

ARTIKEL

PENGARUH VARIASI KONSENTRASI BASIS KARBOPOL TUNGGAL SEBAGAI *GELLING AGENT* TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK SEDIAAN GEL: *NARRATIVE REVIEW*

THE IMPACT OF VARIOUS SINGLE CARBOPOL BASE CONCENTRATIONS AS A *GELLING AGENT* ON PHYSICAL CHARACTERISTICS OF GEL: A *NARRATIVE REVIEW*

Oca Maharani Tryadi¹, Yudha Rizky Nuari^{1*}

¹Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding author. email: yudha.nuari@pharm.uad.ac.id

ABSTRACT

Carbopol is very widely used as a gelling agent in the production of pharmaceutical preparations due to high compatibility and stability, inert, and good spreadability on skin. Gel is a semi-solid dosage form containing a gelling agent to provide rigidity to a solution or colloidal dispersion that is used for external use on the skin. This study aims to review the effect of concentration variations of carbopol as a single gelling agent on the physical characteristics of gel preparations. The physical properties evaluations include organoleptic test, homogeneity test, viscosity test, and spreadability test. This review suggest that different concentrations of solitary carbopol in gel formulation may vary the physical characteristics of the gel. In addition, increasing the level of gelling agent resulted in a thicker texture, increased viscosity, and decreased spreadability. These might be due to temperature factors, carbopol concentration and chemical reactions during storage.

Keywords: *Carbopol; Gelling agent; Gel preparation; Physical characteristics; Stability*

ABSTRAK

Karbopol sangat umum digunakan sebagai bahan pembentuk gel dalam pembuatan sediaan farmasi karena kompatibilitas dan stabilitasnya yang baik, pengaplikasian yang tidak beracun pada kulit dan lebih mudah menyebar pada kulit. Gel adalah bentuk sediaan semi padat yang mengandung zat pembentuk gel yang menjamin kekakuan larutan atau dispersi koloid yang digunakan untuk pemakaian luar pada kulit. Produk gel sering dipilih karena sangat mudah diaplikasikan, yakni mudah dioleskan, diserap, dan disebarkan pada kulit, serta lebih halus dan menarik (transparan) dibandingkan produk topikal lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh konsentrasi gelling agent tunggal karbopol terhadap sifat fisik formulasi gel. Uji sifat fisik meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji viskositas dan uji daya sebar. Hasil penelitian sifat fisik sediaan gel bervariasi sehubungan dengan kandungan karbopol yaitu ada yang memenuhi standar pengujian dan ada pula yang tidak memenuhi standar pengujian yang ditetapkan. Peningkatan konsentrasi bahan pembentuk gel menghasilkan konsistensi yang lebih kental, viskositas yang lebih tinggi, dan daya sebar yang lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh faktor suhu, kandungan karbon serbuk sari dan reaksi kimia selama penyimpanan. Sedangkan pada hasil uji homogenitas keseluruhan, homogenitas lembar yang diuji cukup baik.

Kata kunci: *Gelling agent; Karbopol; Sediaan gel; Sifat fisik; Stabilitas*

PENDAHULUAN

Sediaan gel banyak digunakan oleh masyarakat untuk berbagai kebutuhan. Pemanfaatan gel yang sering dijumpai yaitu sebagai produk obat-obatan yang mengandung bahan aktif seperti antiseptik, antiinflamasi, atau obat pereda nyeri. Selain itu sediaan gel juga digunakan dalam produk kosmetik seperti gel pewangi, pembersih wajah, dan perawatan kulit.

Gel merupakan sediaan semi padat yang transparan, bening dan mengandung bahan aktif. Sediaan semi padat ini terdiri dari suspensi partikel anorganik kecil atau molekul organik besar yang diresapi

dengan cairan. (Sahadi, 2022).

Gel adalah sediaan untuk penggunaan lokal. Sediaan berbentuk gel dinilai cocok untuk diaplikasikan pada kulit karena mempunyai keunggulan mudah didistribusikan secara merata pada kulit, meninggalkan sensasi sejuk, tidak menimbulkan bekas luka pada kulit, mudah digunakan dan penetrasi bahan aktifnya baik karena kandungan gelnya sebagian besar adalah air (Forestryana, Fahmi and Putri, 2020).

Sediaan gel memerlukan bahan pembentuk gel yang merupakan faktor penting dalam sediaan gel karena dapat mempengaruhi sifat sediaan. Bahan pembentuk gel adalah polimer dengan sifat yang berbeda, sehingga pertimbangan khusus harus dipertimbangkan ketika menggunakan bahan pembentuk gel dalam pembuatan sediaan gel.

Basis yang dievaluasi sebagai agen pembentuk gel dalam penelitian ini adalah karbopol. Karbopol bersifat higroskopis, halus, berwarna putih dan dapat digunakan sebagai pengemulsi pada krim kental, gel, krim dan bahan pembentuk gel. Karbopol ini membentuk gel dengan baik dan juga meningkatkan viskositas. Penggunaannya tergolong aman karena tidak beracun, tidak menyebabkan iritasi dan tidak menimbulkan reaksi hipersensitivitas bila dioleskan. (Utami, 2019).

Pada penelitian *narrative review* dengan melihat hasil evaluasi variasi konsentrasi basis karbopol tunggal, maka tujuan penulis adalah untuk membandingkan beberapa hasil evaluasi sediaan gel dari penelitian-penelitian sebelumnya agar dapat melihat pengaruh dari penggunaan variasi konsentrasi basis karbopol tunggal pada sediaan gel.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan tinjauan pustaka berbentuk tinjauan naratif, yang menggunakan pendekatan sistematis analisis data sederhana, dengan tujuan mengumpulkan dan merangkum data penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

Kriteria Artikel

Tabel I. Kriteria Artikel

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Populasi	Variasi konsentrasi karbopol tunggal	Tanpa variasi konsentrasi karbopol tunggal
Intervensi	Karakteristik fisik sediaan gel	Karakteristik fisik sediaan lain
Hasil Ukur	Organoleptis, homogenitas, viskositas, daya sebar	Tanpa data organoleptis, homogenitas, viskositas, daya sebar
Desain studi dan tipe publikasi	<i>Original article</i>	<i>Non-Original article</i>
Tahun publikasi	2019 - 2024	Sebelum tahun 2019
Bahasa	Bahasa Indonesia	Selain Bahasa Indonesia

Sumber Data

Pencarian literatur dilakukan dengan menggunakan Google Scholar yang dipublish dari kurun waktu 5 tahun terakhir. Penelusuran artikel ilmiah menggunakan kata kunci Sediaan gel, *Gelling agent*, Karbopol, Sifat Fisik, Stabilitas. Data yang sesuai dengan kriteria inklusi akan dijadikan sebagai referensi dalam pembahasan ini.

Analisis Data

Data dari beberapa artikel yang memenuhi kriteria inklusi dikumpulkan dan ditabulasi, antara lain konsentrasi karbopol, hasil uji organoleptis, hasil uji homogenitas, hasil uji viskositas, dan hasil uji daya

sebar. Hasil review artikel kemudian dianalisis sesuai dengan tujuan penelitian dan temuan penelitian, setelah itu ditarik kesimpulan.

Tabel II. Perbandingan dari Konsentrasi Karbopol

Penulis, Tahun	Konsentrasi Karbopol (%)	Organoleptis (Konsistensi, warna, bau)	Homogenitas	Viskositas	Daya Sebar
(Mursal, Kusumawati and Puspasari, 2019)	0,5	agak kental, kuning, khas kemangi	homogen	15175	7,57
	1	kental, kuning, khas kemangi	homogen	23646	6,82
	1,5	sangat kental, kuning, khas kemangi	homogen	26518	5,74
(Yusuf <i>et al.</i> , 2022)	1,4	encer, coklat kekuningan, khas pare	homogen	2440	5,1
	1,7	sedikit kental, coklat kekuningan, khas pare	homogen	3426	5,3
	2	sedikit kental coklat kekuningan, khas pare	homogen	3780	5,3
(Daswi <i>et al.</i> , 2022)	0,5	agak kental, hijau kecoklatan, khas daun afrika	homogen	2375	6,5
	1	kental, hijau kecoklatan, khas daun afrika	homogen	3383	5
	2	sangat kental, hijau kecoklatan, khas daun afrika	homogen	3857	4,5
(Thomas <i>et al.</i> , 2023)	0,5	encer, bening, khas lidah buaya	homogen	2424	5,4
	1	kental sedikit cair, bening, khas lidah buaya	homogen	3230	5
	2	kental, bening, khas lidah buaya	homogen	3820	5
(Lestari, 2024)	0,5	semisolid, kuning, khas binahong	homogen	9500	6,77
	1,5	semisolid, kuning, khas binahong	homogen	16750	5,27
	2	semisolid agak keras, kuning, khas binahong	homogen	22750	4,30

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada studi literatur ini telah ditemukan 13 artikel, namun 8 artikel dieksklusi sehingga diperoleh 5 artikel terkait dengan objek review artikel yang masuk dalam kriteria inklusi. Pada review artikel jurnal yang telah dilakukan, seluruh peneliti menggunakan *laboratory experimental* untuk mengevaluasi karakteristik fisik sediaan gel dengan variasi konsentrasi basis karbopol sebagai *gelling agent*.

Standar uji organoleptis dinyatakan stabil jika konsistensi, warna, dan bau tidak berubah setelah penyimpanan. Standar uji homogenitas sediaan gel dinyatakan homogen apabila sediaan gel tidak ditemukan adanya partikel kasar atau butiran pada sediaan gel. Standar uji viskositas berdasarkan SNI 1996 yaitu dengan batas rentang 2.000 - 50000 cps. Adapun standar uji daya sebar menurut SNI 1996 yaitu nilai daya sebar dalam batas rentang (5 - 7 cm).

Uji organoleptis bertujuan untuk melakukan pengamatan terhadap warna, bau, dan tekstur sediaan gel, uji organoleptis akan berdampak pada tingkat kemudahan penggunaan (Purwaningsih *et al.*, 2020). Metode yang digunakan pada seluruh pengujian adalah menggunakan teknik pengamatan secara visual untuk mengamati sifat fisik sediaan gel terhadap tekstur, bau, dan warna. Hasil yang diperoleh pada uji 5 artikel didapatkan organoleptis berupa bau dan warna yang baik namun terdapat perbedaan pada tekstur sediaan. Hal tersebut dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi karbopol yang digunakan pada formulasi yaitu semakin tinggi konsentrasi karbopol yang digunakan sebagai pembentuk gel maka akan mempengaruhi tekstur gel yang memiliki kekentalan semakin tinggi.

Selanjutnya, uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui tingkat homogenitas suatu gel dengan

mencermati partikel kasar pada sediaan. Cara uji homogenitas dilakukan dengan mengoleskan sediaan gel dalam jumlah tertentu pada suatu benda kaca, kemudian ditempelkan pada pelat kaca, kemudian diamati butiran kasar gel tersebut. Semua artikel yang ditelaah memiliki sediaan yang homogen, artinya bahan aktif formula tercampur rata dengan bahan tambahan dalam komposisi gel.

Kemudian tujuan dari uji viskositas adalah untuk melihat kekentalan formulasi gel. Faktor yang dapat mempengaruhi penurunan nilai viskositas adalah kandungan bahan, suhu dan reaksi kimia yang berlangsung. Dari seluruh artikel yang direview untuk pengujian viskositas, ada 2 alat ukur yang disebutkan, yaitu viskometer digital (*Lamy Rheology*) dan viskometer *Brookfield*. Hasil dilihat dari angka yang ditunjukkan oleh alat. Hasil review yang didapatkan pada 5 artikel menyatakan semakin tinggi konsentrasi karbopol yang digunakan maka nilai viskositas semakin tinggi. Nilai semua viskositas pada uji memenuhi persyaratan range.

Setelah itu, uji daya sebar bertujuan untuk melihat kemampuan penyebaran gel pada kulit. Gel yang baik memiliki daya sebar yang besar. Pada 2 artikel yaitu (Mursal et al., 2019) dan (Yusuf et al., 2022) uji daya sebar dilakukan dengan cara menimbang 1 gram gel yang diletakkan di atas lempeng kaca arloji atau kaca objek kemudian di atas lempeng kaca tersebut diletakkan lempeng kaca yang lain dan ditunggu selama 1 menit. Setelah itu, ukur diameter sebaran massanya dan hitung rata-rata pengukuran diameter beberapa sisinya. Pada 3 artikel yang lain menggunakan gel sebanyak 0,5 gram dengan metode kerja yang sama. Standar uji daya sebar menurut SNI 1996 yaitu memiliki nilai range (5 – 7 cm). Dari hasil review didapatkan 3 jurnal memiliki daya sebar yang baik sesuai persyaratan, 2 jurnal tidak memenuhi persyaratan range 5 – 7 cm yaitu (Daswi et al., 2022) pada formula 3 sebesar 4,5 dan (Lestari, 2024) pada formula 3 sebesar 4,30. Hal yang menjadi penyebab nilai daya sebar tidak memenuhi standar yaitu karena penambahan konsentrasi sangat mempengaruhi nilai daya sebar yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi maka daya sebar yang dihasilkan semakin kecil, hal ini disebabkan karena penambahan konsentrasi menyebabkan matriks yang dihasilkan pada sediaan gel menjadi lebih rapat.

Penelitian yang dilakukan oleh (Daswi et al., 2022) dari ketiga formula yang diuji yaitu konsentrasi 0,5%; 1%; 2%, formula II dengan konsentrasi karbopol 1% ialah formula yang sangat baik apabila dibandingkan dengan formula I dan formula III karena memenuhi persyaratan stabilitas yang baik dari seluruh pengujian mutu fisik sediaan gel ekstrak daun afrika.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Lestari, 2024) konsentrasi karbopol yang diuji yaitu 0,5%; 1,5%; 2%. Formula yang paling baik untuk sediaan gel ekstrak daun binahong yaitu formula II dengan konsentrasi 1,5%. Dimana uji organoleptis, uji homogenitas, nilai viskositas, dan nilai daya sebar memenuhi persyaratan spesifikasi yang diinginkan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Mursal et al., 2019) berdasarkan analisa pada sediaan gel ekstrak daun kemangi konsentrasi 0,5%; 1%; dan 1,5% dapat disimpulkan bahwa formulasi yang paling ideal dan memenuhi persyaratan sifat fisik adalah formula 2 dengan konsentrasi 1%.

Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan (Thomas et al., 2023) formula konsentrasi karbopol yaitu 0,5%; 1%; dan 2% didapatkan hasil yang optimal dan memenuhi syarat stabilitas fisik sediaan gel lidah buaya yaitu pada konsentrasi 2% atau formula 3 yang mempunyai parameter kestabilan fisik yang cukup baik dari segi organoleptis, viskositas, homogenitas, dan daya sebar.

Berdasarkan penelitian oleh (Yusuf et al., 2022) dengan konsentrasi karbopol 1,4%; 1,7%, dan 2%,

disimpulkan bahwa dari ketiga formulasi yang baik pada formulasi 3 yaitu konsentrasi 2% merupakan formula terbaik dengan mengacu pada kontrol positif dan memenuhi semua uji evaluasi yang meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji viskositas, dan uji daya sebar.

KESIMPULAN

Berdasarkan review yang telah dilakukan diperoleh hasil bahwa konsentrasi dari basis karbopol sebagai *gelling agent* sangat mempengaruhi karakteristik fisik dan kestabilan dari sediaan gel yang akan dibuat. Sifat fisik yang sangat dipengaruhi dengan adanya variasi konsentrasi karbopol antara lain tekstur gel dimana semakin tinggi konsentrasi karbopol konsistensi gel semakin padat, nilai viskositas atau kekentalan sediaan dipengaruhi konsentrasi karbopol yang semakin tinggi konsentrasi maka nilai viskositas semakin tinggi, serta nilai daya sebar yang konsentrasi dari karbopol semakin tinggi maka daya sebar akan semakin kecil.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada penyelenggara Praktikum *Pharmaceutical Care* yang telah memberikan wadah bagi penulis untuk mempublikasikan *narrative review* ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pihak lain yang terlibat dalam penyusunan *narrative review* ini hingga dapat diselesaikan tepat waktu. Dalam penyusunan *narrative review* ini penulis menyadari banyak kekurangan, sehingga penulis meminta maaf apabila terdapat kesalahan dalam penyusunan review artikel ini, penulis berharap semoga *narrative review* ini bermanfaat bagi pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Daswi, D.R. *et al.* (2022) 'Formulasi Dan Stabilitas Mutu Fisik Sediaan Gel Wajah yang Mengandung Ekstrak Daun Afrika Dengan Variasi Konsentrasi Carbopol', *Media Farmasi*, 18(1), pp. 42–48.
- Forestryana, D., Fahmi, M.S. and Putri, A.N. (2020) 'Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Gelling Agent pada Karakteristik Formula Gel Antiseptik Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Pisang Ambon', *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(2), pp. 45–51.
- Lestari, T.P. (2024) 'Formulasi dan Stabilitas Mutu Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dengan Variasi Konsentrasi Carbopol Sebagai Gelling Agent', *Journal of Herbal, Clinical and Pharmaceutical Science (HERCLIPS)*, 5(02), pp. 130–138.
- Mursal, I.L.P., Kusumawati, A.H. and Puspasari, D.H. (2019) 'Pengaruh variasi konsentrasi gelling agent carbopol 940 terhadap sifat fisik sediaan gel hand sanitizer minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.)', *Pharma Xplore: Jurnal Sains Dan Ilmu Farmasi*, 4(1), pp. 268–277.
- Purwaningsih, N.S., Romlah, S.N. and Choirunnisa, A. (2020) 'Literature review uji evaluasi sediaan krim', *Edu Masda Journal*, 4(2), pp. 108–120
- Thomas, N.A. *et al.* (2023) 'Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai Gelling Agent Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Gel Lidah Buaya (*Aloe vera*)', *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2).
- Sahadi, F. A. B., Haque, A. F., & Herlina, H. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Gel Handsanitizer Minyak Atsiri Kulit Jeruk Kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge) dengan Metode DPPH (Doctoral dissertation, Stikes Al-Fatah Bengkulu).
- Utami, S.M. (2019) 'Pengaruh Basis Carbopol Terhadap Formulasi Sediaan Gel Dari Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgyne* (L.) Merr)', *Edu Masda Journal*, 3(1), pp. 1–12.
- Yusuf, A.L. *et al.* (2022) 'Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940', *Pharmacy Genius*, 1(1), pp. 50–61.