Quality Assessment of Some Brands of Cosmetics Creams Sold Within Alkhoms City, Libya. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*, 14(2), 60-65.
6. Darbre, P. D. (2008). Retrieved November 28, 2014, from Paraben esters: review of recent studies of endocrine toxicity, absorption, esterase and human exposure, and discussion of potential human health risks: www.interscience.wiley.com
7. WHO. (2003). Silver in Drinking-water. *Journal of Guidelines for drinking-water quality 2nd, 02*.
8. Taufikurohmah, T. (2015). *Kimia Kosmetik*. Surabaya: Jurusan Kimia UNESA.