

STUDI PREFORMULASI GINGEROL DALAM SEDIAAN GEL DENGAN PERBANDINGAN BASIS CARBOPOL DAN VISCOLAM

Diana Sri Zustika^{*}, Firman Gustaman, Lusi Nurdianti, Laras Rizkia Widyastuti, Sisca Julyani Amanda

Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya

*Email: dianasrizustika@universitas-bth.ac.id

Received: 16/08/2024, Revised: 30/08/2024, Accepted: 01/09/2024, Published: 03/09/2024

ABSTRAK

Jerawat merupakan suatu keadaan yang seringkali menurunkan kepercayaan diri seseorang karena mengganggu penampilan. Pencegahan kulit berjerawat dapat dilakukan dengan perawatan menggunakan kosmetik dalam bentuk sediaan gel untuk penghantaran obat topikal. Tujuan dari penelitian ini untuk membandingkan penggunaan Carbopol dan viscolam sebagai *gelling agent* dalam formulasi sediaan gel dengan menggunakan bahan aktif gingerol. Metode penelitian meliputi pre-formulasi gingerol, pengujian aktivitas antibakteri gingerol menggunakan metode difusi sumuran, pembuatan formula sediaan gel gingerol dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% pada masing-masing *gelling agent* (carbopol dan viscolam). Evaluasi sediaan meliputi pengujian organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, dan viskositas. Penelitian ini menunjukkan bahwa gingerol berhasil dibuat dalam sediaan gel dengan aktivitas antibakteri gingerol terhadap *Staphylococcus aureus* dengan daya hambat sebesar 14,3%-18,5% dan berpotensi untuk dikembangkan menjadi sediaan gel sebagai antibakteri. Hasil evaluasi fisik sediaan gel menunjukkan bahwa gel dengan carbopol lebih jernih dan lebih kental dibandingkan dengan gel yang menggunakan viscolam sehingga mempengaruhi nilai daya sebar sediaan.

Kata kunci : Antibakteri; Jerawat; Gingerol; Preparasi Gel

ABSTRACT

*Acne is a condition that often reduces a person's self-confidence because it interferes with appearance. Prevention of skin acne can be done by treatment using cosmetics in the form of gel preparations for topical drug delivery. The purpose of this study was to compare the use of carbopol and viscolam as gelling agents in the formulation of gel preparations using the active ingredient gingerol. The research method includes pre-formulation of gingerol, testing the antibacterial activity of gingerol using the well diffusion method, and making gingerol gel preparation formulas with a concentration of 5%, 10%, and 15% on each gelling agent (carbopol and viscolam). Evaluation of the preparation includes organoleptic testing, homogeneity, pH, spreadability, adhesiveness, and viscosity. This study showed that gingerol was successfully made into gel preparations with antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* with an inhibition of 14.3%–18.5% and has the potential to be developed into gel preparations as an antibacterial. The results of the physical evaluation of the gel preparation showed that the gel with carbopol was clearer and thicker than the gel using viscolam, which affected the spreadability value of the preparation.*

Keywords: Antibacterial; Acne; Gingerol; Gel preparation

PENDAHULUAN

Gingerol adalah salah satu komponen oleoresin yang terdapat dalam rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*). Senyawa ini berperan signifikan dalam memberikan berbagai efek farmakologis, seperti antiinflamasi, analgesik, antioksidan, antiapoptosis yang kuat, serta memiliki aktivitas antifungal dan antibakteri (Sa'diah et al., 2019). Aktivitas antibakteri dari senyawa gingerol berfungsi dengan mendenaturasi protein dan merusak membran sitoplasma bakteri (Rahmatika & Oktaria, 2021). Berdasarkan penelitian sebelumnya, ekstrak jahe merah memiliki Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) 1000 µg/mL terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (Dewi & Wahyunitisari, 2018). Gingerol merupakan senyawa yang tidak larut dalam air sehingga dalam pengembangan sediaan perlu bahan tambahan yang bisa membantu meningkatkan kelarutan salah satunya propilenglikol dan etanol (Nair et al., 2019). Salah satu bentuk sediaan topikal yang banyak dikembangkan adalah sediaan gel.

Sediaan gel merupakan suatu sistem semipadat yang terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, dimana terpenetrasi oleh suatu cairan (Slamet et al., 2020). Salah satu sifat dari sediaan gel yaitu

dapat memberikan efek mendinginkan, memberikan tampilan jernih dan menarik, mudah di cuci dengan air, memiliki daya sebar di kulit yang baik dan stabil secara penyimpanan (Maulina, 2021).

Dalam pengembangan sediaan gel, parameter kritis yang mempengaruhi sifat fisik gel adalah dalam penggunaan *gelling agent*. Pemilihan bahan *gelling agent* dengan konsentrasi yang tinggi atau BM besar dapat menghasilkan gel yang sangat kental dan yang sulit untuk dikeluarkan dari kemasan (Yusuf et al., 2017).

Carbopol merupakan *gelling agent* yang bersifat inert, aman serta tidak reaktif terhadap komponen lainnya. Carbopol memiliki kelebihan yaitu kompatibilitas dan stabilitasnya tinggi, tidak toksik dan penyebaran di kulit lebih mudah. Penggunaan *gelling agent* harus disesuaikan terhadap bentuk sediaan. Konsentrasi yang boleh digunakan sebagai *gelling agent* adalah sebesar 0,5 – 2,0%, dimana semakin tinggi viskositas gel maka struktur gel akan semakin kuat (Rowe, 2009).

Penelitian sebelumnya menunjukkan viscolam memiliki stabilitas baik dalam penyimpanan di suhu kamar maupun *climatic chamber* dan pH yang mendekati pH kulit manusia. Pemilihan viscolam sebagai basis gel memiliki keuntungan lebih dari sekedar pembawa yaitu berfungsi

sebagai emollient dan pelembap kulit (Sya et al., 2021).

Suatu formulasi gel membutuhkan bahan-bahan yang berperan sebagai *gelling agent* atau bahan pembentuk gel dan dapat mempengaruhi sifat fisik gel tersebut. Agen pembentuk gel mengacu pada polimer dengan ukuran molekul besar yang dibentuk oleh kombinasi beberapa molekul. Carbopol dan viscolam sering digunakan sebagai agen pembentuk gel dalam formulasi gel. Formulasi gel antibakteri dapat diserap cepat oleh kulit dan memberikan manfaat yang optimal dengan pemilihan *gelling agent* yang tepat. Oleh karena itu, penggunaan *gelling agent* sangat penting untuk keberhasilan produk tersebut (Sudyana et al., 2024).

Carbopol dan viscolam dipilih sebagai *Gelling agent* yang memiliki stabilitas baik dan dapat berfungsi sebagai *emollient* (Anugraheni et al., 2023). Tujuan penggunaan perbandingan dari kedua bahan *gelling agent* ini adalah untuk menghasilkan sediaan gel yang memiliki bentuk sediaan yang baik secara fisik, efisien dalam penggunaannya, dan memiliki stabilitas yang lebih maksimal sehingga perlu dilakukan suatu penelitian untuk membandingkan jenis *gelling agent* baik carbopol dan viscolam dalam pengembangan sediaan gel gingerol.

Dalam penelitian ini, peneliti ingin mengembangkan sediaan gel dengan menggunakan bahan aktif gingerol dengan menggunakan perbandingan *gelling agent* carbomer dan viscolam dengan harapan mampu meningkatkan kemudahan dalam pengaplikasian secara topikal melalui kulit dan stabilitas sediaan (Wahyudyati et al., 2018).

Sampai saat ini, belum ada penelitian yang mengerjakan formulasi dan evaluasi sediaan gel dengan menggunakan gingerol menggunakan perbandingan *gelling agent* carbopol dan viscolam yang diaplikasikan untuk rute topikal melalui kulit.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah Spektrofotometri UV-Visible (Agilent : Cary 60®), FTIR (Agilent 630), Viskometer (Brookfield), Neraca timbangan (Excellent : DJ series®), pH meter (Ohaus : Starter 5000®), *Climatic chamber* (Mettler), Mikropipet (Thermo scientific : Finnpiette® F2), *Laminar air flow* (Thermo scientific), *Autoclave* (Hirayama HVE-50), Inkubator (Mettler).

Bahan yang digunakan adalah DMSO, Etanol 96% (Merck), Gingerol (Sigma aldrick), Carbopol 940 (Lubrizol ex USA), Viscolam mac 10 (DPH), Trietanolamin

(BASF), *Nutrient agar* (Oxoid), *Nutrient broth* (Oxoid), Propilenglikol (BASF), DMDM Hyndantion (Germall), *Oleum rosae*, Aquadest (Brataco), dan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Jalannya Penelitian

1. Uji Identifikasi Gingerol

1.1 Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik mencakup identifikasi warna, aroma, bentuk fisik, dan tekstur dari gingerol menggunakan indera manusia (Thomas, Taupik, et al., 2023).

1.2 Analisis Gugus Fungsi

Analisis gugus fungsi gingerol dilakukan dengan menempatkan sampel pada permukaan kristal ATR secara merata. Kemudian *scanning* bilangan gelombang pada rentang 4000-400 cm^{-1} menggunakan spektrometer ATR-FTIR (*Attenuated Total Reflectance-Fourier Transform Infrared*). Hasil spektrum yang di dapat kemudian dibandingkan dengan baku pembanding gingerol atau dengan literatur (Prashar et al., 2021).

1.3 Uji Kelarutan

Pengujian kelarutan gingerol dilakukan dengan melarutkan 1 gram gingerol ke dalam 20 mL etanol 96%. Larutan diaduk menggunakan *orbital shaker* pada 120 rpm selama 24 jam. Larutan uji di saring, kemudian filtrat di analisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis

pada panjang gelombang 282 nm (Rahmat et al., 2023).

2. Uji Aktivitas Antibakteri Gingerol

Uji aktivitas antibakteri pada gingerol, dilakukan dengan menggunakan metode difusi sumuran. Zat antibakteri di uji dari senyawa gingerol. MHA (*Muller Hinton Agar*) steril dituangkan pada cawan petri sebanyak 20 mL kemudian dimasukkan suspensi bakteri uji sebanyak 0,2 mL kemudian homogenkan dan diamkan hingga mengeras. Buatlah lubang sebanyak 4 lubang pada media kemudian senyawa antibakteri yaitu gingerol dimasukan kedalam lubang tersebut dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 1%-100% dalam kelipatan 10. Selanjutnya di inkubasi menggunakan alat inkubator dengan suhu 37°C selama 18-24 jam. Amati hasil inkubasi, terbentuk zona bening pada sekitar lubang media apabila senyawa memiliki aktivitas antibakteri kemudian ukur zona hambat menggunakan jangka sorong (Nurdianti et al., 2017).

3. Formula Sediaan Gel

Tabel 1. Formula Sediaan Gel Gingerol

Nama bahan	Konsentrasi (% b/v)								Kegunaan
	F0 ₁	F0 ₂	F1	F2	F3	F4	F5	F6	
<i>Gingerol</i>	-	-	5%	10%	15%	5%	10%	15%	Bahan Aktif
Carbopol 940	0,5	-	0,5	0,5	0,5	-	-	-	Pembentuk gel
Viscolam mac 10	-	5	-	-	-	5	5	5	Pembentuk gel
Trietanolamin	2	2	2	2	2	2	2	2	Pembasa
Propilenglikol	15	15	15	15	15	15	15	15	Peningkat Penetrasi
DMDM Hydantoin	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	Pengawet
Etanol 96%	15	15	15	15	15	15	15	15	Peningkat Penetrasi
<i>Oleum rosae</i>	qs	qs	qs	qs	qs	qs	qs	qs	Pewangi
Aquadest <i>ad</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	Pelarut

4. Cara Pembuatan Sediaan Gel

Formula gel masing-masing dibuat sebanyak 100 g dengan 3 konsentrasi zat aktif dan *gelling agent* yang berbeda. Pembuatan gel dengan perbandingan *gelling agent* carbopol dan viscolam dapat dilakukan dengan *gelling agent* dikembangkan dengan sebagian aquadest panas sampai suhu 70°C, campuran dibiarkan mengembang dan diaduk hingga tercampur homogen. Triethanolamine dan propilenglikol dicampur pada beaker glass kemudian ditambahkan pada *gelling agent* hingga homogen. Dicampur dengan senyawa gingerol yang telah dilarutkan. DMDM Hydantoin diukur sesuai dengan hitungan pada *beaker glass* yang telah dikalibrasi kemudian ditambahkan pada campuran. Campuran ditambahkan *fragrance (Oleum rosae)* diaduk hingga tercampur homogen. Sisa aquadest

kemudian ditambahkan dan diaduk hingga semua campuran homogen. Formulasi dilakukan dengan melakukan optimasi pada beberapa faktor, diantaranya:

- a) Jumlah dan jenis *gelling agent* yang digunakan
- b) Jumlah konsentrasi gingerol yang digunakan

5. Evaluasi Sediaan Gel

5.1 Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik mencakup identifikasi warna, aroma, bentuk fisik, dan tekstur dari gel menggunakan indera manusia (Thomas, Taupik, et al., 2023).

5.2 Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan mengoleskan gel pada kaca objek. Sediaan dinyatakan homogen jika memiliki komposisi yang seragam tanpa adanya partikel kasar yang tampak (Yuniarsih et al., 2020).

5.3 Uji pH

Pengujian pH dilakukan untuk menentukan pH gel yang telah dibuat dengan cara mencelupkan elektroda pH meter ke dalam sampel yang akan diuji. (Yuniarsih et al., 2020)

5.4 Pengujian Daya Sebar Gel

Pengujian ini dilakukan dengan menimbang 0,5 gram sediaan gel yang ditempatkan pada cawan petri yang diposisikan terbalik. Setelah itu, cawan petri lain diletakkan di atasnya, dibiarkan selama kurang lebih 1 menit, kemudian diberi beban mulai dari 50 gram hingga 250 gram dengan interval setiap 5 menit. Daya sebar gel yang ideal adalah 5-7 cm. Pengujian ini dilakukan sebanyak tiga kali untuk setiap formula (Lumentut et al., 2020).

5.5 Uji Daya Lekat Sediaan Gel

Pengujian daya lekat dilakukan dengan menimbang 0,5 gram krim yang kemudian dioleskan pada kaca plat dan diberi beban sebesar 250 gram selama 5 menit. Setelah itu, beban diangkat dan kedua kaca plat yang berlekatan dipisahkan sambil mencatat waktu yang diperlukan hingga kedua plat terpisah. Krim dengan daya lekat yang baik memiliki standar waktu lebih dari 4 detik (Lumentut et al., 2020).

5.6 Uji Viskositas Sediaan Gel

Pengujian viskositas dilakukan dengan memasukkan spindel ke dalam alat, kemudian dicelupkan ke dalam 100 gram sediaan dan dioperasikan pada kecepatan 100 rpm (Slamet et al., 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pre-Formulasi Gingerol

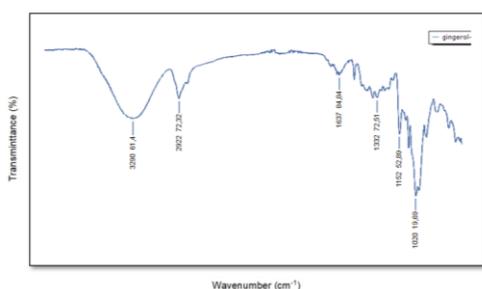
Pengujian organoleptik terhadap gingerol diamati menggunakan pancaindra dengan parameter bau, rasa, bentuk dan warna (Thomas, Taupik, et al., 2023). Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada **gambar 1** menunjukkan gingerol berwarna kuning, berbau khas, serbuk, dan pedas.



Gambar 1. Gingerol

Analisis gugus fungsi gingerol dilakukan menggunakan FTIR (*Fourier Transform Infra Red*). Pengujian ini bertujuan untuk mengidentifikasi gugus fungsi yang ada dalam serbuk gingerol. Hasil analisis ditunjukkan pada **gambar 2**, dimana terdapat gugus O-H pada bilangan gelombang 3290 cm^{-1} , yang sesuai dengan rentang bilangan gelombang $3200\text{-}3500\text{ cm}^{-1}$ untuk gugus O-H (Afdal et al., 2022).

Gugus C-H muncul pada bilangan gelombang 2922 cm^{-1} , yang biasa ditemukan pada rentang 2850-3000 cm^{-1} (Afdal et al., 2022). Gugus C=C terdeteksi pada bilangan gelombang 1637 cm^{-1} , sesuai dengan rentang 1600-1680 cm^{-1} untuk gugus C=C (Adu et al., 2022). Gugus C-N muncul pada bilangan gelombang 1332 cm^{-1} , berada dalam rentang 1180-1360 cm^{-1} (Putra et al., 2022) dan gugus C-O terdeteksi pada bilangan gelombang 1152 cm^{-1} , sesuai dengan rentang 1000-1300 cm^{-1} untuk gugus C-O (Afdal et al., 2022).

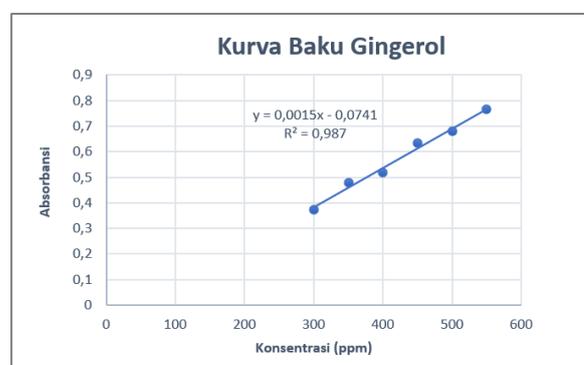


Gambar 2. Hasil FT-IR Gingerol

Hasil pengujian gugus fungsi sampel sesuai dengan literatur, dimana menurut Johnson et al., (2023) gingerol memiliki gugus hidroksil (O-H), gugus keton (C=O), dan gugus alcohol yang digambarkan dengan vibrasi peregangan C-O dalam spektrum FTIR.

Pengujian kelarutan terhadap gingerol dilakukan menggunakan alat spektrofotometer UV-Visible pada λ_{maks} 282 nm. Kurva baku gingerol terdapat pada **gambar 3** yang diperoleh dari 6 seri

konsentrasi diantaranya 300, 350, 400, 450, 500, dan 550 ppm. Hasil persamaan regresi linear yang diperoleh yaitu $y = 0,0015x - 0,0741$ dengan nilai korelasi sebesar $R^2 = 0,987$. Nilai koefisien korelasi sebesar 0,987 mendekati 1 dimana adanya hubungan yang linear antara konsentrasi dengan nilai serapan (Fahira et al., 2021). Pengujian kelarutan gingerol menghasilkan kelarutan sebesar 8,74%.



Gambar 3. Kurva Baku Gingerol

2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Gingerol

Pengujian aktivitas antibakteri gingerol dilakukan bertujuan untuk mengetahui kemampuan gingerol menghambat pertumbuhan bakteri. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode difusi sumuran, yang dipilih untuk mempermudah pengukuran luas zona hambat yang dihasilkan oleh aktivitas bakteri hingga ke dasar medium. Pada metode ini, lubang vertikal dibuat pada media agar yang telah mengeras dan diinokulasi dengan bakteri uji, kemudian

dilanjutkan dengan pengisian sampel uji ke dalam lubang tersebut (Alouw et al., 2022).

Penentuan luas zona hambat gingerol dilakukan pada beberapa konsentrasi, yaitu 1%-100% dengan kelipatan 10 di setiap konsentrasinya. Langkah ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan konsentrasi minimal gingerol yang dibutuhkan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil pengujian dapat dilihat pada **tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Uji Zona Hambat Gingerol

Konsentrasi Gingerol	Hasil	Kategori
10%	14,3 ± 0,08	Kuat
20%	14,9 ± 0,14	Kuat
30%	15,3 ± 0,09	Kuat
40%	15,4 ± 0,07	Kuat
50%	15,9 ± 0,45	Kuat
60%	16,2 ± 0,06	Kuat
70%	16,3 ± 0,06	Kuat
80%	17,6 ± 0,10	Kuat
90%	18,4 ± 0,15	Kuat
100%	18,5 ± 0,09	Kuat
Klindamisin (+)	47,8 ± 0,58	Sangat Kuat
DMSO (-)	0	Lemah

Keterangan:

Dilakukan tiga kali pengulangan

Menurut Alouw et al., (2022), respon zona hambat bakteri diklasifikasikan menjadi 4 kategori: diameter zona hambat lebih dari 20 mm (sangat kuat), 10-20 mm (kuat), 5-10 mm (sedang), dan kurang dari 5 mm (lemah). Berdasarkan hasil pengujian terhadap gingerol, semua konsentrasi

gingerol yang diuji mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan kategori hambatan kuat, karena berada dalam rentang 10-20 mm. Mekanisme kerja gingerol sebagai antibakteri melibatkan perusakan membran sitoplasma bakteri melalui proses denaturasi protein bakteri (Rahmatika & Oktaria, 2021).

3. Formulasi Sediaan Gel Gingerol dengan Basis Carbopol dan Viscolam

Dalam penelitian ini, pembuatan sediaan gel gingerol melibatkan perbandingan antara dua *gelling agent*, yaitu carbopol dan viscolam. Hal ini dilakukan untuk menghasilkan sediaan gel yang memiliki bentuk sediaan yang baik, efisien dalam penggunaannya, dan memiliki stabilitas yang lebih maksimal.

Carbopol dan viscolam dipilih sebagai *gelling agent* yang memiliki stabilitas baik dan dapat berfungsi sebagai emollient (Anugraheni et al., 2023). Polimer carbopol adalah polimer dengan sifat hidrofilik, ditandai dengan struktur yang terdiri dari asam poliakrilat (Kusuma et al., 2018). penggunaan carbopol relatif aman karena sifatnya tidak *toxic* dan juga tidak mengiritasi yang mengakibatkan reaksi hipersensitivitas pada kulit (Yusuf et al., 2022). Viscolam sebagai *gelling agent* memiliki stabilitas yang baik saat disimpan

pada suhu kamar dan pH yang mendekati pH kulit manusia. Penggunaan viscolam sebagai dasar *gelling agent* tidak hanya berperan sebagai pembawa, tetapi juga memiliki manfaat tambahan sebagai emolien yang dapat membantu melembabkan kulit (Anugraheni et al., 2023).

Trietanolamin (TEA) digunakan sebagai *alkalizing agent* untuk menstabilkan pH dan membuat gel menjadi kental dan jernih karena dapat memberikan suasana basa pada carbopol. selain itu, trietanolamin dapat mencegah carbopol larut sepenuhnya dalam air karena bertindak sebagai zat penetral untuk menetralkan carbopol dan membentuk massa gel (Fahira et al., 2021).

Etanol dan propilenglikol berfungsi meningkatkan kelarutan gingerol, meningkatkan penetrasi dan difusi obat melalui membran sel *stratum corneum* dengan menghidrasi kulit dan menghaluskan lapisan keratin di lapisan terdalam kulit (Nair et al., 2019; Tasman et al., 2023). Kemudian, DMDM Hyndantion sebagai pengawet dan oleum rosae sebagai pewangi.

4. Hasil Evaluasi Sediaan Gel Gingerol

4.1 Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik terhadap sediaan gel diamati menggunakan pancaindra dengan parameter bau, bentuk

fisik, tekstur, dan warna (Thomas, Taupik, et al., 2023). Hasil pengujian organoleptik sediaan gel gingerol terdapat pada **tabel 3**. Warna yang dihasilkan dari sediaan gel gingerol dapat dilihat pada **gambar 4**.



Gambar 4. Sediaan Gel Gingerol

Tabel 3. Data Hasil Uji Organoleptik Sediaan Gel Gingerol

Formula	Parameter			
	Bentuk Fisik	Warna	Bau	Tekstur
F0 ₁	Semi Solid	Bening	Khas rosae	Lembut
F0 ₂	Semi Solid	Bening	Khas rosae	Lembut
F1	Semi Solid	Kuning pucat	Khas rosae	Lembut
F2	Semi Solid	Kuning	Khas rosae	Lembut
F3	Semi Solid	Kuning oranye	Khas rosae	Lembut
F4	Semi Solid	Kuning pucat	Khas rosae	Lembut
F5	Semi Solid	Kuning	Khas rosae	Lembut
F6	Semi Solid	Kuning oranye	Khas rosae	Lembut

Keterangan:

F0₁: Formula tanpa ZA dengan *gelling agent* Carbopol 940

F0₂: Formula tanpa ZA dengan *gelling agent* viscolam mac 10

F1 : Formula dengan ZA konsentrasi 5% dan *gelling agent* Carbopol 940

F2 : Formula dengan ZA konsentrasi 10% dan *gelling agent* Carbopol 940

F3 : Formula dengan ZA konsentrasi 15% dan *gelling agent* Carbopol 940

F4 : Formula dengan ZA konsentrasi 5% dan *gelling agent* viscolam mac 10

F5 : Formula dengan ZA konsentrasi 10% dan *gelling agent* viscolam mac 10

F6 : Formula dengan ZA konsentrasi 15% dan *gelling agent* viscolam mac 10

Tabel 4. Data Hasil Uji Homogenitas Sediaan Gel Gingerol

Formula	Homogenitas
F0 ₁	Homogen tidak ada partikel
F0 ₂	Homogen tidak ada partikel
F1	Homogen tidak ada partikel
F2	Homogen tidak ada partikel
F3	Homogen tidak ada partikel
F4	Homogen tidak ada partikel
F5	Homogen tidak ada partikel
F6	Homogen tidak ada partikel

Keterangan:

F0₁ : Formula tanpa ZA dengan *gelling agent* Carbopol 940

F0₂ : Formula tanpa ZA dengan *gelling agent* viscolam mac 10

F1 : Formula dengan ZA konsentrasi 5% dan *gelling agent* Carbopol 940

F2 : Formula dengan ZA konsentrasi 10% dan *gelling agent* Carbopol 940

F3 : Formula dengan ZA konsentrasi 15% dan *gelling agent* Carbopol 940

F4 : Formula dengan ZA konsentrasi 5% dan *gelling agent* viscolam mac 10

F5 : Formula dengan ZA konsentrasi 10% dan *gelling agent* viscolam mac 10

F6 : Formula dengan ZA konsentrasi 15% dan *gelling agent* viscolam mac 10

Tabel 5. Data Hasil Uji pH Sediaan Gel Gingerol

Formula	Rata-Rata ± SD
F0 ₁	5,167 ± 0,015
F0 ₂	5,957 ± 0,006
F1	5,093 ± 0,006
F2	5,050 ± 0,026
F3	5,130 ± 0,010
F4	5,950 ± 0,010
F5	5,940 ± 0,010
F6	5,657 ± 0,569

Keterangan:

Dilakukan tiga kali pengulangan

F0₁ : Formula tanpa ZA dengan *gelling agent* Carbopol 940

F0₂ : Formula tanpa ZA dengan *gelling agent* viscolam mac 10

F1 : Formula dengan ZA konsentrasi 5% dan *gelling agent* Carbopol 940

F2 : Formula dengan ZA konsentrasi 10% dan *gelling agent* Carbopol 940

F3 : Formula dengan ZA konsentrasi 15% dan *gelling agent* Carbopol 940

F4 : Formula dengan ZA konsentrasi 5% dan *gelling agent* viscolam mac 10

F5 : Formula dengan ZA konsentrasi 10% dan *gelling agent* viscolam mac 10

F6 : Formula dengan ZA konsentrasi 15% dan *gelling agent* viscolam mac 10

Tabel 6. Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Gel Gingerol

Formula	Rata-rata ± SD
F01	6,893 ± 0,290
F02	5,400 ± 0,265
F1	5,220 ± 0,108
F2	5,643 ± 0,608
F3	5,467 ± 0,029
F4	5,300 ± 0,458
F5	5,433 ± 0,404
F6	5,333 ± 0,321

Keterangan:

Dilakukan tiga kali pengulangan

F0₁ : Formula tanpa ZA dengan *gelling agent* Carbopol 940

F0₂ : Formula tanpa ZA dengan *gelling agent* viscolam mac 10

F1 : Formula dengan ZA konsentrasi 5% dan *gelling agent* Carbopol 940

F2 : Formula dengan ZA konsentrasi 10% dan *gelling agent* Carbopol 940

F3 : Formula dengan ZA konsentrasi 15% dan *gelling agent* Carbopol 940

F4 : Formula dengan ZA konsentrasi 5% dan *gelling agent* viscolam mac 10

F5 : Formula dengan ZA konsentrasi 10% dan *gelling agent* viscolam mac 10

F6 : Formula dengan ZA konsentrasi 15% dan *gelling agent* viscolam mac 10

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik, perbedaan warna terjadi karena konsentrasi gingerol yang digunakan sehingga membuat warna sediaan semakin pekat seiring dengan bertambahnya konsentrasi yang digunakan.

4.2 Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas terhadap sediaan gel gingerol dilakukan untuk mengetahui ketercampuran sediaan dengan melihat keseragaman partikel atau ada tidaknya partikel lain dalam sediaan (Thomas, Tungadi, et al., 2023). Hasil pengujian homogenitas sediaan gel gingerol terdapat pada **tabel 4**.

Berdasarkan hasil pengujian, sediaan gel menunjukkan hasil yang homogen atau bahan-bahan sediaan tercampur secara merata dimana tidak terjadi penggumpalan dan tidak ada partikel lain dalam sediaan.

4.3 Uji pH

Pengujian pH dilakukan untuk memastikan kesesuaian stabilitas pH sediaan dengan pH kulit (Yuniarsih et al., 2020). Hasil dari pengujian pH ini dapat dilihat pada **tabel 5**.

Rentang pH kulit biasanya berada antara 4,5 hingga 6,5. Jika pH sediaan terlalu asam, dapat menyebabkan iritasi pada kulit, sedangkan pH yang terlalu basa dapat membuat kulit menjadi kering dan terkelupas (Ginting & Andry, 2023).

Berdasarkan hasil pengujian, semua formula gel gingerol memenuhi kriteria yang disyaratkan.

4.4 Uji Daya Sebar Gel

Pengujian daya sebar terhadap gel gingerol dilakukan untuk mengetahui kemampuan menyebar sediaan pada permukaan kulit. Tingginya nilai daya sebar suatu sediaan, maka semakin baik efek terapeutik sediaan karena bahan aktif terdistribusi secara merata (Firmansyah et al., 2022). Menurut Slamet et al., (2020), Rentang daya sebar yang ideal untuk sediaan gel adalah 5-7 cm. Hasil pengujian daya sebar gel gingerol dapat dilihat pada **tabel 6**. Berdasarkan hasil pengujian, semua formula sediaan gel gingerol memenuhi persyaratan.

4.5 Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat pada gel gingerol dilakukan untuk mengetahui durasi sediaan tersebut dapat melekat pada kulit (Lumentut et al., 2020). Data pengujian daya lekat gel gingerol dapat di lihat pada **tabel 7**. Menurut Lumentut et al., (2020), nilai daya lekat yang baik untuk sediaan gel adalah lebih dari 4 detik, di mana semakin lama waktu daya lekat, semakin baik penyerapan zat aktif. Berdasarkan hasil pengujian, semua formula gel gingerol memenuhi persyaratan tersebut.

Tabel 7. Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Gel Gingerol

Formula	Rata-rata ± SD
F01	4,100 ± 0,458
F02	4,267 ± 0,252
F1	4,233 ± 0,351
F2	4,567 ± 0,252
F3	4,467 ± 0,306
F4	4,233 ± 0,379
F5	4,100 ± 0,361
F6	4,200 ± 0,361

Keterangan:

Dilakukan tiga kali pengulangan

F0₁ : Formula tanpa ZA dengan *gelling agent* Carbopol 940

F0₂ : Formula tanpa ZA dengan *gelling agent* viscolam mac 10

F1 : Formula dengan ZA konsentrasi 5% dan *gelling agent* Carbopol 940

F2 : Formula dengan ZA konsentrasi 10% dan *gelling agent* Carbopol 940

F3 : Formula dengan ZA konsentrasi 15% dan *gelling agent* Carbopol 940

F4 : Formula dengan ZA konsentrasi 5% dan *gelling agent* viscolam mac 10

F5 : Formula dengan ZA konsentrasi 10% dan *gelling agent* viscolam mac 10

F6 : Formula dengan ZA konsentrasi 15% dan *gelling agent* viscolam mac 10

4.6 Uji Viskositas

Pengujian viskositas pada sediaan gel gingerol bertujuan untuk mengukur kekentalan sediaan, di mana nilai viskositas berbanding lurus dengan kekentalan dan berbanding terbalik dengan kemudahan penuangan serta daya sebar sediaan. Semakin tinggi nilai viskositas suatu sediaan, semakin kental sediaan tersebut dan semakin sulit untuk dituangkan. Begitu pula dengan daya sebar, semakin tinggi viskositasnya, semakin kecil daya sebar sediaan karena cenderung tetap di tempat

saat dituangkan dan tidak mudah menyebar (Lumentut et al., 2020).

Hasil pengujian viskositas gel gingerol dapat di lihat pada **tabel 8.**

Tabel 8. Hasil Uji Viskositas Sediaan Gel Gingerol

Formula	Rata-Rata ± SD
F01	4836,667 ± 85,049
F02	1666,667 ± 5,774
F1	4500,000 ± 65,574
F2	4333,333 ± 591,805
F3	4390,000 ± 62,450
F4	1680,000 ± 10,000
F5	1670,000 ± 10,000
F6	1516,667 ± 5,774

Keterangan:

Dilakukan tiga kali pengulangan

F0₁ : Formula tanpa ZA dengan *gelling agent* Carbopol 940

F0₂ : Formula tanpa ZA dengan *gelling agent* viscolam mac 10

F1 : Formula dengan ZA konsentrasi 5% dan *gelling agent* Carbopol 940

F2 : Formula dengan ZA konsentrasi 10% dan *gelling agent* Carbopol 940

F3 : Formula dengan ZA konsentrasi 15% dan *gelling agent* Carbopol 940

F4 : Formula dengan ZA konsentrasi 5% dan *gelling agent* viscolam mac 10

F5 : Formula dengan ZA konsentrasi 10% dan *gelling agent* viscolam mac 10

F6 : Formula dengan ZA konsentrasi 15% dan *gelling agent* viscolam mac 10

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan *gelling agent* Carbopol dalam formulasi sediaan gel gingerol lebih baik dibandingkan dengan viscolam dari segi organoleptik yang memberikan warna lebih transparan dan daya sebar yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adu, R. E. Y., Gelyaman, G., & Kabosu, M. (2022). Pemanfaatan Ekstrak Antosianin dari Limbah Kulit Bawang Merah (*Allium cepa*) sebagai Zat Pemeka (Sensitizer) pada Dye Sensitized Solar Cell (DSSC). *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 18(1), 103–111. <https://doi.org/10.20961/alchemy.18.1.56104.103-111>
- Afdal, K., Herawati, N., & Hasri, H. (2022). Pengaruh Konsentrasi Sorbitol sebagai Plasticizer pada Pembuatan Plastik Biodegradable dari Tongkol Jagung. *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 23(1), 67–77. <https://doi.org/10.35580/chemica.v23i1.33918>
- Alouw, G. E. ., Fatimawali, F., & Lebang, J. S. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan Metode Difusi Sumuran. *Pharmacy Medical Journal*, 5(1), 36–44. <https://doi.org/10.35799/pmj.v5i1.41430>
- Anugraheni, T., Isusilaningtya, E., & Setiyabudi, L. (2023). Formulasi Sediaan Gel Natrium Diklofenak menggunakan Viscolam sebagai Gelling Agent dengan Variasi Propilen Glikol. *Sains Indonesia*, 1(1), 35–40.
- Dewi, F. I., & Wahyunitisari, M. R. (2018). Inhibitory Activity of *Zingiber officinale var rubrum* Extract Against *Staphylococcus aureus*. *Journal Of Vocational Health Studies*, 2(1), 113–116. <https://doi.org/10.20473/jvhs.v2.i1.2018.34-38>
- Fahira, S. M., Dwi Ananto, A., & Hajrin, W. (2021). Analisis Kandungan Hidrokuinon Dalam Krim Pemutih yang Beredar Di Beberapa Pasar Kota Mataram Dengan Spektrofotometri Ultraviolet-Visibel. *Spin*, 3(1), 75–84. <https://doi.org/10.20414/spin.v3i1.3299>
- Firmansyah, F., Kholifah, H., & Chabib, L. (2022). Formulasi Gel Hand Sanitizer Ekstrak Buah Belimbing Wuluh dengan Variasi Karbopol 940 dan HPMC. *Journal of Islamic Pharmacy*, 7(1), 69–73. <https://doi.org/10.18860/jip.v7i1.13839>
- Ginting, I., & Andry, M. (2023). Pemanfaatan Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus*

- polyrhizus) dalam Sediaan Krim Lulur sebagai Pelembab Alami Kulit. *Journal of Pharmaceutical and Science*, 6(3), 1034–1049.
- Johnson, J. B., Batley, R. J., Mani, J. S., & Naiker, M. (2023). How Low Can It Go : ATR-FTIR Characterization of Compounds Isolated from Ginger at the Nanogram Level. *Engineering Proceedings*, 52(1), 1–10.
- Kusuma, T. M., Azalea, M., Dianita, P. S., & Syifa, N. (2018). The Effect of The Variations in Type and Concentration of Gelling Agent To The Physical Properties of Hydrocortisone. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, IV(1), 44–49.
- Lumentut, N., Edy, H. J., & Rumondor, E. M. (2020). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Gorocho (*Musa acuminata* L.) Konsentrasi 12.5% Sebagai Tabir Surya. *Jurnal MIPA*, 9(2), 42–46. <https://doi.org/10.35799/jmuo.9.2.2020.28248>
- Maulina, N. (2021). Pengaruh Pemberian Enhancer Mentol terhadap Karakteristik Sediaan Natrium Diklofenak dalam Basis Gel Carbomer. *FARMASIS: Jurnal Sains Farmasi*, 2(2), 22–27. <https://doi.org/10.36456/farmasis.v2i2.4694>
- Nair, A. B., Gupta, S., Al-Dhubiab, B. E., Jacob, S., Shinu, P., Shah, J., Morsy, M. A., SreeHarsha, N., Attimarad, M., Venugopala, K. N., & Akrawi, S. H. (2019). Effective Therapeutic Delivery and Bioavailability Enhancement of Pioglitazone Using Drug in Adhesive Patch. *Pharmaceutics*, 11(7), 1–15. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics11070359>
- Nurdianti, L., Azzahra, S. F., & Aji, N. (2017). Pengembangan Formulasi Sediaan Gel Rambut Antiketombe Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Dengan Menggunakan Viscolam Sebagai Gelling Agent dan Uji Aktivasnya Terhadap Jamur *Pityrosporum ovale*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 17(2), 456–467.
- Prashar, S., Sharma, S., Kumar, N., Kaushik, R., & Chawla, P. (2021). Formulation, Characterization, and In Vitro Mineral Absorption of Ficus Palmata Fruit Extract Nanoemulsion. *Journal of the American College of Nutrition*, 0(0), 1–10. <https://doi.org/10.1080/07315724.2021.1879693>

- Putra, D. A., Meriatna, M., Suryati, S., & Zulmiardi, Z. (2022). Pembuatan Zat Emulsifier dari Minyak Pliek U dengan Katalis NaOH. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 11(1), 22–31.
<https://doi.org/10.29103/jtku.v11i1.7246>
- Rahmat, S. D., Rahmawati, S. R., Sahari, Y., Firmansyah, A., & Sundalian, M. (2023). Penentuan Kelarutan Kurkumin Dalam Delapan Pelarut Organik Guna Pengembangan Sediaan Farmasi Berbahan Dasar Kurkumin Menggunakan Spektrofotometri Visible Dan Gravimetri. *Jurnal Sains Dan Teknologi Farmasi Indonesia*, 12(2), 114–125.
- Rahmatika, D., & Oktaria, S. (2021). Perbedaan Uji Daya Antibakteri Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Var. Rubrum) Dan Bawang Putih (*Allium Sativum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Kedokteran Ibnu Nafis*, 10(1), 1–8.
<https://doi.org/10.30743/jkin.v10i1.94>
- Rowe, R. C. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Exipients* (6th ed.). The Pharmaceutical Press.
- Sa'diah, S., Anwar, E., Jufri, M., & Cahyaningsih, U. (2019). Perbandingan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Roscoe. Var. Rubrum), Gingerol dan Shogaol sebagai Anti-Toksoplasma terhadap Parasit *Toxoplasma Gondii* Secara In-Vitro. *Jurnal Jamu Indonesia*, 4(3), 93–102.
<https://doi.org/10.29244/jji.v4i3.160>
- 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.
<https://doi.org/10.48144/jiks.v13i2.260>
- Sudyana, I. N., Riana, S. C., Alfanaar, R., Rahman, S., Arsana, P., Suprayogi, T., & Gunawan, Y. E. (2024). Jurnal Ilmiah Kesehatan Optimization and Formulation of Anti Aging Serum Gel Base with Variation of Gelling Agent . *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 17(1), 45–55.
- Sya, M. A. G., Elfasyari, T. Y., & Yusri, Y. F. (2021). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus Mauritiana* Lam) dengan Basis Viskolam. *Jurnal Pharma Saintika*, 5(1), 8–19.
- Tasman, R. S., Arisanty, A., & Stevani, H. (2023). Pengaruh Penggunaan Peningkat Penetrasi Propilen Glikol

- terhadap Laju Difusi Polifenol dalam Gel Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 9(2), 96–105. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v9i2.7061>
- Thomas, N. A., Taupik, M., Nurrohwiata Djuwarno, E., Ramadani Putri Papeo, D., & Novreini Djunaidi, N. (2023). Uji Penyembuhan Luka Bakar Gel Enzim Bromelin Menggunakan Carbopol 940 Secara In Vivo. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 5(2), 232–244. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v5i2.20364>
- Thomas, N. A., Tungadi, R., Hiola, F., & S. Latif, M. (2023). Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai Gelling Agent Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Gel Lidah Buaya (*Aloe Vera*). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2), 316–324. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i2.18050>
- Wahyudyati, B., Qisti, K., Nurahmanto, D., & Rosyidi, V. A. (2018). Optimasi Propilen Glikol dan Etanol sebagai Peningkat Penetrasi Ibuprofen dalam Sediaan Gel dengan Metode Simplex Lattice Design (Propylene Glycol and Ethanol Optimization as Ibuprofen Penetration Enhancer in Gel Dosage using Simplex Lattice Design Metho. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 6(1), 11–17.
- Yuniarsih, N., Akbar, F., Lenterani, I., & Farhamzah. (2020). Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisik Facial Wash Gel Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Gelling Agent Carbopol. *Pharma Xplore : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), 57–67. <https://doi.org/10.36805/farmasi.v5i2.1194>
- Yusuf, A. L., Nugraha, D., Wahlanoto, P., Indriastuti, M., Ismail, R., & Himah, F. A. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Buah Pare (*Momordica Charantia L.*) Dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940. *Pharmacy Genius*, 1(1), 50–61. <https://doi.org/10.56359/pharmgen.v1i01.149>
- Yusuf, A. L., Nurawaliah, E., & 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. <https://doi.org/10.26874/kjif.v5i2.119>