

## Formulasi dan Evaluasi Gel Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*) dengan *Semi-Refined Carrageenan* dan *Glucomannan* sebagai *Gelling Agent*

Shervie Tjitrarukmana<sup>1\*</sup>, Siti Malahayati<sup>1</sup>, Liliana Swastina<sup>2</sup>, Kunti Nastiti<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Sari Mulia, Banjarmasin  
<sup>2</sup>Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sari Mulia, Banjarmasin

\*Corresponding author: sharonerainvi93@gmail.com

Diterima: 8 Agustus 2022

Direvisi: 23 Oktober 2022

Disetujui: 17 Desember 2022

Copyright © 2022 Universitas Pakuan



FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

### ABSTRAK

Ekstrak kulit jeruk nipis memiliki kandungan *quercetin* dengan aktivitas sebagai tabir surya. Ekstrak kulit jeruk nipis dapat diformulasikan menjadi sediaan gel. Gel dipilih karena berwujud semi solid yang transparan dan umumnya memberi sensasi dingin pada kulit. Kombinasi *semi-refined carrageenan* dan *glucomannan* sebagai *gelling agent* dapat menjadi alternatif untuk membentuk massa gel yang kuat dan elastis. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi *gelling agent* terhadap hasil evaluasi fisik sediaan gel dan formulasi yang optimal untuk sediaan gel ekstrak kulit jeruk nipis sebagai tabir surya. Ekstrak kulit jeruk nipis diformulasikan menjadi sediaan gel dengan variasi konsentrasi *gelling agent* sebanyak 4 formula yaitu 1%, 1,25%, 1,5%, dan 1,75%, kemudian dilakukan evaluasi fisik yang meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar, dan uji daya lekat. Hasil evaluasi fisik uji organoleptis, homogenitas, pH dan daya lekat semua formula memenuhi persyaratan, sedangkan uji viskositas formula III yang paling baik yaitu 3940,00 cPs pada kecepatan 60 rpm, serta uji daya sebar formula I dan II yang paling baik dengan nilai 6,10 cm dan 5,50 cm. Berdasarkan analisis data dengan *One Way Anova*, variasi konsentrasi *gelling agent* memiliki pengaruh terhadap hasil uji pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat. Namun, pada penelitian ini belum ditemukan formulasi gel ekstrak kulit jeruk nipis yang paling optimal.

**Kata kunci:** Ekstrak kulit jeruk nipis; *glucomannan*; sediaan gel; *semi-refined carrageenan*; tabir surya

### *Formulation and Evaluation of Lime Peel Extract (Citrus aurantiifolia) Gel with Semi-Refined Carrageenan and Glucomannan as Gelling Agent*

### ABSTRACT

*Lime peel extract contains quercetin with sunscreen activity. It could make into gel preparations, which has a transparent semisolid and generally gives a cooling sensation to the skin. A combination of semi-refined carrageenan and glucomannan as a gelling agent can be an alternative to form the strength and elasticity of the gel mass. This study aimed to determine the effect of concentration variations of gelling agents on the physical evaluation of gel preparation results and the optimal formulation for lime peel extract gel as sunscreen. Lime peel extract would make into gel preparation with variations in the concentration of the gelling agent, which are 1%, 1.25%, 1.5%, and 1.75%. Afterward, the physical evaluation included organoleptic, homogeneity,*

*pH, viscosity, spreadability, and adhesion tests. The organoleptic, homogeneity, pH, and adhesion test results show that all formulations meet the requirements. Viscosity test results obtain the best formula III with 3940,00 cPs at 60 rpm. The results of the dispersibility test show the best formulas I and II with 6,10 cm and 5,50 cm. Based on the data analyzed, variations of gelling agents affect the pH, viscosity, spreadability, and adhesion test results. The optimal lime peel extract gel formulation has not defined from the physical evaluation results.*

**Keywords:** *Glucomannan; gel preparation; lime peel extract; semi-refined carrageenan; sunscreen*

## **PENDAHULUAN**

Permasalahan kulit yang sering terjadi pada wanita di Indonesia adalah hiperpigmentasi kulit seperti melasma atau flek hitam pada kulit yang ditandai dengan munculnya bintik-bintik coklat-kehitaman pada kulit yang lebih sering terjadi pada wanita, dibandingkan pria. Pada umumnya melasma terjadi pada wanita di usia produktif ataupun dalam masa kehamilan. Faktor penyebab terjadinya melasma adalah faktor genetik, umur, hormon, penggunaan kosmetika, dan paparan sinar matahari (Setyawati *et al.*, 2019).

Salah satu komponen sinar matahari yang berbahaya saat mencapai permukaan bumi adalah sinar UV (Jacoeb *et al.*, 2020). Pancaran sinar UV A yang timbul ketika mengenai kulit dalam jangka waktu lama adalah *sun tanning*, *photo aging*, dan kanker kulit, sedangkan UV B yang mengenai kulit dalam jangka waktu lama dapat menimbulkan terjadinya kerusakan DNA, *sunburn*, ataupun keganasan kulit. Maka dari itu, apabila lapisan ozon semakin tipis, maka semakin besar resiko paparan langsung radiasi sinar UV B dan UV C ke bumi (Mumtazah *et al.*, 2020).

Ada beberapa cara untuk mencegah paparan radiasi sinar UV mengenai kulit, salah satu contohnya adalah dengan penggunaan sediaan tabir surya (Lahari & Ratnamala, 2021). Efektivitas tabir surya dinyatakan dalam nilai SPF (*Sun Protection Factor*) yang menunjukkan lama waktu tabir surya untuk melindungi kulit dari radiasi sinar matahari (UV) atau lama waktu seseorang bisa berada di bawah sinar matahari tanpa membuat kulit terbakar (*sunburn*).

Salah satu bahan alam yang memiliki potensi tabir surya adalah kulit jeruk nipis

(*Citrus aurantiifolia*) (Ashari *et al.*, 2020). Pada suatu hasil penelitian, kulit jeruk nipis dinyatakan mengandung senyawa flavonoid (rutin dan *quercetin*) yang memiliki efektivitas sebagai tabir surya (Auliasari & Siarumtias, 2020; Lahari & Ratnamala, 2021). Penentuan nilai SPF dengan spektrofotometri UV-Vis menyatakan bahwa ekstrak kulit jeruk nipis 5% pada formulasi gel akan menghasilkan nilai SPF 20,707 (Zuhroh, 2018). Potensi ekstrak kulit jeruk nipis sebagai tabir surya dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan gel yang memiliki wujud setengah padat transparan, umumnya memberi sensasi dingin dan lembut, terdiri dari dispersi partikel anorganik ataupun molekul organik yang berukuran besar, serta basisnya sebagian besar adalah senyawa hidrofilik (Depkes RI, 2020).

*Gelling agent* merupakan salah satu kunci sifat fisik dan stabilitas gel yang berperan sebagai pembentuk massa gel dan terdiri dari komposisi polimer dengan berat molekul tinggi yang saling berikatan silang (Danimayostu, 2017). Bahan yang dapat digunakan sebagai *gelling agent* adalah *Semi-refined Carrageenan* (SRC) dan *Glucomannan*. SRC termasuk ke dalam kelompok *Carrageenan* yang bersifat *thermo*-stabil dan sering digunakan dalam produk makanan, ataupun dalam formulasi sediaan farmasi. Sedangkan, *Glucomannan* merupakan ekstrak dari akar tanaman *Amorphophallus konjac* yang mudah larut dalam air panas maupun air dingin, dan umumnya digunakan dalam produk makanan ataupun sediaan farmasi (Kaya *et al.*, 2015). Pada penelitian pengujian formulasi, diketahui kombinasi *gelling agent* 2% dan 2,5% dengan perbandingan SRC dan *Glucomannan* (1 : 4)

menghasilkan sediaan gel yang stabil baik dalam parameter fisik (Yati *et al.*, 2019).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh variasi konsentrasi gelling agent terhadap evaluasi fisik formulasi gel ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) yang optimal sebagai tabir surya.

## METODE

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Alat-alat gelas dan kaca (*Pyrex*), timbangan analitik (*ACIS Digital Precision Balance*), *hotplate* (*Cimarec+ Thermo Scientific*), alat uji daya sebar, alat uji daya lekat, pH meter (*pH Electrode PE-03*), *viscometer stormer* (NDJ-5S).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Ekstrak kulit jeruk nipis (UPT *Materia Medica Batu*), *semi-refined carrageenan* (SRC) (*food grade*, CV. Karagen Indonesia), *glucomannan* (*food grade*, WIKONJAC), aquadest (PT. Pandu Multi Jaya), propilen glikol (*technical grade*, Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Sari Mulia), *phenoxyethanol* (*cosmeceutical grade*, Xarissa Corner), dan *α-Tocopherol* (*cosmeceutical grade*, Xarissa Corner).

### Pembuatan Sediaan Gel

Serbuk *gelling agent semi-refined carrageenan* dan *glucomannan* (Tabel 1) yang telah diayak dengan mesh 80 dan digerus, lalu dimasukkan ke dalam aquadest yang telah dipanaskan pada suhu 75°C-85°C. Selanjutnya, larutan *gelling agent* diaduk dengan *stirrer*

pada kecepatan 300 rpm selama ±15 menit. Basis gel yang telah mengembang akan digerus kembali hingga tidak ada granul. Setelah itu, basis gel dan campuran A (sebagian sisa aquadest dan propilen glikol) akan dicampur sambil dipanaskan dan diaduk pada kecepatan 300 rpm. Lalu, *phenoxyethanol* ditambahkan ke dalam campuran gel dan aduk hingga homogen. Apabila suhu telah <50°C, ekstrak kulit jeruk nipis dan *α-Tocopherol* dituang ke dalam campuran gel sambil terus diaduk hingga homogen. Aquadest ditambahkan hingga mencapai bobot 100% dan diaduk kembali sampai homogen. Setelah itu, dilakukan evaluasi fisik pada sediaan gel ekstrak kulit jeruk nipis.

### Uji Organoleptik

Pengamatan organoleptik sediaan gel dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, dan aroma dari sediaan gel tabir surya ekstrak kulit jeruk nipis (Budi & Rahmawati, 2019; Gunarti *et al.*, 2021; Zuhroh, 2018).

### Uji Homogenitas

Pengamatan homogenitas sediaan dilakukan dengan menimbang 0,5 gram sediaan terlebih dahulu. Setelah itu, sediaan dioleskan ke permukaan kaca objek transparan dan tutup kembali dengan lempeng kaca objek yang lain. Homogenitas gel diamati dengan melihat apakah warna sediaan telah homogen dan apakah masih terdapat butiran halus dari komponen gel yang tidak larut sempurna (Budi & Rahmawati, 2019; Gunarti *et al.*, 2021; Zuhroh, 2018).

**Tabel 1.** Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Kulit Jeruk Nipis Dengan Variasi *Gelling Agent* (Sheskey *et al.*, 2017; Yati *et al.*, 2019; Zuhroh, 2018)

No.	Nama Bahan	Formula				Fungsi
		I	II	III	IV	
1	Ekstrak kulit jeruk nipis	5%	5%	5%	5%	Bahan aktif tabir surya
2	<i>Semi-refined Carrageenan</i>	0,2%	0,25%	0,3%	0,35%	<i>Gelling agent</i>
3	<i>Glucomannan</i>	0,8%	1%	1,2%	1,4%	<i>Gelling agent</i>
4	Propilen glikol	10%	10%	10%	10%	<i>Humectant</i>
5	<i>Phenoxyethanol</i>	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	<i>Preservative</i>
6	<i>α-Tocopherol</i>	1%	1%	1%	1%	Antioksidan
7	<i>Aquadest ad</i>	100%	100%	100%	100%	Pelarut

### Uji pH

Uji pH sediaan gel dilakukan dengan mencelupkan alat pH meter ke dalam sediaan gel setelah dinetralkan menjadi pH 7. Pengukuran uji pH masing-masing formulasi gel direplikasi 3 kali (Gunarti *et al.*, 2021; Zuhroh, 2018).

### Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan alat *Viscometer stormer*. Sediaan gel dalam gelas beker diletakkan pada bagian bawah alat viscometer. Kemudian, spindel no.4 dicelupkan hingga tenggelam pada sediaan. Selanjutnya, viskositas gel diukur pada kecepatan 30 rpm dan 60 rpm. Pengukuran uji viskositas masing-masing formulasi gel direplikasi 3 kali (Gunarti *et al.*, 2021; Zuhroh, 2018).

### Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan menimbang 0,5 gram sediaan gel dan diletakkan diantara 2 lempeng kaca transparan. Lalu, berikan beban 150 gram di atas lapisan lempeng kaca secara bertahap dan diamkan selama 1 menit. Diameter distribusi sediaan gel dihitung sebagai kemampuan penyebaran sediaan pada kulit. Pengukuran uji daya sebar masing-masing formulasi gel direplikasi 3 kali (Budi & Rahmawati, 2019; Gunarti *et al.*, 2021).

### Uji Daya Lekat

Uji daya lekat gel dilakukan dengan terlebih dahulu menimbang 1 gram sediaan gel. Setelah itu, gel dioleskan pada sebuah lempeng kaca objek yang akan ditutup dengan lempeng kaca objek lain hingga kedua lempeng kaca tersebut menyatu. Beban 1000 gram diletakan

di atas lempeng kaca selama 1 menit sebelum dipasang pada alat uji daya lekat. Waktu yang diperlukan agar 2 lempeng kaca terpisah setelah beban diangkat dicatat sebagai daya lekat sediaan gel. Pengukuran daya lekat masing-masing formulasi direplikasi 3 kali (Budi & Rahmawati, 2019; Gunarti *et al.*, 2021; Zuhroh, 2018).

### Analisa Data

Pengujian hipotesis penelitian ini dilakukan dengan metode *One Way ANOVA (Analysis of Variance)* terhadap uji pH, uji viskositas, uji daya sebar, dan uji daya lekat yang masing-masing dilakukan replikasi sebanyak 3 kali untuk mendapatkan nilai rata-rata dan simpangan baku.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Organoleptik

Evaluasi organoleptik sediaan gel dilakukan untuk mengetahui karakteristik sediaan gel dalam hal bau, warna, dan bentuk (Budi & Rahmawati, 2019; Gunarti *et al.*, 2021). Hasil uji organoleptik yang terdapat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa formula I, formula II, formula III, dan formula IV memiliki karakteristik bau, warna, dan bentuk yang sama. Warna kuning transparan dan aroma khas jeruk nipis berasal dari ekstrak kulit jeruk nipis yang digunakan sebagai zat aktif dalam formulasi gel. Pada Tabel 2, karakteristik gel pada setiap formula terbentuk dari *gelling agent* yang mengalami *swelling* karena air berpenetrasi ke dalam *gelling agent* (Bröckel *et al.*, 2013). Berdasarkan hasil tersebut, diketahui bahwa tidak ada pengaruh dari variasi konsentrasi *gelling agent* terhadap hasil uji organoleptik dalam hal bau, warna, dan bentuk.

**Tabel 2.** Hasil Uji Organoleptik dan Homogenitas Sediaan Gel Ekstrak Kulit Jeruk Nipis

Formula	Organoleptik		
	Bau	Warna	Bentuk
I	Aroma khas jeruk nipis	Kuning transparan	Gel
II	Aroma khas jeruk nipis	Kuning transparan	Gel
III	Aroma khas jeruk nipis	Kuning transparan	Gel
IV	Aroma khas jeruk nipis	Kuning transparan	Gel

### Uji Homogenitas

Uji homogenitas sediaan gel bertujuan untuk mengetahui apakah komponen sediaan telah tercampur dengan baik atau tidak. Suatu sediaan gel dapat dikatakan homogen apabila warna tersebar secara merata dan tidak terdapat butiran kasar pada sediaan (Budi & Rahmawati, 2019; Gunarti *et al.*, 2021; Zuhroh, 2018). Homogenitas sediaan gel juga dihubungkan dengan keseragaman jumlah zat aktif dalam setiap pengaplikasian sediaan (Bawantari, 2021). Hasil uji homogenitas menunjukkan seluruh sediaan gel pada masing-masing formula telah homogen dimana warna kuning dari ekstrak tersebar secara merata dan tidak terdapat butiran kasar atau granul pada kaca preparat. Hal tersebut dipengaruhi proses pembuatan basis gel yang dilakukan dengan pengadukan menggunakan *hotplate magnetic stirrer* pada kecepatan 300 rpm selama 30 menit dan digerus kembali untuk memastikan tidak ada *gelling agent* yang menggumpal. Berdasarkan hasil tersebut, diketahui bahwa tidak ada pengaruh dari variasi konsentrasi *gelling agent* terhadap hasil uji homogenitas sediaan gel ekstrak kulit jeruk nipis.

### Uji pH

Pengujian pH pada sediaan semi solid dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan tersebut memiliki tingkat keasaman yang sama atau hampir sama dengan kulit. Hal ini dikarenakan pH yang terlalu asam dapat mengiritasi kulit, sedangkan pH sediaan yang terlalu basa akan menyebabkan kulit kering dan bersisik (Budi & Rahmawati, 2019; Gunarti & Fikayuniar, 2020).

Hasil uji pH sediaan gel ekstrak kulit jeruk nipis pada Tabel 3 menunjukkan semua formula telah memenuhi kriteria parameter evaluasi pH, yaitu 4,5-5,5 (Zuhroh, 2018). Untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi *gelling agent*, dilakukan uji statistik data menggunakan metode *One Way ANOVA*. Hasil uji hipotesis yang dilakukan menunjukkan nilai sig. < 0,001 (< 0,05). Hal tersebut menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari variasi konsentrasi *gelling*

*agent* terhadap nilai pH sediaan gel ekstrak kulit jeruk nipis.

**Tabel 3.** Hasil Uji pH Sediaan Gel Ekstrak Kulit Jeruk Nipis

Formula	Rata-rata ± SD	p-value
I	4,7767 ± 0,01528	< 0,001
II	4,8700 ± 0,01000	
III	5,1367 ± 0,03786	
IV	5,2467 ± 0,03055	

Nilai rata-rata setiap formulasi menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi *gelling agent*, maka pH sediaan akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan *semi-refined carrageenan* memiliki karakteristik pH yang lebih basa yaitu 7-8, sedangkan *glucomannan* memiliki kecenderungan pH, yaitu 4-7 (Kaya *et al.*, 2015; Wullandari, *et al.*, 2021).

### Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi sediaan gel. Berdasarkan hasil evaluasi viskositas dengan kecepatan 30 rpm yang tertera pada Tabel 4, seluruh formula belum memenuhi rentang spesifikasi parameter evaluasi viskositas, yaitu 2000-4000 cPs (Gunarti *et al.*, 2021; Nurisyah *et al.* 2020). Namun, apabila mengacu pada Standar Nasional Indonesia 16-4380-1996 mengenai nilai viskositas sediaan gel yang baik yaitu 3.000-50.000 cPs, maka seluruh formula dapat dikatakan memenuhi persyaratan viskositas gel. Uji viskositas sediaan gel ekstrak kulit jeruk nipis juga dilakukan pada kecepatan 60 rpm.

Berdasarkan hasil uji viskositas menggunakan kecepatan 60 rpm yang terdapat pada Tabel 4, formula I, formula II, dan formula IV tidak memenuhi spesifikasi parameter evaluasi viskositas. Sedangkan, formula III memenuhi rentang spesifikasi parameter evaluasi viskositas. Perbedaan nilai viskositas pada masing-masing formulasi dapat dipengaruhi adanya perbedaan konsentrasi *gelling agent* antar formulasi. Semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* yang digunakan, maka gel akan semakin padat, sebaliknya, semakin kecil konsentrasi *gelling agent* yang

digunakan, maka gel akan semakin cair. Massa gel terbentuk dari kemampuan *gelling agent* untuk menyerap air dan mengembang (*swelling*), dimana pelarut akan berpenetrasi ke dalam matriks *gelling agent* dan membentuk ikatan antara pelarut dan *gelling agent* (Bröckel *et al.*, 2013).

Uji statistik menggunakan metode *One Way ANOVA* dilakukan untuk melihat pengaruh variasi konsentrasi *gelling agent* terhadap viskositas sediaan. Berdasarkan hasil uji hipotesis terdapat pengaruh signifikan ( $p < 0,001$ ) dari variasi konsentrasi *gelling agent* terhadap viskositas sediaan gel ekstrak kulit jeruk nipis.

Hasil pengujian viskositas menggunakan kecepatan 30 rpm dan 60 rpm pada Tabel 4 menunjukkan nilai viskositas pada formula I dan formula II semakin meningkat seiring bertambahnya perputaran spindle. Hal ini dapat diartikan bahwa sediaan gel ekstrak kulit jeruk nipis formula I dan II memiliki sifat alir dilatan, dimana suatu viskositas cairan akan terus meningkat seiring bertambahnya kecepatan geser. Peningkatan viskositas ini disebabkan volume interpartikel (*void*) yang terus meningkat seiring bertambahnya kecepatan geser, sehingga jumlah pembawa tidak mencukupi untuk mengikat matriks *gelling agent* (Suzan, 2016). Sedangkan pada formula III dan formula IV, nilai viskositas semakin menurun seiring bertambahnya kecepatan perputaran spindle. Hal tersebut dapat diartikan bahwa sediaan gel ekstrak kulit jeruk nipis formula III dan formula IV memiliki sifat alir pseudoplastis, dimana

viskositas suatu cairan akan menurun seiring bertambahnya kecepatan geser. Penurunan viskositas tersebut disebabkan adanya penurunan resistensi sistem rantai polimer yang membentuk massa gel seiring bertambahnya kecepatan geser. Resistensi sistem rantai polimer yang terjadi akan melonggarkan ikatan antara pembawa dan matrik *gelling agent* yang menyebabkan terjadinya penurunan viskositas sediaan (Suzan, 2016).

### Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan gel untuk menyebar terhadap permukaan kulit. Berdasarkan SNI-06-2588, suatu sediaan gel dikatakan memiliki daya sebar yang baik apabila memiliki nilai daya sebar 5-7 cm (Budi & Rahmawati, 2019; Gunarti *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil uji daya sebar pada setiap formulasi pada Tabel 5, formula I memiliki daya sebar paling besar, sedangkan formula IV memiliki daya sebar paling kecil. Berdasarkan hasil uji daya sebar didapatkan bahwa formula I dan formula II memenuhi kriteria parameter evaluasi daya sebar. Sedangkan, formula III dan formula IV memiliki nilai daya sebar kurang dari <5 cm.

Berdasarkan hasil uji hipotesis yang dilakukan menggunakan metode *One Way ANOVA*, didapatkan nilai sig. sebesar 0,001 ( $< 0,05$ ). Hal tersebut menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari variasi konsentrasi *gelling agent* terhadap nilai daya sebar sediaan gel ekstrak kulit jeruk nipis.

**Tabel 4.** Hasil Uji Viskositas Sediaan Gel Ekstrak Kulit Jeruk Nipis

Formula	Kecepatan	Rata-rata ± SD (cPs)	p-value
I	30 rpm	1366,33 ± 48,583	< 0,001
	60 rpm	1586,33 ± 241,786	
II	30 rpm	1733,33 ± 690,024	
	60 rpm	1846,00 ± 105,205	
III	30 rpm	4399,67 ± 510,784	
	60 rpm	3940,00 ± 314,325	
IV	30 rpm	7420,00 ± 1120,893	
	60 rpm	4833,33 ± 97,125	

**Tabel 5.** Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Gel Ekstrak Kulit Jeruk Nipis

Formula	Rata-rata ± SD (cm)	p-value
I	6,10 ± 0,20000	0,001
II	5,50 ± 0,10000	
III	4,93 ± 0,37859	
IV	4,73 ± 0,32146	

Berdasarkan hasil uji daya sebar pada Tabel 5, terjadi penurunan nilai daya sebar antara formula I, II, III, dan IV. Penurunan nilai daya sebar tersebut dapat dihubungkan dengan perbedaan konsentrasi *gelling agent* pada masing-masing formula yang akan mempengaruhi nilai viskositas setiap formula gel. Formula I memiliki konsentrasi *gelling agent* paling kecil dengan viskositas paling rendah, sedangkan formula IV memiliki konsentrasi *gelling agent* paling besar dengan viskositas paling tinggi. Maka dari itu, semakin besar konsentrasi *gelling agent* yang digunakan, maka kekuatan matriks gel yang dihasilkan akan semakin besar. Hal ini akan menyebabkan peningkatan viskositas, menurunnya daya alir gel, dan daya sebar yang dihasilkan akan semakin kecil (Gunarti & Fikayuniar, 2020).

### Uji Daya Lekat

Uji daya lekat bertujuan untuk mengetahui kemampuan gel melekat pada kulit sebagai bentuk keefektifan sediaan gel dalam hal melepaskan zat aktif dan memberikan efek farmakologis. Menurut standar uji daya lekat sediaan semi solid, suatu sediaan semi solid memiliki daya lekat yang baik apabila memiliki lama daya lekat > 4 detik (Taurina & Rafikasari, 2014; Zuhroh, 2018). Semakin lama waktu suatu sediaan topikal untuk melekat di kulit, maka potensi zat aktif untuk terabsorpsi pada kulit akan semakin meningkat (Ariani & Wulandari, 2018). Berdasarkan hasil pengujian daya lekat sediaan gel ekstrak kulit jeruk nipis pada Tabel 6, seluruh formulasi telah memenuhi kriteria parameter daya lekat sediaan gel.

Untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi *gelling agent*, dilakukan uji statistik data menggunakan metode *One Way ANOVA*.

Dari hasil uji hipotesis yang dilakukan, didapatkan nilai sig. 0,001 (< 0,05). Hal tersebut menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari variasi konsentrasi *gelling agent* terhadap hasil uji daya lekat sediaan gel ekstrak kulit jeruk nipis.

**Tabel 6.** Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Gel Ekstrak Kulit Jeruk Nipis

Formula	Rata-rata ± SD (detik)	p-value
I	14,00 ± 6,557	0,001
II	48,00 ± 18,028	
III	53,00 ± 16,523	
IV	92,00 ± 11,533	

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa formula I memiliki daya lekat paling singkat, formula IV memiliki daya lekat paling lama, dan terjadi peningkatan daya lekat antara formula I, II, III, dan IV. Peningkatan daya lekat pada setiap formula dapat disebabkan perbedaan konsentrasi *gelling agent* antar formulasi, dimana formula I memiliki konsentrasi *gelling agent* paling kecil, yaitu 1%, sedangkan formula IV memiliki konsentrasi *gelling agent* paling besar, yaitu 1,75%. Maka dari itu, semakin besar konsentrasi *gelling agent* yang digunakan, maka waktu daya lekat yang dihasilkan akan semakin lama.

### KESIMPULAN

Hasil analisis statistik dengan *One Way ANOVA* menunjukkan bahwa variasi konsentrasi *gelling agent* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil evaluasi fisik sediaan gel ekstrak kulit jeruk nipis. Berdasarkan hasil evaluasi fisik uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar dan daya lekat, belum diperoleh konsentrasi *gelling agent* yang

optimal untuk formulasi gel ekstrak kulit jeruk nipis.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, L. W., & Wulandari. (2018). Formulasi Dan Stabilitas Fisik Sediaan Nanogel Minyak Biji Matahari. *Repository.Stifar.Ac.Id*, 1–9. Retrieved from <https://repository.stifar.ac.id/Repository/article/download/229/293>
- Ashari, S. N., Pramesti, H. H., Fitriana, I., & Rohmani, S. (2020). Potential of Flavonoid Compounds in Plants as Sunscreen Lotion. *Proceedings National Conference PKM Center*, 1(1), 164–168.
- Auliasari, N., & Siarumtias, F. F. (2020). Formulasi dan Evaluasi Gel Antioksidan Fraksi Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* ( Christm .) Swingle ). *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 17(02), 407–414.
- Bawantari, N. M. Y. F. (2021). Optimasi Karbopol 940 Dan Propilen Glikol Pada Gel Antiinflamasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Ambon (*Musa x paradisiaca* L. “Ambon”): Aplikasi Desain Faktorial. Yogyakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma.
- Bröckel, U., Meier, W., & Wagner, G. (2013). *Product Design and Engineering: Formulation of Gels and Pastes. Product Design and Engineering: Formulation of Gels and Pastes* (1st ed.). Wiley-VCH. <https://doi.org/10.1002/9783527654741.ch11>
- Budi, S., & Rahmawati, M. (2019). Pengembangan Formula Gel Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb) sebagai Antijerawat. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6(1), 51–55.
- Danimayostu, A. A. (2017). Pengaruh Penggunaan Pati Kentang (*Solanum tuberosum*) Termodifikasi Asetilasi-Oksidasi Sebagai Gelling Agent Terhadap Stabilitas Gel Natrium Diklofenak. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 3(1), 25–32. <https://doi.org/10.21776/ub.pji.2017.003.01.4>
- DepkesRI. (2020). *Farmakope Indonesia VI. Departemen Kesehatan Republik Indonesia* (6th ed.). Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Retrieved from [https://perpustakaan.bsn.go.id/index.php?p=show\\_detail&id=14835](https://perpustakaan.bsn.go.id/index.php?p=show_detail&id=14835)
- Gunarti, & Fikayuniar, L. (2020). Formulasi Dan Uji Aktivitas Gel Tabir Surya Dari Ekstrak Buah (*Rubus fruticosus*) Secara In Vitro Dengan Spektrofotometri UV-Visibel. *Kartika : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(2), 66. <https://doi.org/10.26874/kjif.v7i2.227>
- Gunarti, N., Aisyah, I., & Lia, F. (2021). Physical Stability Test Sunscreen Gel Extracts Blackberry Fruit (*rubus fruticosus* l.). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1071(1), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1071/1/012011>
- Jacoeb, T. N. A., Siswati, A. S., Budiyanto, A., Triwahyudi, D., Sirait, S. A. P., Mawardi, P., ... Tanojo, H. (2020). Pengaruh Sinar Ultra Violet Terhadap Kesehatan Kajian Terhadap Berjemur (Sun Exposures). *Perhimpunan Dokter Spesialis Kulit & Kelamin Indonesia (PERDOSKI)*, 1–15.
- Kaya, A. O. W., Suryani, A., Santoso, J., & Syahbana, M. (2015). The effect of gelling agent concentration on the characteristic of gel produced from the mixture of semi- refined carrageenan and glukomannan. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 20(1), 313–324.
- Lahari, P., & Ratnamala, K. V. (2021). Formulation Development and Evaluation of Sunscreen. *International Journal of Innovative Research in Technology*, 8(1), 86–93.
- Mumtazah, E. F., Salsabila, S., Lestari, E. S., Rohmatin, A. K., Ismi, A. N., Rahmah, H.



- A., ... Ahmad, G. N. V. (2020). Pengetahuan Mengenai Sunscreen Dan Bahaya Paparan Sinar Matahari Serta Perilaku Mahasiswa Teknik Sipil Terhadap Penggunaan Sunscreen. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 7(2), 63. <https://doi.org/10.20473/jfk.v7i2.21807>
- Nurisyah, Asyikin, A., & Cartika, H. (2020). The Antioxidant Activity Of The Lime Peel (*Citrus aurantifolia*) Ethyl Acetate Extract Determined By The DPPH Method. *Media Farmasi*, XVI(2), 215–221.
- Octavia, N. (2016). Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Minyak Atsiri Pala (*Myristica fragrans*Houtt.): Uji Stabilitas Fisik Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Surakarta: Fakultas Farmasi, Univeritas Muhammadiyah Surakarta.
- Setyawati, N. K., Indira, I. G. A. A. E., & Puspawati, N. M. D. (2019). Insiden dan Profil Melasma di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar Periode Januari 2014 sampai Desember 2014. *E-Jurnal Medika*, 8(2), 1–7.
- Sheskey, P. J., Cook, W. G., & Cable, C. G. (2017). *Handbook of Pharmaceutical Excipients* (8th ed.). East Smithfield and Washington DC: Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association.
- Suzan. (2016). Pembuatan Nanokrim Kojic Acid Dipalmitate Dengan Kombinasi Surfaktan Teen 80 Dan Span 80 Menggunakan Mixer. Yogyakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma.
- Taurina, W., & Rafikasari. (2014). The Effectivity Of Essential Oil Gel From Rind Citrus nobilis Lour . Var . microcarpa Against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *Traditional Medicine Journal*, 19(2), 70–73.
- Wullandari, P., Sedayu, B. B., Novianto, T. D., & Prasetyo, A. W. (2021). Characteristic of Semi Refined And Refined Carrageenan Flours Used In The Making of Biofilm (bioplastic). *International Conference on Green Agro-Industry and Bioeconomy*, 1–9. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/733/1/012112>
- Yati, K., Srifiana, Y., & Lestari, A. I. (2019). Optimization of SRC (Semi refined carrageenan) and Glucomannan Concentration as Gelling Agent to The Physical Stability Sunscreen Gel of Dry Corncob Extract (*Zea mays* L.). *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 7(22), 3833–3836. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2019.514>
- Zuhroh, N. (2018). Formulasi Sediaan Gel Tabir Surya Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* S.) Dan Penentuan Nilai SPF Dengan Metode Spektrofotometri UV. *Digital Repository - Wahid Hasyim University*. Semarang. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2015.07.010%0A>