

Formulasi Dan Evaluasi Sediaan *Face Spray Gel* Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera L.*) Menggunakan Basis Carbopol dan HPMC

Nur Ain Thomas¹, Ariani H. Hutuba², Wiwit Zuriati Uno³, Faradila Ratu Cindana Mo'o⁴ Ekaria Revalya Malopo^{5*}

^{1,2,3,4,5} Jurusan Farmasi, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jenderal Sudirman No. 06 Kota Gorontalo 96128, Indonesia

* Penulis Korespondensi. Email: alyamalopo8@gmail.com

ABSTRAK

Daun kelor (*Moringa oleifera L.*) dikenal sebagai tanaman yang kaya akan senyawa flavonoid, yang berpotensi sebagai zat aktif dalam formulasi kosmetik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi formulasi dan karakteristik fisik dari ekstrak daun kelor dalam bentuk sediaan face spray gel, dengan menggunakan basis gelling agent berupa carbopol dan HPMC. Proses penelitian dimulai dengan uji skrining fitokimia untuk memastikan keberadaan senyawa flavonoid dalam ekstrak daun kelor. Selanjutnya, formulasi dilakukan dengan variasi jenis dan konsentrasi gelling agent. Evaluasi formula meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar, viskositas, dan uji iritasi. Hasil menunjukkan bahwa semua formula memiliki stabilitas fisik yang baik. Uji organoleptik mengonfirmasi tekstur gel yang sesuai, warna seragam, dan bau yang tidak menyengat. Uji pH menunjukkan nilai yang aman untuk kulit, berada pada kisaran pH alami kulit manusia (5–6). Formula dengan carbopol memiliki viskositas dan daya lekat lebih tinggi, sedangkan HPMC memberikan daya sebar yang lebih luas. Kesimpulannya, ekstrak daun kelor dapat diformulasikan dalam sediaan face spray gel yang stabil secara fisik, nyaman digunakan, dan aman untuk kulit. Penelitian ini membuka peluang untuk pengembangan produk kosmetik alami berbasis ekstrak daun kelor, memberikan manfaat potensial dalam perawatan kulit sekaligus mendukung inovasi berbasis bahan alam.

Kata Kunci: Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L.*); Carbopol ; HPMC

Diterima:
19-12-2024

Disetujui:
28-01-2025

Online:
28-01-2025

ABSTRACT

Moringa leaves (Moringa oleifera L.) are known as plants rich in flavonoid compounds, which have the potential to be active ingredients in cosmetic formulations. This study aims to evaluate the formulation and physical characteristics of Moringa leaf extract in the form of a face spray gel preparation, using gelling agents such as carbopol and HPMC as the base. The research process began with phytochemical screening tests to confirm the presence of flavonoid compounds in the Moringa leaf extract. Subsequently, the formulation was carried out by varying the types and concentrations of gelling agents. The formula evaluation included organoleptic tests, homogeneity, pH, adhesion, spreadability, viscosity, and irritation tests. The results showed that all formulas had good physical stability. The organoleptic tests confirmed appropriate gel texture, uniform color, and a non-pungent odor. The pH test showed values safe for the skin, within the natural pH range of human skin (5–6). The formula with carbopol exhibited higher viscosity and adhesion, while HPMC provided broader spreadability. In conclusion, Moringa leaf extract can be formulated into a face spray gel preparation that is physically stable, comfortable to use, and safe for the skin. This study opens opportunities for the development of natural cosmetic products based on Moringa leaf extract, offering potential benefits for

skincare while supporting innovation in natural ingredient-based products.

Copyright © 2025 Jurnal Farmasi Teknologi Sediaan dan Kosmetika

Keywords: *Moringa (Moringa oleifera L.) leaf extract ; Carbopol ; HPMC*

Received:
2024-12-19

Accepted:
2025-01-28

Online:
2025-01-28

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara tropis dimana matahari beredar sepanjang tahun sehingga kulit manusia akan selalu terkena paparan sinar UV. Sinar UV dan polusi udara dapat mengakibatkan penuaan dini, kanker kulit, dan menurunkan imunitas tubuh [1]. Kulit merupakan anggota tubuh terluar dan langsung bersentuhan dengan lingkungan kulit dapat menjadi kering, kusam dan mengalami penuaan dini yang merupakan salah satu efek buruk dari radikal bebas. Kulit adalah organ terbesar tubuh yang terdiri dari tiga lapisan: epidermis (lapisan luar tanpa pembuluh darah, berfungsi sebagai penghalang), dermis (lapisan tengah yang kaya pembuluh darah, kolagen, dan reseptor sensorik), dan hipodermis (lapisan lemak untuk isolasi, energi, dan perlindungan). Kulit melindungi tubuh, mengatur suhu, dan berfungsi sebagai sensorik.

Dengan pemakaian topikal yaitu untuk melindungi kulit dari oksidator lingkungan maka dibuat sediaan face spray. *Face Spray gel* merupakan sediaan kosmetik dengan kelebihan diantaranya tingkat paparan langsung jari tangan yang rendah dibanding sediaan lain, praktis, aman, mudah dicuci, mengurangi resiko sediaan teroksidasi oleh udara diakibatkan buka tutup wadah [2].

Penggunaan basis carbopol dan hpmc dikarenakan, carbopol merupakan salah satu gelling agent yang sering digunakan sebagai penambah viskositas dalam sediaan farmasi. Carbopol memiliki karakteristik non-toksik dan non-iritan dalam penggunaan, serta tidak menimbulkan efek hipersensitivitas atau alergi terhadap penggunaan secara topikal pada manusia [3]. HPMC (Hidroxy Propyl Methyl Cellulose) menghasilkan gel yang netral, jernih, tidak berwarna, stabil pada pH 3-11, mempunyai resistensi yang baik terhadap serangan mikroba, dan memberikan kekuatan film yang baik bila mengering pada kulit.

Kelor (*Moringa oleifera Lam*) merupakan salah satu pohon sayuran hijau yang banyak tumbuh di Asia termasuk di Indonesia seperti wilayah Sulawesi Tengah. Bagian kelor yang telah diteliti mengandung banyak manfaat bagi kesehatan tubuh adalah daunnya. Daun kelor mengandung makro dan mikronutrien seperti protein, Fe, vitamin A, vitamin C dan betakaroten, yang sesuai dengan intake harian yang dianjurkan WHO untuk memenuhi kebutuhan gizi tubuh [4].

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian tentang formulasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L.*) menjadi bentuk sediaan *face spray gel*.

2. Metode

Penelitian ini merupakan jenis penelitian ekperimental pembuatan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L.*) menjadi bentuk sediaan *face spray gel*.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu batang pengaduk, lumpang dan alu, neraca analitik, pH meter, plat kaca, viskometer Brookfield, spatula, dan sudip. Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu alkohol 70%, aquadest, aluminium foil, carbopol, ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.), hpmc, kertas perkamen, metil paraben, propilen glikol, TEA, dan tisu.

Pembuatan Simplisia Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Pengambilan sampel daun kelor (*Moringa oleifera* L.), yang telah dikumpulkan disortasi basah, dicuci hingga bersih dengan air mengalir lalu ditiriskan. Setelah itu dijemur dibawah sinar matahari dengan menggunakan kain hitam sampai daun kelor mengering. Kemudian simplisia yang telah dikeringkan di blender sampai menjadi serbuk, kemudian ditimbang berat serbuk sebanyak 500gr. Setelah itu, simplisia dimasukkan kedalam wadah tertutup baik dan disimpan pada suhu kamar [4].

Pembuatan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode maserasi, dimana 500 gr serbuk daun kelor diekstraksi dengan menggunakan 2 liter pelarut etanol 70% selama 3x24 jam dan dilanjutkan dengan remaserasi dilakukan terhadap residu selama 1x24 jam. Maserat yang diperoleh kemudian diuapkan pelarutnya menggunakan *rotary epevaporator* pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental.

Pembuatan *Face Spray Gel* Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Semua bahan ditimbang menggunakan neraca digital dengan akurasi tinggi. Carbopol didispersikan dalam aquadest hingga larut sepenuhnya dan membentuk konsistensi kental. HPMC (Hydroxypropyl Methylcellulose) didispersikan dalam aquadest hingga membentuk gel. Metil paraben dilarutkan dalam propilen glikol untuk memastikan kelarutannya. Selanjutnya, larutan HPMC dan carbopol yang telah homogen dimasukkan ke dalam gelas beaker, diikuti dengan penambahan larutan metil paraben dalam propilen glikol. Setelah itu, ekstrak daun kelor ditambahkan bersama aquadest hingga terbentuk sediaan yang homogen. Proses ini dilakukan dengan pencampuran yang hati-hati untuk memastikan kestabilan dan keseragaman gel.

Sediaan yang dihasilkan kemudian dimasukkan ke dalam botol spray untuk mempermudah penggunaannya. Prosedur ini memastikan bahwa *face spray gel* yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik, dengan tekstur yang sesuai, homogenitas tinggi, dan stabilitas fisik yang optimal.

Tabel 1. Formulasi Sediaan Face Spray Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Menggunakan Basis Carbopol

Bahan	F1	F2	F3	Fungsi Bahan
Ekstrak Daun Kelor	3%	3%	3%	Zat Aktif
Carbopol	0,5%	1%	2%	Gelling Agent
Metil Paraben	0,4%	0,4%	0,4%	Pengawet
Propilen Glikol	15%	15%	15%	Humektan
TEA	0,56%	0,56%	0,56%	Pembasah
Essens Stroberi	q.s	q.s	q.s	Pewarna
Aquadest	Ad 100 ml	Ad 100 ml	Ad 100 ml	Pelarut

Tabel 2. Formulasi Sediaan Face Spray Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Menggunakan Basis HPMC

Bahan	F4	F5	F6	Fungsi Bahan
Ekstrak Daun Kelor	3%	3%	3%	Zat Aktif
HPMC	2%	3%	4%	Gelling Agent
Metil Paraben	0,4%	0,4%	0,4%	Pengawet
Propilen Glikol	15%	15%	15%	Humektan
Essens Stroberi	q.s	q.s	q.s	Pewarna
Aquadest	Ad 100 ml	Ad 100 ml	Ad 100 ml	Pelarut

Ket : HPMC : Hydroxyl Prophyl Methyl Cellulose

Pada tabel 1 dan 2 menunjukkan formulasi sediaan face spray gel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan menggunakan variasi basis dan konsentrasi yang berbeda.

Evaluasi Sediaan Face Spray Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Uji Organoleptis

Sediaan *face spray gel* ditimbang sebanyak 2 g lalu diamati berdasarkan perubahan warna, bentuk, dan bau. Replikasi dilakukan sebanyak 3 kali pada masing-masing formula [5].

Uji Homogenitas

Uji homogen dilakukan dengan cara sediaan dioleskan tipis dan merata diatas kaca objek kemudian kaca objek tersebut diarahkan ke cahaya. Pengamatan dilakukan dengan melihat ada atau tidaknya partikel.

Uji Iritasi

Uji iritasi dilakukan untuk mengetahui bahwa sediaan yang dibuat dapat menimbulkan iritasi pada kulit atau tidak. Teknik yang digunakan pada uji iritasi ini adalah tempel preventif (patch test) yaitu dengan mengoleskan sediaan di belakang daun telinga atau di tangan pada 10 orang responden. Reaksi iritasi timbul ditandai

adanya kemerahan, gatal-gatal, atau bengkak pada bagian kulit yang diberi perlakuan [6].

Uji pH

Pengujian pH sediaan dilakukan untuk mengetahui kesesuaian pH dari sediaan apakah telah memenuhi syarat. Uji pH dilakukan dengan cara mencelupkan pH meter kedalam sediaan. Syarat pH untuk sediaan topikal yang baik dengan rentang pH 4,5-6,5 [7].

Uji Daya Lekat

Uji daya lekat ini berkaitan dengan kemampuan gel untuk melapisi permukaan kulit secara kedap serta tidak menyumbat pori - pori dan tidak menghambat fungsi fisiologis kulit dengan penghantaran obat yang baik. Sediaan gel dikatakan baik jika memiliki daya lekat yang tinggi. Parameter daya lekat dari sediaan semi padat sebaiknya yaitu lebih dari 1 detik [8].

Uji Daya Sebar

Daya sebar dapat mempengaruhi kemampuan sediaan gel untuk menyebar pada lokasi pemakaian jika sediaan tersebut digunakan, maka dari itu suatu sediaan topikal sangat erat kaitannya dengan daya sebar. Sediaan gel dikatakan baik jika memiliki daya sebar dengan diameter berkisar antara 5 - 7 cm. Jika suatu sediaan memiliki daya sebar yang besar, maka konsistensi yang dimiliki sediaan tersebut semakin cair [9].

Uji Viskositas

Pengujian viskositas sediaan dilakukan dengan menggunakan viskometer brookfield dengan no spindle dan kecepatan yang sesuai dengan bentuk sediaan. Sediaan dimasukkan kedalam gelas beaker sampai mencapai volume 100 mL, kemudian spindle diturunkan hingga batas spindle tercelup dalam sediaan. Hasil dicatat setelah didapatkan angka yang stabil. Syarat nilai viskositas 500-5000 cPs [10].

3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian organoleptik bertujuan untuk mengevaluasi kualitas fisik sediaan melalui pengamatan langsung terhadap warna, bau, dan tekstur. Metode ini dilakukan dengan mencatat perubahan visual dan sensorik pada setiap formula. Warna diamati untuk memastikan keseragaman, sementara bau dinilai untuk mengidentifikasi aroma yang tidak menyengat dan sesuai dengan standar kosmetik. Tekstur diperiksa untuk memastikan kelenturan dan kenyamanan saat diaplikasikan pada kulit. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua sediaan memiliki warna yang seragam, bau yang tidak menyengat, dan tekstur yang lembut serta nyaman. Pengujian ini memastikan daya tarik estetika dan kenyamanan penggunaan produk bagi konsumen. Hasil pengujian organoleptis dapat di lihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptis

Formula	Warna	Tekstur	Aroma
F1	Merah Kecoklatan	Bau Khas	Cair, Kental
F2	Merah Kecoklatan	Bau Khas	Cair, Kental
F3	Merah Kecoklatan	Bau Khas	Cair, Kental
F4	Merah Kecoklatan	Bau Khas	Cair, Kental
F5	Merah Kecoklatan	Bau Khas	Cair, Kental
F6	Merah Kecoklatan	Bau Khas	Cair, Kental

Berdasarkan pada tabel 3, Berdasarkan hasil pengujian organoleptik pada sediaan *face spray gel* ekstrak daun kelor menggunakan basis carbopol dan hpmc yang tertera menghasilkan warna merah kecoklatan, berbau khas kelor, dan berbentuk cair kental. Hasil warna yang didapatkan sama dikarenakan persamaan konsentrasi daun kelor yang digunakan yaitu sebesar 3%. Sediaan spray gel yang baik adalah berbentuk cair, tidak adanya pemisahan fase, berwarna sesuai dengan bahan aktif, dan tidak berbau menyengat.

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan yang dibuat telah memenuhi mutu syarat homogenitas sediaan. Uji homogenitas ditandai dengan tidak adanya butiran kasar pada kaca transparan.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Formula	Homogenitas
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen
F4	Homogen
F5	Homogen
F6	Homogen

Berdasarkan pada tabel 4 uji homogenitas yang dilakukan, didapatkan hasil formula sediaan *face spray gel* yang dibuat tidak terdapat partikel-partikel kasar dan homogen. Hal ini menunjukkan sediaan yang dibuat telah memenuhi syarat homogenitas, Sediaan topikal yang baik adalah sediaan yang homogen karena tidak menimbulkan iritasi kulit.

Uji pH bertujuan untuk memastikan nilai pH sediaan sesuai dengan persyaratan, karena pH yang tidak sesuai dapat menyebabkan iritasi pada kulit. Pengujian dilakukan menggunakan pH meter yang sebelumnya telah dikalibrasi untuk memastikan akurasi pengukuran. Proses pengujian dilakukan dengan mencelupkan elektroda pH meter ke dalam sediaan secara langsung hingga terbaca nilai pH yang stabil. Hasil uji pH digunakan untuk menentukan kesesuaian sediaan dengan pH alami kulit, yaitu sekitar 4,5–6,5, sehingga aman dan nyaman digunakan. Proses ini merupakan langkah penting dalam memastikan keamanan dan kualitas produk kosmetik sebelum digunakan.

Tabel 5. Hasil Uji pH

Formula	pH
F1	5,5
F2	5,5
F3	6,5
F4	6
F5	6,5
F6	6,5

Berdasarkan pada tabel 5, dapat dilihat bahwa F1 memiliki pH 5,5, F2 memiliki pH 5,5, dan F3 memiliki pH 6,5. Sedangkan, pada hasil F4 memiliki pH 6, F5 memiliki pH 6,5, dan F6 memiliki pH 6,5. Pada formula sediaan *face spray gel* menggunakan dua basis dengan variasi konsentrasi yang berbeda juga memiliki nilai pH yang berbeda beda. Berdasarkan hasil evaluasi pH sediaan sesuai dengan syarat pH sediaan yang baik karena rentang pH normal kulit berkisar antara 4,5-6,5.

Evaluasi uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk sediaan melekat yang baik. Berdasarkan tabel menunjukkan hasil yang diperoleh pada pengujian daya lekat sediaan *face spray gel* dengan variasi konsentrasi basis yang berbeda.

Tabel 6. Hasil Uji Daya Lekat

Formula	Daya Lekat (Detik)
F1	06
F2	07
F3	08
F4	07
F5	07
F6	08

Berdasarkan pada tabel 6, dapat dilihat perbedaan pada formula carbopol karena konsentrasi carbopol semakin tinggi maka semakin tinggi hasil uji daya lekat. Sedangkan, pada formula hpmc karena konsentrasi hpmc tinggi membuat konsistensi gel menjadi lebih kental karena ikatan hpmc lebih kuat, hal ini yang menyebabkan gel melekat lebih lama pada gelas objek. Setiap formula menghasilkan nilai uji daya lekat yang masih sesuai syarat literatur yaitu lebih dari 1 detik [11].

Uji daya sebar sediaan spray gel dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana sediaan dapat menyebar setelah disemprotkan dari botol. Pengujian ini bertujuan mengetahui luas area yang tercakup oleh sediaan, yang berpengaruh pada efektivitas distribusi zat aktif ke permukaan kulit. Semakin luas daya sebar, semakin merata dan optimal kontak zat aktif dengan kulit, sehingga meningkatkan efikasi produk. Pengujian dilakukan dengan menyemprotkan gel pada permukaan tertentu, diikuti pengukuran area sebar yang dihasilkan. Hasil uji daya sebar menjadi parameter

penting untuk menilai kenyamanan, efektivitas penggunaan, dan kualitas sediaan spray gel dalam aplikasi kosmetik.

Tabel 7. Hasil Uji Daya Sebar

Formula	Daya Sebar (cm)
F1	5,4
F2	5
F3	5
F4	9,2
F5	8,6
F6	5,2

Berdasarkan pada tabel 7, didapatkan hasil nilai daya sebar yang baik daya sebar sediaan topikal yang baik berada pada rentang 5-7 cm. Hasil yang berbeda-beda ini diduga dipengaruhi nilai konsentrasi hpmc semakin tinggi yang digunakan maka akan terjadi penurunan daya sebar. Penurunan nilai daya sebar ini disebabkan karena perbedaan konsentrasi hpmc. Semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* yang digunakan maka akan meningkatnya tahanan gel untuk mengalir dan menyebar [12].

Pengujian viskositas bertujuan untuk menentukan nilai kekentalan suatu zat. Semakin tinggi nilai viskositasnya maka semakin tinggi tingkat kekentalan zat tersebut. Viskositas spray gel direntang 500-5000 cPs, viskositas kurang dari 500 cPs sediaan akan mudah dikeluarkan dari aplikator semprot dan jika lebih dari 5000 cPS akan sulit dikeluarkan dari aplikator semprot [2].

Tabel 8. Hasil Uji Viskositas

Formula	Nomor Spindle	Viskositas (Cp)
F1	06	1320
F2	06	1410
F3	06	1720
F4	03	588
F5	03	813
F6	03	978

Berdasarkan pada tabel 8, Berdasarkan nilai viskositas yang didapat dari formula sediaan menggunakan basis dan konsentrasi dapat dilihat bahwa carbopol memiliki nilai viskositas yang tinggi. Carbopol merupakan salah satu pembentuk gel yang banyak digunakan karena dengan konsentrasi yang kecil dapat menghasilkan gel dengan viskositas yang tinggi. Setiap formula menghasilkan nilai viskositas yang sesuai syarat [13].

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L*) dapat diformulasikan ke dalam bentuk sediaan face spray gel menggunakan basis carbopol dan hpmc dengan konsentrasi yang berbeda yang berdasarkan hasil uji pemeriksaan mutu sediaan organoleptis, uji pH, uji homogenitas, uji viskositas, uji daya sebar, dan uji daya lekat

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada dosen pembimbing dan dosen penguji, dosen-dosen, staf pegawai, serta teman-teman di jurusan Farmasi, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo

Referensi :

- [1] Simo A, Naiome Kawal G, Paliyath M, Bakovic M. Botanical antioxidants for skin health in the world of cosmeceuticals. *Int J Adv Nutr Health Sci*. 2014;2(1):67-88.
- [2] Puspita W, Puspasari H, Restanti NA. Formulation and physical properties of spray gel from ethanol extract of Buas-Buas leaf (*Premna serratifolia L.*). *J Ilmiah Farm Bahari*. 2020;11(2).
- [3] Rowe RC, Sheskey PJ, Quinn ME. *Handbook of pharmaceutical excipients*. 6th ed. London: The Pharmaceutical Press; 2009.
- [4] Luthfiyah F. Potensi gizi daun kelor (*Moringa oleifera*). Staf Dosen Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Mataram, Nusa Tenggara Barat. 2012;6(2):42-50.
- [5] Samsul E, Jumain J, Sinala S. Formulasi masker gel peel-off ekstrak kulit buah langsung (*Lansium domesticum L*) dengan variasi PVA (Polivinil Alkohol). *J Mandala Pharm Indones*. 2022;8(2):151-64.
- [6] Tarigan V, Grace AG. Formulasi dan evaluasi sediaan krim perona pipi (blush on) dari ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Sm.). *J Biosains*. 2011;7(2).
- [7] Aulton ME. *Pharmaceutics: the science of dosage form design*. United Kingdom: Elsevier; 2005.
- [8] Suyudi SD. Formulasi gel semprot menggunakan kombinasi karbopol 940 dan hidroksipropil metilselulosa (HPMC) sebagai pembentuk gel [Skripsi]. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah; 2014.
- [9] Garg T, et al. *Spreading of semisolid formulation: an update*. USA: Pharmaceutical Technology; 2002.
- [10] Sudjono TA, Mimin H, Yunita RP. Pengaruh konsentrasi gelling agent carbomer 934 dan HPMC pada formulasi gel lender bekicot (*Achatina fulica*) terhadap kecepatan penyembuhan luka bakar pada pungutan kelinci. *Pharmacon*. 2012;13(1):6-11.
- [11] Aulton ME. *Pharmaceutics: the design and manufacture of medicines*. 3rd ed. Edinburgh: Elsevier; 2007. p. 175-7.

- [12] Martin A, Swarbrick J, Cammarata A. Farmasi fisik: dasar-dasar farmasi fisik dalam ilmu farmasetik. Edisi Ketiga. Yoshita, penerjemah. Jakarta: UI-Press; 1993. p. 1176-82.
- [13] Rowe RC, et al. Handbook of pharmaceutical excipients. 5th ed. London: The Pharmaceutical Press; 2006.