

# PENGARUH VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI GELLING AGENT TERHADAP SIFAT FISIK GEL HIDROKORTISON

Tiara Mega Kusuma<sup>1</sup>, Metty Azalea<sup>1</sup>, Puspita Septie Dianita<sup>1</sup>, Nailly Syifa<sup>2</sup>  
Program Studi Farmasi<sup>1</sup>, Universitas Muhammadiyah Magelang, Indonesia  
PT. Kino Indonesia Tbk, Indonesia<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Faktor kritis yang mempengaruhi sifat fisik gel adalah penggunaan gelling agent Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh variasi jenis dan konsentrasi NaCMC dan Carbopol sebagai gelling agent terhadap sifat fisik gel hidrokortison. Formula gel dengan zat aktif hidrokortison 1% dibuat dengan membandingkan basis Carbopol (0,2%, 0,3%, 0,4%) dengan basis Na-CMC (3%, 3,5%, 4%). Pengamatan uji fisik gel menunjukkan bahwa variasi jenis dan konsentrasi gelling agent pada formula memberikan sifat fisik yang baik. Penggunaan Carbopol menghasilkan tampilan yang lebih menarik dibandingkan Na-CMC. Akan tetapi, penggunaan carbopol menghasilkan viskositas yang lebih rendah dibandingkan Na-CMC. Konsentrasi carbopol 0,4% atau Na-CMC 3,5% dalam gel hidrokortison 1% menghasilkan formula gel yang paling baik.

Kata Kunci: hidrokortison, gel, sifat fisik.

## THE EFFECT OF THE VARIATIONS IN TYPE AND CONCENTRATION OF GELLING AGENT TO THE PHYSICAL PROPERTIES OF HYDROCORTISONE

### ABSTRACT

*The critical factor of physical properties of gel are gelling agents This research aims to evaluate the effect of variations in types and concentrations of NaCMC and Carbopol as gelling agents on the physical characteristic of hydrocortisone gel. Gel formula with hydrocortisone 1% was made by comparing the Carbopol base (0.2%, 0.3%, 0.4%) and Na-CMC base (3%, 3.5%, 4%). Observation of physical characteristic showed that the variation in type and concentration of gelling agent in the formula gave good physical properties. Carbopol produces a more attractive appearance than Na-CMC. However, carbopol use produces lower viscosity than Na-CMC. Carbopol 0.4% or Na-CMC 3.5% in hydrocortisone 1% in gel produced the best gel formula.*

*Keywords: hydrocortisone, gel, physical characteristic.*

Penulis korespondensi:

Tiara Mega Kusuma

Program Studi Farmasi, Universitas Muhammadiyah Magelang

Jl Mayjend Bambang Soengeng Km 5 Mertoyudan, Magelang

tiaramega@ummgl.ac.id

## PENDAHULUAN

Hidrokortison merupakan salah satu obat golongan kortikosteroid. Kortikosteroid mempunyai sifat antiinflamasi dan kemampuan vasokonstriksi kapiler yang berperan penting dalam dermatologi [1], [2]. Hidrokortison merupakan bahan aktif yang paling banyak digunakan dalam bentuk sediaan topikal.

Salah satu jenis bentuk sediaan topikal adalah gel. Sediaan gel merupakan sistem semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Sediaan gel banyak digunakan sebagai sistem penghantaran obat karena sifatnya yang mendinginkan, mudah merata di kulit, serta tidak menimbulkan bekas [3]–[5].

Pada penelitian ini, dipilih sediaan gel karena sifat bahan obat (hidrokortison) yang lipofil sedangkan basis gel bersifat hidrofil. Dengan sistem ini diharapkan obat dapat terlepas dari basisnya yang bersifat inert.

Sediaan gel yang ditujukan untuk pemakaian topikal untuk mengobati gangguan kulit diharapkan memiliki karakteristik pH 4,5 – 6,5 dengan viskositas 2000 – 4000 cP. Viskositas sediaan gel <4000 cP memberikan keuntungan karakteristik sediaan yang lebih menarik, mudah diaplikasikan, dan meningkatkan penetrasi ke dalam kulit [6].

Dalam formula gel, faktor kritis yang mempengaruhi sifat fisik gel adalah penggunaan gelling agent. Penggunaan bahan pembentuk gel dengan konsentrasi sangat tinggi atau BM besar dapat menghasilkan gel yang sulit untuk dikeluarkan dari kemasan karena teksturnya yang sangat kental.

Beberapa gelling agent yang sering digunakan dalam formula gel adalah carbopol dan carboxy methyl cellulose (CMC). Polimer carbopol adalah polimer hidrofilik dengan struktur asam poliakrilat. Konsentrasi 0,5% carbopol 941 atau 981

pada suhu kamar menghasilkan viskositas 4.000 – 11.000 cP [6]. Sedangkan Na-CMC termasuk dalam gelling agent turunan selulosa. Derivat selulosa sering digunakan dalam formula gel dikarenakan sifatnya yang netral dan meningkatkan viskositas yang cukup baik. Na-CMC berfungsi sebagai gelling agent pada konsentrasi 3 – 6% [7]–[9].

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh variasi jenis dan konsentrasi NaCMC dan Carbopol sebagai gelling agent terhadap sifat fisik gel untuk menemukan komposisi gel hidrokortison yang terbaik.

## METODE

### Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah hidrokortison (Bratachem), Na-CMC (Bratachem), carbopol (Bratachem), propilenglikol (Bratachem), metil paraben (Bratachem), dan aquadest (Bratachem).

### Jalannya Penelitian

#### Pembuatan Gel Hidrokortison 1%

Tabel 1. Formula Gel Hidrokortison 1% dengan Gelling agent Na-CMC

| Bahan           | F1 (%b/v) | F2 (%b/v) | F3 (%b/v) |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| Hidrokortison   | 1         | 1         | 1         |
| Propilenglikol  | 15        | 15        | 15        |
| Na-CMC          | 3         | 3,5       | 4         |
| Metil paraben   | 0,1       | 0,1       | 0,1       |
| Aquadest ad (g) | 100       | 100       | 100       |

Sumber: data yang diolah (2017)

Tabel 2. Formula Gel Hidrokortison 1% dengan Gelling agent Carbopol

| Bahan           | F1 (%b/v) | F2 (%b/v) | F3 (%b/v) |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| Hidrokortison   | 1         | 1         | 1         |
| Propilenglikol  | 15        | 15        | 15        |
| Carbopol        | 0,2       | 0,3       | 0,4       |
| Metil paraben   | 0,1       | 0,1       | 0,1       |
| Aquadest ad (g) | 100       | 100       | 100       |

Sumber: data yang diolah (2017)

### Prosedur pembuatan gel hidrokortison

1% diawali dengan mendispersikan gelling agent (Carbopol atau Na-CMC) ke dalam sebagian aquadest panas hingga homogen di dalam mortir. Metilparaben dan hidrokortison dilarutkan dalam propilenglikol sambil digerus dalam mortir (Campuran 1). Campuran 1 ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam gelling agent yang telah dikembangkan. Kemudian tambahkan dengan sisa aquadest, dicampur hingga homogen. Uji Sifat Fisik Gel Hidrokortison 1%

Pengamatan organoleptis dan homogenitas  
Pengamatan organoleptis dilakukan secara visual meliputi bau, warna, dan tekstur. Pengamatan homogenitas dilakukan dengan meletakkan sejumlah sampel pada object glass.

### **Pengujian pH**

Pengujian pH dilakukan menggunakan kertas pH universal dengan cara mencelupkan kertas pH ke dalam sediaan gel yang sudah diencerkan.

### **Pengujian daya sebar**

Daya sebar gel diuji dengan cara meletakkan sampel 0,5 gram sediaan ke atas kaca. Kemudian ditutup dengan kaca kecil yang sebelumnya telah ditimbang dan biarkan selama 1 menit. Selanjutnya ditambahkan beban sebesar 150 gram dan ditunggu selama 1 menit. Dicatat diameter konstan gel setelah diberikan beban.

### **Pengujian viskositas**

Uji viskositas gel dilakukan dengan viskometer Brookfield. Pembacaan skala dilakukan ketika jarum yang bergerak telah stabil

### **Pengujian daya lekat**

Sampel 0,25 gram diletakkan di antara 2 object glass dan diberikan beban 1 kg

selama 5 menit. Beban diangkat dan diganti dengan beban 80 gram pada alat. Dicatat waktu yang diperlukan gel lepas dari object glass.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Gel merupakan sediaan semisolid yang di dalamnya terdapat interaksi antara koloid terdispersi dengan pembawa cairan. Hidrokortison merupakan bahan aktif yang praktis tidak larut dalam air dan etanol. Sehingga dibutuhkan kosolven untuk meningkatkan kelarutan obat dalam larutan pembawa berair [5].

Dalam suatu formulasi sediaan topikal, propilenglikol memiliki fungsi sebagai pengawet, humektan, solven dan kosolven yang dapat larut dalam air. Dalam formulasi sediaan gel hidrokortison 1%, propilenglikol dipilih sebagai kosolven karena merupakan pelarut yang baik untuk senyawa kortikosteroid [9]. Selain sebagai kosolven, propilenglikol juga berfungsi sebagai humektan yang dapat mempertahankan kelembaban kulit [10], [11].

Dalam pembuatan gel, faktor kritis yang mempengaruhi sifat fisik gel adalah gelling agent. Basis gel yang ideal untuk sediaan farmasi adalah yang bersifat inert. Banyak bahan yang dapat digunakan sebagai gelling agent. Basis gel dapat berupa sintetik dan alami. Carbopol dan Na-CMC merupakan gelling agent yang sering digunakan dalam formula gel karena memberikan viskositas yang baik. Carbopol termasuk dalam polimer sintesis. Carbopol merupakan gelling agent yang kuat, sehingga hanya dibutuhkan konsentrasi yang kecil untuk dapat membentuk gel [7], [12].

Na-CMC merupakan gelling agent dari derivat selulosa. Na-CMC sering digunakan karena menghasilkan gel yang bersifat netral dan viskositas yang stabil. Namun, kerugian dari penggunaan derivat selulosa adalah rentan terhadap degradasi

enzimatik yang dihasilkan dari organisme yang dapat mengakibatkan penurunan viskositas. Sehingga dalam penelitian ini, formula gel perlu ditambahkan dengan pengawet berupa metil paraben.

Pengamatan organoleptis dan homogenitas meliputi bau, warna, tekstur dan homogenitas. Berdasarkan tabel 3 pada pengamatan organoleptis menunjukkan tidak adanya pengaruh yang signifikan terhadap tampilan sediaan gel hidrokortison yang dihasilkan dari penggunaan variasi jenis dan konsentrasi gelling agents Na-

**Tabel 3.** Hasil Pengamatan Organoleptis Pada Masing-Masing Formula Gel Hidrokortison 1%  
Sumber: data yang diolah (2017)

| Pengamatan organoleptis | <i>Gelling agent</i>  |                    |                    |                    |                    |                    |
|-------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                         | Na-CMC                |                    |                    | Carbopol           |                    |                    |
|                         | F1 (3%)               | F2 (3,5%)          | F3 (4%)            | F1 (0,2%)          | F2 (0,3%)          | F3 (0,4%)          |
| Warna                   | Bening, sedikit keruh | Agak keruh         | Keruh              | Bening             | Bening             | Bening             |
| Bau                     | Tidak berbau          | Tidak berbau       | Tidak berbau       | Tidak berbau       | Tidak berbau       | Tidak berbau       |
| Tekstur                 | Agak cair             | Kental             | Sangat kental      | Agak cair          | Kental             | Kental             |
| Homogenitas             | Tidak ada partikel    | Tidak ada partikel | Tidak ada partikel | Tidak ada partikel | Tidak ada partikel | Tidak ada partikel |

**Tabel 4.** Hasil Pengamatan Pada Masing-Masing Formula Gel Hidrokortison 1% Sumber: data yang diolah (2017)

| Pengamatan         | <i>Gelling agent</i> |           |         |           |           |           |
|--------------------|----------------------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|
|                    | Na-CMC               |           |         | Carbopol  |           |           |
|                    | F1 (3%)              | F2 (3,5%) | F3 (4%) | F1 (0,2%) | F2 (0,3%) | F3 (0,4%) |
| pH                 | 5                    | 5         | 5       | 5         | 5         | 5         |
| Viskositas (cP)    | 2237                 | 2266      | 3124    | 1108      | 1446      | 1978      |
| Daya Sebar (cm)    | 6,5                  | 6         | 4       | 6,1       | 5,9       | 5,3       |
| Daya Lekat (detik) | 11                   | 12        | 60      | 3         | 4         | 17        |

CMC dan carbopol. Penggunaan Na-CMC menghasilkan tampilan yang lebih keruh dibandingkan dengan Carbopol. Hal ini pernah diteliti bahwa penggunaan Na-CMC menghasilkan sediaan yang keruh karena adanya pembentukan larutan koloidal dalam air [7], [13].

Hasil uji homogenitas gel menunjukkan tidak adanya gumpalan atau partikel kasar di dalam sediaan, sehingga dapat dikatakan bahwa seluruh formula menghasilkan gel yang homogen. Uji homogenitas mengindikasikan adanya ketercampuran yang baik antara bahan aktif dan bahan tambahan, sehingga memungkinkan zat aktif terdistribusi merata di dalam sediaan.

## Nilai pH

Pengujian pH dilakukan untuk melihat tingkat keasaman sediaan yang dihasilkan. Sediaan topikal yang aman untuk kulit memiliki range pH 4,5 – 6,5. Nilai pH yang didapatkan dari seluruh formula memiliki nilai pH 5 sehingga aman untuk kulit, karena tidak mengiritasi maupun membuat kulit bersisik. Hasil pengujian pH dapat dilihat pada tabel 4.

## Viskositas

Nilai kekentalan suatu zat diuji dengan viskosimeter. Semakin tinggi kekentalan zat maka nilai viskositas meningkat. Gel dikatakan memiliki viskositas yang baik pada range 2000 – 4000 cP [14]. Perbandingan jenis gelling agent memberikan sifat fisik gel yang berbeda pada viskositas dan daya lekat. Tabel 4 menunjukkan peningkatan konsentrasi gelling agent akan meningkatkan nilai viskositas. Nilai viskositas pada Na-CMC dihasilkan lebih tinggi dibanding carbopol.

Peningkatan viskositas pada penggunaan

Na-CMC sebagai gelling agent terjadi karena peningkatan konsentrasi Na-CMC di dalam air. Pelepasan ion  $\text{Na}^+$  yang akan digantikan oleh ion  $\text{H}^+$  semakin meningkat, sehingga terjadi peningkatan pembentukan HCMC yang akan meningkatkan viskositas [15].

Carbopol menghasilkan gel pada konsentrasi 0,5%. Konsentrasi carbopol < 0,5% memberikan viskositas yang rendah. Peningkatan signifikan viskositas mulai terlihat pada penggunaan carbopol 0,4%. Hasil uji viskositas ditunjukkan pada tabel 5.

### Daya sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan gel menyebar dalam kulit. Perbedaan daya sebar akan mempengaruhi kecepatan difusi zat aktif dalam melewati membran. Daya sebar yang baik memiliki range 5 - 7 cm. Daya sebar gel juga dipengaruhi oleh viskositas. Viskositas gel berbanding terbalik dengan daya sebar yang dihasilkan [14].

Daya sebar gel paling besar dimiliki pada penggunaan Na-CMC dibandingkan dengan carbopol. Seluruh formula gel menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi gelling agent yang digunakan maka daya sebar gel semakin mengecil. Hal ini diakibatkan peningkatan konsentrasi gel yang dapat meningkatkan tahanan gel untuk mengalir dan menyebar [10].

Namun, perbedaan signifikan baru terlihat pada penggunaan Na-CMC > 3,5%. Sedangkan untuk variasi konsentrasi Carbopol tidak berpengaruh signifikan terhadap daya sebar. Hasil uji daya sebar dapat dilihat pada tabel 4.

### Daya lekat

Salah satu syarat gel dikatakan baik apabila memiliki daya lekat yang tinggi. Daya lekat menunjukkan kemampuan sediaan untuk melekat pada kulit. Diharapkan dengan

daya lekat yang tinggi, maka lama perlekatan obat pada kulit meningkat yang akan memberikan kesempatan zat aktif melakukan penetrasi obat ke dalam kulit semakin baik [16].

Tabel 4 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi gelling agent yang digunakan, akan meningkatkan waktu perlekatan gel. Hal ini disebabkan karena dengan peningkatan konsentrasi gelling agent maka akan meningkatkan konsistensi gel, sehingga daya lekat semakin besar. Na-CMC menunjukkan waktu perlekatan yang lebih baik dibandingkan dengan carbopol.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Pemberian variasi jenis dan konsentrasi gelling agent pada formula masih memberikan sifat fisik yang memenuhi persyaratan. Konsentrasi carbopol 0,4% dan Na-CMC 3,5% dalam gel hidrokortison 1% menghasilkan formula gel yang paling baik.

Penggunaan gelling agent Carbopol menghasilkan tampilan yang lebih menarik sebagai sediaan gel dibandingkan dengan penggunaan Na-CMC. Namun demikian, penggunaan carbopol dengan konsentrasi < 0,5% menghasilkan viskositas yang lebih rendah dibandingkan Na-CMC.

### Saran

Untuk menghasilkan sediaan gel yang menarik dan stabil perlu dikaji ulang pemakaian gelling agent Na-CMC dan Carbopol dengan konsentrasi yang lebih tinggi sampai didapatkan viskositas dengan rentang 3000 - 4000 cP.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Kapp et al., "Dermatologic and ocular diseases Long-term management of atopic dermatitis in infants with topical pimecrolimus , a nonsteroid anti-inflammatory drug,"

- J Allergy Clin Immunol, pp. 277-284, 2002.
- [2] H. Kastarinen et al., "Topical anti-inflammatory agents for seborrhoeic dermatitis of the face or scalp ( Review ) Topical anti-inflammatory agents for seborrhoeic dermatitis of the face or scalp," *Cochrane Collab.*, no. 5, 2014.
- [3] R. Sari and D. D. Isadiartuti, "Studi efektivitas sediaan gel antiseptik tangan ekstrak daun sirih (Piper betle Linn.) Antiseptic activity evaluation of piper leave from Piper betle Linn extract in hand gel antiseptic preparation," *Retno Sari Maj. Farm. Indones.*, vol. 17, no. 4, p. 165, 2006.
- [4] Y. Anggraeni, E. Hendradi, and T. Purwanti, "Diklofenak dalam Sistem Niosom dengan Basis Gel Carbomer 940," *PharmaScientia*, no. July 2012, 2017.
- [5] Depkes, *Farmakope Indonesia, Edisi IV*. Indonesia: Jakarta: Departemen Kesehatan RI, 1995.
- [6] G. J. Dow, R.W Lathrop, D.A. Dow, "( 12 ) United States Patent," *US*, vol. 2, no. 12, 2003.
- [7] H. Abdelkader and H. F. Mansour, "Comparative studies for ciprofloxacin hydrochloride pre-formed gels and thermally triggered ( in situ ) gels : In vitro and in vivo appraisal using a bacterial keratitis model in rabb ... Comparative studies for ciprofloxacin hydrochloride pre-formed gels," *Pharm Dev Technol*, no. November, 2014.
- [8] K. Benyounes, A. Mellak, and A. Benchabane, "The Effect of Carboxymethylcellulose and Xanthan on the Rheology of Bentonite Suspensions," *Energy Sources*, vol. 32, no. July, pp. 1634-1643, 2010.
- [9] R. C. Rowe, P. J. Sheskey, and M. E. Fenton, "Handbook of Pharmaceutical Excipients: Pharmaceutical Excipients," *Am. Pharm. Assoc.*, vol. 44, no. 0, p. 918, 2006.
- [10] A. Martin, J. Swarbrick, A. Cammarata, *Farmasi Fisik: Dasar-dasar Farmasi Fisik dalam Ilmu Farmasetik*, Edisi Ketu. Jakarta: UI Press, 1993.
- [11] A. O. Barel, M. Paye, H.I. Maibach, *Handbook of Cosmetic Science and Technology*, Third Edit. New York: Informa Healthcare USA, 2009.
- [12] G. Bonacucina, S. Martelli, and G. F. Palmieri, "Rheological , mucoadhesive and release properties of Carbopol gels in hydrophilic cosolvents," *Int. J. Pharm.*, vol. 282, pp. 115-130, 2004.
- [13] I. P. Kunthi Arsitowati, "Optimasi Formula Sediaan Gel Antijerawat Basis Karbopol dan CMC-Na Ekstrak Kulit Buah Manggis Dengan Metode SLD (Simplex Lattice Design)," *Unuversitas Gadjah Mada, Yogyakarta*, 2014.
- [14] A. Garg, D. Anggarwal, S. Garg, A.K. Sigla, "Spreading of Semisolid Formulation," *Pharm. Technol.*, pp. 84-104, 2002.
- [15] A. M. Bocek, L.D Yusupova, N.M Zabilova, G.A Petrapavlovskii, "Rheological Properties of Aqueous H-Carboxymethyl Cellulose Solutions with Various Additives," *Russ. J. Appl. Chem.*, vol. 75, no. 4, pp. 645-648, 2002.
- [16] S. J. Carter, *Dispensing for Pharmaceutical Students*, Twelfth Ed. London: Pitman Medical Publishing Co. Ltd, 1975.