

PENGARUH VARIASI KONSENTRASI HPMC TERHADAP SIFAT FISIK SEDIAAN EMULGEL MINYAK ESENSIAL DAUN EUCALYPTUS (*Eucalyptus globulus*)

Suci Armelia¹, Delia Komala Sari^{1*}, Suci Rahmawati², Dwi Kurnia Putri³, Septi Wulandari⁴

^{1,1*,4}Program Studi S1 Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Bengkulu

^{2,3}Program Studi D3 Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Bengkulu

¹suciarmeliaa24@gmail.com, ^{1*}dkomalasari@unib.ac.id, ²srahmawati@unib.ac.id,

³dwikp15@unib.ac.id, ⁴septiwulandari@unib.ac.id

ABSTRAK

Minyak esensial dari daun eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) bisa digunakan sebagai bahan obat karena daun eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) mengandung senyawa *cineole* yang memiliki sifat analgesik dan antiinflamasi. Salah satu bentuk sediaan topikal adalah sediaan emulgel yang diformulasikan dengan menggunakan *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC) sebagai agen pembentuk gel. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh perbedaan konsentrasi HPMC terhadap sifat fisik emulgel. Metode penelitian yang digunakan yaitu menggunakan metode penelitian eksperimental laboratorium dengan analisis data metode deskriptif, menggunakan 3 formula dengan variasi konsentrasi HPMC yaitu F1 (HPMC 3%), F2 (HPMC 5%) dan F3 (HPMC 7%). Uji sifat fisik emulgel meliputi uji organoleptik yaitu berwarna putih, bau khas eucalyptus dan berbentuk semi kental dengan variasi tingkat kekentalan, uji pH dengan nilai rata-rata pada F1=7,29, F2=7,47 dan F3=7,61, uji daya lekat dengan nilai rata-rata pada F1=1,30 detik, F2=1,54 detik dan F3=1,85 detik, uji daya sebar dengan nilai rata-rata pada F1=7,29 cm, F2=7,47 cm dan F3=7,61 cm, dan uji viskositas dengan nilai rata-rata pada F1=11.000 cP, F2=12.250 cP dan F3=18.083 cP. Hasil uji menunjukkan bahwa seluruh formula memenuhi syarat mutu fisik sediaan. Selain itu terdapat pengaruh dari variasi konsentrasi HPMC terhadap sifat fisik sediaan, sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin besar konsentrasi HPMC yang digunakan maka nilai pH, daya lekat, dan viskositas sediaan semakin besar, sehingga membuat nilai daya sebar menurun.

Kata Kunci : *Eucalyptus globulus*, Minyak esensial daun eucalyptus, Emulgel, Gelling Agent, HPMC.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan bahan alam dalam sediaan farmasi semakin diminati karena khasiatnya lebih alami dan memiliki minim efek samping jika dibandingkan dengan bahan sintesis. Salah satu tanaman yang memiliki potensi terapeutik adalah daun

eucalyptus (*Eucalyptus globulus*).

Minyak esensial dari daun eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) dapat digunakan sebagai bahan obat karena daun eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) mengandung senyawa *cineole* yang memiliki sifat analgesik, antiinflamasi dan antimikroba

(Wulandari *et al.*, 2024).

Dhakad *et al.* (2018) melaporkan bahwa senyawa komponen utama dari minyak atsiri eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) adalah 1,8-cineole (85,8%), α -pinene (7.2%), dan β -myrcene (1.5%). Senyawa lainnya yang diidentifikasi dalam minyak tersebut adalah β -pinene, limonene, α -phellandrene, γ -terpinene, linalool, pinocarveol, terpinen-4-ol, dan α -terpineol (Dhakad *et al.*, 2018).

Terdapat beberapa bentuk sediaan farmasi, salah satunya yaitu sediaan emulgel. Sediaan emulgel memiliki beberapa keuntungan, yaitu adanya komponen minyak dalam sistem emulsi yang berfungsi sebagai pembawa yang baik untuk zat aktif yang bersifat tidak larut air seperti minyak esensial daun eucalyptus (*Eucalyptus globulus*). Zat ini akan sulit dicampurkan ke dalam bentuk sediaan yang mengandung banyak air seperti gel. Oleh karena itu minyak esensial daun eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) diformulasikan ke dalam bentuk sediaan emulgel, yaitu gabungan antara gel dan emulsi (Daud & Suryanti, 2017).

Salah satu bagian penting dalam membuat emulgel adalah bahan yang digunakan untuk pembentuk gel

(*gelling agent*). Agen pembentuk gel (*gelling agent*) berguna untuk sistem pelepasan obat yang sesuai dan juga dapat menentukan sifat fisik sediaan yang terkait dengan organoleptik, nilai pH, daya sebar, daya lekat dan viskositas sediaan yang dapat diterima (Firmansyah *et al.*, 2023).

Salah satu contoh agen pembentuk gel adalah HPMC, yaitu *gelling agent* semi sintetis yang merupakan turunan selulosa. HPMC tahan terhadap fenol dan memiliki rentang pH yang lebih luas dibandingkan dengan *gelling agent* lainnya, yaitu dapat tetap stabil pada pH 3 hingga 11. Hal ini memungkinkan HPMC membentuk gel yang jernih dan bersifat netral, serta memiliki viskositas yang stabil saat disimpan dalam jangka waktu yang lama (Nurdianti *et al.*, 2018). Agen pembentuk gel jenis ini kerap digunakan sebagai *gelling agent* karena tidak bereaksi dengan berbagai bahan, mudah diperoleh, tidak beracun, dan tidak menyebabkan iritasi kulit (Puspitasari *et al.*, 2023). Dari latar belakang diatas, maka dilakukan penelitian untuk melihat pengaruh variasi konsentrasi HPMC terhadap sifat fisik sediaan emulgel minyak esensial daun eucalyptus (*Eucalyptus globulus*).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Program Studi S1 Kimia FMIPA Universitas Bengkulu dan di Laboratorium Farmasetika dan Teknologi Farmasi Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu timbangan digital, lumpang dan alu (OneMed), *water bath*, batang pengaduk, kaca kotak transparan, pipet tetes, sudip, kertas perkamen, pH meter, termometer, *beaker glass* 100 mL (Pyrex®), gelas ukur 100 mL (Iwaki®) cawan porselin (Pyrex®), viscometer (Brookfield), dan anak

timbangan (50 gram dan 100 gram).

Bahan yang digunakan pada penelitian yaitu minyak esensial daun eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) yang diperoleh dari supplier *essential oil* dengan nama “Naturalpedia”, HPMC, paraffin cair, Span 80, Tween 80, DMDM hydantoin, propilen glikol, dan aquadest.

Formula Sediaan Emulgel Minyak Daun Eucalyptus (*Eucalyptus globulus*)

Sediaan emulgel dibuat sebanyak 150 gram dalam 3 formula dengan peningkatan konsentrasi HPMC, setiap pengujian dilakukan dengan tiga kali replikasi. formula dapat dilihat pada berikut.

Tabel I. Formula Emulgel

Bahan	Formula (%)			Fungsi
	F1	F2	F3	
Minyak esensial daun eucalyptus	2	2	2	Zat aktif
HPMC	3	5	7	<i>Gelling agent</i>
Paraffin cair	5	5	5	Emolien
Span 80	0,42	0,42	0,42	Emulgator
Tween 80	1,08	1,08	1,08	Emulgator
DMDM hydantoin	0,5	0,5	0,5	Pengawet
Propilen glikol	10	10	10	Humektan
Aquadest	Ad 100%	Ad 100%	Ad 100%	Pelarut

Prosedur Kerja

Pembuatan basis gel dilakukan dengan cara mengembangkan HPMC terlebih dahulu dengan mencampurkan HPMC dengan aquadest dalam air

panas suhu 80°C dan diaduk selama kira-kira 20 hingga 30 menit hingga terbentuk basis gel. Setelah itu, basis gel didiamkan selama 1 x 24 jam agar pengembangannya stabil. Lalu

komponen minyak yang terdiri dari minyak daun eucalyptus (*Eucalyptus globulus*), paraffin cair, dan span 80 dicampur pada suhu 70°C. Sementara itu, komponen air terdiri dari tween 80, propilen glikol dan DMDM hydantoin. Setelah itu gel, fase minyak dan fase air disatukan secara sedikit demi sedikit dan diaduk sampai homogen hingga terbentuk emulgel dan tidak memisah antara minyak dan air.

Evaluasi Sediaan

1. Uji Organoleptik

Uji ini dilakukan untuk melihat sifat sediaan berdasarkan bentuk, warna, dan aroma dari sediaan emulgel minyak esensial daun eucalyptus (*Eucalyptus globulus*). Uji organoleptik akan dilakukan dengan 3 kali replikasi pada masing-masing formula.

2. Uji pH

Uji parameter pH dilakukan menggunakan alat pH meter yang dikalibrasi dengan larutan standar buffer pH 4 dan 7, kemudian sebanyak 0,5 gram sediaan diencerkan ke dalam 5 mL aquadest lalu dicek pHnya. Kemudian keluar hasil dari pH meter yang menunjukkan nilai pH dari sediaan. Uji pH akan dilakukan

dengan 3 kali replikasi pada masing-masing formula.

3. Uji Daya Lekat

Emulgel sebanyak 0,25 gram ditempatkan di atas *object glass* yang sudah ditentukan luasnya. Lalu *object glass* yang lain diletakkan di atasnya. *Object glass* tersebut kemudian diikat dengan tali dan diberikan beban 1 kg selama 5 menit. Setelah itu, dilepas dengan beban seberat 80 gram. Dicatat waktunya hingga kedua *object glass* tersebut terlepas. Uji daya lekat akan dilakukan dengan 3 kali replikasi pada masing-masing formula.

4. Uji Daya Sebar

Emulgel sebanyak 0,5 gram ditempatkan diatas kaca bulat transparan, lalu diletakkan kaca lain diatasnya, kemudian dibiarkan selama 5 menit. Setelah itu, ditambahkan beban tambahan seberat 50 gram dan diamkan selama 1 menit, lalu ditambahkan beban 100 gram dan dibiarkan selama 1 menit, kemudian diukur diameter yang stabil. Uji daya sebar akan dilakukan dengan 3 kali replikasi pada masing-masing formula.

5. Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer Brookfield dengan model RVT dengan cara spindel nomor 4 dicelupkan ke dalam

sediaan emulgel dengan kecepatan 4 rpm kemudian hasil nilai viskositas sediaan dapat ditentukan dengan melihat jarum sampai menunjukkan kestabilan pada angkanya. Uji viskositas akan dilakukan dengan 3 kali replikasi pada masing-masing formula.

Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Data deskriptif didapat dari hasil pengamatan terhadap sifat fisik dari sediaan, yaitu uji organoleptik, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji viskositas. Hasil pengamatan tersebut disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Formulasi Sediaan Emulgel

Sediaan emulgel minyak esensial daun eucalyptus (*Eucalyptus globulus*)

dibuat dalam 3 formula dengan perbedaan konsentrasi *gelling agent* yang berbeda, yaitu HPMC dengan F1 (3%), F2 (5%) dan F3 (7%). Setiap pengujian dilakukan dengan tiga kali replikasi. Minyak esensial daun eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari *supplier essential oil* yang sudah terstandar dengan adanya *Certificate of Analysis* (CoA).

Hasil Uji Evaluasi Sediaan

1. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan bertujuan untuk mengamati warna dengan indera penglihatan, mengamati bau/aroma dengan indera penciuman dan mengamati tekstur dari sediaan emulgel dengan indera peraba (Purwaningsih *et al.*, 2020). Adapun hasil uji organoleptik sediaan emulgel dilihat pada pada tabel berikut.

Tabel II. Hasil Uji Organoleptik

Formula	Uji Organoleptik		
	Warna	Bau	Bentuk
F1	P	KE	SK+
F2	P	KE	SK++
F3	P	KE	SK+++

Keterangan :

F1 : Formula Emulgel dengan HPMC 3%

F2 : Formula Emulgel dengan HPMC 5%

F3 : Formula Emulgel dengan HPMC 7%

P : Putih

KE : Khas Eucalyptus

SK : Semi Kental

SK+ : Tingkat kekentalan emulgel (semakin banyak tanda “+” maka emulgel semakin kental)

Berdasarkan tabel II diatas dapat diketahui bahwa hasil uji organoleptik emulgel minyak daun eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) memiliki warna putih dan memiliki aroma khas eucalyptus. Dari hasil pengamatan warna sediaan tersebut, dapat disimpulkan bahwa penambahan minyak esensial daun eucalyptus tidak mempengaruhi warna pada sediaan, dikarenakan minyak esensial daun eucalyptus tidak memiliki warna atau berwarna bening. Selain itu, didapatkan perbedaan hasil pada F1 (HPMC 3%) yang memiliki bentuk semi kental dengan tingkat kekentalan paling kecil (+), F2 (HPMC 5%) memiliki bentuk semi kental dengan tingkat kekentalan sedang (++) dan lebih kental jika dibandingkan dengan F1, dan pada F3 (HPMC 7%) memiliki bentuk semi kental yang memiliki tingkat kekentalan paling besar (+++) dibandingkan dengan formula lainnya. Ketiga formula menunjukkan bentuk sediaan yang mirip, hanya saja

terdapat perbedaan pada tingkat kekentalan yang dihasilkan. Karena semakin tinggi konsentrasi HPMC yang ditambahkan, maka akan semakin kental sediaan yang dihasilkan (Ardana *et al.*, 2015).

Sehingga disimpulkan bahwa dengan adanya variasi konsentrasi HPMC hanya dapat memengaruhi tingkat kekentalan sediaan emulgel tetapi tidak dapat memengaruhi warna dan bau sediaan.

2. Uji pH

Untuk mengetahui apakah sediaan emulgel dapat mengiritasi kulit atau tidak, maka dilakukan uji tingkat keasaman menggunakan alat pH meter. Produk topikal tidak boleh terlalu asam karena dapat mengiritasi dan juga tidak boleh terlalu basa karena bisa membuat kulit kering dan mengelupas. Uji pH dilakukan dengan memasukkan alat pH meter ke dalam produk, lalu dicatat nilai pH yang tertulis pada alat (Budi & Rahmawati, 2020). Adapun hasil uji pH sediaan emulgel dapat dilihat pada tabel III.

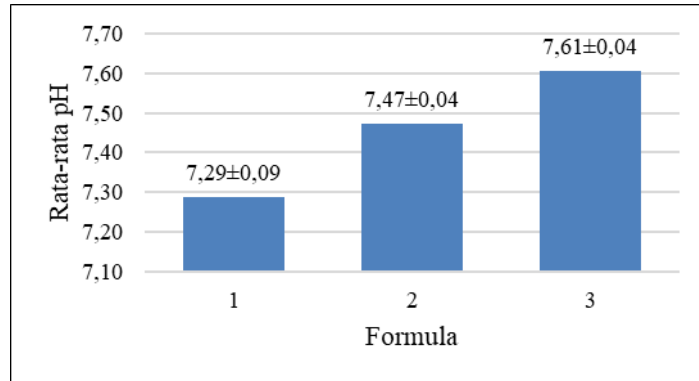
Tabel III. Hasil Uji pH

Formula	Uji pH	Keterangan
F1	7,29±0,09	Sesuai dengan syarat (4,5-8,0)
F2	7,47±0,04	Sesuai dengan syarat (4,5-8,0)
F3	7,61±0,04	Sesuai dengan syarat (4,5-8,0)

Dari hasil pada tabel III diatas, dapat dilihat bahwa pH sediaan yang

paling tinggi terdapat pada F3 dan pH sediaan paling rendah terdapat pada

F1. Grafik peningkatan pH dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Grafik Uji pH Sediaan Emulgel

Grafik diatas menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi HPMC dapat memengaruhi nilai pH, karena HPMC merupakan polimer non-ionik yang bersifat netral hingga sedikit basa, sehingga pada konsentrasi yang lebih tinggi dapat menetralkan keasaman dan meningkatkan pH sediaan menjadi lebih tinggi atau mendekati netral. Selain itu pH sediaan dapat juga dipengaruhi oleh penggunaan bahan yang mampu meningkatkan nilai pH pada sediaan sehingga mempengaruhi struktur molekul HPMC. Pada pH tinggi, molekul HPMC cenderung lebih terbuka sehingga meningkatkan interaksi yang lebih kuat antar molekul HPMC (polimer-polimer) sehingga

membentuk emulgel yang tergantung dengan suhu. Peningkatan pH sediaan juga dapat meningkatkan jumlah monomer bebas yang ada pada HPMC (Punitha *et al.*, 2020).

3. Uji Daya Lekat

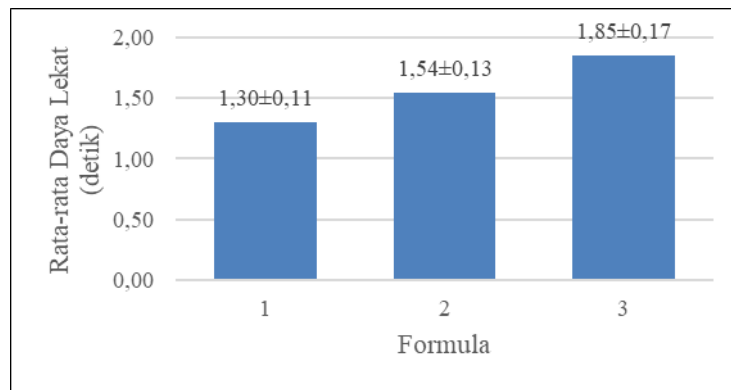
Pengujian daya lekat sediaan dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan dapat melekat pada kulit. Semakin melekat sediaan pada kulit maka zat aktif pada sediaan yang berdifusi pada kulit juga akan semakin banyak sehingga sediaan yang digunakan juga semakin efektif (Mursal *et al.*, 2019). Hasil uji daya lekat pada sediaan emulgel dapat dilihat pada tabel iv dibawah ini.

Tabel IV. Hasil Uji Daya Lekat

Formula	Uji Daya Lekat (s)	Keterangan
F1	1,30±0,11	Baik (Lebih dari 1 detik)
F2	1,54±0,13	Baik (Lebih dari 1 detik)
F3	1,85±0,17	Baik (Lebih dari 1 detik)

Berdasarkan hasil diatas, didapatkan hasil bahwa terjadi peningkatan daya lekat seiring meningkatnya konsentrasi HPMC yang digunakan. Hasil uji paling lama yaitu pada formula 3 (HPMC 7%) sedangkan daya lekat paling cepat

yaitu pada formula 1 (HPMC 3%). Hal ini disebabkan karena adanya penambahan konsentrasi HPMC pada setiap formula sehingga mendapatkan hasil nilai lekat lebih tinggi. Grafik kenaikan nilai daya lekat sediaan emulgel dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Uji Daya Lekat Sediaan Emulgel

Berdasarkan grafik diatas, dapat dilihat bahwa formula 3 (HPMC 7%) memiliki nilai daya lekat yang paling tinggi jika dibandingkan dengan formula lainnya yang berarti semakin tinggi konsentrasi HPMC yang digunakan, maka nilai daya lekat meningkat. Sehingga mendukung pernyataan Puspitasari *et al.* (2023) bahwa terdapat adanya pengaruh dari variasi konsentrasi *gelling agent* yang digunakan terhadap daya lekat karena semakin tinggi konsentrasi HPMC, maka akan semakin besar daya lekat sediaan.

Pada konsentrasi yang lebih tinggi, jumlah rantai polimer dalam sediaan

akan meningkat, sehingga interaksi fisik antara HPMC dan permukaan kulit juga meningkat dengan membentuk lapisan film tipis yang lengket, sehingga memperpanjang waktu kontak antara sediaan dan permukaan aplikasi. Selain itu, jika konsentrasi HPMC yang digunakan tinggi maka semakin banyak koloid yang terbentuk sehingga menyebabkan daya lekatnya juga tinggi atau meningkat. Hasil pengujian daya lekat dari sediaan emulgel diatas masih memiliki daya lekat yang baik karena sesuai dengan syarat. Daya lekat emulgel yang baik yaitu lebih dari 1 detik, semakin lama sediaan emulgel

lekat pada kulit maka akan semakin banyak zat aktif yang diabsorpsi dan sediaan emulgel akan memberikan efek terapi yang lebih optimal (Puspitasari *et al.*, 2023).

4. Uji Daya Sebar

Daya sebar merupakan faktor yang mempengaruhi efikasi terapi topikal pada sediaan farmasi dan luas penyebaran sediaan saat diaplikasikan pada kulit. Penggunaan *gelling agent* pada suatu formula sangat mempengaruhi sifat fisik sediaan salah satunya yaitu parameter daya sebar (Mursal *et al.*, 2019).

Uji daya sebar sediaan dilakukan dengan cara meletakkan sedikit

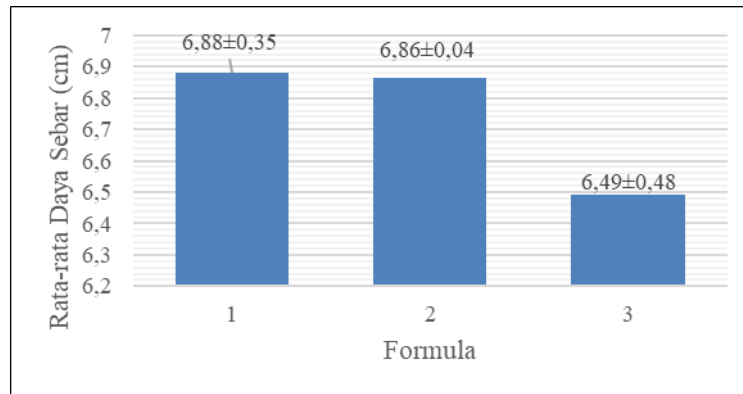
sediaan emulgel pada kaca objek ukuran 10x10 cm agar dapat mempermudah pengukuran dan pengamatan. Saat pengujian daya sebar, dilakukan penambahan beban dengan menggunakan anak timbangan yang menggambarkan tekanan yang akan diberikan pada saat sediaan diaplikasikan ke kulit. Pengukuran nilai daya sebar sediaan dilakukan setelah penambahan beban terakhir yaitu dengan total berat 150 gram hingga penyebaran sediaan emulgel pada kaca objek konstan. Hasil pengujian daya sebar pada sediaan emulgel dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. Hasil Uji Daya Sebar

Formula	Waktu (menit)	Beban (gram)	Daya Sebar (cm)	Keterangan
F1	1	150	7,29±0,09	Dalam rentang optimal (5-7 cm).
F2	1	150	7,47±0,04	Dalam rentang optimal (5-7 cm).
F3	1	150	7,61±0,04	Dalam rentang optimal (5-7 cm).

Dari hasil uji daya sebar pada tabel diatas, terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi HPMC, maka daya sebar sediaan akan semakin berkurang karena sediaan yang didapatkan semakin kental. Pada formula 1 (HPMC 3%) menghasilkan nilai uji daya sebar yang paling besar

dibandingkan dengan formula 2 (HPMC 5%) dan formula 3 (HPMC 7%), meskipun memiliki perbedaan rata-rata yang tidak terlalu jauh dengan formula 2. Grafik hasil pengukuran daya sebar sediaan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Grafik Uji Daya Sebar Sediaan Emulgel

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi HPMC yang digunakan pada setiap formula, hasil nilai daya sebar mengalami penurunan. Meskipun terdapat penurunan daya sebar, hasil nilai daya sebar sediaan emulgel yang didapatkan masih sesuai dengan standar uji daya sebar yang baik, yaitu memiliki nilai daya sebar dengan rentang 5-7 cm. Faktor yang dapat menyebabkan penurunan nilai daya sebar sediaan emulgel biasanya dikarenakan semakin besar konsentrasi *gelling agent* yang ditambahkan maka akan semakin kental sediaan dan berpengaruh pada penurunan daya sebar sediaan karena sediaan akan semakin sulit menyebar di permukaan. Penurunan daya sebar juga dapat dipengaruhi oleh nilai viskositas suatu sediaan karena semakin besar viskositas, maka nilai daya sebar juga

akan semakin menurun (Purwaningsih *et al.*, 2020).

5. Uji Viskositas

Uji viskositas sediaan dilakukan untuk melihat besarnya nilai viskositas dari suatu sediaan. Kekentalan emulgel harus sesuai karena berpengaruh terhadap kenyamanan saat sediaan tersebut diaplikasikan di kulit. Viskositas sediaan emulgel biasanya sebanding dengan jumlah dan berat molekul bahan pengental yang ditambahkan pada formula (Slamet *et al.*, 2020).

Uji viskositas pada sediaan emulgel dilakukan dengan menggunakan viscometer Brookfield model RVT dengan cara mencelupkan spindel nomor 4 ke dalam sediaan emulgel, lalu viscometer dijalankan dengan mengatur kecepatan 4 rpm kemudian dilakukan penentuan viskositas dengan melihat jarum yang

menunjukkan angka yang stabil pada alat. Hasil pengukuran uji viskositas

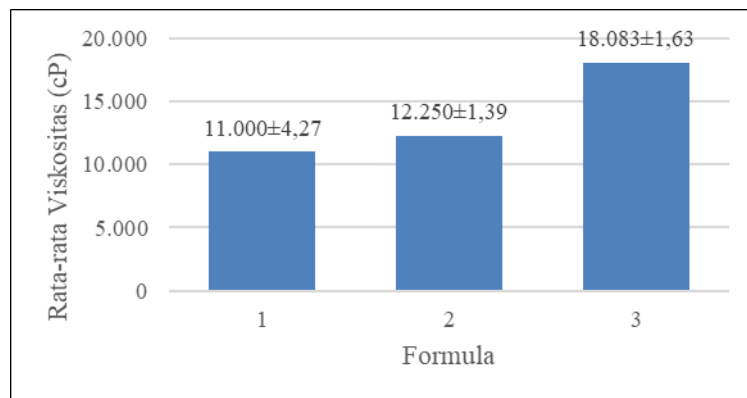
dapat dilihat pada tabel VI.

Tabel VI. Hasil Uji Viskositas

Formula	Uji Viskositas (cP)	Keterangan
F1	11.000±4,27	Sesuai dengan SNI 16-4399
F2	12.250±1,39	Sesuai dengan SNI 16-4399
F3	18.083±1,63	Sesuai dengan SNI 16-4399

Berdasarkan hasil uji viskositas pada tabel vi , terdapat peningkatan nilai viskositas pada formula. Nilai viskositas tertinggi terdapat pada formula 3 dengan konsentrasi HPMC paling tinggi 7%. Sedangkan hasil viskositas terkecil terdapat pada formula 1 dengan konsentrasi HPMC paling rendah 3%, Dan pada formula 2 dengan konsentrasi HPMC 5%

memiliki rata-rata nilai viskositas sebesar 12.250 cP yang berada di tengah-tengah rentang antara formula 1 dan formula 3. Adapun grafik peningkatan nilai viskositas pada sediaan emulgel dapat dilihat gambar berikut.



Gambar 4. Grafik Uji Viskositas Sediaan Emulgel

Pada gambar diatas, terjadi kenaikan nilai viskositas yang sangat tinggi pada formula 3 (HPMC 7%). Secara ilmiah, HPMC merupakan bahan pembentuk gel dan pengental yang memiliki kemampuan membentuk jaringan hidrofilik dalam

larutan, sehingga jika semakin tinggi konsentrasinya maka semakin kental dan tinggi viskositas larutan yang terbentuk. Dengan adanya hasil peningkatan viskositas seiring peningkatan konsentrasi, hal tersebut mendukung hipotesis bahwa HPMC

dapat meningkatkan konsistensi sediaan. Pada penyebaran polimer turunan selulosa, molekul primer masuk kedalam rongga (*cavities*) yang dibentuk oleh molekul air, sehingga terjadi ikatan hidrogen antara gugus hidroksi (-OH) dari polimer dengan molekul air. Ikatan hidrogen berperan dalam proses menghidrasi selama pengembangan polimer sehingga dengan meningkatnya kadar HPMC akan membuat jumlah gugus hidroksi semakin banyak dan viskositas yang dihasilkan juga semakin tinggi (Rashati & Suprayitno, 2019).

Formula emulgel dengan menggunakan variasi konsentrasi HPMC menghasilkan viskositas yang memenuhi persyaratan. Syarat nilai viskositas yang baik menurut SNI 16-4399-1996 untuk sediaan semi solid yaitu 2.000-50.000 cP. Sedangkan berdasarkan Mahmood *et al.* (2023), viskositas berbagai formulasi sediaan emulgel berada dalam kisaran 10.000-30.000 cP. Dengan semakin banyaknya jumlah HPMC pada formula, maka akan semakin banyak cairan yang tertahan dan diserap oleh HPMC, sehingga viskositas juga semakin meningkat (Dewi & Saptarini, 2016).

KESIMPULAN

Adanya perbedaan konsentrasi dari HPMC yang digunakan sebagai agen pembentuk gel pada sediaan emulgel minyak esensial daun eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) dapat memengaruhi sediaan. Uji evaluasi sediaan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi HPMC pada formula, nilai pH menjadi semakin tinggi, konsistensi semakin kental sehingga semakin besar pula hasil viskositas dan daya lekat sediaan, namun bisa menyebabkan daya sebar emulgel berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardana, M., Aeyni, V., & Ibrahim, A. (2015). Formulasi dan Optimasi Basis Gel HPMC (*Hidroxy Propyl Methyl Cellulose*) Dengan Berbagai Variasi Konsentrasi. *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 3(2), 101–108.
- Budi, S., & Rahmawati, M. (2020). Pengembangan Formula Gel Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb) sebagai Antijerawat. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6(2), 51-55.
- Daud, N. S., & Suryanti, E. (2017). Formulasi Emulgel Antijerawat Minyak Nilam (*Patchouli oil*) Menggunakan Tween 80 dan Span 80 sebagai Pengemulsi dan HPMC sebagai Basis Gel. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 3(2), 90–95.
- Dewi, C. C., & Saptarini, N. M.

- (2016). Review Artikel: Hidroksi Propil Metil Selulosa dan Karbomer Serta Sifat Fisikokimianya Sebagai *Gelling Agent*. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 14(3), 1–9.
- Dhakad, A. K., Pandey, V. V., Beg, S., Rawat, J. M., & Singh, A. (2018). Biological, Medicinal and Toxicological Significance Of Eucalyptus Leaf Essential Oil: A Review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(3), 833–848.
- Firmansyah, Temarwut, F. F., Topile, N. K., & Sudirman. (2023). Formulasi dan Uji Efek Analgetik Emulgel Minyak Kayu Putih (*Oleum melaleuca cajeputi*) Dengan Gelling Agent Carbopol 940. *Pharmacology And Pharmacy Scientific Journals*, 2(2), 75–84.
- Mahmood, A., Erum, A., Tulain, U. R., Malik, N. S., Saleem, A., Alqahtani, M. S., Malik, M. Z., Siddiqui, M., Safdar, A., & Malik, A. (2023). Exploring The Gelling Properties Of Plantago Ovata-Based Arabinoxylan: Fabrication And Optimization Of A Topical Emulgel Using Response Surface Methodology. *PLoS ONE*, 18(8), 1–21.
- Mursal, I. L. P., Kusumawati, A. H., & 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 Ilmiah Farmasi*, 4(1), 268–277.
- Nurdianti, L., Rosiana, D., & Aji, N. (2018). Evaluasi Sediaan Emulgel Anti Jerawat Tea Tree (*Melaleuca alternifolia*) Oil Dengan Menggunakan HPMC Sebagai *Gelling Agent*. *Journal of Pharmacopolium*, 1(1), 23–31.
- Punitha, S., Uvarani, R., & Panneerselvam, A. (2020). Effect of pH in Aqueous (Hydroxy Propyl Methyl Cellulose) Polymer Solution. *Journal Pre-Proof*, 7, 1–15.
- Purwaningsih, N. S., Romlah, S. N., & Choirunnisa, A. (2020). Literature Review Uji Evaluasi Sediaan Krim. *Edu Masda Journal*, 4(2), 108–119.
- Puspitasari, F., Saraswati, I., & Wulandari, F. (2023). Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Emulgel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Sebagai Antioksidan Dengan *Gelling Agent* HPMC. *Generics : Journal of Research in Pharmacy Accepted*, 3(1), 36–44.
- Rashati, D., & Suprayitno, I. A. (2019). Pengaruh Variasi Konsentrasi *Gelling Agent* HPMC (*Hidroxypropyl Methylcellulose*) Terhadap Sifat Fisik Gel Ekstrak Etanol Biji Edamame (*Glycine max*). *Jurnal Ilmiah Farmasi Akademi Farmasi Jember*, 3(2), 8–15.
- Slamet, S., Anggun, B. D., & Pambudi, D. B. (2020). Uji Stabilitas Fisik Formula Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lamk.). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 13(2), 115–122.
- Wulandari, J., Fahrulsyah, Agassi, T. N., & Joen, D. A. Z. (2024). Karakteristik Sediaan Balsem *Stick* Dengan Variasi Formulasi Penambahan Minyak Daun *Eucalyptus globulus*. *Jurnal Pengembangan Agroindustri Terapan*, 3(1), 48–63.