

Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus* Sediaan Gel dengan Berbagai Jenis Gelling Agent

Ike Widyaningrum*, Achdan Sukmana, Nur Iza Ulul Azmi
Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang, Malang, Indonesia

*Koresponden Penulis : ike@unisma.ac.id

Abstrak

Sediaan gel adalah jenis sediaan semipadat yang memiliki sifat bening, dingin, serta mudah diaplikasikan terutama untuk sediaan topikal. Bahan penyusun yang dibutuhkan untuk membuat sediaan tersebut adalah basis gel atau *gelling agent*. Berdasarkan asalnya *gelling agent* dibagi menjadi beberapa golongan yakni, sintetik, semisintetik, dan alami. Masing-masing golongan terdapat contoh bahan yang kerap digunakan untuk membuat sediaan gel, yakni karbopol dari golongan sintetik, HPMC dari golongan semisintetik, dan Xanthan gum dari golongan alami. Pada penelitian ini akan dilakukan pengamatan pengaruh dari berbagai jenis *gelling agent* terhadap aktivitas antibakteri. Bahan aktif yang digunakan sebagai model penelitian ini adalah asam salisilat. Asam salisilat secara teori disebutkan bahwa memiliki aktivitas antibakteri. Bakteri yang digunakan pada penelitian ini adalah *Staphylococcus aureus*. Diketahui bahwa bakteri tersebut merupakan flora normal yang apabila pada jumlah berlebih akan menyebabkan infeksi pada kulit seperti jerawat, bisul, selulitis dan lain lain. Penelitian yang dilakukan adalah pembuatan sediaan gel dengan masing-masing *gelling agent* dilanjutkan dengan evaluasi fisik, kimia, dan pengujian aktivitas secara *in vitro*. Adapun hasil dari penelitian ini diketahui bahwa terdapat pengaruh perbedaan jenis *gelling agent* terhadap organoleptis warna, tidak berpengaruh pada homogenitas sediaan dan pH, berpengaruh terhadap kekentalan, tidak berpengaruh terhadap ZOI *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci: Asam Salisilat, Basis, Gel, *Staphylococcus aureus*

Abstract

Gel preparations are a type of semi-solid preparation that has clear, cool properties, and is easy to apply, especially for topical preparations. The ingredients needed to make the preparation are gel base or *gelling agent*. Based on its origin, *gelling agents* are divided into several groups, namely synthetic, semisynthetic, and natural. Each group has examples of materials that are often used to make gel preparations, namely carbopol from the synthetic group, HPMC from the semisynthetic group, and Xanthan gum from the natural group. In this study, observations will be made on the effect of various types of *gelling agents* on antibacterial activity. The active ingredient used as a model for this study is salicylic acid. Salicylic acid is theoretically stated to have antibacterial activity. The bacteria used in this study were *Staphylococcus aureus*. It is known that these bacteria are normal flora which, if in excess, will cause skin infections such as acne, boils, cellulite and others. The research conducted was the manufacture of gel preparations with each *gelling agent* followed by physical, chemical evaluation, and *in vitro* activity testing. The results of this study showed that there was an effect of different types of *gelling agents* on the organoleptic color, did not affect the homogeneity of the preparation and pH, affected the viscosity, did not affect the ZOI of *Staphylococcus aureus*.

Keywords: Basic, Gel, Gelling Agent, Salicylic Acid, *Staphylococcus aureus*

Histori Artikel

Submit : 13 Mei 2024

Direvisi : 3 Juni 2024

Diterima : 6 Juli 2024

DOI : 10.33474/e-jbst.v10i1.589

Sitasi : I. Widyaningrum, A. Sukmana, N. I. U. Azmi. "Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus* Sediaan Gel dengan Berbagai Jenis Gelling Agent," Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic), vol. 10, no. 1, pp. 64-69, Aug. 2024, doi: <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v10i1.589>



Pendahuluan

Gel adalah sebuah system yang memiliki konsistensi berbentuk semipadat yang terbuat dari partikel anorganik atau molekul organik yang terdispersi dalam suatu pelarut. Dalam penyusunan sediaan gel diperlukan suatu agen penyusun gel atau dikenal dengan istilah gelling agent. Bahan penyusun gel adalah susunan polimer yang memiliki molecular weight yang cukup tinggi serta tersusun atas gabungan dari beberapa molekul dari polimer yang membentuk suatu lilitan yang akan memberikan struktur kental pada sediaan gel. Molekul pada polimer berikatan dengan crosslinker, dengan demikian akan membentuk jaringan tiga dimensi dimana pelarut yang digunakan akan terperangkap di dalam jaringan tersebut [1].

Gel merupakan salah satu sediaan semipadat yang salah satu rute yang digunakan adalah topical. Pada umumnya digunakan untuk topical dengan tujuan local. Seperti yang diketahui bahwa salah satu bakteri normal pada kulit adalah *Staphylococcus aureus*. Meskipun bakteri tersebut merupakan bakteri normal, akan tetapi pada jumlah yang melebihi batas normal akan menyebabkan beberapa penyakit seperti bisul, impetigo, jerawat, dan infeksi atau luka pada kulit [2].

Polimer penyusun agen penyusun gel terbagi menjadi beberapa golongan berdasarkan asal yakni, sintesis, turunan selulosa, dan alam. Adapun contoh dari masing-masing golongan yang sering digunakan adalah karbopol untuk golongan sintesis, HPMC untuk golongan semisintesis, dan Xanthan gum untuk golongan alami. Diketahui bahwa masing-masing golongan basis gel memiliki ciri khas yang berbeda secara organoleptis dan kekentalan dengan konsentrasi yang sama. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh dari aktivitas antibakteri dari masing-masing jenis gelling agent tersebut [3]. Dengan dilakukannya penelitian ini maka diharapkan dapat memberikan informasi mengenai karakterisasi gel dan aktivitas gel jika menggunakan polimer gelling agent yang berbeda.

Material dan Metode

Cara Kerja Penelitian

- Bahan dan Alat : Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah karbopol, HPMC, Xanthan Gum, aquades, asam salisilat, media natrium agar, bakteri *Staphylococcus aureus*. Adapun alat yang digunakan adalah mortar, stamper, gelas beker, pipet tetes, gelas ukur, cawan petri, jangka sorong, autoklaf, incubator, LAF (Laminar Air Flow) spektrofotometer merk SHIMADZU, pH meter merk OHAUS, dan viskometer merk ROTAVISC-IKA.
- Prosedur Penelitian:

Pembuatan sediaan gel

Sediaan gel dibuat dengan mendispersikan masing-masing gelling agent yang digunakan. Selanjutnya didispersikan dengan air secukupnya. Bahan aktif ditambahkan ke dalam masa gel yang terbentuk diaduk sampai homogen. Setelah tampak homogen ditambahkan sisa air sampai 100% [4]. Pemilihan konsentrasi dari masing-masing gelling agent didasarkan pada *Handbook of Pharmaceutical Excipient*.

Tabel 1. Formula Sediaan Gel dengan berbagai jenis gelling agent

No	Bahan	Fungsi	Formula		
			1	2	3
1.	Asam Salisilat	Bahan aktif	1	1	1
2.	Karbopol	Gelling agent	1	-	-
3.	HPMC	Gelling agent	-	1	-
4.	Xanthan Gum	Gelling agent	-	-	1

Pengamatan organoleptis

Pengamatan organoleptis dilakukan dengan menggunakan panca indra untuk mengetahui warna, konsistensi, dan aroma dari sediaan gel.

Pengamatan Homogenitas



Homogenitas dilakukan mengamati secara visual dengan panca indra untuk memastikan bahwa sediaan terbentuk dengan homogen serta tidak terdapat gumpalan tidak merata dari masa gel [5]

Pengujian pH

Derajat keasman atau pH dilakukan pengukuran dengan melarutkan sediaan gel terlebih dahulu ke dalam aquades kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengukuran dengan pH meter [5].

Pengujian Viskositas

Kekentalan suatu sediaan gel dilakukan pengukuran dengan instrument viskometer Brookfield dengan spindle no 1 kecepatan yang digunakan adalah 50 rpm.

Pengujian Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode ZOI

Pengamatan aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan metode ZOI (Zone of Inhibition). Pengamatan dengan ZOI dilakukan dengan metode sumuran. Suspense bakteri dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah beri MHA (*Medium Mueller Hinton Agar*). Pada suspense media yang telah memadat dilakukan pembuatan sumuran dengan sebuah alat untuk menyamakan diameter yang akan digunakan. Setelah itu sediaan gel masing-masing formula dimasukkan ke dalam sumuran tersebut. Didiamkan sekitar 18 jam selanjutnya dilakukan pengamatan dengan mengukur zona bening di sekitar sediaan dengan jangka sorong [6].

Analisis Data

Analisa data statistic yang digunakan adalah dengan menggunakan software **SPSS Statistics 26** dengan *One Way ANOVA*. Analisa didahului dengan Analisa homogenitas kemudian dilanjutkan dengan *One Way ANOVA*

Hasil dan Diskusi

1. Penyajian Data

Tabel 2. Hasil Pengamatan Organoleptis

Hasil Pengamatan	F1	F2	F3
Warna	Putih	Putih	Agak kekuningan
Aroma	Khas Asam Salisilat	Khas Asam Salisilat	Khas Asam Salisilat
Konsistensi	Semipadat	Semipadat	Semipadat

*F = Formula

N = 3 kali ulangan

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptis diketahui bahwa ketiga formula dengan perbedaan jenis *gelling agent* terdapat perbedaan pada warna pada F3, yakni formula yang menggunakan xanthan gum. Untuk aroma dan konsistensi ketiga formula memiliki hasil yang sama yakni khas asam salisilat dan konsistensi semipadat.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Homogenitas, pH, dan Viskositas

Formula	Hasil Pengamatan Homogenitas	pH	Viskositas (cPs)
F1	Homogen	3,81	442,9
F2	Homogen	3,51	279,6
F3	Homogen	3,52	45,4

*F = Formula

N = 3 kali ulangan

Berdasarkan hasil pengujian statistic *One Way ANOVA* untuk pengujian pH memiliki signifikansi 0,480. Dengan demikian diketahui bahwa pH ketiga sediaan gel dengan berbeda jenis *gelling agent* tidak berbeda makna. Hasil statistik untuk pengujian viskositas dengan *Kruskal wallis* diketahui memiliki signifikansi 0,048. Dengan demikian diketahui bahwa ketiga sediaan gel dengan beda jenis *gelling agent* memiliki perbedaan bermakna.

Tabel 4 Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus*

Formula	Hasil ZOI (mm)
F1	24
F2	23
F3	22

*F = Formula

N = 3 kali ulangan

2. Narasi Hasil

Hasil pengujian organoleptis diketahui bahwa ketiga sediaan memiliki konsistensi dan aroma yang sama. Hal tersebut dikarenakan jenis basis yang digunakan adalah basing penyusun gel. Meskipun dengan beda jenis golongan asal gelling agent akan tetapi hasil yang didapatkan adalah ketiganya memiliki konsistensi semisolid. Aroma ketiga sediaan gel dengan beda jenis gelling agent diketahui memiliki aroma khas salisilat. Hal tersebut didukung dengan penelitian [7] yang melakukan penelitian mengenai perbedaan jenis basis krim dengan bahan aktif asam salisilat menunjukkan bahwa perbedaan jenis basis krim tidak mempengaruhi aroma khas asam salisilat. Hal tersebut dikarenakan asam salisilat memiliki aroma yang sangat kuat [8]. Akan tetapi, berbeda pada pengamatan warna, diketahui bahwa F3 yakni *gelling agent* yang digunakan adalah xanthan gum, sediaan gel menunjukkan warna yang berbeda, yakni agak kekuningan. Hal tersebut dikarenakan warna dasar dari xanthan gum adalah kuning kecoklatan. Sehingga hal tersebut berpengaruh terhadap warna penampakan dari sediaan gel. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh [9] yang meneliti mengenai sediaan gel dengan bahan *gelling agent* adalah xanthan gum, yakni hasil warna pada organoleptis adalah agak kekuningan.

Hasil pengamatan homogenitas ketiga sediaan gel menunjukkan hasil yang sama yakni, homogen. Dengan demikian maka proses pembuatan sediaan gel adalah tepat untuk ketiga formula. Sedangkan hasil pengamatan pH diketahui secara statistic bahwa ketiganya tidak memiliki perbedaan bermakna. Akan tetapi, pada hasil pengujian pH untuk sediaan gel dengan *gelling agent* karbopol menunjukkan pH sediaan lebih tinggi dibandingkan dengan sediaan yang lain. Hal tersebut dikarenakan pada pembuatan sediaan gel dengan karbopol diperlukan tambahan bahan Triethanolamine (TEA) [10]. Karbopol memiliki karakteristik cenderung bersifat asam [11]. Akan tetapi, gel akan terbentuk jika pada kondisi menuju basa. Dengan demikian diperlukan penambahan *alkalizing agent* seperti TEA untuk membantu membasakan sediaan untuk terbentuk sediaan gel. Selain itu, penambahan *alkalizing agent* juga diperlukan untuk mendapatkan pH yang sesuai dengan pH fisiologis kulit yakni 3,5-7 [12]. Pembuatan sediaan gel dengan karbopol menunjukkan pH sediaan sekitar 7 [13]. Berbeda dengan didapatkan penelitian ini, hal tersebut dikarenakan asam salisilat memiliki karakter asam yang sangat kuat. Sehingga mampu mempengaruhi pH sediaan. Secara teori disebutkan bahwa pH asam salisilat adalah sekitar 2-3 [14]. Pengujian viskositas menunjukkan bahwa ketiga jenis *gelling agent* mempengaruhi kekentalan dari sediaan. Hal tersebut tampak pada hasil pengujian viskositas sediaan gel pada penelitian ini. Konsentrasi *gelling agent* yang digunakan adalah sama akan tetapi memberikan hasil kekentalan yang berbeda.

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri dari ketiga sediaan dijelaskan berdasarkan hasil statistic bahwa ketiganya tidak memiliki perbedaan bermakna. Hal tersebut dapat diprediksi dikarenakan komposisi air yang digunakan untuk membuat sediaan gel adalah sama. Sehingga ketiganya memiliki kemampuan sama untuk menghantarkan bahan aktif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal tersebut sejalan dengan teori *like dissolve like* dalam proses penghantaran bahan aktif. Dimana basis gel yakni air adalah bersifat polar yang bertemu dengan media agar dari bakteri yang juga bersifat polar [15]. Penghantaran bahan aktif pada pengujian ini adalah difusi [16].



Kesimpulan

Perbedaan jenis gelling agent yang digunakan berpengaruh terhadap organoleptis warna, tidak berpengaruh pada homogenitas sediaan dan pH, berpengaruh terhadap kekentalan, tidak berpengaruh terhadap ZOI *Staphylococcus aureus*.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang Dana Penelitian Pengembangan Diri, Laboratorium Pusat Riser Kedokteran, dan Laboratorium Farmasi.

Daftar Pustaka

- [1] M. Karsheva, S. Georgieva, and G. Birov, "Flow behaviour of two industrially made shampoos," *J. Univ. Chem. Technol. Metall*, vol. 40, no. 4, pp. 323–328, 2005.
- [2] Y. Yennie, R. Dewanti-Hariyadi, H. D. Kusumaningrum, and A. Poernomo, "Kontaminasi *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus cereus* pada Sushi di Tingkat Ritel di Wilayah Jabodetabek," *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, vol. 25, no. 2, pp. 331–344, 2022.
- [3] G. Agoes, "Sediaan Farmasi Likuida-Semisolid," *Penerbit ITB: Bandung*, pp. 57–58, 2012.
- [4] Y. Khristantyo, I. Y. Astuti, and S. Suparman, "Profil Sifat Fisik Gel Antioksidan Ekstrak Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) Dengan Basis Cmc Na," *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, vol. 8, no. 01, 2011, Accessed: Aug. 14, 2024. [Online]. Available: <http://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/PHARMACY/article/view/602>
- [5] I. Widyaningrum and S. Purwanti, "Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Emulgator terhadap Karakterisasi Fisik Sediaan Krim Ekstrak Rosella (*Hibiscus sabdariffa*)," *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, vol. 7, no. 1, pp. 97–103, 2021.
- [6] Zahra, F., Fadli, Z. dan Widyaningrum, I., "Jurnal Kedokteran Komunitas," FK UNISMA, 2020.
- [7] N. I. Azmi, A. P. Widiyana, and Y. Purnomo, "Pengaruh Jenis Basis Krim Terhadap Pelepasan Senyawa Aktif Antibakteri Asam Salisilat Pada Media *Staphylococcus Aureus*," *Jurnal Bio Komplementer Medicine*, vol. 9, no. 2, 2022, Accessed: Aug. 14, 2024. [Online]. Available: <https://jim.unisma.ac.id/index.php/jbm/article/view/18397>
- [8] N. Yunita and S. N. Anggriani, "Prarancangan Pabrik Metil Salisilat dari Asam Salisilat dan Metanol dengan Proses Esterifikasi dengan Katalis Asam Sulfat Kapasitas 3.500 Ton/Tahun," *JURNAL TUGAS AKHIR TEKNIK KIMIA*, vol. 6, no. 1, pp. 64–68, 2023.
- [9] M. N. Aisyah, Y. Purnomo, and I. Widyaningrum, "PERAN GELLING AGENT XANTHAN GUM TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA SEDIAAN GEL DENGAN BAHAN AKTIF OLEANOLIC ACID," *Jurnal Bio Komplementer Medicine*, vol. 9, no. 2, 2022, Accessed: Aug. 14, 2024. [Online]. Available: <https://jim.unisma.ac.id/index.php/jbm/article/view/17653>
- [10] A. F. Tsabitah, A. K. Zulkarnain, M. S. H. Wahyuningsih, and D. A. A. Nugrahaningsih, "Optimasi carbomer, propilen glikol, dan trietanolamin dalam formulasi sediaan gel ekstrak etanol daun kembang bulan (*Tithonia diversifolia*)," *Majalah Farmaseutik*, vol. 16, no. 2, pp. 111–118, 2020.
- [11] S. U. Ergashev, "Important Properties of Carbomer," *International Journal of Human Computing Studies*, vol. 3, no. 7, pp. 34–35, 2021.
- [12] H. L. Arnold, G. C. Andrews, R. B. Odom, and W. D. James, "Andrews' diseases of the skin: clinical dermatology," (*No Title*), 1990, Accessed: Aug. 14, 2024. [Online]. Available: <https://cir.nii.ac.jp/crid/1130282271155500160>
- [13] H. Hidayati, S. Purwanti, and I. Widyaningrum, "Sifat Fisik dan Kimia Serta Stabilitas Fisik Sediaan Gel Oleanolic Acid dengan Berbagai Konsentrasi Carbomer," *Jurnal Bio Komplementer Medicine*, vol. 9, no. 2, 2022, Accessed: Aug. 14, 2024. [Online]. Available: <https://jim.unisma.ac.id/index.php/jbm/article/view/17651>
- [14] P. D. Nurtama, "STABILITAS FISIKA DAN pH SEDIAAN GEL ANTI JERAWAT MENGGUNAKAN KOMBINASI XANTHAN GUM DAN POLYACRILAMIDE-C13-14



- ISOPARAFFIN-LAURETH-7 SEBAGAI BASIS GEL,” *CALYPTRA*, vol. 3, no. 2, pp. 1–15, 2015.
- [15] R. Adawiyah and R. Ridho, “FORMULASI, UJI STABILITAS SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOL DAUN STROBERI (FRAGARIA X ANANASSA) DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI PROPIONIBACTERIUM ACNES PENYEBAB JERAWAT,” *jff*, vol. 2, no. 1, pp. 23–38, 2024, doi: [10.35760/jff.2024.v2i1.9705](https://doi.org/10.35760/jff.2024.v2i1.9705).
- [16] R. Handayani and A. P. Kautsar, “STRATEGI BARU SISTEM PENGHANTARAN OBAT TRANSDERMAL MENGGUNAKAN PENINGKAT PENETRASI KIMIA,” vol. 15.