

PERAN GELLING AGENT HPMC (*Hydroxy Propyl Methyl Cellulose*) TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA SEDIAAN GEL DENGAN BAHAN AKTIF *OLEANOLIC ACID*

Nuri Amaliyatun Nisa, Yudi Purnomo, Ike Widyaningrum*
Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang

ABSTRAK

Pendahuluan: *Gelling agent* merupakan bahan pembawa yang berperan penting dalam mutu fisik dan kimia sediaan gel. HPMC (*Hydroxy Propyl Methyl Cellulose*) merupakan salah satu *gelling agent* dengan keunggulan menghasilkan gel yang jernih, efek mendinginkan, dan mudah dicuci air, tetapi menghasilkan lapisan film yang kurang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi HPMC terhadap sifat fisika dan kimia sediaan gel *oleanolic acid*.

Metode: Penelitian eksperimental laboratorium pada formulasi sediaan gel *oleanolic acid* dengan *gelling agent* HPMC konsentrasi 1%, 2% dan 3% kemudian dianalisa sifat fisika (organoleptis, homogenitas, viskositas, daya sebar) dan kimia (pH). Pengujian dilakukan dengan pengulangan tiga kali (n=3). Data daya sebar dan pH dianalisa dengan *one-way ANOVA* dilanjutkan analisa *post hoc*, sedangkan data viskositas dianalisa dengan *kruskal-wallis* dilanjutkan *mann-whitney* $p < 0,05$ dianggap signifikan.

Hasil: Sifat organoleptis ketiga formula adalah berkonsistensi semisolid, bening dengan bau khas HPMC dan homogenitas yang sama. Nilai viskositas formula 3 lebih tinggi (6209,67 mPa.s) dari pada F1 (2375,67 mPa.s) dan F2 (2392,67 mPa.s). Nilai daya sebar pada F1 tanpa beban, dengan beban 50 g dan 100 g lebih tinggi berturut-turut yaitu 6,25 cm; 7,27 cm; 7,53 cm dibandingkan F2 dan F3. Nilai derajat keasaman (pH) pada F1 F2 F3 berturut-turut 6,84; 7,26; 7,44. Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi HPMC semakin kental sediaan gel, semakin kecil daya sebar dan semakin tinggi derajat keasaman (pH).

Kesimpulan: Konsentrasi HPMC berpengaruh terhadap sifat fisika viskositas dan daya sebar serta pH sediaan gel *oleanolic acid* namun tidak mempengaruhi sifat organoleptis dan homogenitas.

Kata Kunci: *Oleanolic acid*; *gelling agent*; HPMC; sifat fisika; sifat kimia.

*Penulis Korespondensi :

Ike Widyaningrum

Jl. MT. Haryono 193 Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65145

e-mail : ike@unisma.ac.id

THE ROLE OF GELLING AGENT HPMC (Hydroxy Propyl Methyl Cellulose) ON PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF GELS WITH ACTIVE INGREDIENTS OF *OLEANOLIC ACID*

Nuri Amaliyatun Nisa, Yudi Purnomo, Ike widyaningrum*
Faculty of Medicine, University of Islam Malang (UNISMA)

ABSTRACT

Background: *Gelling agent* is an important material in the physical and chemical quality of gel. HPMC (*Hydroxy Propyl Methyl Cellulose*) is one of the *gelling agents* with the advantage of producing a clear gel, cooling effect, and easy to wash off with water, but produces a deficient film coating. This study aims to determine the effect of HPMC concentration on the physical and chemical properties of *oleanolic acid* gel.

Method: Experimental laboratory research on the formulation of *oleanolic acid* gel preparations with HPMC concentrations of 1%, 2% and 3% then analyzed the physical properties (organoleptic, homogeneity, viscosity, spreadability) and chemical properties (pH). The test was carried out with three repetitions (n=3). The spreadability and pH data were analyzed by *one-way ANOVA* followed by *post hoc* analysis, while the viscosity data were analyzed by *Kruskal-Wallis* followed by *Mann-Whitney* $p < 0.05$ which was considered significant.

Result: The organoleptic properties of the three formulas are semisolid consistency, clear with the characteristic odor of HPMC and the same homogeneity. The viscosity value of formula 3 is higher (6209.67 mPa.s) than F1 (2375.67 mPa.s) and F2 (2392.67 mPa.s). The dispersion power value in F1 without load, with a load of 50 g and 100 g was higher, respectively, that is 6.25 cm; 7.27 cm; 7.53 cm compared to F2 and F3. The value of the degree of acidity (pH) in F1 F2 F3 respectively 6.84; 7.26; 7.44.

Conclusion: The various concentration of HPMC affects the physical properties of viscosity and dispersion as well as the pH of the *oleanolic acid* gel preparation but does not affect the organoleptic properties and homogeneity.

Keyword: *Oleanolic acid*; *gelling agent*; HPMC; physical properties; chemical properties.

*Correspondence author :

Ike Widyaningrum

Jl. MT. Haryono 193 Malang City, East Java, Indonesia, 651445

e-mail : ike@unisma.ac.id

PENDAHULUAN

Sediaan gel merupakan sediaan semipadat yang komposisinya sebagian besar mengandung air sehingga dapat menghidrasi permukaan kulit bagian atas dan dapat mengurangi risiko timbulnya peradangan lebih lanjut akibat menumpuknya minyak pada pori-pori¹. Dalam formulasi sediaan gel terdiri dari bahan aktif, basis gel, dan bahan tambahan². *Oleanolic acid* adalah salah satu bahan aktif yang digunakan dalam sediaan gel. *Oleanolic acid* merupakan metabolit sekunder dari golongan triterpenoid yang terkandung dalam beberapa tumbuhan³. *Oleanolic acid* memiliki aktivitas farmakologi salah satunya yaitu sebagai anti inflamasi dengan dosis 0.00375%⁴. *Oleanolic acid* mudah mengalami oksidasi sehingga membutuhkan bahan tambahan antioksidan dan kelarutannya terbatas dalam air, sehingga perlu ditambahkan kosolven dalam formulasi.

Komponen *gelling agent* pada formulasi sediaan gel merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi sifat fisik gel⁵. HPMC (*Hydroxy Propyl Methyl Cellulose*) merupakan salah satu jenis *gelling agent* yang termasuk golongan polimer semisintetis. Adapun keunggulan dari HPMC yaitu dapat menghasilkan cairan yang jernih, memiliki efek mendinginkan, mudah dicuci dengan air, tidak menyumbat pori-pori kulit, tidak mengiritasi kulit dan menghasilkan gel dengan viskositas yang baik dalam penyimpanan yang lama⁶. Kekurangan dari HPMC yaitu menghasilkan lapisan film yang kurang baik. *Oleanolic acid* dengan *gelling agent* HPMC masih sedikit diformulasikan dalam bentuk sediaan gel sehingga perlu diformulasikan dalam bentuk gel.

Dalam sediaan farmasi evaluasi mutu sediaan gel merupakan faktor penting yang harus diperhatikan untuk membuktikan bahwa sediaan yang dibuat memenuhi persyaratan sebagai sediaan gel untuk penggunaan topikal⁵. Evaluasi yang dilakukan secara fisik meliputi uji organoleptis, viskositas, homogenitas dan daya sebar sedangkan evaluasi secara kimia meliputi uji pH. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbedaan konsentrasi HPMC terhadap sifat fisika dan kimia sediaan gel *oleanolic acid*.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental laboratorium yang dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi dan Farmasetika Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang pada bulan Juni-Juli 2022.

Bahan Penelitian

Untuk membuat formula sediaan gel dibutuhkan bahan berupa *Oleanolic acid* (Tokyo Chemical Industry CO., LTD), HPMC (Teknis), BHT (*butylated hydroxytoluene*) (Teknis), metilparaben (Teknis), propilen glikol (Teknis),

PEG (Polyethilenglikol) (Teknis), aquadest yang di formulasikan seperti pada **tabel 1**.

Tabel 1. Formula Sediaan Gel *Oleanolic Acid*

Bahan	Fungsi	Rentang yang digunakan (%)		
		F1	F2	F3
<i>Oleanolic Acid</i>	Bahan aktif	0.00375	0.00375	0.00375
HPMC	<i>Gelling agent</i>	1	2	3
BHT	Antioksidan	0.02	0.02	0.02
Metilparaben	Pengawet	0.3	0.3	0.3
Propilenglikol	Humektan	10	10	10
PEG 400	Kosolven	qs	qs	qs
Aquadest	Pelarut	ad 100	ad 100	ad 100

Tabel 2. Formula Acuan Sediaan Gel *Oleanolic Acid*

Bahan	Fungsi	Rentang yang digunakan (%)
<i>Oleanolic acid</i>	Bahan aktif	0.00375
Carbomer	<i>Gelling agent</i>	4
BHA	Antioksidan	0.02
NaOH	Pengawet	1.6
Metilparaben	Humektan	0.3
Aquadest	Pelarut	ad 100

Pembuatan Gel *Oleanolic Acid*

Alat disiapkan dan bahan – bahan ditimbang sesuai perhitungan yang dibutuhkan untuk pembuatan sediaan gel dengan konsentrasi *gelling agent* HPMC 1%, 2% dan 3%. HPMC yang sudah ditimbang didispersikan diatas air dan didiamkan sampai mengembang. Setelah mengembang, HPMC digerus sampai homogen dan terbentuk menjadi massa gel yang baik. *Oleanolic acid* dilarutkan dalam PEG diatas gelas arloji, kemudian ditambahkan kedalam basis gel aduk sampai homogen. Metil paraben dan BHT dilarutkan dengan propilenglikol lalu dimasukkan dalam basis gel aduk sampai homogen. Sisa aquades ditambahkan kemudian diaduk sampai homogen. Sediaan gel dimasukkan dalam wadah gel.

Penilaian Sifat Organoleptis

Sifat organoleptis sediaan gel dievaluasi secara visual oleh 2 pengamat dengan melihat bentuk, warna dan bau dari sediaan gel.

Penilaian Homogenitas

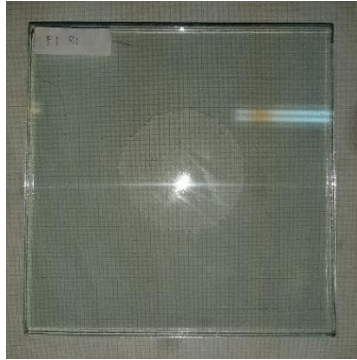
Sampel sebanyak 0,1 g diletakkan pada gelas objek lalu di amati apakah sediaan gel sudah homogen atau tidak. Uji homogenitas ini dilakukan untuk melihat apakah terdapat bagian yang tidak tercampur dengan baik⁸.

Penilaian Viskositas Sediaan

Diambil 300 g sediaan gel lalu di uji dengan menggunakan viskometer Brookfield dengan spindel nomor 3 kemudian di celupkan kedalam gel kecepatan putaran 50 rpm. Penilaian viskositas dilakukan 3 kali replikasi pada setiap formula⁷.

Penilaian Daya Sebar Sediaan

Gel sebanyak 0,5 g diletakkan diatas kaca berukuran 15 x 15 cm. Kemudian ditimpa dengan kaca yang lain dengan ukuran yang sama dan di letakkan beban diatasnya sampai mencapai bobot 50 g, 100 g dan kemudian didiamkan setelah satu menit lalu diukur diameternya secara visual dengan skala milimeter⁸. Penilaian daya sebar dilakukan 3 kali replikasi pada setiap formula. Penilaian daya sebar dapat dilihat pada **gambar 1**.



Gambar 1. Penilaian Daya Sebar

Penilaian Derajat Keasaman (pH)

Sediaan gel sebanyak 1 g dalam 10 ml *water for injection* (WFI) lalu memasukkan elektroda pada sediaan gel. Penilaian pH dilakukan 3 kali replikasi pada setiap formula.

Analisa Statistik

Data dinyatakan dalam rerata \pm SD dengan pengulangan masing-masing parameter 3 kali. Data daya sebar dan pH dilakukan uji normalitas dengan *shapiro-wilk* dengan hasil normal dilanjutkan uji homogenitas dengan hasil normal sehingga dianalisa dengan *one-way ANOVA* dilanjutkan *post hoc* analisis sedangkan data viskositas dianalisa dengan *kruskal-wallis* dilanjutkan *mann-whitney*.

HASIL PENELITIAN

Hasil Evaluasi Sifat Fisika Organoleptis

Uji organoleptis sediaan gel dapat dilihat pada **gambar 2** dan **tabel 3**. pada ketiga formula menghasilkan konsistensi semisolid, warna yang bening dan bau khas HPMC yang sama. Pada kontrol menghasilkan konsistensi semisolid, warna yang bening dan bau khas carbomer.



Gambar 2. Hasil Sediaan Gel Oleanolic acid
Keterangan : A. Formula 1; B. Formula 2; C. Formula 3

Tabel 3. Penilaian Sifat Organoleptis

Formula	Pengamat 1			Pengamat 2		
	Konsistensi	Warna	Bau	Konsistensi	Warna	Bau
Kontrol	Semisolid	Bening	Bau khas carbomer	Semisolid	Bening	Bau khas carbomer
F1	Semisolid	Bening	Bau khas HPMC	Semisolid	Bening	Bau khas HPMC
F2	Semisolid	Bening	Bau khas HPMC	Semisolid	Bening	Bau khas HPMC
F3	Semisolid	Bening	Bau khas HPMC	Semisolid	Bening	Bau khas HPMC

Hasil Evaluasi Sifat Fisika Homogenitas

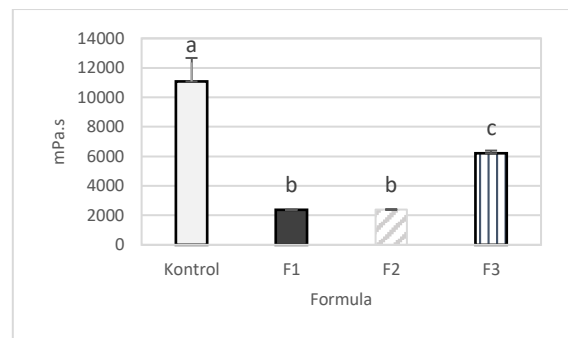
Uji homogenitas sediaan gel dapat dilihat pada **tabel 4**. pada formula 1, 2, 3 dan kontrol menghasilkan sediaan gel yang homogen, bening dan tidak memperlihatkan adanya partikel kasar pada saat dilihat visual.

Tabel 4. Homogenitas Sediaan

Formula	Homogenitas	
	Pengamat 1	Pengamat 2
Kontrol	Homogen	Homogen
F1	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen

Hasil Evaluasi Sifat Fisika Viskositas

Uji viskositas sediaan gel dapat dilihat pada **gambar 3**. Hasil *kruskal-wallis* didapatkan perbedaan signifikan ($p < 0.015$) hasil uji *mann-whitney* didapatkan perbedaan signifikan antara F3 dan kontrol ($p < 0.043$) dengan F1 dan F2 ($p < 0.046$).



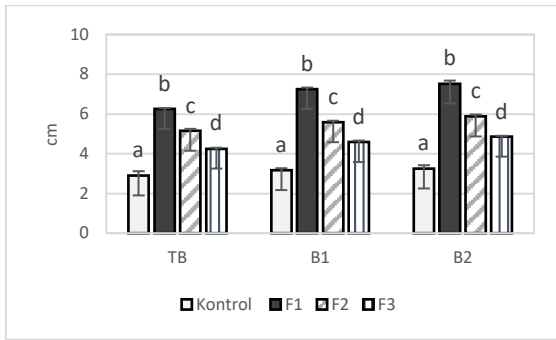
Gambar 3. Histogram nilai rata-rata viskositas

Keterangan :

Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan potensi ($p < 0,05$ *mann-whitney*)

Hasil Evaluasi Sifat Fisika Daya Sebar

Uji daya sebar sediaan gel dapat dilihat pada **gambar 4**. Hasil *one way ANOVA* didapatkan perbedaan signifikan ($p < 0.000$) hasil uji *tukey HSD* didapatkan perbedaan signifikan ($p < 0.000$). Hasil pengujian daya sebar dengan formula 1 tanpa beban, dengan beban 50 g dan 100 g didapatkan nilai daya sebar yang lebih tinggi dibandingkan formula 2 dan 3.

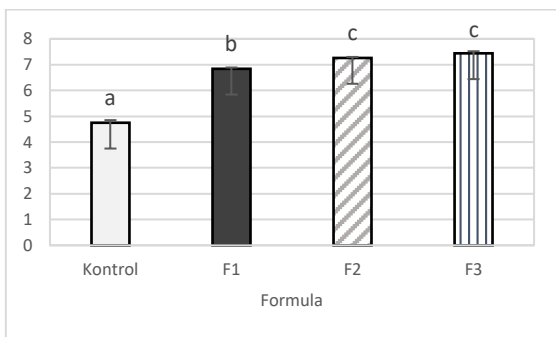


Gambar 4. Histogram nilai rata-rata daya sebar
Keterangan :

TB=tanpa beban; B1=beban 50 g; B2=beban 100 g
Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan potensi ($p < 0,05$ Tukey HSD)

Hasil Evaluasi Sifat Kimia Derajat Keasaman (pH)

Uji pH sediaan gel dapat dilihat pada **gambar 5**. Hasil *One Way ANOVA* didapatkan perbedaan signifikan ($p < 0.000$) hasil uji *tukey HSD* didapatkan perbedaan signifikan antara F1, F3 dan kontrol ($p < 0.000$) dengan F2 ($p < 0.078$).



Gambar 5. Histogram nilai rata-rata derajat keasaman (pH)
Keterangan :

Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan potensi ($p < 0,05$ Tukey HSD)

PEMBAHASAN

Sediaan gel merupakan salah satu jenis sediaan semisolid yang memiliki karakter bening dan dingin serta aseptabilitas yang baik. Salah satu rute penggunaan sediaan gel adalah rute topikal, dimana sediaan tersebut digunakan di area kulit. Komponen formula yang dibutuhkan untuk membuat sediaan gel adalah bahan aktif, *gelling agent* atau basis gel dan bahan tambahan².

Bahan aktif yang digunakan yaitu *oleanolic acid* yang memiliki aktivitas salah satunya yaitu sebagai antiinflamasi. Basis gel yang digunakan yaitu HPMC sebagai *gelling agent* serta bahan tambahan yang digunakan yaitu BHT sebagai antioksidan, metilparaben sebagai pengawet, propilen glikol sebagai humektan, PEG sebagai kosolven dan aquadest sebagai pelarut.

Mekanisme pembentukan gel menurut Herawati (2018) Hidrokolloid mampu membentuk gel dalam air dan bersifat reversible, yaitu dapat

mencair pada suhu tinggi dapat mengakibatkan polimer dalam larutan menjadi acak dan membentuk gel jika suhu diturunkan polimer akan membentuk struktur pilinan ganda dan pada saat terjadi penurunan suhu maka polimer terikat silang secara kuat dan bertambahnya bentuk heliks akan terbentuk agregat yang berperan membentuk gel yang kuat¹⁵.

Sediaan farmasi yang akan dikembangkan harus melewati tahap evaluasi terlebih dahulu agar bisa digunakan dan penyimpanan pada jangka lama. Pengujian yang dapat dilakukan yaitu pengujian sifat fisik, kimia dan biologi. Pada penelitian ini dilakukan evaluasi sifat fisika dan kimia sediaan gel *oleanolic acid* dengan menggunakan *gelling agent* HPMC dengan berbagai konsentrasi yaitu 1%, 2% dan 3%. Evaluasi sifat fisika yang dilakukan yaitu organoleptis, viskositas, daya sebar dan homogenitas, sedangkan evaluasi sifat kimia yang dilakukan yaitu pH.

Pengaruh Konsentrasi HPMC Pada Sifat Fisika Organoleptis

Berdasarkan hasil uji organoleptis sediaan gel *oleanolic acid* pada kontrol F1, F2, dan F3 menghasilkan konsistensi semisolid, warna yang bening dan berbau khas HPMC sedangkan pada kontrol berbau khas carbomer.

Pengamatan organoleptis dilakukan secara visual untuk parameter penerimaan terhadap suatu produk. Pengujian organoleptis mempunyai peran penting dalam evaluasi mutu. Pengamatan organoleptis dapat dilihat dari bentuk, warna dan bau dari sediaan⁷.

Pengamatan organoleptis ditujukan untuk mengetahui tampilan gel yang berupa bentuk, warna dan bau pada sediaan. Pengujian ini perlu dilakukan untuk kenyamanan pada saat diaplikasikan pada kulit⁹.

Pengaruh Konsentrasi HPMC Pada Sifat Fisika Homogenitas

Hasil yang didapatkan dari ketiga formula dan kontrol menunjukkan bahwa sediaan menghasilkan warna yang merata dan tidak terdapat partikel kasar sehingga dapat dinyatakan bahwa sediaan gel *oleanolic acid* homogen. Suatu sediaan gel harus homogen dan rata agar gel dapat bekerja secara efektif dan tidak menyebabkan iritasi serta terdistribusi merata saat digunakan⁸. Uji homogenitas mengindikasikan tercampur secara merata antara bahan aktif dan bahan tambahan, sehingga zat aktif dapat menyebar merata di dalam sediaan⁷.

Pengujian homogenitas dilakukan untuk melihat ketercampuran bahan-bahan dalam sediaan gel yang menunjukkan sediaan homogen. Pengujian homogenitas ini dilakukan saat sediaan dioleskan pada kaca transparan dibawah cahaya⁹.

Pengujian homogenitas bertujuan untuk melihat ada tidaknya suatu partikel pada sediaan. Hal ini penting untuk diketahui, karena ketidak

homogenan suatu komponen di dalam suatu sediaan dapat berpengaruh terhadap efektivitas yang dihasilkan⁵.

Pengaruh Konsentrasi HPMC Pada Sifat Fisika Viskositas

Hasil yang didapat mengalami kenaikan viskositas pada setiap formula seiring meningkatnya konsentrasi HPMC yang digunakan. Pada formula 3 diperoleh nilai tertinggi dibandingkan formula 1, 2 dan kontrol.

Pengujian viskositas ditujukan untuk menentukan kekentalan dan konsistensi suatu zat. Semakin besar nilai viskositas maka tingkat kekentalan zat tersebut semakin besar¹⁰. Namun dengan meningkatnya viskositas sediaan gel, maka absorpsi obat pada saat pemakaian akan menurun. Viskositas sediaan gel tidak boleh terlalu kental atau terlalu encer. Karena jika sediaan gel terlalu kental maka akan susah dikeluarkan dari wadah, dan jika sediaan gel terlalu encer maka tidak akan lama tinggal di kulit pada saat digunakan¹¹.

Peningkatan viskositas sediaan gel terjadi karena *gelling agent* HPMC termasuk turunan selulosa. Pada dispersi polimer turunan selulosa, masuk dalam rongga yang dibentuk oleh molekul air, sehingga hidrogen berikatan antara gugus hidroksil (-OH) dari polimer dengan molekul air. Sehingga dengan peningkatan konsentrasi HPMC akan menyebabkan gugus hidroksi semakin banyak dan viskositasnya semakin tinggi⁹. Nilai viskositas sediaan gel yang baik yaitu 500-10000 mPa.s¹³.

Pengaruh Konsentrasi HPMC Pada Sifat Fisika Daya Sebar

Hasil rata-rata yang diperoleh formula 1 memiliki nilai tertinggi dibandingkan formula 2, 3 dan kontrol. Daya sebar dilakukan untuk mengetahui sediaan gel dapat menyebar dipermukaan kulit dengan baik, karena dapat berpengaruh terhadap penyerapan obat dan kecepatan bahan aktif bekerja ditempat pemakaiannya¹⁰. Daya sebar gel yang baik yaitu 5-7 cm⁸.

Dari hasil uji daya sebar semakin besar konsentrasi *gelling agent* maka daya sebar semakin menurun. Penurunan daya sebar terjadi seiring dengan peningkatan viskositas karena perbedaan konsentrasi HPMC pada setiap formula⁸. Semua formula menunjukkan semakin besar konsentrasi *gelling agent* daya sebar semakin kecil. Hal ini dikarenakan peningkatan konsentrasi gel yang dapat meningkatkan pertahanan gel untuk mengalir dan menyebar⁷.

Daya sebar ialah kekuatan menyebarnya suatu sediaan pada kulit setelah dioleskan. Daya sebar berhubungan dengan kekentalan, sediaan yang mempunyai viskositas lebih tinggi maka akan semakin susah dapat dioleskan pada kulit. Semakin tinggi daya sebar semakin mudah obat menyebar dalam kulit. Hal itu dikarenakan, dengan semakin luasnya area penyebaran, maka akan menghasilkan

luas permukaan membran yang besar agar obat dapat menyebar ke dalam kulit, sehingga zat yang terpenetrasi lebih banyak dan tercapai efektivitas maksimum⁵.

Pengaruh Konsentrasi HPMC Pada Sifat Kimia Derajat Keasaman (pH)

Hasil rata-rata yang diperoleh dari pengujian pH sediaan gel *oleanolic acid* pada formula 3 diperoleh nilai tertinggi dibandingkan formula 1 dan 2. Pengukuran pH dilakukan untuk mengetahui sediaan gel yang dihasilkan dapat diterima pH kulit atau tidak, karena hal ini berhubungan dengan keamanan dan kenyamanan sediaan ketika digunakan pada kulit juga untuk kestabilan pada bahan aktif¹⁰.

Nilai pH tersebut berada dalam rentang nilai pH yang terdapat pada SNI 16-4399-1996 sebagai syarat mutu sediaan topikal 4,5-8,0 dan pH yang sesuai dengan pH kulit yaitu antara 4,5-7,5¹⁴. Sediaan topikal harus memiliki pH yang sama dengan kulit agar bisa menyebar kedalam kulit dengan baik⁵.

pH sediaan topikal seharusnya berada pada pH kulit normal sebab jika pH terlalu basa akan menyebabkan kulit menjadi kering, sedangkan jika pH terlalu asam dapat menyebabkan kulit iritasi¹².

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan bahwa :

1. Perbedaan konsentrasi HPMC tidak berpengaruh pada sifat fisika organoleptis dan homogenitas.
2. Perbedaan konsentrasi HPMC berpengaruh pada sifat fisika viskositas dan daya sebar.
3. Perbedaan konsentrasi HPMC berpengaruh pada sifat kimia pH.

SARAN

1. Melakukan optimasi sediaan untuk mengetahui cara kerja dengan tepat.
2. Melakukan uji aseptabilitas untuk mengetahui respon konsumen terhadap penggunaan sediaan gel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Ikatan Orang Tua Mahasiswa (IOM) FK UNISMA yang telah mendanai penelitian bantuan secara finansial, kepada dokter Rahma Triliana, M.Kes, PhD sebagai "peer reviewer".

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Voight, R. (1994). Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. 572-576. Edisi V. Gadjah Mada University Press.
- [2] Tsabitah, A. F., Zulkarnain, A. K., Wahyuningsih, M. S. H., & Nugrahaningsih, D. A. A. (2020). Optimasi Carbomer,

- Propilen Glikol, dan Trietanolamin Dalam Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*). *Majalah Farmaseutik*, 16(2), 111. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v16i2.45666>
- [3] Ludeña-Huaman, M. A., & Ramos-Inquiltupa, D. A. (2019). Determination of the content of ursolic and oleanolic acid in the cuticular wax of fruits of different species of rosaceae. *Revista Colombiana de Química*, 48(2), 15–20. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.quim.v48n2.77046>
- [4] Kartini, K., Fitriani, E. W., & Tansridjata, L. (2018). Formulation and physical stability test of oleanolic acid cream and gel. *Pharmaciana*, 8(1), 77. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v8i1.7336>
- [5] Forestryana, D., Surur Fahmi, M., & Novyra Putri, A. (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), 45. <https://doi.org/10.31764/lf.v1i2.2303>
- [6] Rowe, R.C., Sheskey, P.J., & Quinn, M. E. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipient* (6th Ed). Pharmaceutical Press. Inc.
- [7] Kusuma, T. M., Azalea, M., Dianita, P. S., & Syifa, N. (2018). The effect of the variations in type and concentration of gelling agent to the physical properties of hydrocortisone. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, IV(1), 44–49.
- [8] Rachmawati, D., Stevani, H., & Santi, E. (2018). Uji Stabilitas Mutu Fisik Sediaan Masker Gel Wajah Dari Ekstrak Dau Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Carbopol. *Media Farmasi*, 14(1), 77. <https://doi.org/10.32382/mf.v14i1.75>
- [9] Pramuji Afianti, H., & Murrukmihadi, M. (2015). Pengaruh Variasi Kadar Gelling Agent HPMC Terhadap Sifat Fisik dan Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Daun Kemangi 11(2), 307.
- [10] Ardana, M., Aeyni, V., & Ibrahim, A. (2015). Formulasi dan optimasi basis gel hpmc (. *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 3(2), 101–108.
- [11] Marlina, D. (2020). Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) Terhadap Uji Kestabilan Fisik dan Uji Aktivitas Antibakteri Pada *Staphylococcus Aureus*. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*, 15(2), 88–93. <https://doi.org/10.36086/jpp.v15i2.557>.
- [12] Siva, J., & Afriadi, A. (2019). Formulasi Gel dari Sari Buah Strawberry (*Fragaria X ananassa Duchesne*) sebagai Pelembab Alami. *Jurnal Dunia Farmasi*, 3(1), 9–15. <https://doi.org/10.33085/jdf.v3i1.4416>.
- [13] Rahmatullah, S., Slamet, Ningrum, W. A., & Dewi, N. K. (2020). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Sebagai Antiseptik Tangan Dengan Variasi Basis Karbopol 940 Dan Tea. *Pharmaceutical Scientific Journal*, 3(3), 192–193.
- [14] Febrianto, Y. (2020). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Dengan Variasi Carbopol 940 dan CMC Na Sebagai Gelling Agent. *SCIENTIA: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 10(2), p. 136. doi: 10.36434/scientia.v10i2.323.
- [15] Herawati, H. (2018) ‘Potensi Hidrokoloid Sebagai Bahan Tambahan Pada Produk Pangan Dan Nonpangan Bermutu’, *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 37(1), p. 17. doi: 10.21082/jp3.v37n1.2018.p17-25.