



Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai *Gelling Agent* Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Gel Lidah Buaya (*Aloe Vera*)

Nur Ain Thomas¹, Robert Tungadi², Multiani S. Latif³, Mita Eka Sukmawati⁴

^{1,2,3,4} Jurusan Farmasi, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo, Kota Gorontalo, Indonesia

*E-mail: nurain.thomas@gmail.com

Article Info:

Received: 18 Januari 2023
in revised form: 21 Maret 2023
Accepted: 27 April 2023
Available Online: 15
Mei 2023

Keywords:

Carbopol 940;
Gelling Agent;
Gel Preparations;
Stability

Corresponding Author:

Nur Ain Thomas
Jurusan Farmasi
Fakultas Olahraga dan
Kesehatan
Universitas Negeri
Gorontalo
E-mail:
nurain.thomas@gmail.com

ABSTRACT

Carbopol 940 is a gelling agent that is very commonly used in cosmetic production because of its high compatibility and stability, and it is non-toxic when applied to the skin and it spreads on the skin more easily. Gels are semi-solid preparations that contain a gel-forming agent which gives stiffness to colloidal solutions or dispersions used for external use on the skin, gel preparations are widely chosen because they are very easy to apply (easily smeared, absorbed, and cleaned) and more attractive (transparent) compared to the other topical preparations. The purpose of this study was to determine the effect of carbopol concentration 940 as a gelling agent on the physical stability of aloe vera gel preparations. This study began with optimization of the carbopol 940 gel base then the preparation formulation used 50% aloe vera extract, 0.5% carbopol 940 F1, 1% F2, 2% F3, 10% propylene glycol, 10% glycerine, 0.1% dimethyl hydantoin and sufficient aquadest, afterward the evaluation of the preparation included organoleptic, observations, homogeneity tests, pH tests, spreadability tests, adhesion tests and viscosity tests. Carbopol 940 was developed using co-free water. Gel preparations were 0.5%, 1%, and 2%. The results showed that the third formulation (F3) with a concentration of 2% fulfilled the physical evaluation requirements for organoleptic, spreadability, adhesion, viscosity, pH and homogeneity tests.



This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

How to cite (APA 6th Style):

Thomas N.A., Tungadi R., Latif, M.S., Sukmawati, M.E. (2023). Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai *Gelling Agent* Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Gel Lidah Buaya (*Aloe Vera*). *Indonesian Journal of Pharmaceutical (e-Journal)*, 3(2), 316-324.

ABSTRAK

Carbopol 940 merupakan gelling agent yang sangat umum digunakan dalam produksi kosmetik karena kompatibilitas dan stabilitasnya tinggi, tidak toksik jika diaplikasikan ke kulit dan penyebaran di kulit lebih mudah. Gel adalah bentuk sediaan setengah padat yang mengandung zat pembentuk gel untuk memberikan kekakuan pada larutan atau dispersi koloid yang digunakan untuk pemakaian luar pada kulit, sediaan gel banyak dipilih karena sangat mudah diaplikasikan (mudah dioleskan, menyerap dan dibersihkan) dan lebih menarik (transparan) dibandingkan dengan sediaan topikal lainnya. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh konsentrasi carbopol 940 sebagai *gelling agent* terhadap stabilitas fisik sediaan gel lidah buaya. Penelitian ini diawali dengan optimasi basis gel carbopol 940 kemudian formulasi sediaan yaitu menggunakan sari lidah buaya 50%, carbopol 940 F1 0,5%, F2 1%, F3 2%, propilenglikol 10%, gliserin 10%, dmdm hydantoin 0,1% dan aquadest secukupnya, selanjutnya evaluasi sediaan meliputi pengamatan organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat dan uji viskositas. Carbopol 940 dikembangkan dengan menggunakan air bebas CO₂. Sediaan gel dibuat dengan tiga formula konsentrasi carbopol 940 yang berbeda yaitu 0,5%, 1% dan 2%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi ketiga (F3) dengan konsentrasi 2%, memenuhi persyaratan evaluasi fisik pada pengujian organoleptis, daya sebar, daya lekat, viskositas, pH dan homogenitas.

Kata Kunci: Carbopol 940; Gelling Agent; Sediaan Gel; Stabilitas

1. Pendahuluan

Gel adalah sediaan setengah padat yang terdiri dari suatu dispersi dan tersusun baik dari molekul organik besar atau partikel anorganik kecil yang diresapi cairan. Gel dapat didefinisikan sebagai sediaan semipadat yang terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel organik kecil atau molekul organik besar, berpenetrasi oleh suatu cairan. Faktor terpenting dalam formulasi gel adalah pembentuk gel (*gelling agent*) [1].

Gelling agent merupakan suatu gum alam atau sintesis, resin maupun hidrokoloid lain yang dapat digunakan dalam formulasi gel untuk menjaga konsistensi cairan serta padatan dalam suatu bentuk gel yang halus. *Gelling agent* merupakan zat hidrokoloid yang dapat meningkatkan viskositas dan menstabilkan sediaan gel. Syarat pembentuk gel yang ideal yaitu mudah diaplikasikan pada kulit, memberikan rasa nyaman tidak lengket, serta tidak mengiritasi pada kulit. Pembentuk gel memiliki bermacam-macam jenisnya, ada yang berasal dari polimer semi sintetik yaitu turunan dari selulosa seperti metil selulosa, dan ada yang berasal dari polimer sintetik seperti carbopol.

Carbopol merupakan salah satu *gelling agent* yang sering digunakan. *Gelling agent* harus bersifat inert, aman serta tidak reaktif terhadap komponen lainnya. Carbopol 940 merupakan *gelling agent* yang sangat umum digunakan dalam produksi kosmetik karena kompatibilitas dan stabilitasnya tinggi, tidak toksik jika diaplikasikan ke kulit dan penyebaran di kulit lebih mudah. Carbopol 940 adalah bubuk halus yang banyak digunakan sebagai gel dalam produk kosmetik dan personal care. Peran carbopol 940 adalah untuk menanggulangi zat padat dalam cairan, mencegah emulsi dari pemisahan dan mengontrol konsistensi dalam produk kosmetik. Pada penggunaan *gelling agent* karakteristiknya harus disesuaikan terhadap bentuk sediaannya. Konsentrasi sediaan yang lazim digunakan dalam *gelling agent* yaitu sebesar 0,5 - 2,0%. Semakin tinggi viskositas gel maka struktur gel akan semakin kuat [2].

Kestabilan sediaan gel dapat berpengaruh terhadap khasiat dari sediaan tersebut. Kestabilan suatu sediaan gel dapat di deteksi melalui perubahan fisik atau

penampilan dari sediaan. Stabilitas gel dapat diketahui dari ada atau tidaknya penurunan kadar selama penyimpanan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *experimental laboratory* untuk memformulasi dan pengujian stabilitas fisik sediaan.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, batang pengaduk, spatula, pipet, kertas perkamen, lumpang dan alu, gelas ukur dan cawan petri. Bahan yang adalah carbopol 940, propilenglikol, gliserin, dmdm hydantoin, aquadest, sari daging lidah buaya dan Alkohol 70 %.

Prosedur Penelitian

Formulasi Gel Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940

Gel Lidah Buaya dibuat dalam tiga sediaan dengan variasi konsentrasi carbopol 940 FI (0,5%), FII (1%), FIII (2%).

Tabel 1. Formulasi sediaan gel lidah buaya dengan konsentrasi carbopol 0,5 %, 1% dan 2 %

Bahan	Konsentrasi		
	F1	F2	F3
Sari Lidah Buaya	50 %	50%	50%
Carbopol 940	0,5 %	1 %	2 %
Propilenglikol	10 %	10 %	10 %
Gliserin	10 %	10 %	10 %
Dmdm Hydantoin	0,1 %	0,1	0,1
Aquadest	qs	qs	qs

Pembuatan Sediaan Gel

Formulasi sediaan gel lidah buaya dengan basis carbopol 940 dengan konsentrasi yaitu 0,5 %, 1 % dan 2 %. Gel diformulasikan sesuai dengan komposisi ditimbang masing-masing bahan yang akan digunakan. carbopol 940 didispersikan dalam air hangat bebas CO₂ didalam mortal dan didiamkan hingga mengembang lalu diaduk pelan hingga larut dan terbentuk massa gel yang baik dan jernih. Carbopol 940 yang sudah dikembangkan diukur dalam tiga konsentrasi yaitu 0,5 %, 1% dan 2 %. Propilenglikol, gliserin, dmdm hydantoin dan Air ditambahkan ke dalam masing-masing konsentrasi carbopol 940 hingga terbentuk basis gel. Sari lidah buaya kemudian ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam masing-masing konsentrasi carbopol 940, 0,5 %, 1% dan 2 % kemudian diaduk hingga tercampur merata. Sediaan gel yang sudah jadi lalu dikemas dalam tube dan ditutup rapat.

Evaluasi Sediaan Gel

Organoleptis

Uji ini dilakukan untuk melihat stabilitas fisik dari sediaan dengan mengamati warna, kekeruhan dan homogenitas selama 14 hari.

Uji pH

Pengujian derajat keasaman dilakukan menggunakan ph meter dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Nilai ph sediaan yang memenuhi kriteria ph kulit dan tidak mengiritasi adalah 4,5 - 6,5 [3].

Uji Daya Sebar

Timbang 0,5g gel dibubuhkan diatas kaca yang berdiameter 7 cm, kaca lainnya dibebankan diatasnya dan didiamkan tanpa perlakuan apapun selama 1 menit. Diameter sebar gel diukur setelah 1 menit. Setelahnya ditambahkan 50g, 100g, 150g dan 200g beban tambahan dan didiamkan selama 1 menit lalu diukur diameter yang konstan. Daya sebar yang baik antara 5-7 cm. Daya sebar yang memenuhi syarat yaitu 5 – 7 cm [4]

Uji Homogenitas

Pengujian derajat homogenitas dilakukan dengan mengamati ada atau tidaknya butiran kasar melalui pengamatan secara visual. Jika tidak ada butiran kasar maka sediaan dinyatakan homogen [5].

Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan meletakkan 0,5 gram gel di atas kaca obyek kemudian ditutup dengan kaca obyek lainnya, dan diberi beban 1 kg selama 3 menit. Penentuan daya lekat berupa waktu yang diperlukan sampai kedua kaca obyek terlepas. Syarat uji daya lekat yaitu lebih dari 1 detik [6].

Uji Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan terhadap sediaan gel dengan menggunakan viskometer, hal ini dilakukan dengan cara mencelupkan spindle ke dalam sediaan gel kemudian diamati dan dihitung viskositasnya. Viskositas gel yang baik sebesar 2000 – 4000 [7].

3. Hasil dan Pembahasan

Uji Organoleptis

Berdasarkan hasil evaluasi organoleptik pada tabel 2 menunjukkan bahwa Hasil uji organoleptis pada F1, F2 dan F3 menunjukkan warna bening kekuningan dan beraroma khas. Adapun penambahan sari lidah buaya yang ditambahkan pada masing-masing formula memiliki pengaruh terhadap tingkat kepekatan warna sediaan. Penambahan sari lidah buaya pada masing-masing formula memiliki pengaruh terhadap konsistensi sediaan. Ketiga sediaan gel memiliki bau yang sama yaitu aroma khas dari lidah buaya. Gel tidak ditambahkan pengharum agar gel yang dihasilkan memiliki ciri khas dari tumbuhan lidah buaya tersebut. Gel yang memenuhi persyaratan organoleptis yaitu memiliki warna seperti zat aktif, aroma khas lidah buaya dan penampilan kental. Pengamatan dilihat secara langsung warna, bau dan tekstur dari sediaan gel ekstrak daun kelor yang diamati secara visual terdapat pada gambar 1.



Keterangan :

- FI : Konsentrasi carbopol 940 0,5%
- FII : Konsentrasi carbopol 940 1%
- FIII : Konsentrasi carbopol 940 2%

Gambar 1. Sediaan Gel Lidah Buaya

Hasil dari pengamatan bentuk sediaan menunjukkan formula dapat dituang dengan kekentalan yang bervariasi. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu jenis dan konsentrasi basis gel, proses pencampuran dan pengadukan, serta inkompatibilitas bahan. Secara pengamatan kasat mata, sediaan yang memiliki kekentalan yang baik adalah F3 karena tidak terlalu kental dan tidak terlalu cair.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Gel Lidah Buaya

Formula	Organoleptik	
	Warna	Bau
F1	Bening Kekuningan	Khas lidah buaya
F2	Bening Kekuningan	Khas lidah buaya
F3	Bening Kekuningan	Khas lidah buaya

Pengamatan uji organoleptik pada ketiga sediaan gel dilakukan selama 14 hari dan tidak dijumpai adanya perubahan terhadap bentuk, warna dan bau pada sediaan gel sehingga dapat dikatakan bahwa uji organoleptis sediaan gel pada hari ke 14 masih sama seperti pada pengamatan dihari pertama dan tidak terjadi perubahan organoleptis.

Uji Homogenitas

Pada pengujian ini sediaan dilakukan untuk mengetahui sediaan gel menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat butiran kasar.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Sediaan Gel Lidah Buaya

Formula	Homogenitas
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen

Pengujian homogenitas bertujuan untuk memastikan bahwa apakah zat aktif dan bahan yang digunakan tercampur dengan baik (homogen) yaitu sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar [8]. Dalam hal ini bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembuatan gel telah tercampur dengan homogen. Berdasarkan hasil evaluasi pada tabel 3, dapat dilihat bahwa tidak adanya perbedaan homogenitas pada ketiga formula, meskipun terdapat perbedaan konsentrasi ekstrak daun kelor pada setiap formula.

Uji pH

Pengukuran pH dilakukan dengan cara mencelupkan pH meter sampai batas yang telah ditentukan ke dalam sediaan gel. Sediaan topikal harus memiliki pH yang sesuai dengan pH normal kulit yaitu 4,5-6,5. Jika pH sediaan terlalu asam akan mengakibatkan iritasi kulit, dan jika pH sediaan terlalu basa akan mengakibatkan kulit kering.

Tabel 4. Hasil uji pH Gel Lidah Buaya

Siklus	Pengujian pH		
	F1	F2	F3
1	3,4	3,3	4,6
2	3,4	3,3	4,6
3	3,4	3,4	4,6
4	3,4	3,3	4,5
5	3,4	3,4	4,5
6	3,3	3,4	4,6
7	3,4	3,3	4,5
8	3,4	3,4	4,5
9	3,3	3,4	4,6
10	3,3	3,3	4,6
11	3,4	3,3	4,5
12	3,4	3,3	4,5
13	3,3	3,3	4,5
14	3,3	3,4	4,5

Evaluasi pH dilakukan untuk mengetahui dan melihat kesesuaian pH sediaan dengan pH kulit. Pada pengukuran ini dapat dilihat apakah sediaan yang dibuat tidak akan mengiritasi kulit. Dengan pH sediaan sesuai dengan kisaran pH kulit sekitar 4,5 - 6,5 [9]. Hasil pengujian pH untuk ketiga formula gel F1 F2 dan F3 dilakukan pada hari pertama hingga hari ke 14 (tabel 4). Nilai pH pada konsentrasi 2% yaitu formula ketiga berada dalam kisaran nilai pH yang terdapat pada SNI 16-4399-1996 sebagai syarat mutu sediaan kulit (4,5-8,0) dan pH yang sesuai dengan pH kulit yaitu antara 4,5-7,5 [10]. Sediaan topikal sedemikian mungkin harus memiliki pH yang sama dengan kulit agar bisa berdifusi ke dalam kulit [11]. Jika pH sediaan terlalu basa, maka dapat mengakibatkan kulit kering sedangkan jika pH terlalu asam, maka dapat memicu terjadinya iritasi kulit [12]. Hal ini menandakan bahwa konsentrasi 2% yaitu formula ketiga sediaan aman digunakan untuk kulit karena tidak akan mengakibatkan iritasi pada kulit.

Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan menggunakan alat viskometer brokfield pada konsentrasi carbopol 0,5% (F1), 1% (F2) dan 2% (F3). Pengujian viskositas bertujuan untuk mengetahui mudah tidaknya suatu sediaan untuk diaplikasikan yang ditunjukkan dari kemampuan dalam mengalir selain itu viskositas dapat digunakan sebagai parameter kestabilan dan dapat mempengaruhi daya sebar suatu sediaan. Viskositas gel yang baik sebesar 2000 - 4000 [13]. Viskositas menggambarkan kekentalan suatu sediaan, yang berhubungan dengan daya sebar dan daya lekat. Dalam formulasi sediaan gel, viskositas yang diinginkan adalah tidak terlalu viscose karena jika terlalu kental maka akan sulit untuk dioleskan sehingga akan membuat rasa tidak enak pada saat digunakan. Viskositas yang baik adalah pada rentang 2000-4000 cPs, karena dengan kekentalan tersebut gel mampu menyebar dengan baik saat diaplikasikan [14]. Hasil pengujian pH untuk ketiga formula gel F1 F2 dan F3 dilakukan pada hari pertama hingga hari k 14 (tabel 5).

Tabel 5. Hasil Uji Viskositas Gel Lidah Buaya
Pengujian Viskositas

Siklus	Pengujian Viskositas		
	F1	F2	F3
1	2780	3230	3800
2	2760	3200	3780
3	2780	3180	3820
4	2700	3140	3760
5	2444	3220	3760
6	2428	3170	3820
7	2700	3176	3752
8	2440	3150	3744
9	2700	3220	3840
10	2436	3200	3760
11	2432	3280	3744
12	2420	3180	3840
13	2440	3220	3800
14	2424	3230	3820

Dilihat dari hasil uji viskositas gel pada formulasi ke 3 konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 2% menunjukkan bahwa formulasi ke 3 memiliki hasil nilai viskositas yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 0,5% dan 1%, namun ketiga formula gel memiliki hasil yang memenuhi syarat. Pengujian dari ketiga formula hasil pengujian viskositas gel lidah buaya (*Aloe vera*) dapat dilihat mengenai hubungan korelasi konsentrasi *gelling agent* terhadap viskositas. Pengaruh konsentrasi adalah 100% terhadap viskositas sediaan gel. Dimana semakin besar konsentrasi *gelling agent* maka viskositas sediaan juga akan meningkat.

Uji Daya Sebar

Pengukuran daya sebar yaitu 0,5 g sediaan diletakkan berdiameter 7 cm, kaca lainnya dibebankan diatasnya dan didiamkan tanpa perlakuan apapun selama 1 menit, diukur diameter sebar gel. Kemudian ditambahkan 150 g beban tambahan dan dibiarkan selama 1 menit kemudian diukur diameter konstannya.

Tabel 6. Hasil Uji Daya Sebar Gel Lidah Buaya

Formula	Daya Sebar
F1	5,4
F2	5
F3	5

Pengujian daya sebar gel bertujuan untuk melihat kemampuan sediaan menyebar pada kulit. Gel yang memiliki daya sebar yang baik akan memberikan penyebaran bahan obat yang baik sehingga pengobatan diharapkan akan lebih efektif [15]. Daya sebar pada penelitian ini diperoleh hasil sesuai dengan syarat daya sebar yang disyaratkan pada formulasi ketiga yaitu konsentrasi 2 % dengan penambahan beban 150 diperoleh hasil yaitu 5 cm. Hasil pengujian daya sebar pada formulasi 1 menunjukkan hasil yang optimal memenuhi syarat daya sebar yaitu sampai pada kisaran 5,4 cm. Begitu juga sama halnya dengan hasil daya sebar pada formulasi ke 2 menunjukkan hasil daya sebar yaitu 5 cm, sementara syarat daya sebar sediaan topikal sekitar 5-7 cm. Jadi pada uji daya sebar ini

ketiga formulasi sediaan gel memenuhi syarat (tabel 6).

Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat gel dilakukan pada konsentrasi carbopol 0,5% (F1), 1% (F2) dan 2% (F3) (tabel 6). Uji daya lekat dilakukan dengan meletakkan 0,5 gram gel di atas kaca obyek kemudian ditutup dengan kaca obyek lainnya, dan diberi beban 1 kg selama 3 menit. Penentuan daya lekat berupa waktu yang diperlukan sampai kedua kaca obyek terlepas.

Tabel 6. Hasil Uji Daya Sebar Gel Lidah Buaya

Formula	Daya Lekat
F1	5 menit
F2	7 menit
F3	14 menit

Pengujian daya lekat bertujuan untuk menunjukkan kemampuan gel melekat pada kulit. Syarat uji daya lekat yaitu lebih dari 1 detik [16]. Pada pengujian daya lekat diperoleh daya lekat yang baik pada ketiga sediaan gel dengan kisaran waktu lekat lebih dari 1 detik. Daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah lebih dari 1 detik ini menunjukkan bahwa sediaan gel memiliki waktu lekat yang cukup lama. Berdasarkan nilai ini F3 yang memasuki rentang daya lekat yang lebih lama dibandingkan dengan F1 dan F2, yaitu 14 menit sedangkan pada F1 dan F2 menunjukkan hasil daya lekat lebih rendah yaitu 5 menit dan 7 menit.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa sediaan gel lidah buaya menggunakan basis carbopol 940 dengan perbedaan konsentrasi yaitu 0,5%, 1%, dan 2% di dapatkan hasil yang optimal dan memenuhi syarat stabilitas fisik sediaan gel yaitu pada konsentrasi 2% yang mempunyai parameter kestabilan fisik yang cukup baik dari segi organoleptis, kekentalan/viskositas, pH, homogenitas, daya lekat dan daya sebar.

Referensi

- [1] Ansel, H. C., 2005, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, diterjemahkan oleh Ibrahim, F., Edisi IV, 605-619, Jakarta, UI Press.
- [2] Rowe, R.C. et Al. 2009. *Handbook Of Pharmaceutical Excipients, 6th Ed, The Pharmaceutical Press*, London.
- [3] Okuma, C.H., Andrade, T.A.M., Caetano, G.F., Finci, L.I., Maciel, N.R., Topan, J.F., Cefali, L.C., Polizello, A.C.M., Carlo, T., Rogerio, A.P., Sapadaro, A.C.C., Isaac, V.L.B., Frade, M.A.C., dan Rocha-Filho, P.A., 2015, *Development of lamellar gel phase emulsion containing marigold oil (Calendula officinalis) as a potential modern wound dressing*, *Eur. J. Pharm. Sci.*, 71:62-72.
- [4] Yusuf, A.L., Nurawaliah, E., dan Harun, N., 2017, *Uji Efektivitas Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa oleifera L.) sebagai Antijamur Malassezia furfur*, *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5 (2):62-67
- [5] Nikam, S., 2017, *Anti-acne Gel of Isotretinoin: Formulation and Evaluation*, *Asian J. Pharm. Clin. Res.*, 10 (11):257-266.
- [6] Yusuf, A.L., Nurawaliah, E., dan Harun, N., 2017, *Uji Efektivitas Gel Ekstrak*

- Etanol Daun Kelor (Moringa oleifera L.) sebagai Antijamur Malassezia furfur*, Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi, 5 (2):62-67
- [7] Ardana, M., Aeyni, V., dan Ibrahim, A., 2015, *Formulasi dan Optimasi Basis Gel HPMC (Hidroxy Propyl Methyl Cellulose) dengan Berbagai Variasi Konsentrasi*, J. Trop. Pharm. Chem., 3 (2):101-108
- [8] Rostamailis, dan M. Astuti. 2015. *Pengaruh Penggunaan Lulur Zaitun terhadap Perawatan Kulit Tubuh*, 8.
- [9] Helen Eliska Trianti Gurning., 2016, *Formulasi Sediaan Losio Dari Ekstrak Kulit Buah Nanas (Ananas Comosus L. (Merr)) Sebagai Tabir Surya*
- [10] Faradiba, attamimi, F., Maulida, R. 2013. *Formulasi Krim Wajah Dari Sari Buah Jeruk Lemkn (citrus lemon l). Daun Anggur Merah (Vitrus vinifera L) dengan variasi konsentrasi emulgator*. Majalah Farmasi dan Farmakologi. Vol. 17 (1) : 17-20
- [11] Martin, A., Swarbick, J., dan A. Cammarata. 1993. *Farmasi Fisik 2. Edisi III*. Jakarta: UI Press. Pp. 940-1010, 1162, 1163, 1170.
- [12] Mappa, T.,Edi,J,H & Kojong, M.,2013, *Formulasi Gel Ekstrak Daun Sasaladahan (Pperomia pellucida L.) dan Uji Efektivitasnya terhadap Luka Bakar pada Kelinci*, Jurnal Ilmiah Farmasi, 2(20), 49-56.
- [13] Ardana, M., Aeyni, V., dan Ibrahim, A., 2015, *Formulasi dan Optimasi Basis Gel HPMC (Hidroxy Propyl Methyl Cellulose) dengan Berbagai Variasi Konsentrasi*, J. Trop. Pharm. Chem., 3 (2):101-108
- [14] Martin, A., Swarbick, J., dan Cammarata, A., 1990, *Farmasi Fisik Dasar dan Kimia Fisik* diterjemahkan oleh Yoshita, Edisi Ketiga, Hal 141-142, Universitas Indonesia Press, Jakarta
- [15] Naibaho, D.H., Yamkan, V,Y., Weni, Wiyono., 2013. *Pengaruh Basis Salep Terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (Ocinum sanchum L.) pada Kulit Punggung Kelinci yang dibuat Infeksi Staphylococcus aureus*, Jurnal ilmiah Farmasi ± UNSRAT, Vol.2 N0.02.
- [16] Voight, R., 1994, *Buku Pengantar Teknologi Farmasi*, 572-574, diterjemahkan oleh Soedani, N., Edisi V, Yogyakarta, Universitas Gadjah Mada Press.