

## **SKRIPSI**

### **UJI EFEKTIVITAS SEDIAAN GEL MINYAK ATSIRI KULIT JERUK PAMELO (*Citrus maxima* Merr.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes***



**Oleh :**  
**SASI SUCI**  
**NIM. 201808077**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI  
STIKES BHAKTI HUSADA MULIA MADIUN  
2022**

## **SKRIPSI**

### **UJI EFEKTIVITAS SEDIAAN GEL MINYAK ATSIRI KULIT JERUK PAMELO (*Citrus maxima* Merr.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes***

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam  
mencapai gelar Sarjana Farmasi (S. Farm)



**Oleh :**  
**SASI SUCI**  
**NIM. 201808077**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI  
STIKES BHAKTI HUSADA MULIA MADIUN  
2022**

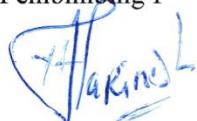
## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing dan telah dinyatakan layak mengikuti Ujian Sidang.

### SKRIPSI

#### UJI EFEKTIVITAS SEDIAAN GEL MINYAK ATSIRI KULIT JERUK PAMELO (*Citrus maxima Merr.*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*

Menyetujui,  
Pembimbing I



Apt. Yetti Hariningsih, M.Farm  
NIS. 2017014

Menyetujui,  
Pembimbing II



Apt. Susanti Erikania, M.Farm  
NIS. 20150116

Mengetahui,  
Ketua Program Studi S1 Farmasi



Apt. Vevi Maritha, M. Farm  
NIS. 20150129

## **LEMBAR PENGESAHAN**

Telah dipertahankan di depan Dewan Pengaji Tugas Akhir Skripsi dan  
dinyatakan telah memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar S.Farm

Pada Tanggal : 12 Agustus 2022

### **Dewan Pengaji**

1. Tika Indrasari, M.Farm : .....  
Ketua Dewan Pengaji 
2. Apt. Yetti Hariningsih, M.Farm : .....  
Pengaji 1 
3. Apt. Susanti Erikania, M.Farm : .....  
Pengaji 2 



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul. **UJI EFEKTIVITAS SEDIAAN GEL MINYAK ATSIRI KULIT JERUK PAMELO (*Citrus maxima Merr.*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*.** Penulisan skripsi ini sebagai persyaratan tugas akhir dalam memperoleh gelar sarjana Farmasi (S. Farm) di Prodi Farmasi STIKES Bhakti Husada Madiun.

Saya sampaikan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan skripsi ini, antara lain :

1. Bapak Zaenal Abidin, S.KM., M.Kes (Epid) selaku ketua STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun yang telah memberikan izin dan motivasi sehingga terwujud skripsi ini.
2. Ibu Apt. Vevi Maritha, M.Farm selaku ketua Program Studi Sarjana Farmasi STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun yang telah memberikan kesempatan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Apt. Yetti Hariningsih, M.Farm selaku Pembimbing I pada skripsi ini yang telah memberikan ilmu, waktu, dan tenaga untuk membimbing, memberi saran, serta dukungan selama penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Apt. Susanti Erikania, M.Farm selaku pembimbing II pada skripsi ini yang telah memberikan ilmu, waktu, dan tenaga untuk membimbing, memberi saran, serta dukungan selama penyusunan skripsi ini.
5. Kedua orang tua dan kakak - kakak saya yang telah membantu secara mental, material, dan doa agar saya dapat menyelesaikan skripsi dengan sebaik-baiknya.
6. Sahabat saya jheje yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi dan selalu sabar mendengarkan keluh kesah saya.
7. Teman-teman S1 Farmasi angkatan 2018 yang memberi motivasi dan dukungan dalam penyusunan skripsi.

8. Terkhususnya untuk saya sendiri, saya ucapan terimakasih karena sudah berjuang dan bekerja keras dalam menghadapi semua tantangan, dan dapat bertahan dalam keadaan apapun dalam menyelesaian skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, karena itu segala kritik dan saran yang membangun akan menyempurnakan penulisan skripsi ini serta bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Madiun, 12 Agustus 2022

Penulis,



Sasi Suci

NIM. 201808077

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sasi Suci

NIM : 201808077

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ilmiah ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan dalam memperoleh gelar ahli madya di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan baik yang sudah maupun belum atau tidak dipublikasikan, sumbernya dijelaskan dalam tulisan dan daftar pustaka.

Madiun, 12 Agustus 2022



Sasi Suci  
NIM. 201808077

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

Nama : Sasi Suci  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Tempat dan Tanggal Lahir : Ogan Komering Ilir, 26 Desember 1998  
Agama : Islam  
Alamat : Jl. Jawa RT. 01 / RW. 01 Desa Ngasinan,  
Kec. Jetis, Kab. Ponorogo  
Email : [sasisuci26@gmail.com](mailto:sasisuci26@gmail.com)  
Riwayat Pendidikan : 1) 2007 - 2012 : SDN 01 Ngasinan  
Ponorogo  
2) 2012 - 2014 : Pondok Pesantren  
Salafiyah Tingkat Wustha  
Ponorogo  
3) 2016 - 2018 : MA Al-Mawaddah  
Ponorogo

**Program Studi S1 Farmasi  
Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun  
2022**

## **ABSTRAK**

Sasi Suci

### **UJI EFEKTIVITAS SEDIAAN GEL MINYAK ATSIRI KULIT JERUK PAMELO (*Citrus maxima Merr.*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes***

87 halaman + 17 tabel + 10 gambar + lampiran

Jerawat adalah reaksi dari penyumbatan pori-pori kulit disertai adanya peradangan dan infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Propionibacterium acnes*. Salah satu tumbuhan yang berpotensi untuk mengatasi jerawat adalah minyak atsiri jeruk Pamelo. Daun dan kulit jeruk Pamelo memiliki kandungan metabolit sekunder yaitu, flavanoid, saponin, steroid, tanin dan minyak atsiri. Minyak atsiri adalah metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman, berwujud cair dan memiliki aroma khas sesuai dari sumber tanaman yang diperoleh.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas sediaan gel minyak atsiri kulit jeruk Pamelo (*Citrus maxima Merr.*) sebagai anti acne terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. Sediaan gel dilakukan uji organoleptis, uji homogenitas, uji ph, uji viskositas, uji daya sebaar, uji daya lekat, dengan *one way anova*. Setelah uji stabilitas foemulasi sediaan dilakukan uji iritasi. Uji aktivitas antibakteri sediaan gel dengan konsentrasi 1%, 2% dan 3% dengan menggunakan kontrol positif klindamisin.

Hasil penelitian didapatkan formulasi gel pada konsentrasi 3% memiliki stabilitas yang paling baik. Uji aktivitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterim acnes* menunjukkan adanya daya hambat yang kuat pada formulasi 3 dengan konsentrasi 3%. Rata-rata zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 3% adalah 16,25mm. Pada bakteri *Propionibacterium acnes* memiliki rata-rata daya hambat 14,75mm pada konsentrasi 3 %. Pada uji iritasi tidak terdapat sediaan yang menimbulkan iritasi pada hewan uji.

Kesimpulan dari penelitian ini formulasi sediaan memiliki stabilitas paling baik pada konsentrasi 3%. Aktivitas antibakteri paling kuat terdapat pada formulasi 3 dengan konsentrasi 3% yang memiliki zona rata – rata zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 3% adalah 16,25mm, pada bakteri *Propionibacterium acnes* memiliki rata-rata daya hambat 14,75mm. Tidak terdapat sediaan yang menimbulkan iritasi.

Kata Kunci : Antibakteri, Minyak atsiri, Jeruk Pamelo  
Kepustakaan : 22 (2013 – 2021)

## ABSTRACT

**Sasi Suci**

**TEST OF THE EFFECTIVENESS OF PAMELO ORANGE (*Citrus maxima* Merr.) SKIN ESSENTIAL OIL GEL AGAINST THE BACTERIA *Staphylococcus aureus* and *Propionibacterium acnes***

**87 pages + 17 tables + 10 pictures and enclosures**

**Background :** Acne is a reaction to the blockage of skin pores accompanied by inflammation and infection with *Staphylococcus aureus* and *Propionibacterium acnes* bacteria. One of the plants that have the potential to treat acne is Pamelo orange essential oil. The leaves and peels of Pamelo orange contain secondary metabolites, namely, flavonoids, saponins, steroids, tannins and essential oils. Essential oils are secondary metabolites produced by plants, in liquid form and have a distinctive aroma according to the plant source obtained.

**The methods of this research :** This study used an experimental method with the aim of knowing the activity of the essential oil gel preparation of Pamelo orange peel (*Citrus maxima* Merr.) as an anti-acne against *Staphylococcus aureus* and *Propionibacterium acnes* bacteria. The gel preparations were carried out by organoleptic tests, homogeneity tests, pH tests, viscosity tests, spreadability tests, adhesion tests, with *one way anova*. After the formulation stability test, the irritation test was carried out. Antibacterial activity test of gel preparations with concentrations of 1%, 2% and 3% using clindamycin positive control.

**The results :** Gel formulation at a concentration of 3% had the best stability. Activity test against *Staphylococcus aureus* and *Propionibacterium acnes* bacteria showed a strong inhibitory power in formulation 3 with a concentration of 3%. The average inhibition zone of *Staphylococcus aureus* bacteria at a concentration of 3% is 16.25mm. *Propionibacterium acnes* has an average inhibition of 14.75mm at a concentration of 3%. In the irritation test, there were no preparations that caused irritation to the test animals.

**The conclusion :** The formulation had the best stability at a concentration of 3%. The strongest antibacterial activity was found in formulation 3 with a concentration of 3% which has an average zone of inhibition of *Staphylococcus aureus* bacteria at a concentration of 3% is 16.25mm, *Propionibacterium acnes* has an average inhibition of 14.75mm. There are no irritating preparations.

**Keywords** : Antibacterial, Essential Oil, Pamelo Orange

**Bibliography** : 22 (2013 – 2021)

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	ii
Lembar Persetujuan.....	iii
Lembar Pengesahan .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Halaman Pernyataan.....	vii
Daftar Riwayat Hidup .....	viii
Abstrak .....	ix
Abstract .....	x
Daftar Isi .....	xi
Daftar Tabel .....	xiv
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Lampiran .....	xvi

### BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	4
1. Bagi Ilmu Pengetahuan .....	4
2. Bagi Masyarakat.....	4

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Jeruk Pameло.....	5
1. Klasifikasi Tanaman Jeruk Pameло .....	5
2. Deskripsi Tanaman Jeruk Pameло .....	6
3. Minyak Atsiri Jeruk Pameло.....	6
B. Metode Destilasi .....	7
1. Destilasi Air.....	7
2. Desrilasi Uap .....	8
3. Destilasi Uap Air.....	8
C. Kulit.....	9
1. Pengertian Kulit.....	9
2. Anatomi Kulit.....	9
D. Jerawat.....	12
1. Pengertian Jerawat.....	12
2. Patofisiologi Jerawat .....	12
3. Jenis-Jenis Jerawat .....	13
E. Gel .....	13
1. Pengertian Gel .....	13
2. Kelebihan Gel.....	14
3. Kelemahan Gel .....	14
F. Formulasi .....	15

G. Uraian Bahan .....	16
1. Karbopol .....	16
2. Natrium Metabisulfit .....	16
3. Triatanolamine .....	17
4. Gliserin .....	17
5. Aquadest .....	18
H. Indeks Bias .....	18
I. Uji Mutu Fisik .....	19
1. Uji Organoleptik .....	19
2. Uji Homogenitas .....	19
3. Uji pH .....	19
4. Uji Viskositas .....	19
5. Uji Daya Sebar .....	20
6. Uji Daya Lekat .....	20
J. Uji Stabilitas Fisik .....	20
K. Uji Daya Hambat .....	20
L. Uji Iritasi .....	21
 BAB III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN	
A. Kerangka Konseptual .....	22
B. Hipotesis Penelitian .....	23
 BAB IV METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian .....	24
B. Populasi dan Sampel .....	24
1. Populasi .....	24
2. Sampel .....	24
3. Determinasi Tanaman Sampel .....	25
C. Teknik Sampling .....	25
D. Kerangka Kerja Penelitian .....	25
1. Penyiapan Bahan .....	25
2. Isolasi Minyak Atsiri .....	26
3. Uji Indeks Bias .....	26
4. Pembuatan Gel .....	26
5. Uji Mutu Fisik .....	27
6. Uji Stabilitas Fisik .....	28
7. Uji Daya Hambat .....	29
8. Uji Iritasi .....	29
E. Variabel Penelitian .....	31
1. Variabel Bebas (Independent Variabel) .....	31
2. Variabel Terkait (Dependent Variabel) .....	31
F. Definisi Operasional .....	31
G. Instrumen Penelitian .....	32
1. Alat .....	32
2. Bahan .....	32
H. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	32

I.	Prosedur Pengumpulan Data .....	32
J.	Analisa Data .....	33
 BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		
A.	Hasil Penelitian.....	35
1.	Determinasi Tanaman.....	35
2.	Pembuatan Minyak Atsiri Jeruk Pamelo .....	35
3.	Uji Indeks Bias .....	36
4.	Hasil Uji Mutu Fisik Sediaan Gel .....	36
5.	Uji Stabilitas Sediaan Gel Minyak Atsiri Jeruk Pamelo ....	42
6.	Uji Iritasi.....	48
7.	Uji Daya Hambat Bakteri .....	49
B.	Pembahasan .....	52
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		
A.	Kesimpulan .....	60
B.	Saran .....	60
DAFTAR PUSTAKA .....		61
LAMPIRAN .....		64

## **DAFTAR TABEL**

<b>Nomor</b>	<b>Judul Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1	Formulasi Gel Minyak Atsiri Jeruk Pamelo.....	15
Tabel 4.1	Formulasi Gel Minyak Atsiri Jeruk Pamelo.....	26
Tabel 4.2	Indeks Eritema dan Edema.....	30
Tabel 4.3	Indeks Iritasi .....	30
Tabel 5.1	Rendamen Minyak Atsiri Kulit Jeruk Pmaelo .....	35
Tabel 5.2	Hasil Uji Indeks Bias Minyak Atsiri Kulit Jeruk Pamelo .....	36
Tabel 5.3	Hasil Uji Organoleptik Gel Minyak Atsiri Kulit Jeruk Pamelo.....	37
Tabel 5.4	Hasil Uji Homogenitas Sediaan Gel .....	37
Tabel 5.5	Hasil Uji pH Sediaan Gel.....	38
Tabel 5.6	Hasil Uji Viskositas Sediaan Gel .....	39
Tabel 5.7	Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Gel .....	40
Tabel 5.8	Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Gel .....	41
Tabel 5.9	Hasil Uji Organoleptis Sediaan Gel .....	42
Tabel 5.10	Hasil Uji Homogenitas Sediaan Gel .....	43
Tabel 5.11	Hasil Uji pH Sediaan Gel.....	44
Tabel 5.12	Hasil Uji Viskositas Sediaan Gel .....	45
Tabel 5.13	Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Gel .....	46
Tabel 5.14	Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Gel .....	47
Tabel 5.15	Hasil Uji Iritasi.....	49
Tabel 5.16	Hasil Uji Daya Hambat Bakteri Staphylococcus aureus.....	50
Tabel 5.17	Hasil Uji Daya Hambat Bakteri Propionibacterium acnes.....	51

## **DAFTAR GAMBAR**

<b>Nomor</b>	<b>Judul Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Jeruk Pamelo .....	6
Gambar 2.2	Struktur Kimia Karbopol .....	16
Gambar 2.3	Struktur Kimia Natrium Metabisulfit .....	17
Gambar 2.4	Struktur Kimia Trietanolamin .....	17
Gambar 2.5	Struktur Kimia Gliserin .....	18
Gambar 3.1	Kerangka Konseptual Penelitian .....	22
Gambar 5.1	Grafik Hasil Uji pH Sediaan Gel .....	38
Gambar 5.2	Grafik Hasil Uji Viskositas Sediaan Gel .....	39
Gambar 5.3	Grafik Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Gel .....	40
Gambar 5.4	Grafik Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Gel .....	41
Gambar 5.5	Grafik Hasil Uji pH Sediaan Gel .....	44
Gambar 5.6	Grafik Hasil Uji Viskositas Sediaan Gel .....	45
Gambar 5.7	Grafik Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Gel .....	47
Gambar 5.8	Grafik Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Gel .....	48
Gambar 5.9	Grafik Hasil Uji Daya Hambat Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....	50
Gambar 5.10	Grafik Hasil Uji Daya Hambat Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i> .....	51

## **DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Nomor</b>	<b>Judul Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1.	Surat Determinasi Tanaman .....	64
Lampiran 2.	Surat Keterangan Selasi Penelitian.....	65
Lampiran 3.	Hasil Uji Indeks Bias.....	66
Lampiran 4.	CoA Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....	67
Lampiran 5.	CoA Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i> .....	68
Lampiran 6.	CoA Natrium Metabisulfit.....	69
Lampiran 7.	Destilasi Minyak Atsiri Kulit Jeruk Pamelo.....	70
Lampiran 8.	Uji Indeks Bias .....	71
Lampiran 9.	Formulasi Sediaan Gel .....	72
Lampiran 10.	Uji Mutu Fisik .....	73
Lampiran 11.	Uji Iritasi.....	74
Lampiran 12.	Uji Daya Hambat Bakteri .....	75
Lampiran 13.	Hasil SPSS Uji Stabilitas Fisik.....	76
Lampiran 14.	SPSS Daya Hambat Bakteri .....	86

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Jeruk Pamelo (*Citrus maxima* Merr.) merupakan salah satu tumbuhan tropis berasal dari Asia Tenggara dan banyak dibudidayakan dibeberapa wilayah. Buah jeruk Pamelo memiliki dua bagian yaitu kulit dan daging yang dapat dipisahkan dengan mudah satu sama lain (Abel HC dan Hani PN, 2018). Daun dan kulit jeruk Pamelo memiliki kandungan metabolit sekunder yaitu, flavanoid, saponin, steroid, tanin dan minyak atsiri (Komang dkk, 2017).

Minyak atsiri adalah metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman, berwujud cair dan memiliki aroma khas sesuai dari sumber tanaman yang diperoleh. Minyak atsiri memiliki banyak manfaat antara lain sebagai kosmetik, parfum, industri makanan dan minuman, hingga industri obat – obatan (Shuardhika dkk, 2018). Komponen senyawa utama penyusun minyak atsiri jeruk Pamelo adalah senyawa limonen (94,96 %), mircen (2,48%),  $\beta$ -asarone (1,09%) gemarcen D (1,01%) dan  $\alpha$ -pinen (0,46%). (Komang dkk, 2017). Limonen merupakan hidrokarbon dalam siklus terpen, berbentuk cairan yang memiliki bau khas dari jeruk. Limonen dapat bekerja sebagai antibakteri salah satunya dalam pengobatan jerawat (Aina dkk, 2021).

Jerawat adalah penyakit kulit yang diakibatkan oleh peradangan kronis dengan patogenesis kompleks, yang melibatkan kelenjar sebaseae, hiperkeratinisasi folikular, reaksi imun tubuh, peradangan dan kolonisasi

bakteri berlebihan (Madelina dan Sulistyaningsih, 2018) . Jerawat dapat terjadi karena penyumbatan pori – pori kulit sehingga minyak berlebih dapat akan menimbulkan jerawat pada wajah (Retno dkk, 2021). Salah satu bakteri yang dapat menyebabkan jerawat adalah *Propionibacterium acnes* (Rusdiaman, 2018).

Pada pengobatan jerawat dilakukan dengan cara memperbaiki abnormalitas folikel, menurunkan produksi sebum, menurunkan jumlah koloni dan menurunkan inflamasi pada kulit. Populasi bakteri dapat diturunkan dengan memberikan antibiotik seperti eritosmisin, klindamisin, dan benzoil peroksida (Ruhana, 2018).

Untuk mengurangi resistensi bakteri pada penggunaan antibiotik maka dilakukan pembuatan obat anti acne dengan bahan dasar alam. Pada penelitian ini akan dibuat sediaan gel anti acne. Gel merupakan sediaan topikal setengah padat yang nyaman digunakan karena menciptakan rasa lembab, dingin, dan memiliki daya serap yang baik untuk kulit serta mudah dicuci (Hadi dkk, 2018).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh I Wayan Suirta dkk, dengan judul “Kandungan Kimia Minyak Atsiri Dri Kulit Buah Jeruk Bali (*Citrus maxima*) Serta Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*”. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa minyak atsiri kulit jeruk Pamelo memiliki daya hambat terhadap bakteri. Konsentrasi tertinggi minyak atsiri jeruk Pamelo sebesar 100 ppm memiliki

daya hambat 17 mm terhadap bakteri *Escherichia coli* serta memiliki daya hambat 14 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti bertujuan untuk melakukan penelitian minyak atsiri jeruk Pamelo yang akan dibuat dalam bentuk formulasi sediaan gel, terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* dengan konsentrasi 1 ml, 2 ml, dan 3 ml. Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimental dengan melihat hasil pengukuran zona hambat sediaan gel minyak atsiri jeruk Pamelo pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* dengan konsentrasi dan menggunakan klindamisin sebagai kontrol positif serta basis gel tanpa minyak atsiri sebagai kontrol negativ.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana stabilitas fisik sediaan gel minyak atsiri kulit jeruk Pamelo (*Citrus maxima* Merr.) ?
2. Bagaimana efektivitas sediaan gel minyak atsiri kulit jeruk Pamelo (*Citrus maximum* Merr.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*?
3. Bagaimana uji iritasi sediaan gel minyak atsiri kulit jeruk Pamelo (*Citrus maximum* Merr.) pada hewa kelinci?

## **C. Tujuan Penilitian**

1. Mengetahui stabilitas fisik sediaan gel minyak atsiri kulit jeruk Pamelo (*Citrus maximum* Merr.).

2. Mengetahui efektivitas sediaan gel minyak atsiri kulit jeruk Pamelo (*Citrus maximum* Merr.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*.
3. Mengetahui hasil uji iritasi pada sediaan gel minyak atsiri kulit jeruk Pamelo (*Citrus maximum* Merr.) pada hewan uji kelinci.

## **D. Manfaat Penelitian**

### **1. Bagi Ilmu Pengetahuan**

- a. Penelitian ini diharapkan dapat memperluas pengetahuan tentang manfaat minyak atsiri kulit jeruk Pamelo sebagai antibakteri.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat membantu peneliti lain untuk mengetahui lebih banyak potensi yang terdapat dalam tanaman jeruk Pamelo.

### **2. Bagi Masyarakat**

- a. Penelitian ini diharapkan dapat memperkenalkan kepada masyarakat manfaat tanaman tradisional yang dapat digunakan sebagai antibakteri.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terhadap masyarakat tentang manfaat minyak atsiri pada kulit jeruk Pamelo.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tanaman Jeruk Pamelo**

##### **1. Klasifikasi Tanaman Jeruk Pamelo**

Jeruk Pamelo atau jeruk Bali (*Citrus maxima* Merr.) merupakan salah satu tumbuhan tropis berasal dari Asia Tenggara dan banyak dibudidayakan dibeberapa wilayah di Indonesia. Jeruk Pamelo merupakan jenis jeruk yang memiliki ukuran terbesar diantara buah jeruk lainnya. Buah jeruk Pamelo memiliki dua bagian yaitu kulit dan daging yang dapat dipisahkan dengan mudah satu sama lain. (Abel HC dan Hani PN, 2018).

Klasifikasi tanaman jeruk Pamelo (*Citrus mxima* Merr.) menurut Raudha, 2018 adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Subkingdom : *Tracheobionta*

Divisi : *Magnoliophyta*

Super Divisi : *Spermatophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Subkelas : *Rosidae*

Ordo : *Sapindales*

Family : *Rutaceae*

Genus : *Citrus*

Spesies : *Citrus grandis*, *Citrus maxima*



Gambar 2.1 Jeruk Pamelo  
Sumber : Raudha Maulinda, (2018)

## 2. Deskripsi Tanaman Jeruk Pamelo

Jeruk Pamelo atau lebih dikenal dengan nama jeruk Bali di Indonesia merupakan tanaman asli Asia Tenggara. Jeruk Pamelo merupakan termasuk golongan buah – buahan citrus yang memiliki ukuran buah besar. Pada umumnya buah jeruk Pamelo memiliki ukuran 15 – 25 cm dan banyak mengandung kelenjar minyak (Raudha, 2018).

## 3. Minyak Atsiri Jeruk Pamelo

Minyak atsiri merupakan kumpulan dari beberapa senyawa yang berbentuk cair dan didapatkan dari bagian tanaman seperti akar, kulit, batang, daun, biji, buah, maupun dari bunga dengan cara penyulingan. Minyak atsiri dikenal dengan minyak eteris atau *Essential oil volatile* yang merupakan salah satu hasil metabolisme tanaman. Minyak atsiri memiliki sifat mudah menguap pada suhu kamar, rasa getir, dan berbau wangi sesuai dengan bau tanaman penghasilnya. Kulit jeruk merupakan salah satu tanaman di Indonesia dengan penghasil minyak atsiri (Hariyadi dkk, 2020).

Kulit jeruk Pamelo dapat menghasilkan minyak atsiri dengan komponen senyawa utama penyusun minyak atsiri jeruk Pamelo adalah senyawa limonen (95,96 %), mircen (2,48%),  $\beta$ -asarone (1,09%) gemarcen D (1,01%) dan  $\alpha$ -pinen (0,46%). (Suirta IW, 2017). Limonen sebagai antibakteri bekerja dengan cara merusak struktur dinding sel bakteri sehingga mengganggu kerja transport aktif dan kekuatan proton yang terdapat dalam sitoplasma bakteri, sehingga limonen mendenaturasi dan menginaktifkan seperti enzim. Oleh sebab itu, dinding sel bakteri mengalami penurunan permeabilitas yang menyebabkan kerusakan sehingga terganggunya transport ion organik pada bakteri dan mengakibatkan terganggunya metabolisme sehingga bakteri menjadi mati (Aina, 2021).

## B. Metode Destilasi

Penyulingan atau destilasi merupakan proses pemisahan komponen berupa cairan dari dua macam campuran atau lebih berdasarkan titik didih masing – masing komponen. Campuran cairan yang didestilasi berupa dua macam cairan yang larut dan tidak larut, cairan tidak larut akan membentuk dua fase dan cairan yang melarutkan akan membentuk dua fase ( Evi Suryani, 2020).

### 1. Destilasi Air

Proses destilasi air bahan berkонтак langsung dengan air atau direbus. Adanya kontak langsung antara bahan dengan air mengakibatkan terjadinya hidrolisis pada minyak atsiri sehingga minyak atsiri yang

dihasilkan memiliki kualitas yang kurang baik atau tidak bermutu tinggi metode penyulingan dengan air juga memerlukan waktu lebih lama dibandingkan dengan metode lainnya (Evi Suryani, 2020).

## **2. Destilasi Uap**

Destilasi dengan uap dilakukan dengan sumber uap panas yang terpisah dari bahan baku. Metode ini cocok digunakan untuk bahan yang memiliki titik didih tinggi seperti kayu, biji – bijian atau akar. Pada metode ini harus diperhatikan tekanan suhu agar tidak melebihi suhu *superheated steam*. Minyak atsiri yang mudah rusak oleh pemanasan tinggi tidak tepat menggunakan metode ini karena dapat merusak komponen yang terkandung dalam minyak atsiri (Evi Suryani, 2020).

## **3. Destilasi Uap Air**

Metode uap air lebih unggul dibandingkan dengan metode lainnya karena dekomposisi minyak lebih sehingga dihasilkan minyak atsiri yang lebih baik. Metode destilasi uap air juga memerlukan waktu yang lebih singkat dan memiliki rendamen yang tinggi. Adapun kekurangan dari metode ini adalah uap yang dibutuhkan cukup besar. Apabila uap tidak cukup besar maka akan terjadi penggumpalan karena sejumlah akan mengembun dalam jaringan tanaman dan bahan menjadi lebih basah (Evi Suryani, 2020).

## **C. Kulit**

### **1. Pengertian Kulit**

Kulit adalah organ yang sangat kompleks, memiliki 3 lapisan struktural utama: epidermis, dermis dan hipodermis. Kulit adalah organ yang besar karena 15% dari tubuh manusia adalah kulit. Kulit memiliki fungsi melindungi unsur asing dari luar, termasuk radikal bebas (Kanitakis, 2019).

Perbedaan warna kulit ditentukan oleh pigmen melanin pada stratum basal yang menghasilkan warna coklat, warna merah disebabkan oleh oksigen darah dan kondisi pembuluh darah, dan warna kuning dari karoten dan empedu didalam tubuh.

### **2. Anatomi Kulit**

Kulit memiliki 3 komponen utama yaitu: epidermis, dermis dan hipodermis. Epidermis merupakan jaringan terluar yang terdiri dari epitel, tidak terdapat pembuluh darah sehingga oksigen didapatkan melalui komponen utama kulit yang kedua yaitu dermis. Dalam epidermis terdapat 5 lapisan stratum, dermis memiliki 2 lapisan stratum, dan hipodermis memiliki lapisan subkutan. Kulit terdiri dari 4 jaringan utama yaitu: jaringan epitel, jaringan otot, jaringan ikat, dan jaringan saraf (Kalangi, 2013).

#### **a. Epidermis**

Epidermis adalah lapisan kulit terluar yang merupakan pertahanan utama mewalwan radikal bebas. Epidermis adalah komponen struktural utama dengan lapisan dan sel paling banyak

diantara dermis dan hipodermis. Lapisan dalam epidermis terdiri dari *Stratum corneum*, *Stratum lucidum*, *Stratum granulosum*, *Stratum spinosum* dan *Stratum basale* (Kalangi, 2013).

1) *Stratum Corneum*

Lapisan yang memiliki sifat lipofilik, tidak memiliki inti sel dan berbentuk pipih. *Stratum corneum* merupakan epidermis terluar sehingga banyak sel –sel yang mati didalamnya. Sel –sel yang sering mengalami makematian adalah sisik tanduk karena adanya proses hidrasi dan pengelupasan. *Stratum corneum* sering mengalami regenerasi atau perubahan pada sel kreatin karena memiliki sintesis aktif. *Stratum corneum* berfungsi untuk menentukan kecepatan dari penyerapan dan mencegah terjadinya permeabilitas.

2) *Stratum Lucidum*

Lapisan bening yang terdiri dari 2-3 lapisan dan dapat menembus cahaya. *Stratum lucidum* merupakan lapisan yang berfungsi sebagai kekebalan terhadap parasit. Memiliki sel –sel berbentuk gepeng yang tidak memiliki inti.

3) *Stratum Granulosum*

Lapisan gepeng yang memiliki 2-3 lapisan dengan sel-sel yang berbentuk dan memiliki butiran – butiran yang mengandung butiran basofil (garanula basofilik). *Stratum granulosum* bisa terlihat pada bagian tubuh yaitu telapak tangan dan telapak kaki.

4) *Stratum Spinosum*

Lapisan terluas dalam epidermis yang memimiliki sitoplasma spesifik berwarna kebiruan dengan sel-sel penyusun yang terlihat megasel dengan bentuk yang meiliki banyak sisi.

5) *Stratum Basale*

Lapisan ini berada diatas jaringan dermis dengan bentuk sel yang silinder dan sitoplasma yang mengandung basophil. *Stratum basale* beperan memperbarui epitel yang rusak untuk disalurkan ke lapisan epidermis atas dengan rangsangan luka.

**b. Dermis**

Dermis adalah jaringan metabolismik aktif yang memiliki kandungan kolagen, elastin, sel saraf, pembuluh darah dan jaringan limfatis. Dermis memliki tingkat ketebalan yang bervariasi diberbagai tempat pada tubuh diantara 1-4 mm (Sari dkk, 2015)

Dermis terdiri dari stratum papilaris dan stratum retikularis yang memiliki batas tidak tegas dan serat yang saling menjalin. Stratum papilaris terdiri dari lapisan yang lenih longgar dengan adanya papila dermis yang memimiliki jumlah yang bervariasi antara 50-250/mm<sup>2</sup>.

Papila lebih banyak mengandung pembuluh-pembuluh kapiler yang memberi nutrisi pada epitel di atasnya dan badan akhir saraf sensoris yaitu badan Meissner (Kalangi, 2013).

### **c. Hipodermis**

Hipodermis merupakan komponen yang tersusun atas jaringan ikat longgar dan sel-sel lemak. Jaringan ikat longgar memiliki kandungan kolagen-kolagen halus yang berdekatan dengan permukaan dermis. Dalam hipodermis terdapat kandungan lemak banyak dibandingkan komponen utama lainnya. Lemak biasa ditemukan pada bagian-bagian tubuh tertentu seperti pada bagian Sartorius, abdomen, gluteus maximus (Kalangi, 2013).

## **D. Jerawat**

### **1. Pengertian Jerawat**

Jerawat adalah salah satu penyakit inflamasi kronik dari unit pilosebaseus yang ditandai dengan adanya komedo, papula, pustula, nodul, kista , dan skar. Jerawat sering terjadi pada kulit wajah, leher, dada dan punggung. (Noer dan Alya, 2018).

### **2. Patofisiologi Jerawat**

Jerawat dapat disebabkan oleh beberapa hal antara lain faktor genetik, endokrin, psikis, stres, makanan, kosmetik, keaktifan kelenjar sebaseae dan juga bakteri penyebab jerawat. Jerawat juga dapat disebabkan oleh aktivitas kelenjar minyak yang berlebih dan diperburuk oleh infeksi bakteri. Bakteri yang dapat menyebabkan jerawat yaitu, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* (Noer dan Alya. 2018).

### **3. Jenis-Jenis Jerawat**

Beberapa jenis jerawat diantaranya sebagai berikut:

#### **a. Komedo**

Komedo adalah jerawat yang tidak menimbulkan rasa sakit karena merupakan jenis jerawat yang muncul akibat tersumbatnya pori-pori kulit wajah oleh minyak dan sel kulit mati (Renato, 2018).

#### **b. Papula (benjolan merah)**

Komedo yang tidak diobati akan menjadi papula ketika dinding kelenjar yang terinfeksi mengalami kerusakan sehingga campursan sebum dan bakteri menembus kulit sekitarnya. Sel darah putih akan masuk ke kelenjar yang rusak untuk melawan bakteri yang akan mengakibatkan peradangan (Renato, 2018).

#### **c. Pustula (benjolan merah dengan pucak putih)**

Pustula akan terjadi ketika sel darah putih keluar kepermukaan kulit. Ciri-ciri pustula yaitu memiliki noda di bagian tepi, meradang berwarna kemerahan dan bagian tengah berwarna akuning atau putih (Renato, 2018).

## **E. Gel**

### **1. Pengertian Gel**

Gel atau jeli, merupakan sistem semipadat yang terdiri dari suspensi yang terbuat dari partikel anorganik kecil atau molekul organik besar, terpenetrasi oleh suatu cairan (Kemenkes RI, 2020). Apabila massa gel terdiri dari jaringan partikel kecil yang terpisah, maka gel digolongkan

menjadi sistem dua fase (misalnya Gel *Alumunium Hidroksida*). Dalam sistem dua fase ukuran partikel fase terdispersi lebih besar dan massa gel terkadang dikatakan sebagai magma. Gel atau magma dapat berupa tiksotropik, akan menjadi semipadat jika dibiarkan dan menjadi cair apabila dikocok. Dalam fase tunggal terdiri dari makromolekul organik yang tersebar dalam suatu cairan sehingga tidak terlihat adanya ikatan antara molekul makro dan cairan yang terdispersi. Gel fase tunggal dapat terbuat dari makromolekul sintetik atau dari gom alam. Gel dapat digunakan sebagai obat topikal atau dimasukkan ke dalam lubang tubuh (Kemenkes RI, 2020).

## **2. Kelebihan Gel**

Sediaan gel memiliki beberapa kelebihan yaitu, memiliki daya sebar yang baik pada kulit, memberikan sensasi dingin pada kulit, tidak menyumbat pori – pori kulit, mudah dicuci dengan air, warna pada gel tampak baik, memiliki pelepasan obat yang baik (Annisa, 2017).

## **3. Kelemahan Gel**

Beberapa kelemahan dari sediaan gel yaitu, untuk sediaan hydrogel harus menggunakan zat aktif yang larut didalam air sehingga diperlukan surfaktan untuk meningkatkan kelarutan gel agar gel tetap jernih dan mudah di cuci. Penggunaan emolien golongan ester harus dikurangi atau dihilangkan agar sediaan gel memiliki tingkat kejernihan yang tinggi. Gel dengan kandungan alkohol yang tinggi dapat menimbulkan rasa pedih pada mata atau wajah, alkohol juga akan mudah menguap sehingga

meninggalkan film yang pecah atau berpori yang menyebabkan tidak tertutupnya semua area atau kontak dengan zat aktif (Desi retno, 2019).

#### F. Formulasi

Formulasi sediaan gel pada penelitian Winatari Taurina dan Rafikasari, (2014) dengan judul “Uji Efektivitas Sediaan Gel Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* Lour. Var. *Microcarpa*) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ” menghasilkan sediaan gel yang efektif menghambat bakteri pada konsentrasi 0,5 % maka pada penelitian ini akan dibuat sediaan gel minyak atsiri kulit jeruk Pamelo dengan formulasi acuan berikut:

#### Formulasi Acuan (Wintari dan Rafikasari, 2014)

Minyak atsiri Kulit Jeruk Pontianak : 0,5 ml

Karbopol 940 : 0,,25 gram

Natrium Metabisulfit : 0,1 gram

Trietanolamin : 0,1

Gliserin : 7,5

Aquadest ad 50 ml

#### Formulasi Modifikasi

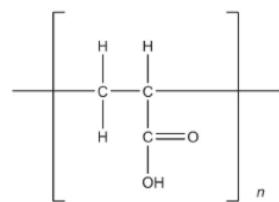
Tabel 2.1 Formulasi Gel Minyak Atsiri Jeruk Pamelo

Bahan	FI	FII	FIII	Kegunaan
Minyak atsiri jeruk Pamelo	1 ml	2 ml	3 ml	Zat aktif
Karbopol 940	0,5	0,5	0,5	Basis gel
Natrium Metabisulfit	0,1	0,1	0,1	Pengawet
Trietanolamin	2	2	2	Pengembang
Gliserin	10	10	10	Humektan
Aquades	50 ml	50 ml	50 ml	Pelarut

## G. Uraian Bahan

### 1. Karbopol

Karbopol (*Carbomer*) adalah senyawa berwarna putih, asam, berupa serbukm higroskopis dan bau khas. Karbopol merupakan polimer akrilik dengan berat molekul tinggi dan sintetis asam yang berikatan silang dengan alil sukrosa atau alil eter dari pentaeritritol, yang mengandung antara 52% dan 68 % karboksilat gugus asam (CCOH) dihitung atas dasar kering. Karbopol berfungsi sebagai agen pengemulsi, zat penstabil emulsi, dan peningkatan viskositas agen. Sebagai gelling agent karbopol digunakan dengan konsentrasi 0,5 – 2,0% (Rowe dkk, 2017).

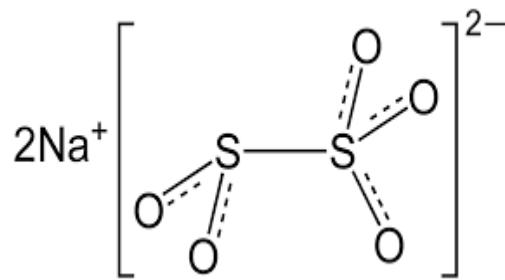


Gambar 2.2 Struktur Kimia Karbopol

Sumber : Rowe dkk, (2017)

### 2. Natrium Metabisulfit

Natrium metabisulfit atau sodium metabisulfit berbentuk serbuk, berwarna putih, larut dalam air, sedikit larut dalam alkohol, dan berbau khas seperti gas sulfur dioksida, mempunyai rasa asam dan asin. Pada formulasi sediaan farmasi natrium metabisulfit digunakan pada sediaan oral, parental, topikal dan juga sebagai antioksidan dan pengawet antimikroba. Sebagai pengawet natrium metabisulfit digunakan dengan konsentrasi 0,02 – 0,3% (Rowe dkk, 2017).

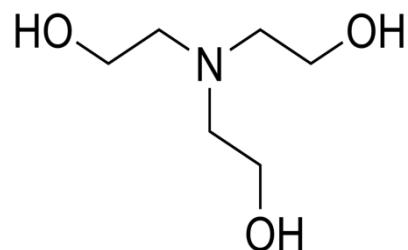


Gambar 2.3 Struktur Natrium Metabisulfit

Sumber : Rowe dkk, (2017)

### 3. Triatanolamine

Triatanolamine (TEA) memiliki rumus molekul  $C_6H_{15}NO_3$  dengan berat molekul 149,19. digunakan sebagai *alkalizing agent* dan *emulsifying agent* dengan konsentrasi 2-4% v/v. Apabila TEA bercampur dengan asam lemak bercampur seperti asam stearat atau asam oleat, maka akan membentuk garam larut air yang memiliki pH 8 sepertikarakteristik sabun, sehingga dapat digunakan sebagai emulgator yang dapat digunakan untuk menstabilkan emulsi (Rowe dkk, 2017).



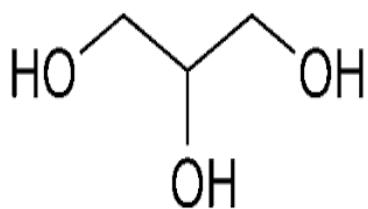
Gambar 2.4 Struktur Trietanolamin

Sumber : Rowe dkk, (2017)

### 4. Gliserin

Gliseerin adalah cairan jernih tidak berwarna, tidak berbau, kental dan higroskopis, memiliki rasa manis. fungsi utama gliserin pada sediaan farmasi topikal digunakan sebagai humektan dan emolien.. Gliserin

memiliki titik didih 29°C, kerapatan yang dimiliki sebesar 1.2656g/cm<sup>3</sup>, titik lebur sebesar 17,8°C, dan bersifat higroskopis. Konsentrasi yang dianjurkan dalam penggunaan gliserin sebagai humektan adalah < 30% (Rowe dkk, 2017).



Gambar 2.5 Struktur Kimia Gliserin  
Sumber : Rowe dkk, (2017)

### 5. Aquadest

Aqua destilata digunakan sebagai pelarut. Aquades memiliki karakteristik jernih tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa. Rumus molekulnya adalah H<sub>2</sub>O dan berat molekulnya 18,02. Pada umumnya aquades larut pada berbagai pelarut polar (Kemenkes RI, 2020 ).

### H. Indeks Bias

Indeks bias adalah rasio antara kecepatan cahaya merambati udaran dalam suatu material. Prinsip kerja uji indeks bias yaitu, jika sinar monokromatis melewati suatu media ke media yang lebih padat, maka akan terjadi perubahan kecepatan dan pembiasan tersebut mendekat garis normal atau sudut sinar datang lebih besar dari sudut bias. Perbandingan sinus sudut datang dan sinus sudut bias disebut indeks bias (Irawan, 2012).

## **I. Uji Mutu Fisik**

### **1. Uji Organoleptik**

Uji organoleptik merupakan suatu pengujian yang dilakukan secara visual, sediaan yang dievaluasi meliputi bentuk, warna dan bau (Yuniarsih dkk, 2020).

### **2. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui homogenitas sediaan dengan melihat keseragaman partikel tersebut. Pengujian dilakukan dengan menimbang 0,1 gram sediaan kemudian diletakkan pada objek kaca dan diamati apakah sediaan sudah tercampur merata (Utami dkk, 2019).

### **3. Uji pH**

Pemeriksaan pH merupakan salah satu pengujian untuk menentukan kestabilan sediaan gel selama penyimpanan. Pemeriksaan pH dilakukan menggunakan pH meter. Elektroda yang telah dikalibrasi dicelupkan kedalam sediaan kemudian akan tertera nilai pH yang stabil dan dicatat (Yuniarsih dkk, 2020).

### **4. Uji Viskositas**

Uji viskositas dilakukan menggunakan viskometer. Sediaan dimasukkan kedalam beker gelas 100 ml, viskometer dinyalakan dengan rpm tertentu. Jarym yang mengarah ke angka pada skala viskositas dicatat dan dikalikan dengan faktor (Astuti dkk, 2017).

### **5. Uji Daya Sebar**

Uji daya sebar dilakukan untuk menjamin pemerataan sediaan gel saat diaplikasikan pada kulit. Sebanyak 0,5 gram sediaan diletakkan pada posisi tengah kaca bulat berskala, kemudian ditutup dengan kaca bulat lain. Pengukuran dilakukan dengan cara membujur dan melintang, serta dilakukan penambahan beban 50 gram hingga total beban 50 gram. Daya sebar yang memenuhi syarat adalah 6 -7 cm (Yusuf dkk, 2017).

### **6. Uji Daya Lekat**

Uji daya lekat dilakukan untuk mampu menggambarkan sediaan melekat pada kulit. Sebanyak menimbang 0,5 gram sediaan kemudian diletakkan diatas kaca obyek dan ditutup dengan kaca obyek lain. Diberi beban seberat 1 kg hingga kedua obyek terlepas. Syarat daya lekat yang baik lebih dari 1 detik (Yusuf dkk, 2017).

### **J. Uji Stabilitas Fisik**

Uji stabilitas fisik sediaan gel dilakukan dengan pengamatan dari minggu ke 0 hingga minggu ke 4 yang meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar dan uji daya lekat. Jika tidak terjadi perubahan pada sediaan setiap minggunya, maka sediaan dinyatakan stabil secara fisik (Ghazwul fikri dkk., 2019).

### **K. Uji Daya Hambat**

Pengujian daya hambat bakteri dilakukan menggunakan metode difusi. Metode difusi merupakan metode yang sering digunakan untuk analisis aktivitas antibakteri. Prinsip kerja metode difusi adalah terdifusinya senyawa

antibakteri ke dalam media padat dimana media mikroba uji telah diinokulasikan. Dapat diperoleh hasil pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk disekeliling kertas cakram yang menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri (Balouri dkk, 2016).

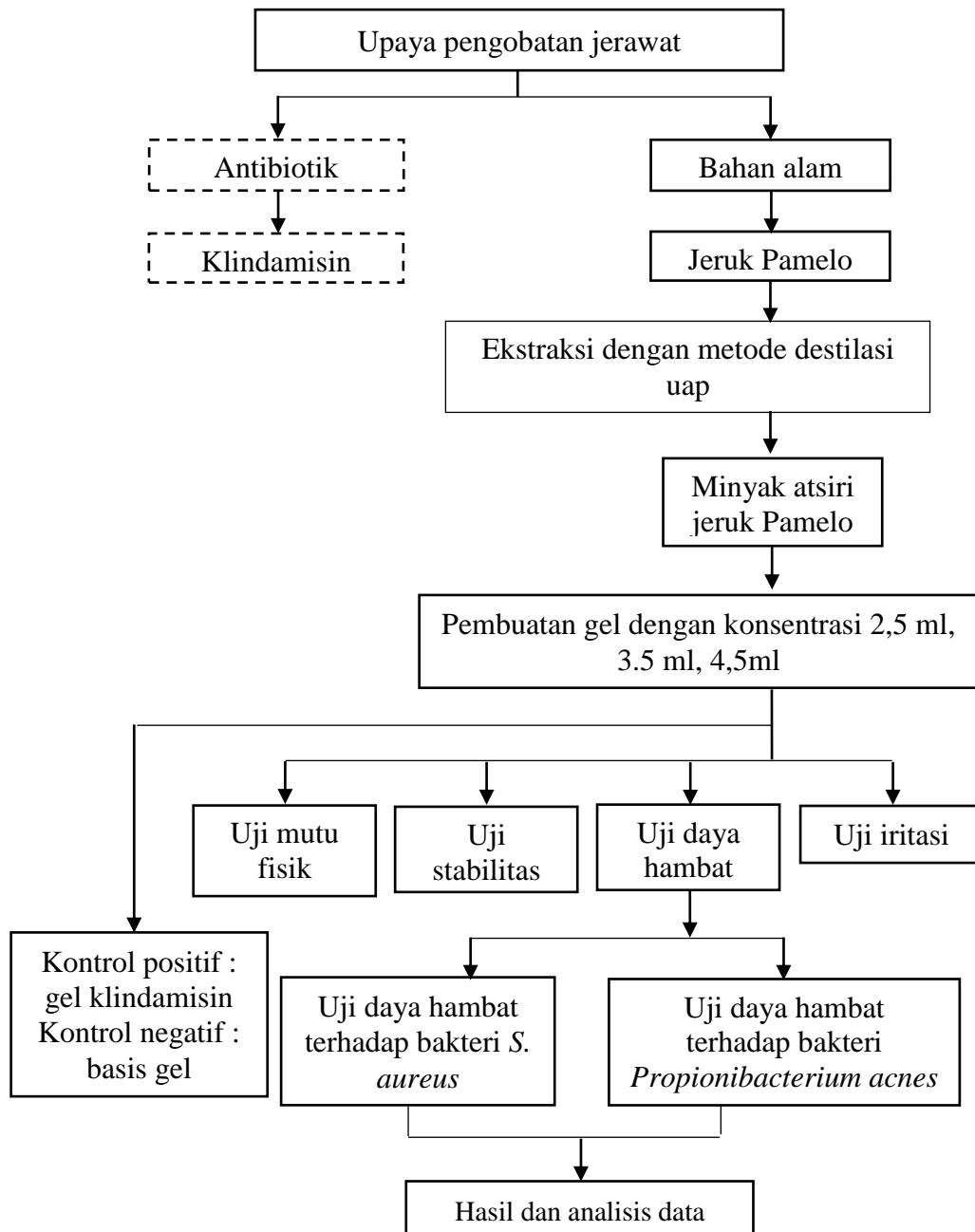
#### **L. Uji Iritasi**

Iritasi merupakan suatu kondisi inflamasi yang terjadi pada kulit dikarenakan suatu senyawa asing. Gejala iritasi yang sering terjadi adalah panas yang disebabkan oleh dilatasi pembuluh darah pada daerah yang terpapar senyawa asing dan ditandai adanya kemerahan pada daerah tersebut (aeritema). Iritasi juga dapat menyebabkan edema karena adanya pembesaran plasma pada daerah kulit yang terluka. Uji iritasi dilakukan terhadap hewan uji sebelum digunakan manusia untuk mencegah reaksi hipersensitif (Ermawati, 2018). Pada praktikum ini dilakukan uji iritasi menggunakan metode draize dengan kelinci albino jantan.

## BAB III

### KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

#### A. Kerangka Konseptual



Gambar 3.1 Kerangka Konseptual Penelitian

**B. Hipotesis Penelitian**

1. Sediaan gel minyak atsiri kulit jeruk Pamelo (*Citrus maxima* Merr.) memiliki stabilitas fisik yang baik.
2. Formulasi sediaan gel minyak atsiri kulit jeruk Pamelo (*Citrus maxima* Merr.) memiliki efektivitas sebagai penghambat bakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*.
3. Sedian gel minyak atsiri kulit jeruk Pamelo (*Citrus Maxima* Merr.) tidak mengakibatkan iritasi pada uji iritasi terhadap hewan uji kelinci.

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental di laboratorium dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas sediaan gel minyak atsiri kulit jeruk Pamelo (*Citrus maxima* Merr.) sebagai anti acne terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*.

#### **B. Populasi dan Sampel**

##### **1. Populasi**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari obyek atau subyek yang memeliki kualitas dan karakteristik tertentu yang dapat ditatapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2016). Populasi dalam penelitian ini adalah kulit jeruk Pamelo.

##### **2. Sampel**

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Apabila populasi besar dan peneliti tidak memungkinkan untuk mempelajari semua yang ada pada populasi dikarenakan keterbatasan dana, tenaga atau waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi tersebut. Yang dipelajari dari sampel tersebut maka kesimpulannya akan dapat diberlakukan untuk populasi. Sampel yang diambil dari populasi harus benar-benar representatif

(mewakili) (Sugiyono, 2016). Sampel pada penelitian ini adalah kulit jeruk Pamelo (*Citrus maxima* Merr.) sebanyak 4kg .

### **3. Determinasi Tanaman Sampel**

Determinasi tanaman jeruk Pamelo (*Citrus maxima* Merr.) dilakukan di STIKES BHAKTI HUSADA MULIA MADIUN untuk mengetahui kebenaran dari tanaman sehingga menghindari terjadinya kesalahan dalam pengumpulan bahan yang digunakan dalam penelitian dengan mecocokan ciri – ciri morfologi tanaman yang akan diteliti.

### **C. Teknik Sampling**

Pada penelitian ini sampel diambil menggunakan teknik probability sampling untuk menentukan sampel yang akan dipakai. Probability sampling merupakan teknik pengambilan sampel yang memberikan peluang yang sama bagi setiap anggota populasi yang akan dipilih menjadi anggota sampe (Sugiyono, 2013).

### **D. Kerangka Kerja Penelitian**

#### **1. Penyiapan Bahan**

Bahan baku jeruk yang berwarna hijau sebanyak 15kg yang telah dikumpulkan disortasi basah kemudian dicuci dengan air mengalir. Kulit dari buah jeruk dikupas dan dipotong menjadi bagian kecil. Sampel kulit buah jeruk dikeringkan diudara terbuka tanpa terkena sinar matahari langsung.

## **2. Isolasi Minyak Atsiri**

Isolasi minyak atsiri pada praktikum ini digunakan metode destilasi uap-air. Kulit jeruk Pamelo yang berwarna hijau sebanyak 15kg dimasukkan kedalam boiler dan diletakan diatas saringan yang bawahnya telah diisi air kemudian ditutup rapat dan dilakukan destilasi. Hasil destilasi berupa campuran minyak dengan air kemudian minyak dipisahkan dengan air menggunakan corong pisah.

## **3. Uji Indeks Bias**

Sebelum digunakan prisma refraktometer dibersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan alkohol. Minyak atsiri diteteskan diaatas prisma refraktometer, prisma dirapatkan dan dibiarkan beberapa menit agar merata. Dengan mengatur slide maka akan diperoleh batas terang dan gelap yang jelas. Indeks bias dapat dibaca pada skala bila garis ini berhimpit dengan titik potong dua garis yang bersilang (Irawan, 2012).

## **4. Pembuatan Gel**

Berikut formulasi sediaan ekstrak gel minyak atsiri jeruk Pamelo (Wintari dan Rafikasari, 2014) :

Tabel 4.1 Formulasi Gel Minyak Atsiri Jeruk Pamelo

Bahan	F I	F II	F III	Kegunaan
Minyak atsiri jeruk Pamelo	1 ml	2 ml	3 ml	Zat aktif
Karbopol 940	0,5	0,5	0,5	Basis gel
Natrium Metabisulfit	0,1	0,1	0,1	Pengawet
Trietanolamin	2	2	2	Pengembang
Gliserin	10	10	10	Humeikan
Aquades	50 ml	50 ml	50 ml	Pelarut

Cara pembuatan formulasi yaitu, pertama menimbang semua bahan sesuai sesuai dengan formula yang telah ditentukan. Karbopol didispersikan dengan aquadest panas yang telah ditambahkan natrium metabisulfit kemudian diaduk hingga homogen dan disimpan pada wadah. Pada wadah kedua minyak atsiri dan gliserin aduk hingga homogen, kemudian masukkan pada wadah pertama, ditambahkan trietanolamin sedikit demi sedikit hingga homogen.

## **5. Uji Mutu Fisik**

### **a. Uji Organoleptik**

Uji organoleptik merupakan suatu pengujian yang dilakukan secara visual, sediaan yang dievaluasi meliputi bentuk, warna dan bau (Yuniarsih dkk, 2020).

### **b. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas dilakukan dengan menimbang 0,1 gram sediaan kemudian diletakkan pada objek kaca dan diamati apakah sediaan sudah tercampur merata (Utami dkk, 2019).

### **c. Uji pH**

Pada uji pH pemeriksaan diukur menggunakan pH meter. Elektroda yang telah dikalibrasi dicelupkan kedalam sediaan kemudian akan tertera nilai pH yang stabil dan dicatat (Yuniarsih dkk, 2020).

#### **d. Uji Viskositas**

Uji viskositas dilakukan menggunakan viskometer. Sediaan dimasukkan kedalam beker gelas 100 ml, viskometer dinyalakan dengan rpm tertentu. Jarum yang mengarah ke angka pada skala viskositas dicatat dan dikalikan dengan faktor (Astuti dkk, 2017).

#### **e. Uji Daya Sebar**

Sebanyak 0,5 gram sediaan diletakkan pada posisi tengah kaca bulat berskala, kemudian ditutup dengan kaca bulat lain. Pengukuran dilakukan dengan cara membujur dan melintang, serta dilakukan penambahan beban 50 gram hingga total beban 50 gram. Dya sebar yang emenuhu syarat adalah 6-7 cm (Yusuf dkk, 2017).

#### **f. Uji Daya Lekat**

Uji daya lekat dilakukan dengan menimbang 0,5 gram sediaan kemudian diletakkan diatas kaca obyek dan ditutup dengan kaca obyek lain. Diberi beban seberat 1 kg hingga kedua obyek terlepas. Syarat daya lekat yang baik lebih dari 1 detik (Yusuf dkk, 2017).

### **6. Uji Stabilitas Fisik**

Uji stabilitas pada sediaan gel minyak atsiri jeruk Pamelo (*Citrus Maximum* Merr.) dengan konsentrasi 1 ml, 2 ml, 3 ml dilakukan proses pengamatan selama 4 minggu dengan dilakukan proses replikasi sebanyak 3 kali. Dari proses pengamatan dipilih sediaan gel dengan konsentrasi yang paling stabil. Pengamatan sediaan gel minyak atsiri jeruk Pamelo (*Citrus maximum* Merr.) diamati perubahannya dari

minggu ke-0, sampai minggu ke-4. Evaluasi yang dilakukan meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar, dan uji daya lekat. Sediaan dinyatakan stabil apabila tidak mengalami perubahan pada setiap minggunya.

## **7. Uji Daya Hambat**

Media MHA dituangkan kedalam cawan petri setril, kemudian ditunggu hingga dingin dan mengeras, lalu disiapkan jarum ose yang steril untuk dimasukkan ke dalam tabung yang berisi koloni bakteri kemudian swab bakteri diatas permukaan agar hingga rata. Cakram kertas yang telah direndam pada setiap konsentrasi diletakkan dalam petri yang telah diswab selama 24 jam (Lajira dan Lister, 2019).

## **8. Uji Iritasi**

Uji iritasi dilakukan dengan metode draize, dengan menggunakan hewan uji kelinci. Bulu pada bagian punggung kelinci dicukur hingga bersih kemudian dibagi menjadi 4 bagian. Proses pencukuran dilakukan 24 jam sebelum perlakuan. Selanjutnya diberikan perlakuan sediaan gel yang paling stabil. Sampel iritan sebanyak 0,5 gram dioleskan pada bagian punggung kelinci yang telah dicukur, dan ditutup dengan kasa steril lalu direkatkan dengan plester. Setelah 24 jam plester dibuka dan dibiarkan selama satu jam lalu diamati. Setelah diamati, ditutup kembali dengan plester dan dilakukan pengamatan kembali setelah 48 dan 72 jam (Delia dkk, 2015).

Setiap keadaan kulit diberi nilai sesuai metode skoring sebagai berikut :

Tabel 4.2 Indeks Eritema Dan Edema

Reaksi Kulit	Skor
<b>Eritema</b>	
Tanpa eritema	0
Eritema sedikit (hampir tidak tampak atau diameter < 25 mm)	1
Eritema berbatas jelas (diameter 25,1 – 35 mm)	2
Eritema sedang sampai berat (diameter 30,1 – 35 mm)	3
Eritemaberat (merah gelap) sampai sedikit membentuk kerak (diameter < 35 mm)	4
<b>Edema</b>	
Tanpa Edema	0
Edema sangat sedikit (Hampir tidak tampak)	1
Edema berbatas jelas (tepi naik < 1mm)	2
Edema sedang (tepi naik kurang lebih 1 mm)	3
Edema berat (tepi naik lebih dari 1 mm dan meluas keluar dari daerah pejangan)	4

Sumber : Ermawati, (2018)

Masing – masing sampel iritan dihitung jumlah dari indeks edema dan eritema selanjutnya dihitung indeks iritasi sebagai berikut :

$$\text{Indeks primer} = \frac{\text{jumlah skor eritema} + \text{jumlah skor edema}}{\text{Jumlah kelinci}}$$

Indeks iritasi yang diperoleh selanjutnya dibandingkan dengan skor derajat iritasi seperti berikut :

Tabel 4.3 Indeks Iritasi

Reaksi Kulit	Skor
Tidak mengiritasi	0,0
Sangat sedikit iritasi	0,1 – 0,4
Sedikit iritasi	0,41 – 1,9
Iritasi sedang	2,0 – 4,9
Iritasi parah	5,0 – 8,0

Sumber : Ermawati, (2018)

## **E. Variabel Penelitian**

### **1. Variabel Bebas (Independent Variabel)**

Variabel pada penelitian ini adalah formulasi sediaan gel antijerawat minyak atsiri kulit jeruk Pamelo dengan variasi konsentrasi 1 ml, 2 ml, dan 3 ml.

### **2. Variabel Terikat (Dependent Variabel)**

Variabel terikat pada penelitian ini adalah uji karakteristik sediaan yang meliputi, uji organoleptis, uji homogenitas, uji viskositas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, uji daya hambat, uji iritasi.

## **F. Definisi Operasional**

1. Gel merupakan sediaan dengan bahan penyusun utama gelling agent dan humektan sebagai bahan yang menentukan sifat fisik dan stabilitas sediaan.
2. Minyak atsiri kuli jeruk buah Pamelo mengandung senyawa utama limonen yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri.
3. Gelling agent adalah bahan yang digunakan untuk membentuk masa gel. Dalam penelitian ini digunakan karbopol 940 sebagai gelling agent.
4. Sifat fisik adalah parameter yang diamati untuk mengetahui karakteristik suatu sediaan yang meliputi organoleptis, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat.
5. Daya hambat adalah kemampuan suatu senyawa dalam menghambat pertumbuhan suatu bakteri dalam membelah sel sehingga dapat diukur daerah bening pada cakram yang terdapat bakteri.

## **G. Instrumen Penelitian**

### **1. Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bekker glass (Iwaki), neraca analotik (Ohaus), gelas ukur (Iwaki), mortir dan stamper (Lokal) cawan petri (lokal), tabung reaksi (Lokal), stirer, bunsen, autoclave, erlenmeyer, penjepit, pinset, batang pengaduk, spatula, inkubator, lampu spirtus, jarum ose, kaca arloji, vial, pH meter, piknometer, pipet tetes, corong kaca, alat uji daya sebar (*ekstensometer*), alat destilasi, penangas air (*Faithfull*).

### **2. Bahan**

Minyak atsiri kulit jeruk Pamelo (*Citrus maxima* Merr.), karbopol 940 (kualitas farmasetis), metil paraben (kualitas farmasetis), trietanolamin (kualitas farmasetis), gliserin (kualitas farmasetis), aquadestilata, natrium agar, bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*, klindamisin.

## **H. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan ±4 bulan dari bulan April 2022 sampai bulan Juli 2022. Pelaksanaan penelitian bertempat di Laboratorium Teknologi Farmasi STIKES Bhakti Husada Muliya Madiun yang beralamat jl.Taman Praja No. 25 Mojorejo, Kec. Taman, Kota Madiun, Jawa Timur.

## **I. Proses Pengumpulan Data**

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan secara observasional langsung terhadap objek penelitian. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan setiap kelompok perlakuan. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan sediaan gel yaitu uji mutu fisik meliputi uji organoleptis, uji

homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar, uji daya lekat, uji iritasi dan uji daya hambat.

## J. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan cara deskriptif dan statistik yang menggunakan aplikasi SPSS 20.0. Data yang didapatkan dari penelitian ini dianalisis berdasarkan uji yang dilakukan dengan uraian sebagai berikut:

1. Data deskriptif diperoleh dengan pengamatan uji organoleptis. Pada analisis secara statistik pada uji homogenitas sediaan digunakan *test homogeneity of variances* untuk menunjukkan bahwa nilai signifikan rata-rata dimana semua nilai signifikannya lebih besar dari 0,05 yang menunjukkan bahwa data tersebut memiliki variasi yang sama atau data tersebut telah dikatakan homogen. Pada uji iritasi terhadap kelinci proses analisis dilakukan dengan menggunakan metode *skoring* yaitu menghitung skor eritema dan edema berdasarkan keadaan kulit pada waktu ke-24, 48 dan 72 jam dengan mengamati perubahan sebagai proses reaksi kulit terhadap zat uji dan dinilai dengan cara memberikan skor 0 sampai 4 tergantung tingkat keparahan kulit..
2. Uji yang dilakukan selanjutnya adalah analisis *one way anova* yaitu untuk mengetahui perbedaan yang signifikan dari setiap perlakuan untuk setiap minggunya pada sediaan gel formulasi 1, formulasi 2 dan formulasi 3 dihitung dari hasil rata-rata uji meliputi hasil uji pH, uji viskositas, uji daya sebar dan uji daya lekat.

3. Hasil pengukuran daya hambat gel minyak atsiri kulit jeruk Pamelo (*Citrus maxima* Merr.) dengan didapatkan hasil daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Propionibacterium acnes*.

## **BAB V**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

##### **1. Determinasi tanaman**

Buah Jeruk buah Pamelo diperoleh dari Desa Pojok Sari Kecamatan Sukomoro, Kabupaten Magetan. Determinasi tanaman dilakukan untuk mengetahui keaslian dari tanaman sehingga dapat menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan yang digunakan untuk penelitian dengan cara mencocokan ciri-ciri morfologi tanaman tersebut. Kulit Jeruk buah Pamelo (*Citrus maxima* Merr.) pada penelitian ini dilakukan determinasi di Laboratorium kampus SIKES Bhakti Husada Muliadadi. Berdasarkan hasil determinasi dapat diketahui bahwa tanaman Jeruk Pamelo merupakan familia *Rutaceae* dengan spesies *Citrus maxima* Merr.

##### **2. Pembuatan Minyak Atsiri Kulit Jeruk Pamelo**

Pembuatan minyak atsiri kulit Jeruk Pamelo dilakukan dengan metode destilasi uap air menghasilkan rendamen minyak dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.1 Rendamen Minyak Atsiri Kulit Jeruk Pamelo

<b>Minyak</b>	<b>Bobot Kulit Jeruk (gr)</b>	<b>Jumlah Minyak</b>	<b>% Rendamen</b>
Kulit Jeruk Pamelo	15000	40ml	2,66%

Berdasarkan tabel 5.1 hasil rendamen dari 15000 gram kulit jeruk diperoleh minyak atsiri sebanyak 40 ml dengan rendamen 2,66%.

### **3. Uji Indeks Bias**

Berikut hasil uji indeks bias minyak atsiri kulit Jeruk Pamelo dengan menggunakan alat refaktrometer.

Tabel 5.2 Hasil Uji Indeks Bias Minyak Atsiri Jeruk Pamelo

Replikasi	Pengujian Minyak Atsiri	Hasil	Sumber Ayu Chandra dan Wahyu Diah, 2017
1	Uji indeks bias	1,5045	1,471-1,475
2	Uji indeks bias	1,4045	1,471-1,475
3	Uji indeks bias	1,5045	1,471-1,475
<b>Rata – Rata</b>		<b>1,471</b>	1,471-1,475

Berdasarkan tabel 5.2 hasil uji indeks bias, diketahui hasil rata-rata indeks bias yang diperoleh adalah 1,471, hasil tersebut sesuai dengan syarat baik minyak atsiri Essential Oil Association (EOA) yaitu 1,471-1,475 (Ayu Chandra dan Wahyu Diah, 2017).

### **4. Hasil Uji Mutu Fisik Sediaan Gel**

Pengujian mutu fisik sediaan gel minyak atsiri kulit jeruk Pamelo dilakukan untuk mengetahui hasil formulasi sediaan gel memenuhi persyaratan mutu fisik. Pengujian yang dilakukan meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar dan uji daya lekat.

#### **a. Uji Organoleptis**

Uji organoleptis dilakukan dengan mengamati bentuk, bau, dan warna pada sediaan secara visual. Hasil uji organoleptis sediaan gel minyak atsiri jeruk Pamelo dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.3 Hasil Uji Organoleptis Sediaan Gel

Organoleptis	F1	F2	F3
Bentuk	Kental	Kental	Kental
Bau	Khas jeruk Pamelo	Khas jeruk Pamelo	Khas jeruk Pamelo
Warna	Putih	Putih	Putih

Keterangan :

F1 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 1%

F2 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 2%

F3 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 3%

Berdasarkan Tabel 5.3 hasil uji organoleptis dari sediaan gel dari ketiga formulasi dengan perbedaan konsentrasi mempunyai warna, bau dan tekstur sediaan yang sama.

#### b. Uji Homogenitas Sediaan gel

Uji homogenitas dilakukan untuk mengamati ada tidaknya partikel kasar yang terdapat dalam sediaan, agar dapat diketahui bahwa sediaan tercampur merata (homogen). Hasil pengamatan uji homogenitas dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.4 Hasil Uji Homogenitas Sediaan Gel

Formulasi	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4
1	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
2	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
3	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Keterangan :

F1 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 1%

F2 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 2%

F3 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 3%

Dari tabel 5.4 hasil uji homogenitas sediaan gel menghasilkan formulasi yang homogen karena tidak terdapat partikel pada sediaan dan warna sediaan tercampur merata.

### c. Uji pH Sediaan Gel

Uji pH dilakukan untuk mengetahui ph sediaan yang baik agar tidak menimbulkan iritasi pada kulit. Hasil uji pH dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.5 Hasil Uji pH Sediaan Gel

Formulasi	pH				Rata -rata ± SD	Sumber Anna pradiningsih dan Nida nurul, 2019		
	Replikasi							
	1	2	3	4				
1	5,5	5	5,1	5,3	$5,225 \pm 0,221$	4,5-6,5		
2	5,5	5,2	5,4	5,5	$5,400 \pm 0,141$	4,5-6,5		
3	5,3	5,5	5	5,5	$5,325 \pm 0,236$	4,5-6,5		

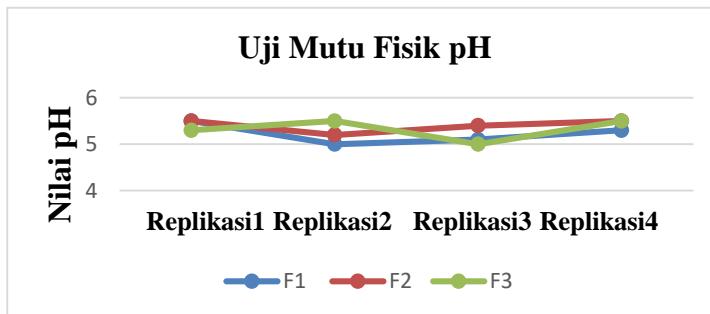
Keterangan :

F1 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 1%

F2 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 2%

F3 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 3%

Berikut merupakan grafik dari hasil uji mutu fisik pH sediaan gel:



Gambar 5.1 Grafik Hasil Uji pH Sediaan Gel

Berdasarkan Tabel 5.5 tentang Hasil pengujian pH menunjukkan bahwa setiap formulasi memiliki nilai pH yang berbeda. Pada formulasi I memiliki rata-rata nilai pH 5,225. Pada formulasi II memiliki nilai rata-rata nilai pH 5,400 dan pada formulasi III memiliki nilai rata-rata pH 5,325. Berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwa pH sediaan yang dihasilkan sesuai dengan

persyaratan pH pada sediaan gel yang baik yaitu 4,5-6,5 (Anna pradiningsih dan Nida nurul, 2019).

#### d. Uji Viskositas Sediaan Gel

Uji viskositas dilakukan untuk melihat sifat alir sediaan gel.

Hasil dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.6 Hasil Uji Viskositas Sediaan Gel

Formulasi	Viskositas				Rata -rata ± SD	Sumber Anna pradiningsih dan Nida nurul, 2019		
	Replikasi							
	1	2	3	4				
1	3500	3700	2900	3100	$3300 \pm 365,14$	2000-4000 cps		
2	3700	3300	3500	3500	$3500 \pm 163,21$	2000-4000 cps		
3	3300	3100	3700	3300	$3400 \pm 258,19$	2000-4000 cps		

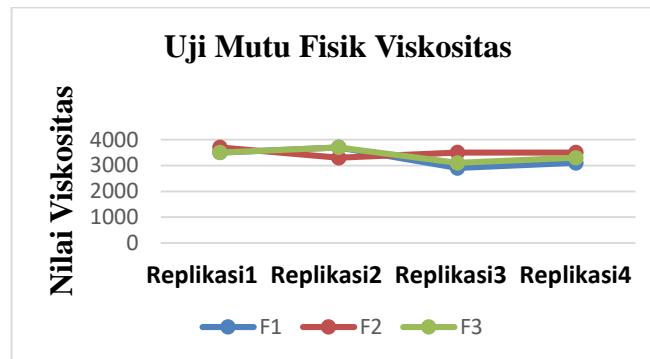
Keterangan :

F1 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 1%

F2 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 2%

F3 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 3%

Berikut merupakan grafik dari hasil uji mutu fisik viskositas sediaan gel:



Gambar 5.2 Grafik Hasil Uji Viskositas Sediaan Gel

Berdasarkan tabel 5.6 tentang hasil pengujian viskositas sediaan gel setiap formulasi memiliki nilai rata-rata yang berbeda. Formulasi I memiliki nilai viskositas rata-rata 3300 cps. Formulasi II memiliki nilai viskositas rata-rata 3500 cps dan formulasi III memiliki nilai

rata-rata 3400 cps. Berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai viskositas sediaan gel sesuai dengan literatur yaitu 2000-4000 cps (Anna pradiningsih dan Nida nurul, 2019).

#### e. Uji Daya Sebar Sediaan Gel

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan gel menyebar pada kulit. Hasil uji daya sebar dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.7 Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Gel

Formulasi	Uji Daya Sebar				Rata -rata ± SD	Anna pradiningsih dan Nida nurul, 2019		
	Replikasi							
	1	2	3	4				
1	6,5	7	7	6,8	$6,825 \pm 0,236$	5-7 cm		
2	6,2	6,7	6,7	6,5	$6,525 \pm 0,236$	5-7 cm		
3	6,5	6,5	6,7	7	$6,675 \pm 0,236$	5-7 cm		

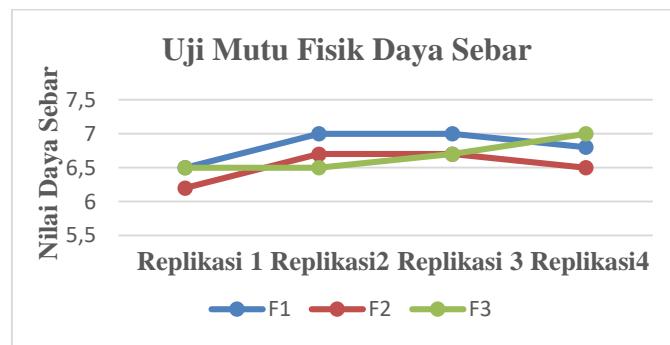
Keterangan :

F1 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 1%

F2 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 2%

F3 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 3%

Berikut merupakan grafik dari hasil mutu fisik daya sebar sediaan gel:



Gambar 5.3 Grafik Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Gel

Berdasarkan tabel 5.7 tentang hasil uji daya sebar menunjukkan bahwa daya sebar sediaan gel pada setiap formulasi memiliki nilai rata-rata yang berbeda. Formulasi I memiliki nilai rata-rata daya

sebar sebesar 0,575 cm. Formulasi II memiliki nilai rata-rata daya sebar sebesar 0,525 cm dan formulasi III memiliki nilai rata-rata daya sebar 0,575 cm. Hasil uji daya sebar sediaan sesuai dengan literatur yaitu, daya sebar 5-7 cm menunjukkan konsistensi yang sangat nyaman dalam penggunaan pada sediaan semisolid (Anna pradiningsih dan Nida nurul, 2019).

#### f. Uji Daya Lekat Sediaan Gel

Uji daya lekat dilakukan untuk melihat kemampuan gel melekat pada kulit. Hasil uji daya lekat dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.8 Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Gel

Formulasi	Uji Daya Lekat				Rata –rata ± SD	Sumber Yusuf dkk,2017		
	Replikasi							
	1	2	3	4				
1	1,5	2	2,5	1,5	1,875 ± 0,478	Lebih dari 1 detik		
2	2	1,5	2,2	2	1,925 ± 0,250	Lebih dari 1 detik		
3	2	1,5	2,2	2,5	2,050 ± 0,420	Lebih dari 1 detik		

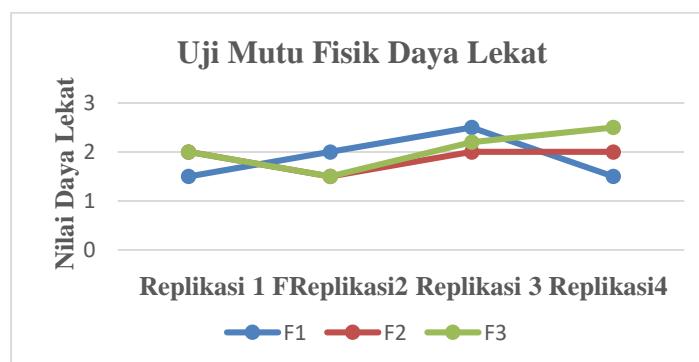
Keterangan :

F1 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 1%

F2 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 2%

F3 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 3%

Berikut merupakan grafik dari hasil uji mutu fisik daya lekat sediaan gel:



Gambar 5.4 Grafik Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Gel

Berdasarkan Tabel 5.7 tentang hasil uji daya lekat menunjukkan bahwa daya lekat sediaan gel setiap formulasi memiliki perbedaan nilai rata-rata. Formulasi I memiliki nilai rata-rata daya lekat selama 1,875. Formulasi II memiliki nilai rata-rata daya lekat selama 1,925 detik dan Formulasi III memiliki nilai rata-rata daya lekat sebesar 1,875 detik. Syarat daya lekat pada formulasi sediaan gel yaitu lebih dari 1 detik (Yusuf dkk, 2017).

## 5. Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Minyak Atsiri Jeruk Pamelo

Uji stabilitas dilakukan untuk mengetahui ketahanan suatu produk sesuai dengan batas-batas tertentu selama penyimpanan dan penggunaannya. Berikut merupakan hasil uji stabilitas sediaan gel minyak atsiri jeruk Pamelo.

### a. Uji Organoleptis Sediaan Gel

Uji organoleptis dilakukan untuk mengamati perubahan bentuk, bau, warna sediaan gel. Hasil stabilitas uji organoleptis sediaan gel dapat dilihat pad tabel dibawah ini.

Tabel 5.9 Hasil Uji Organoleptis Sediaan Gel

Waktu	Organoleptis								
	F1			F2			F3		
	Bentuk	Bau	Warna	Bentuk	Bau	Warna	Bentuk	Bau	Warna
Minggu ke 0	Kental	Khas jeruk Pamelo	Putih	Kental	Khas jeruk Pamelo	Putih	Kental	Khas jeruk Pamelo	Putih
Minggu ke 1	Kental	Khas jeruk Pamelo	Putih	Kental	Khas jeruk Pamelo	Putih	Kental	Khas jeruk Pamelo	Putih
Minggu ke 2	Kental	Khas jeruk Pamelo	Putih	Kental	Khas jeruk Pamelo	Putih	Kental	Khas jeruk Pamelo	Putih
Minggu ke 3	Kental	Khas jeruk	Putih	Kental	Khas jeruk	Putih	Kental	Khas jeruk	Putih

		Pamelo			Pamelo			Pamelo	
Minggu ke 4	Kental	Khas jeruk Pamelo	Putih	Kental	Khas jeruk Pamelo	Putih	Kental	Khas jeruk Pamelo	Putih

Keterangan :

F1 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 1%

F2 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 2%

F3 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 3%

Dari Tabel 5.9 tentang hasil uji stabilitas organoleptis dapat diketahui bahwa sediaan gel tidak mengalami perubahan dari minggu ke 0 hingga minggu ke 4. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa sediaan gel stabil pada uji organoleptis.

### b. Uji Homogenitas Sediaan Gel

Tabel 5.10 Hasil Uji Homogenitas Sediaan Gel

Waktu	Homogenitas		
	F1	F2	F3
Minggu ke 0	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu ke 1	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu ke 2	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu ke 3	Homogen	Homogen	Homogen
Minggu ke 4	Homogen	Homogen	Homogen

Keterangan :

F1 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 1%

F2 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 2%

F3 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 3%

Dari hasil pada tabel 5.10 ketiga formulasi sediaan gel memiliki sediaan yang homogen selama penyimpanan dari minggu ke-0 sampai minggu ke-4. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa sediaan gel stabil pada uji homogenitas.

### c. Uji pH Sediaan Gel

Uji pH dilakukan untuk mengetahui kadar pH yang baik pada sediaan agar tidak menimbulkan iritasi pada saat penggunaan. Hasil uji pH dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Uji stabilitas pH dilakukan selama 4 minggu.

Tabel 5.11 Hasil Uji pH Sediaan Gel

Formulasi	Minggu Ke	Rata – Rata $\pm$ Sd	Sig
F1	0	5,425 $\pm$ 0,221	0,056
	1	5,075 $\pm$ 0,095	
	2	5,025 $\pm$ 0,123	
	3	4,925 $\pm$ 0,141	
	4	4,950 $\pm$ 0,100	
F2	0	5,400 $\pm$ 0,141	0,096
	1	5,375 $\pm$ 0,206	
	2	5,250 $\pm$ 0,129	
	3	5,125 $\pm$ 0,125	
	4	5,125 $\pm$ 0,221	
F3	0	5,300 $\pm$ 0,236	0,103
	1	5,300 $\pm$ 0,244	
	2	5,200 $\pm$ 0,081	
	3	5,200 $\pm$ 2,326	
	4	5,050 $\pm$ 0,057	

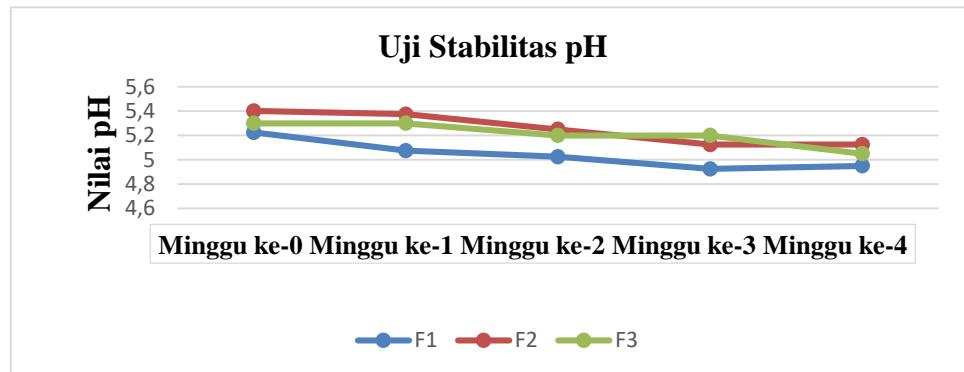
Keterangan :

F1 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 1%

F2 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 2%

F3 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 3%

Berikut merupakan grafik dari hasil uji stabilitas pH sediaan gel:



Gambar 5.5 Grafik Hasil Uji pH Sediaan Gel

Dari tabel 5.11 tentang hasil uji stabilitas pH sediaan gel diperoleh nilai signifikansi formulasi I 0,056 formulasi II sebesar 0,096 dan formulasi III sebesar 0,103 ( $p > 0,05$ ) yang artinya tidak ada perbedaan bermakna pada uji stabilitas pH sediaan. Dari hasil tersebut pH sediaan gel dapat dikatakan stabil selama penyimpanan dari minggu ke 0 hingga minggu ke 4.

#### d. Uji Viskositas Sediaan Gel

Uji viskositas sediaan gel dilakukan untuk mengetahui sifat alir sediaan. Hasil uji viskositas dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Uji stabilitas viskositas sediaan dilakukan selamam 4 minggu.

Tabel 5.12 Hasil Uji Viskositas Sediaan Gel

Formulasi	Minggu ke	Rata – Rata ± SD	Sig
F1	0	$3300 \pm 365,148$	0,67
	1	$3600 \pm 244,549$	
	2	$3750 \pm 238,047$	
	3	$3775 \pm 150,000$	
	4	$3825 \pm 236,290$	
F2	0	$3500 \pm 163,299$	0,74
	1	$3700 \pm 270,801$	
	2	$3775 \pm 189,296$	
	3	$3800 \pm 200,000$	
	4	$3925 \pm 095,742$	
F3	0	$3400 \pm 258,198$	0,73
	1	$3675 \pm 320,156$	
	2	$3700 \pm 230,940$	
	3	$3750 \pm 191485$	
	4	$3925 \pm 095,742$	

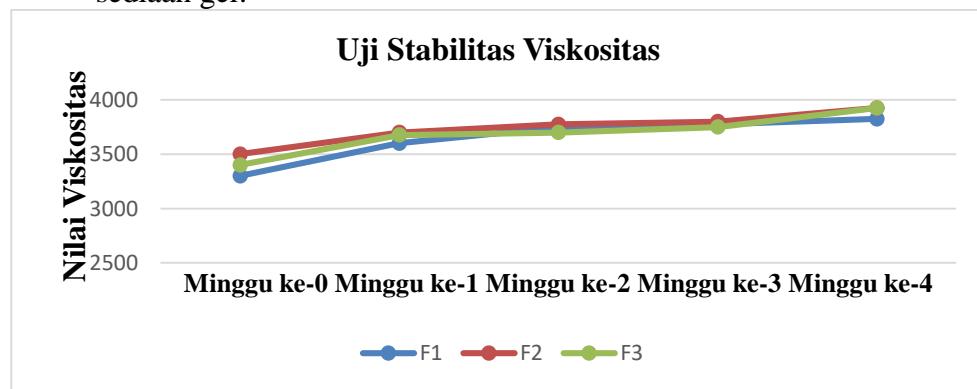
Keterangan :

F1 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 1%

F2 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 2%

F3 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 3%

Berikut merupakan grafik dari hasil uji stabilitas viskositas sediaan gel:



Gambar 5.6 Grafik Hasil Uji Viskositas Sediaan Gel

Dari tabel 5.12 tentang hasil uji stabilitas viskositas sediaan gel diperoleh hasil nilai signifikansi formulasi I 0,67 formulasi II sebesar

0,74 dan formulasi III sebesar 0,73 ( $p > 0,05$ ) yang artinya tidak ada perbedaan bermakna pada uji stabilitas viskositas sediaan. Dari hasil tersebut viskositas sediaan gel dapat dikatakan stabil selama penyimpanan dari minggu ke 0 hingga minggu ke 4.

#### e. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk melihat kemampuan gel menyebar pada kulit. Hasil uji daya sebar dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Uji stabilitas daya sebar pada sediaan dilakukan selama 4 minggu.

Tabel 5.13 Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Gel

<b>Formulasi</b>	<b>Minggu ke</b>	<b>Rata – Rata <math>\pm</math> SD</b>	<b>Sig</b>
F1	0	$6,575 \pm 0,434$	0,061
	1	$6,200 \pm 0,400$	
	2	$6,175 \pm 0,457$	
	3	$5,950 \pm 0,191$	
	4	$5,775 \pm 0,208$	
F2	0	$6,525 \pm 0,236$	0,001
	1	$6,425 \pm 0,150$	
	2	$6,125 \pm 0,150$	
	3	$5,975 \pm 0,309$	
	4	$5,650 \pm 0,310$	
F3	0	$6,575 \pm 0,434$	0,084
	1	$6,200 \pm 0,541$	
	2	$6,125 \pm 0,478$	
	3	$6,000 \pm 0,100$	
	4	$5,700 \pm 0,244$	

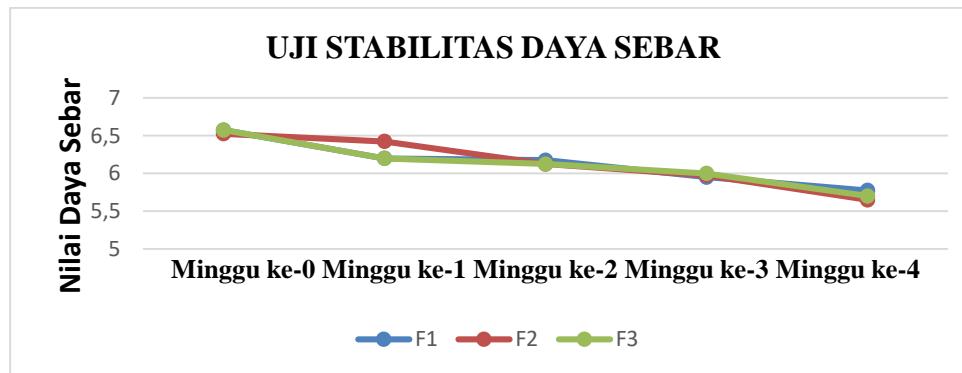
Keterangan :

F1 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 1%

F2 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 2%

F3 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 3%

Berikut merupakan grafik dari hasil uji stabilitas daya sebar sediaan gel:



Gambar 5.7 Grafik Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Gel

Dari tabel 5.13 hasil uji stabilitas daya sebar sediaan gel diperoleh nilai signifikansi formulasi I 0,061 ( $p > 0,05$ ) formulasi II 0,001 ( $p < 0,05$ ) dan formulasi III 0,084 ( $p > 0,05$ ) yang artinya tidak ada perbedaan bermakna pada formulasi II dan III dan terdapat perbedaan yang bermakna pada formulasi II. Dari hasil tersebut diketahui bahwa daya sebar pada formulasi I dan III dapat dikatakan stabil, pada formulasi II sediaan dapat dikatakan tidak stabil.

#### f. Uji Daya Lekat Sediaan Gel

Uji daya lekat dilakukan untuk melihat berapa lama kemampuan gel melekat pada kulit. Hasil uji daya lekat dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Uji stabilitas daya lekat pada sediaan dilakukan selama 4 minggu.

Tabel 5.14 Hasil Uji Daya Lekat Sedian Gel

Formulasi	Minggu ke	Rata – Rata $\pm$ SD	Sig
F1	0	$1,600 \pm 0,270$	0,046
	1	$1,750 \pm 0,288$	
	2	$2,025 \pm 0,548$	
	3	$2,025 \pm 0,409$	
	4	$2,060 \pm 0,505$	
F2	0	$1,925 \pm 0,298$	0,008

	1	$2,000 \pm 0,408$	
	2	$2,100 \pm 0,454$	
	3	$2,125 \pm 0,250$	
	4	$2,887 \pm 0,225$	
F3	0	$1,875 \pm 0,250$	0,056
	1	$2,200 \pm 0,469$	
	2	$2,125 \pm 0,478$	
	3	$2,275 \pm 0,317$	
	4	$2,750 \pm 1,254$	

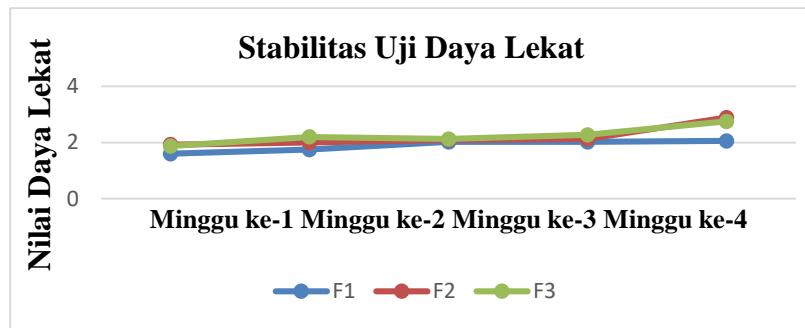
Keterangan :

F1 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 1%

F2 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 2%

F3 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 3%

Berikut merupakan grafik dari hasil uji stabilitas daya lekat sediaan gel:



Gambar 5.8 Grafik Hasil Uji Daya Lekat Sedian Gel

Dari tabel 5.14 tentang hasil uji stabilitas daya lekat sediaan gel diperoleh hasil nilai signifikansi formulasi I ,046 ( $p < 0,05$ ) Formulasi II sebesar 0,008 ( $p < 0,05$ ) dan formulasi III sebesar 0,056 ( $p > 0,05$ ). Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa stabilitas daya lekat sediaan pada foemulasi 1 dan 2 tidak stabil, dan pada formulasi 3 daya lekat sediaan dapat dikatakan stabil.

## 6. Uji Iritasi

Uji iritasi dilakukan dengan mengoleskan sediaan pada hewan uji dengan waktu 24, 48, dan 72 jam.

Tabel 5.15 Hasil Uji Iritasi

<b>Formulasi</b>	<b>Waktu (Jam)</b>	<b>Kondisi Kulit</b>	<b>Nilai</b>	<b>Diameter (Mm)</b>
F1	24	Eritema	0	0
		Edema	0	0
	48	Eritema	0	0
		Edema	0	0
F2	72	Eritema	0	0
		Edema	0	0
	24	Eritema	0	0
		Edema	0	0
F3	48	Eritema	0	0
		Edema	0	0
	72	Eritema	0	0
		Edema	0	0
Kontrol Negatif	24	Eritema	0	0
		Edema	0	0
	48	Eritema	0	0
		Edema	0	0
72	72	Eritema	0	0
		Edema	0	0
	24	Eritema	0	0
		Edema	0	0
F1	48	Eritema	0	0
		Edema	0	0
	72	Eritema	0	0
		Edema	0	0
F2	24	Eritema	0	0
		Edema	0	0
	48	Eritema	0	0
		Edema	0	0
F3	72	Eritema	0	0
		Edema	0	0
	24	Eritema	0	0
		Edema	0	0
Kontrol Negatif	48	Eritema	0	0
		Edema	0	0
	72	Eritema	0	0
		Edema	0	0

Keterangan :

F1 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 1%

F2 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 2%

F3 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 3%

Dari tabel 5.15 dapat diketahui hasil uji iritasi sediaan gel terhadap hewan uji tidak menimbulkan iritasi secara eritema maupun edema. Sehingga sediaan gel minyak atsiri kulit jeruk Pamelo aman digunakan pada kulit.

## 7. Uji Daya Hambat Bakteri

Hasil dari uji aktivitas bakteri dari sediaan gel minyak atsiri kulit Jeruk Pamelo memiliki daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. Hasil uji daya hambat bakteri dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.16 Hasil Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi Perlakuan	Daya Hambat (mm)				Rata – Rata ± SD	Sig	Respon Hambatan
	I	II	III	IV			
F1	8	10	9	10	9,25 ± 0,957	0,971	Sedang
F2	12	9	11	12	11 ± 1,414		Kuat
F3	16	15	18	16	16,25 ± 1,258		Kuat
Kontrol (+)	20	18	19	20	19,25 ± 0,957		Kuat
Kontrol (-)	0	0	0	0	0 ± 0		Tidak ada

Keterangan :

F1 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 1%

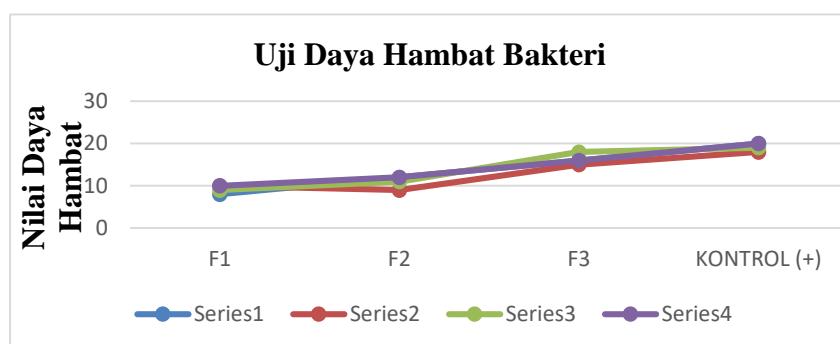
F2 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 2%

F3 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 3%

Kontrol Positif : Clindamisin 2 $\mu$ g

Kontrol Negatif : Basis sediaan Gel

Berikut merupakan grafik dari hasil uji daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* sediaan gel:



Gambar 5.9 Grafik Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus*

Berdasarkan tabel 5.16 hasil uji daya hambat bakteri menunjukkan adanya aktivitas antibakteri sediaan gel terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Rata-rata nilai daya hambat pada formulasi 1 sebesar 9,25 mm (sedang), pada formulasi 2 sebesar 11 mm (kuat), pada formulasi 3 sebesar 16,25 mm (kuat), pada kontrol positif sebesar 19,25 (kuat). Dan tidak terdapat daya hambat pada kontrol negatif.

Tabel 5.17 Hasil Uji Daya Hambat Bakteri *Propionibacterium acnes*

Konsentrasi Perlakuan	Daya Hambat (mm)				Rata – Rata ± SD	Sig	Respon Hambatan
	I	II	III	IV			
F1	8	7	9	8	8 ± 0,816	0,998	Sedang
F2	11	10	12	10	10,75 ± 0,957		Kuat
F3	14	16	14	15	14,75 ± 0,957		Kuat
Kontrol (+)	18	18	18	19	18,25 ± 0,500		Kuat
Kontrol (-)	0	0	0	0	0 ± 0		Tidak ada

Keterangan :

F1 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 1%

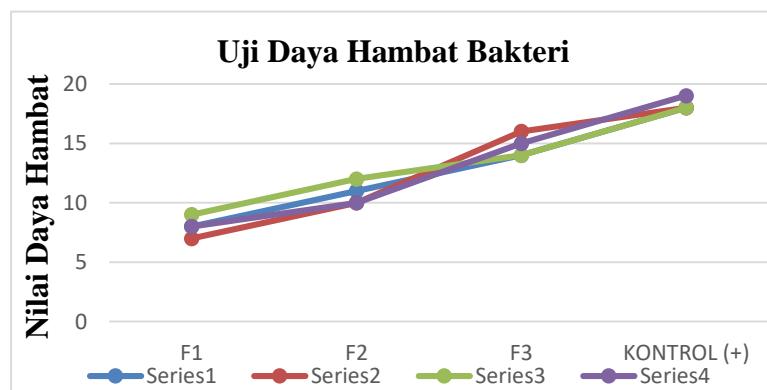
F2 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 2%

F3 : Formulasi gel dengan konsentrasi kulit jeruk Pamelo 3%

Kontrol Positif : Clindamisin 2 $\mu$ g

Kontrol Negatif : Basis sediaan Gel

Berikut merupakan grafik dari hasil uji daya hambat bakteri sediaan *Propionibacterium acnes* gel:



Gambar 5.10 Grafik Uji Daya Hambat Bakteri *Propionibacterium acnes*

Berdasarkan tabel 5.17 hasil uji daya hambat bakteri menunjukkan adanya akarivitas antibakteri sediaan gel terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Rata-rata nilai daya hambat pada formulasi 1 sebesar 8 mm (sedang), pada formulasi 2 sebesar 10,75 mm (kuat), pada formulasi 3 sebesar 14,75 mm (kuat), pada kontrol positif sebesar 18,25 (kuat) dan pada kontrol negatif tidak terdapat daya hambat.

## B. Pembahasan

Gel atau jeli, merupakan sistem semi padat yang terdiri dari suspensi yang terbuat dari partikel anorganik kecil atau molekul organik besar, terpenetrasi oleh suatu cairan (Kemenkes RI, 2020).

Pada formulasi ini sediaan gel menggunakan minyak atsiri kulit jeruk Pamelo yang mengandung komponen senyawa utama limonen (94,96 %), mircen (2,48%),  $\beta$ -asarone (1,09%) gemarcen D (1,01%) dan  $\alpha$ -pinen (0,46%). (Komang dkk, 2017). Limonen merupakan hidrokarbon dalam siklus terpen, berbentuk cairan yang memiliki bau khas dari jeruk. Limonen dapat bekerja sebagai antibakteri salah satunya dalam pengobatan jerawat. Limonen sebagai antibakteri bekerja dengan cara merusak struktur dinding sel bakteri sehingga mengganggu kerja transport aktif dan kekuatan proton yang terdapat dalam sitoplasma bakteri, sehingga limonen mendenaturasi dan menginaktifkan seperti enzim. Oleh sebab itu, dinding sel bakteri mengalami penurunan permeabilitas yang menyebabkan kerusakan sehingga terganggunya transport ion organik pada bakteri dan mengakibatkan terganggunya metabolisme sehingga bakteri menjadi mati (Aina, 2021).

Pada perlakuan pertama yang dilakukan yaitu dengan mengambil buah jeruk Pamelo (*Citrus maxima* Merr.) kemudian kulit jeruk Pamelo dipisahkan dari buahnya. Selanjutnya dilakukan determinasi tanaman yang akan digunakan untuk menetapkan kebenarannya yang berkaitan dengan ciri-ciri morfologi secara makroskopik dari tanaman jeruk Pamelo (*Citrus maxima* Merr.) terhadap kepustakaan, serta dapat menghindari adanya kekeliruan terhadap tanaman yang dilakukan pada saat penelitian.

Proses pembuatan minyak atsiri dilakukan dengan penyulingan atau destilasi merupakan proses pemisahan komponen berupa cairan dari dua macam campuran atau lebih berdasarkan titik didih masing – masing komponen. Pada penelitian ini digunakan metode destilasi uap air. Metode uap air lebih unggul dibandingkan dengan metode lainnya karena dekomposisi minyak lebih sehingga dihasilkan minyak atsiri yang lebih baik. Metode destilasi uap air juga memerlukan waktu yang lebih singkat dan memiliki rendamen yang tinggi (Evi suryani, 2020). Hasil dari destilasi kulit jeruk Pamelo diperoleh minyak atsiri sebanyak 40 ml dengan rendamen 2,66%.

Minyak atsiri kulit jeruk Pamelo dilakukan uji indeks bias dengan tujuan untuk mengetahui kualitas minyak atsiri. Hasil dari uji indeks bias minyak atsiri memiliki rata-rata 1,471, hasil tersebut sesuai dengan syarat baik minyak atsiri Essential Oil Association (EOA) yaitu 1,471-1,475 (Ayu Chandra dan Wahyu Diah, 2017). Dengan hasil tersebut dapat dikatakan minyak atsiri kulit jeruk Pamelo memiliki kualitas yang baik.

Uji mutu fisik sediaan gel minyak atsiri jeruk Pamelo meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya lekat, dan uji daya hambat. Pengujian organoleptis dilakukan secara visual dilihat secara langsung dari bentuk, bau dan tekstur sediaan gel yang dibuat (Ansel, 2014). Hasil Uji organoleptis pada sediaan gel minyak atsiri kulit jeruk Pamelo dari ketiga formulasi memiliki warna putih, bau khas jeruk Pamelo dan bentuk sediaan kental.

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan gel terdistribusi dengan merata ditandai dengan tidak adanya partikel yang menggumpal. Hasil pengujian sediaan gel minyak atsiri jeruk Pamelo menghasilkan sediaan yang homogen ditandai dengan tidak adanya butiran kasar.

Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui keasaman sediaan agar tidak mengiritasi kulit. Hasil pengujian pH menunjukkan bahwa setiap formulasi memiliki nilai pH yang berbeda. Pada formulasi I memiliki rata-rata nilai pH 5,225. Pada formulasi II memiliki nilai rata-rata nilai pH 5,400 dan pada formulasi III memiliki nilai rata-rata pH 5,325. Berdasarkan hasil pengujian mutu fisik pH, sediaan gel minyak atsiri memenuhi syarat nilai pH yang baik sesuai literatur. pH pada sediaan gel yang baik yaitu 4,5-6,5 (Anna pradiningsih dan Nida nurul, 2019).

Pengujian viskositas bertujuan untuk mengetahui sifat alir sediaan gel. hasil pengujian viskositas sediaan gel setiap formulasi memiliki nilai rata-rata yang berbeda. Formulasi I memiliki nilai viskositas rata-rata 3300 cps. Formulasi II memiliki nilai viskositas rata-rata 3500 cps dan formulasi III memiliki nilai viskositas rata-rata 3400 cps. Hasil uji mutu fisik viskositas menunjukkan bahwa sediaan gel memenuhi syarat viskositas yang baik. Nilai viskositas sediaan gel yang baik yaitu 2000-4000 cps (Anna pradiningsih dan Nida nurul, 2019).

Pengujian daya sebar bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan menyebar pada permukaan kulit ketika diaplikasikan. Hasil uji daya sebar

menunjukkan bahwa daya sebar sediaan gel pada setiap formulasi memiliki nilai rata-rata yang berbeda. Formulasi I memiliki nilai rata-rata daya sebar sebesar 6,825 cm. Formulasi II memiliki nilai rata-rata daya sebar sebesar 6,525 cm dan formulasi III memiliki nilai rata-rata daya sebar 6,675 cm. Berdasarkan hasil uji mutu fisik daya sebar sediaan gel minyak atsiri memiliki nilai daya sebar yang baik sesuai persyaratan. Daya sebar 5-7 cm menunjukkan konsistensi yang sangat nyaman dalam penggunaan pada sediaan semisolid (Anna pradiningsih dan Nida nurul, 2019).

Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan untuk menempel pada kulit. Uji daya lekat menunjukkan bahwa daya lekat sediaan gel setiap formulasi memiliki perbedaan nilai rata-rata. Formulasi I memiliki nilai rata-rata daya lekat selama 1,875. Formulasi II memiliki nilai rata-rata daya lekat selama 1,925 dan Formulasi III memiliki nilai rata-rata daya lekat sebesar 2,050. Hasil nilai uji mutu fisik daya lekat menunjukkan daya lekat yang baik sesuai persyaratan. Syarat daya lekat pada formulasi sediaan gel yaitu lebih dari 1 detik (Yusuf dkk, 2017).

Berdasarkan hasil uji mutu fisik dari ketiga formulasi sediaan gel minyak atsiri kulit jeruk Pamelo menghasilkan nilai yang sesuai standart persyaratan uji mutu fisik sediaan gel. Selanjutnya dilakukan uji stabilitas fisik dari ketiga formulasi selama 4 minggu.

Pengujian stabilitas fisik pertama adalah uji organoleptis yang dilakukan secara visual dan dilihat secara langsung dari bentuk, bau dan tekstur sediaan gel yang dibuat. Pengamatan dilakukan pada minggu ke-0 sampai minggu ke

4. Hasil uji organoleptis warna, bau dan tekstur sediaan tidak mengalami perubahan dari minggu ke 0 hingga minggu ke 4. Hasil tersebut dapat diartikan uji stabilitas organoleptis telah memenuhi persyaratan karena tidak mengalami perubahan selama pengujian.

Uji homogenitas sediaan dilakukan pengamatan pada minggu ke-0 sampai minggu ke 4 dengan penyimpanan suhu ruangan. Uji stabilitas homogenitas sediaan gel menunjukkan hasil yang homogen disetiap minggunya sehingga sediaan dinyatakan stabil dan memenuhi persyaratan uji stabilitas.

Pengujian pH sediaan dilakukan pada minggu ke-0 sampai minggu ke 4 dengan penyimpanan pada suhu ruang. Hasil uji stabilitas pH sediaan gel diperoleh nilai signifikansi formulasi I 0,056 formulasi II sebesar 0,096 dan formulasi III sebesar 0,103 ( $p > 0,05$ ). yang artinya tidak ada perbedaan bermakna pada uji stabilitas pH semua formulasi. Berdasarkan hasil uji *one way anova* dan uji *post hoc* yang diperoleh formulasi I, II, dan III memiliki stabilitas fisik yang baik dari segi pH karena tidak terdapat perubahan yang bermakna dari minggu ke 0 sampai minggu ke 4. Nilai pH yang terlalu asam dapat dikhawatirkan menyebabkan iritasi pada kulit, sedangkan apabila terlalu basa akan menyebabkan kulit kering. Hasil uji *one way anova* dan *post hoc* dapat dilihat pada lampiran 13.

Pengujian viskositas sediaan dilakukan pada minggu ke 0 samapi minggu ke 4 dengan penyimpanan pada suhu ruang. Hasil uji stabilitas viskositas sediaan gel diperoleh hasil nilai signifikansi formulasi I sebesar 0,67, pada

formulasi II sebesar 0,74 dan pada formulasi III sebesar 0,73 ( $p > 0,05$ ) yang artinya tidak ada perbedaan bermakna antara uji stabilitas viskositas semua formulasi. Berdasarkan hasil uji *one way anova* dan uji *post hoc* yang diperoleh formulasi I, II, dan III memiliki stabilitas fisik yang baik dari segi viskositas karena tidak terdapat perubahan yang bermakna dari minggu ke 0 sampai minggu ke 4. Sehingga viskositas sediaan gel dapat diartikan stabil selama penyimpanan. Viskositas sediaan berpengaruh pada kenyamanan penggunaan sediaan. *Gelling agent* merupakan faktor kritis yang dapat mempengaruhi viskositas sediaan. Penggunaan Carbopol 940 dapat menghasilkan viskositas yang tinggi dibandingkan dengan *gelling agent* lainnya. (Saryanti dan Izzatun, 2017). Hasil uji *one way anova* dan *post hoc* dapat dilihat pada lampiran 13.

Pengukuran daya sebar pada sediaan gel dilakukan pada minggu ke 0 sampai minggu ke 4 dengan penyimpanan pada suhu ruang. Hasil uji stabilitas daya sebar sediaan gel diperoleh nilai signifikansi formulasi I 0,061 ( $p > 0,05$ ) formulasi II sebesar 0,001 ( $p < 0,05$ ) dan formulasi III sebesar 0,084 ( $p > 0,05$ ) yang artinya tidak ada perbedaan bermakna pada formulasi I dan 3 dari minggu ke 0 hingga minggu ke 4, dan terdapat perbedaan yang tidak signifikan pada formulasi ke II. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa formulasi I dan III memiliki stabilitas daya sebar yang baik, sedangkan formulasi 2 dapat dikatakan tidak stabil. Berdasarkan hasil uji post hoc dapat diketahui perubahan stabilitas daya sebar terdapat pada minggu ke 3 dengan nilai signifikansi 0,040 ( $p < 0,05$ ) yang berarti tidak stabil. Faktor yang dapat

mempengaruhi stabilitas daya sebar yaitu konsentrasi minyak atsiri yang berbeda dapat mempengaruhi konsistensi daya sebar pada suatu sediaan (Rachmalia N dkk, 2016). Hasil uji *one way anova* dan *post hoc* dapat dilihat pada lampiran 13.

Uji stabilitas daya lekat dilakukan pada minggu ke 0 samapi minggu ke 4. Hasil uji stabilitas daya lekat sediaan gel diperoleh hasil nilai signifikasi formulasi I sebesar 0,046 Formulasi II sebesar 0,008 dan formulasi III sebesar 0,56 ( $p > 0,05$ ). Dari hasil tersebut dapat diketahui pada formulasi I dan II tidak memiliki stabilitas daya lekat yang baik. Berdasarkan hasil uji *post hoc* pada formulasi I dapat diketahui perubahan stabilitas daya lekat terjadi pada pada minggu ke 4 dengan hasil nilai signifikasi 0,035 ( $p < 0,05$ ) yang berarti tidak stabil. Pada formulasi II berdasarkan uji *post hoc* dapat diketahui perubahan stabilitas daya lekat terjadi pada minggu ke 4. Hasil nilai signifikasi pada minggu ke 4 yaitu 0,009 ( $p < 0,005$ ) yang berarti tidak stabil. Sedangkan pada formulasi 3 memiliki stabilitas daya lekat yang baik. Peningkatan konsentrasi minyak atsiri dapat mempengaruhi daya lekat sediaan. Semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri maka akan semakin kuat untuk mengikat basis sediaan sehingga dihasilkan daya lekat yang baik (Rachmalia N dkk,, 2016). Hasil uji *one way anova* dan *post hoc* dapat dilihat pada lampiran 13.

Setelah uji stabilitas fisik sediaan gel dilanjutkan uji iritasi yang bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan gel yang dibuat dapat menimbulkan iritasi pada kulit atau tidak. Pengujian dilakukan pengamatan

setelah 24 jam, 48 jam dan 72 jam. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak terjadi iritasi pada kulit punggung kelinci baik eritema maupun edema. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa sediaan gel minyak atsiri kulit jeruk Pamelo aman digunakan pada kulit.

Hasil dari uji daya hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus* pada formulasi 1 rata-rata diameter 9,25 mm (sedang) pada formulasi 2 memiliki rata-rata 11 mm (kuat), pada formulasi 3 memiliki rata-rata 16,25 (kuat) dan pada kontrol positif klindamisin memiliki rata-rata 19,25 mm (kuat). Hasil uji daya hambat pada bakteri *Propionibacterium acnes* pada formulasi 1 memiliki rata-rata daya hambat 8 mm (sedang) pada formulasi 2 memiliki rata-rata daya hambat 10,75 mm (sedang) , pada formulasi 3 memiliki rata-rata daya hambat 14,75 mm (kuat) , dan pada kontrol positif memiliki daya hambat 18,25 mm (kuat). Dari hasil uji daya hambat bakteri dapat diketahui bahwa sediaan gel minyak atsiri jeruk Pamelo memiliki aktivitas antibakteri yang baik. Sediaan gel minyak atsiri jeruk Pamelo memiliki aktivitas daya hambat yang lebih besar terhadap *Staphylococcus aureus* dibandingkan dengan *Propionibacterium acnes*. Hal tersebut dapat dikarenakan setiap bakteri memiliki jumlah koloni bakteri yang berbeda sehingga perlu dilakukan standarisasi bakteri.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Pada penelitian Uji Efektivitas Sediaan Gel Minyak Atsiri Kulit Jreuk Pamelo (*Citrus maxima* Merr.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* dapat disimpulkan yaitu :

1. Formulasi sediaan gel minyak atsiri kulit jeruk Pamelo memiliki stabilitas yang paling baik dengan pengamatan selama 4 minggu yaitu sediaan gel dengan konsentrasi 3%.
2. Sediaan gel minyak atsiri kulit jeruk Pamelo memiliki daya hamabat paling baik pada formulasi 3 dengan konsentrasi 3% sebagai anti bakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*.
3. Sediaan gel minyak atsiri kulit jeruk pamelo tidak menimbulkan iritasi edema maupun eritema pada hewan kelinci yang diamati selama 24 jam, 48 jam, dan 72 jam.

#### **B. Saran**

1. Perlu dilakukan adanya penelitian lebih lanjut dengan meningkatkan konsentrasi pada minyak atsiri untuk mendapatkan aktivitas antibakteri yang lebih baik.
2. Dapat dilakukan penelitian baru dengan formulasi sediaan yang berbeda.
3. Perlu dilakukan standarisasi bakteri untuk mendapatkan jumlah koloni bakteri yang sama.

## DAFTAR PUSTKA

- Ansel, H. C, Allen L. V dan Propovich N. G (ed). 2014. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Jakarta : Buku Kedokteran EGC.
- Ardana, Mirhansyah, Vebry Aeyni, and Arsyik Ibrahim. "Formulasi dan optimasi basis gel HPMC (hidroxy propyl methyl cellulose) dengan berbagai variasi konsentrasi." *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry* 3.2 (2015): 101-108.
- Arum, D. R. (2020). *UJI EFEKTIVITAS FORMULA GEL EKSTRAK BUNGA CENGKEH (Syzygium aromaticum (L.) Merr. & LM Perry) SEBAGAI ANTI JERAWAT TERHADAP BAKTERI Staphylococcus aureus* (Doctoral dissertation, Skripsi, Universitas Muhammadiyah Magelang).
- Astuti, D. P., Husni, P., & Hartono, K. (2017). Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan gel antiseptik tangan minyak atsiri bunga lavender (*Lavandula angustifolia* Miller). *Farmaka*, 15(1), 176-84.
- Barqy, N. (2021). Senyawa Penyusun Minyak Atsiri Kulit Jeruk Bali (*Citrus Maxima*) dan Aktivitas Farmakologinya. *Jurnal Dunia Farmasi*, 5(2), 89-98.
- Depertemen Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Farmakope Indonesia Edisi VI*. Jakarta : Depkes RI.
- Ermawati, N. (2018). UJI IRITASI SEDIAAN GEL ANTIJERAWAT FRAKSI LARUT ETIL ASETAT EKSTRAK ETANOL DAUN BINAHONG (*Anredera cordiofolia* (Ten.) Steenis) PADA KELINCI. *Pena Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 32(2), 33-37.
- Fitri, Ayu Chandra Kartika, and Wahyu Diah Proborini. "Analisa Komposisi Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis Hasil Ekstraksi Metode Microwave Hydrodiffusion and Gravity Dengan Gc-Ms." *Reka Buana: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia* 3.1 (2018): 53-58.
- Haque, A. F., Dewi, B., & Hartati, L. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Gel Hand Sanitizer Minyak Atsiri Jeruk Kalamansi (*Citrus macrocarpa* Bunge). *Lumbung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 3(1), 12-16.
- Irianto, I. D. K., Purwanto, P., & Mardan, M. T. Aktivitas Antibakteri dan Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Dekokta Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Sebagai Alternatif Pengobatan Mastitis Sapi. *Majalah Farmaseutik*, 16(2), 202-210.

- Maulinda, R. (2018). Pemanfaatan Naringin dan Kulit Buah Jeruk Bali dalam Pembuatan Minuman Effervescent dan Pengaruhnya Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit.
- Meilina, N. E., & Hasanah, A. N. (2018). Review Artikel: Aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap bakteri penyebab jerawat. *Farmaka*, 16 (2).
- Pradiningsih, Anna, and Nida Nurul Mahida. "Uji Formulasi Sediaan Masker Gel Peel Off Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.)." *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi* 9.1 (2019): 40-46
- Rachmalia, N., et al. "Daya iritasi dan sifat fisik sediaan salep minyak atsiri bunga cengklik (*Syzygium aromaticum*) pada basis hidrokarbon." *Maj. Farmaseutik* 12.1 (2016): 372-376.
- Rowe, R. C., Cook, G. W., Sheskey, P. J., & Cable, C. G. (2017). Handbook of pharmaceutical excipients 8th edition. *Pharmaceutical Press*, 66 – 68.
- Saputra, K. A., Puspawati, N. M., & Suirta, I. W. (2017). Kandungan Kimia Minyak Atsiri dari Kulit Buah Jeruk Bali (*Citrus maxima*) Serta Uji Aktivitas Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia (Journal of Chemistry)*.
- Sari, R., Nour, F., Mustari, A., & Wahdaningsih, S. (2013). Aktivitas antibakteri minyak atsiri kulit jeruk Pontianak terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Traditional Medicine Journal*, 18(2), 121-126.
- Sayuti, Nutrisia Aquariushinta. "Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan gel ekstrak daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.)." *Jurnal Kefarmasian Indonesia* (2015): 74-82.
- Suardhika, I. M., Pratama, I. P. A. A., Budiartha, P. B. P. P., Partayanti, L. P. I., & Paramita, N. L. P. V. (2018). Perbandingan Pengaruh Lama Pengeringan terhadap Rendemen Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) dengan Destilasi Uap dan Identifikasi Linalool dengan KLT-Spektrofotodensitometri. *J Farm Udayana*, 7(2), 77.
- Sugiyono, D. (2013). Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D.
- Suryani, A. E. (2020). *Perbandingan Kualitas Minyak Atsiri (Patchouli Oil) dari Tanaman Nilam menggunakan Metode Destilasi Air, Destilasi Uap Cair dan Destilasi Uap Langsung* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).

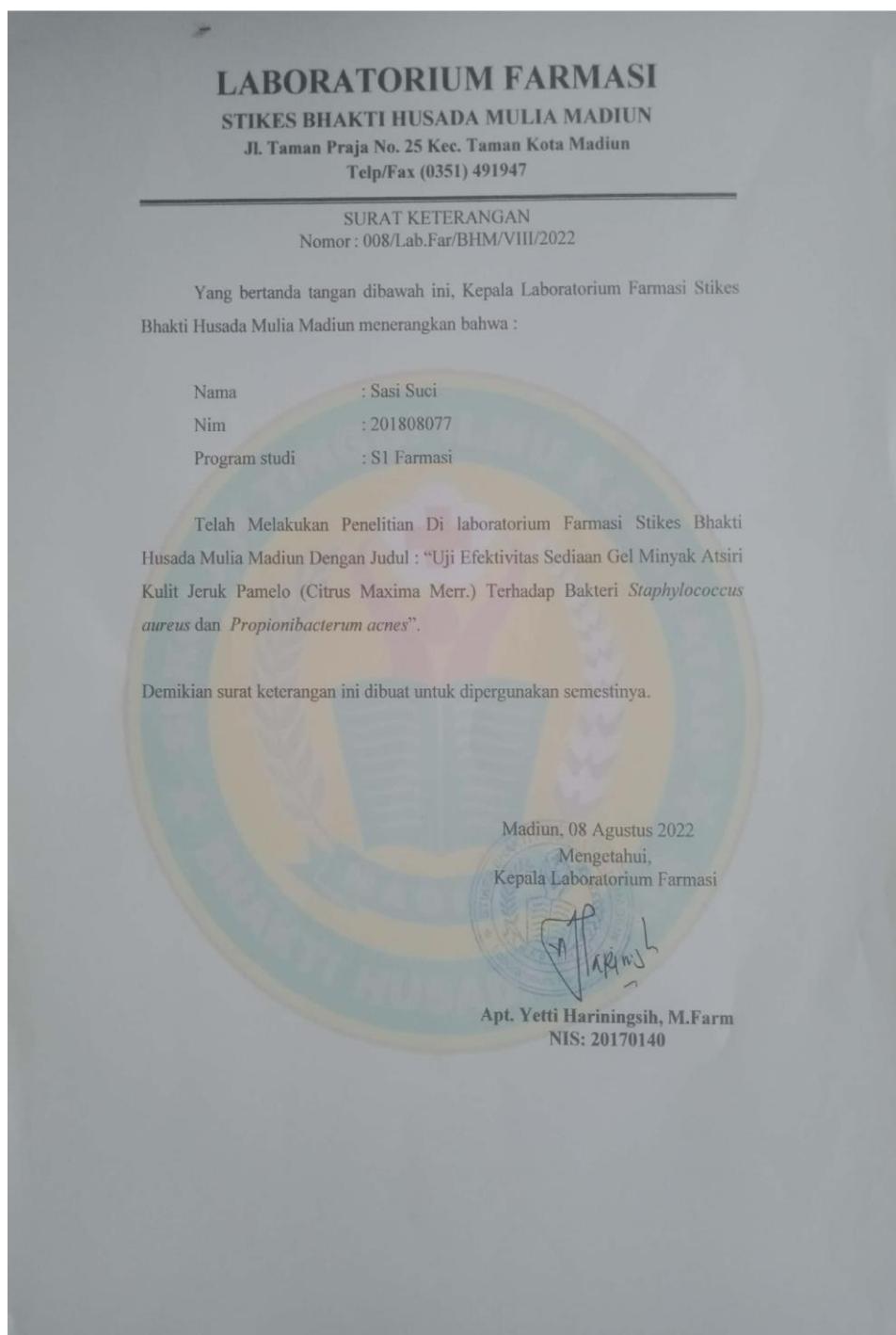
Wahdaningsih, Sri, Eka Kartika Untari, and Yunita Fauziah. "Antibakteri fraksi n-Heksana kulit *Hylocereus polyrhizus* terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*." *Pharmaceutical Sciences and Research* 1.3 (2014): 4.

## LAMPIRAN 1 : DETERMINASI TANAMAN



Dipindai dengan CamScanner

## LAMPIRAN 2 : SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN



### LAMPIRAN 3 : HASIL UJI INDEKS BIAS



AKADEMI ANALIS FARMASI DAN MAKANAN  
SUNAN GIRI PONOROGO  
Alamat : Jl. Batoro Katong No. 32 Telp/Fax. (0352) 485433 Ponorogo

#### HASIL UJI INDEKS BIAS MINYAK ATSIRI KULIT JERUK PAMELO

Replikasi 1 :

$$\begin{aligned} np &= 1,5 \\ tp &= 32^\circ\text{C} \\ ns &= np + 0,00045 (tp - ts) \\ &= 1,5 + 0,00045 (32 - 20) \\ &= 1,5045 \end{aligned}$$

Replikasi 2 :

$$\begin{aligned} np &= 1,4 \\ tp &= 32^\circ\text{C} \\ ns &= np + 0,00045 (tp - ts) \\ &= 1 + 0,00045 (32 - 20) \\ &= 1,4045 \end{aligned}$$

Replikasi 3:

$$\begin{aligned} np &= 1,5 \\ tp &= 32^\circ\text{C} \\ ns &= np + 0,00045 (tp - ts) \\ &= 1,5 + 0,00045 (32 - 20) \\ &= 1,5054 \end{aligned}$$

Indeks Bias Rata-rata = 1,471

Ponorogo, 28 Juni 2022



Kepala Laboratorium

Laboran

apt. Susilowati Andari, S.Si., M.Kes

Gita kusumaningrum, A.Md.Kes

## LAMPIRAN 4 : CoA BAKTERI *Staphylococcus aureus*

**PRO – Technology**  
Laboratorium Uji Mikrobiologi  
Jalan Cempaka Putih No. 69 – Jakarta Pusat  
Jakarta - Indonesia

---

**SERTIFIKAT HASIL UJI**

1. Bakteri Uji : Stock Strain *Staphylococcus aureus* ATCC 25923  
2. Nomor Uji Bakteri : B. 0. 1. 1  
3. Tanggal Uji Bakteri : 22 - 25 Juni 2020

**Uraian Hasil Uji**

**B. 0.1.1. Biakan Murni *Staphylococcus aureus* ATCC 25923**

I. Ciri-ciri koloni :

1. Pewarnaan Gram : Sel bulat, kecil-kecil, menggerombol, berwarna ungu, termasuk Gram positif.
2. Di tanam pada media Vogel Jhonson Agar : Koloni warna hitam, disekitar koloni berwarna kuning.

II. Uji Fermentasi Karbohidrat dan Biokimia Penegasan

Uji Fermentasi Karbohidrat			Uji Fisiologis	
Glukosa	Asam (-)	Gas (-)	Katalase	(+) timbul gelembung gas
Laktosa	Asam (-)	Gas (-)	Koagulase (serum)	(+) serum menggumpal
Maltosa	Asam (-)	Gas (-)	Oxidase	(+)
Sukrosa	Asam (-)	Gas (-)	Manitol	(+)

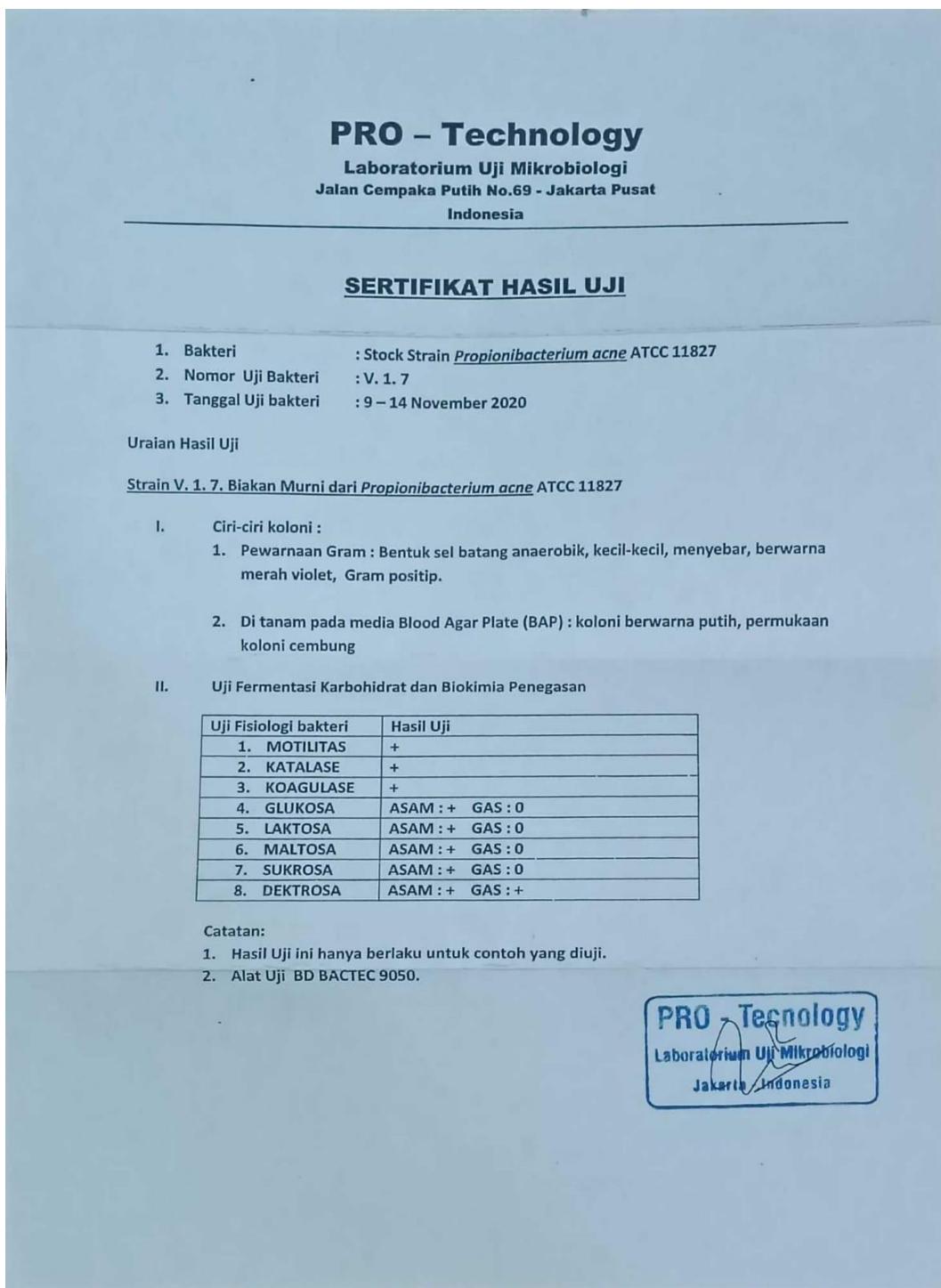
Catatan:

1. Hasil Uji ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji.



**PRO - Technology**  
Laboratorium Uji Mikrobiologi  
Jakarta - Indonesia

## LAMPIRAN 5 : CoA BAKTERI *Propionibacterium acnes*



## LAMPIRAN 6 : CoA NATRIUM METABISULFIT

### HUNAN YUNFENG TECHNOLOGY CO., LTD

Yunxi Industrial Park, Yueyang, Hunan, China

### CERTIFICATE OF ANALYSIS

SODIUM METABISULPHITE

CAS NO.:7681-57-4

EINECS NO.:231-673-0

FORMULA: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$

MOL WT.:190.10

H.S. CODE:28321000

SHELF LIFE: SIX MONTH

QUALITY STANDARD: HG/2826-2008

No.	Items	Standard	Result
1	Sodium Metabisulphite ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) % $\geq$	96.5	97.2
2	Fe % $\leq$	0.003	0.0025
3	Water insoluble % $\leq$	0.05	0.021
4	As % $\leq$	0.0001	0.0001
5	Heavy metal(Pb) % $\leq$	0.0005	0.0003
6	pH value $\leq$	4.0-5.0	4.2
7	SO <sub>2</sub> % $\leq$	65.0	65.2
8	Appreance	White to slightly yellowish crystalline powder	



## LAMPIRAN 7 : DESTILASI MINYAK ATSIRI KULIT JERUK PAMELO



KULIT JERUK SEGAR



PROSES DESTILASI



PEMISAHAN FASE MINYAK  
DAN FASE AIR



MINYAK ATSIRI YANG  
DIHASILKAN

### LAMPIRAN 8 : UJI INDEKS BIAS



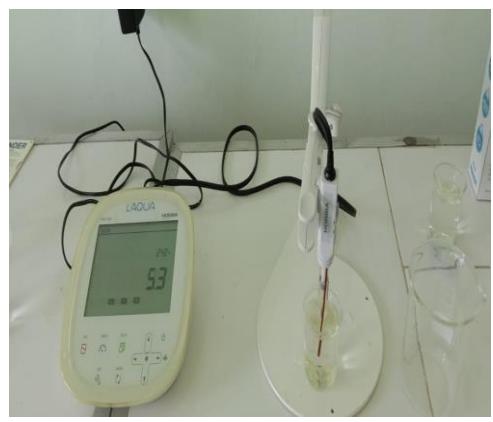
**LAMPIRAN 9 : FORMULASI SEDIAAN GEL**



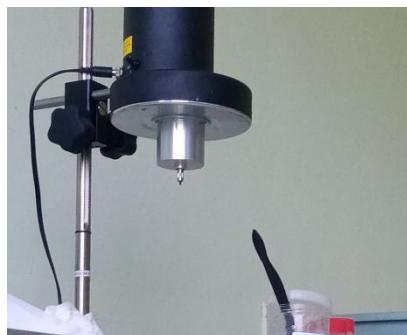
## LAMPIRAN 10 : UJI MUTU FISIK



UJI HOMOGENITAS



UJI PH



UJI VISKOSITAS



UJI DAYA SEBAR



UJI DAYA LEKAT

**LAMPIRAN 11 : UJI 1RITASI**



24 JAM



48 JAM



72 JAM

## LAMPIRAN 12 : UJI ANTI BAKTERI



Bakteri *Staphylococcus aureus*



Bakteri *Staphylococcus aureus*



Bakteri *Propionibacterium acnes*



Bakteri *Propionibacterium acnes*

## LAMPIRAN 13 : HASIL SPSS UJI STABILITAS FISIK

### 1. UJI pH

Tests of Normality							
	Minggu	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FORMULASI 1	0	,214	4	.	,963	4	,798
	1	,283	4	.	,863	4	,272
	2	,329	4	.	,895	4	,406
	3	,260	4	.	,827	4	,161
	4	,441	4	.	,630	4	,001
FORMULASI 2	0	,260	4	.	,827	4	,161
	1	,298	4	.	,926	4	,572
	2	,151	4	.	,993	4	,972
	3	,329	4	.	,895	4	,406
	4	,382	4	.	,801	4	,103
FORMULASI 3	0	,271	4	.	,848	4	,220
	1	,441	4	.	,630	4	,001
	2	,298	4	.	,849	4	,224
	3	,307	4	.	,729	4	,024

Test of Homogeneity of Variances				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
FORMULASI 1	1,412	4	15	,278
FORMULASI 2	,420	4	15	,792
FORMULASI 3	5,819	4	15	,005

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
FORMULASI 1	Between Groups	,245	4	,061	2,940	,056
	Within Groups	,313	15	,021		
	Total	,558	19			
FORMULASI 2	Between Groups	,277	4	,069	2,402	,096
	Within Groups	,433	15	,029		

	Total	,710	19			
FORMULASI 3	Between Groups	,157	4	,039	2,332	,103
	Within Groups	,253	15	,017		
	Total	,410	19			

## Post Hoc Test

Multiple Comparisons						
Tukey HSD						
Dependent Variable	(I) Minggu	(J) Replikasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
						Lower Bound      Upper Bound
FORMULASI 1	0	1	,20000	,10206	,330	-,1152 ,5152
		2	,20000	,10206	,330	-,1152 ,5152
		3	,32500*	,10206	,042	,0098 ,6402
		4	,27500	,10206	,102	-,0402 ,5902
	1	1	-,20000	,10206	,330	-,5152 ,1152
		2	,00000	,10206	1,000	-,3152 ,3152
		3	,12500	,10206	,738	-,1902 ,4402
		4	,07500	,10206	,945	-,2402 ,3902
	2	1	-,20000	,10206	,330	-,5152 ,1152
		2	,00000	,10206	1,000	-,3152 ,3152
		3	,12500	,10206	,738	-,1902 ,4402
		4	,07500	,10206	,945	-,2402 ,3902
	3	1	-,32500*	,10206	,042	-,6402 -,0098
		2	-,12500	,10206	,738	-,4402 ,1902
		3	-,12500	,10206	,738	-,4402 ,1902
		4	-,05000	,10206	,987	-,3652 ,2652
	4	1	-,27500	,10206	,102	-,5902 ,0402
		2	-,07500	,10206	,945	-,3902 ,2402
		3	-,07500	,10206	,945	-,3902 ,2402
		4	,05000	,10206	,987	-,2652 ,3652
FORMULASI 2	0	1	,02500	,12007	1,000	-,3458 ,3958
		2	,15000	,12007	,724	-,2208 ,5208
		3	,27500	,12007	,201	-,0958 ,6458
		4	,27500	,12007	,201	-,0958 ,6458
	1	1	-,02500	,12007	1,000	-,3958 ,3458
		2	,12500	,12007	,833	-,2458 ,4958
		3	,25000	,12007	,277	-,1208 ,6208
		4	,25000	,12007	,277	-,1208 ,6208
	2	1	-,15000	,12007	,724	-,5208 ,2208
		2	-,12500	,12007	,833	-,4958 ,2458
		3	,12500	,12007	,833	-,2458 ,4958
		4	,12500	,12007	,833	-,2458 ,4958
	3	1	-,27500	,12007	,201	-,6458 ,0958
		2	-,25000	,12007	,277	-,6208 ,1208
		3	-,12500	,12007	,833	-,4958 ,2458
		4	,00000	,12007	1,000	-,3708 ,3708
	4	1	-,27500	,12007	,201	-,6458 ,0958

		2	-,25000	,12007	,277	-,6208	,1208
		3	-,12500	,12007	,833	-,4958	,2458
		4	,00000	,12007	1,000	-,3708	,3708
		0	,10000	,09174	,809	-,1833	,3833
		1	,10000	,09174	,809	-,1833	,3833
		2	,12500	,09174	,659	-,1583	,4083
		3	,27500	,09174	,059	-,0083	,5583
		1	-,10000	,09174	,809	-,3833	,1833
		2	,00000	,09174	1,000	-,2833	,2833
		3	,02500	,09174	,999	-,2583	,3083
		4	,17500	,09174	,355	-,1083	,4583
		2	-,10000	,09174	,809	-,3833	,1833
		1	,00000	,09174	1,000	-,2833	,2833
		3	,02500	,09174	,999	-,2583	,3083
		4	,17500	,09174	,355	-,1083	,4583
		3	-,12500	,09174	,659	-,4083	,1583
		1	-,02500	,09174	,999	-,3083	,2583
		2	-,02500	,09174	,999	-,3083	,2583
		4	,15000	,09174	,499	-,1333	,4333
		4	-,27500	,09174	,059	-,5583	,0083
		1	-,17500	,09174	,355	-,4583	,1083
		3	-,17500	,09174	,355	-,4583	,1083
		4	-,15000	,09174	,499	-,4333	,1333

## 2. UJI VISKOSITAS

Tests of Normality						
	Minggu	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk	
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df
FORMULASI 1	0	,208	4	.	,950	4
	1	,293	4	.	,860	4
	2	,236	4	.	,911	4
	3	,298	4	.	,849	4
	4	,271	4	.	,848	4
FORMULASI 2	0	,250	4	.	,945	4
	1	,394	4	.	,773	4
	2	,303	4	.	,791	4
	3	,441	4	.	,630	4
	4	,283	4	.	,863	4
FORMULASI 3	0	,151	4	.	,993	4
	1	,402	4	.	,753	4
	2	,307	4	.	,729	4
	3	,283	4	.	,863	4
	4	,283	4	.	,863	4

Test of Homogeneity of Variances				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
FORMULASI 1	2,031	4	15	,141
FORMULASI	,831	4	15	,526

2				
FORMULASI 3	1,609	4	15	,224

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
FORMULASI 1	Between Groups	725000,000	4	181250,000	2,760	,067
	Within Groups	985000,000	15	65666,667		
	Total	1710000,000	19			
FORMULASI 2	Between Groups	393000,000	4	98250,000	2,655	,074
	Within Groups	555000,000	15	37000,000		
	Total	948000,000	19			
FORMULASI 3	Between Groups	573000,000	4	143250,000	2,669	,073
	Within Groups	805000,000	15	53666,667		
	Total	1378000,000	19			

## Post Hoc Test

Multiple Comparisons						
Tukey HSD						
Dependent Variable	(I) Minggu	(J) Replikasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
						Lower Bound      Upper Bound
FORMULASI 1	0	1	-300,00000	181,19971	,488	-859,5310      259,5310
		2	-450,00000	181,19971	,147	-1009,5310      109,5310
		3	-475,00000	181,19971	,116	-1034,5310      84,5310
		4	-525,00000	181,19971	,071	-1084,5310      34,5310
	1	1	300,00000	181,19971	,488	-259,5310      859,5310
		2	-150,00000	181,19971	,918	-709,5310      409,5310
		3	-175,00000	181,19971	,866	-734,5310      384,5310
		4	-225,00000	181,19971	,728	-784,5310      334,5310
	2	1	450,00000	181,19971	,147	-109,5310      1009,5310
		2	150,00000	181,19971	,918	-409,5310      709,5310
		3	-25,00000	181,19971	1,00 0	-584,5310      534,5310
		4	-75,00000	181,19971	,993	-634,5310      484,5310
	3	1	475,00000	181,19971	,116	-84,5310      1034,5310
		2	175,00000	181,19971	,866	-384,5310      734,5310
		3	25,00000	181,19971	1,00 0	-534,5310      584,5310
		4	-50,00000	181,19971	,999	-609,5310      509,5310
	4	1	525,00000	181,19971	,071	-34,5310      1084,5310
		2	225,00000	181,19971	,728	-334,5310      784,5310
		3	75,00000	181,19971	,993	-484,5310      634,5310

		4	50,00000	181,19971	,999	-509,5310	609,5310
FORMULASI 2	0	1	-200,00000	136,01471	,595	-620,0031	220,0031
		2	-275,00000	136,01471	,303	-695,0031	145,0031
		3	-300,00000	136,01471	,230	-720,0031	120,0031
		4	- 425,00000*	136,01471	,047	-845,0031	-4,9969
		1	200,00000	136,01471	,595	-220,0031	620,0031
	1	2	-75,00000	136,01471	,980	-495,0031	345,0031
		3	-100,00000	136,01471	,945	-520,0031	320,0031
		4	-225,00000	136,01471	,488	-645,0031	195,0031
		1	275,00000	136,01471	,303	-145,0031	695,0031
	2	2	75,00000	136,01471	,980	-345,0031	495,0031
		3	-25,00000	136,01471	1,00 0	-445,0031	395,0031
		4	-150,00000	136,01471	,803	-570,0031	270,0031
		1	300,00000	136,01471	,230	-120,0031	720,0031
	3	2	100,00000	136,01471	,945	-320,0031	520,0031
		3	25,00000	136,01471	1,00 0	-395,0031	445,0031
		4	-125,00000	136,01471	,885	-545,0031	295,0031
		1	425,00000*	136,01471	,047	4,9969	845,0031
	4	2	225,00000	136,01471	,488	-195,0031	645,0031
		3	150,00000	136,01471	,803	-270,0031	570,0031
		4	125,00000	136,01471	,885	-295,0031	545,0031
		1	-275,00000	163,80883	,475	-780,8293	230,8293
FORMULASI 3	0	2	-300,00000	163,80883	,393	-805,8293	205,8293
		3	-350,00000	163,80883	,256	-855,8293	155,8293
		4	- 525,00000*	163,80883	,040	-1030,8293	-19,1707
		1	275,00000	163,80883	,475	-230,8293	780,8293
		2	-25,00000	163,80883	1,00 0	-530,8293	480,8293
	1	3	-75,00000	163,80883	,990	-580,8293	430,8293
		4	-250,00000	163,80883	,562	-755,8293	255,8293
		1	300,00000	163,80883	,393	-205,8293	805,8293
		2	25,00000	163,80883	1,00 0	-480,8293	530,8293
	2	3	-50,00000	163,80883	,998	-555,8293	455,8293
		4	-225,00000	163,80883	,652	-730,8293	280,8293
		1	350,00000	163,80883	,256	-155,8293	855,8293
		2	75,00000	163,80883	,990	-430,8293	580,8293
	3	3	50,00000	163,80883	,998	-455,8293	555,8293
		4	-175,00000	163,80883	,820	-680,8293	330,8293
		1	525,00000*	163,80883	,040	19,1707	1030,8293
		2	250,00000	163,80883	,562	-255,8293	755,8293
	4	3	225,00000	163,80883	,652	-280,8293	730,8293
		4	175,00000	163,80883	,820	-330,8293	680,8293

### 3. UJI DAYA SEBAR

Tests of Normality						
	Minggu	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk	
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df
FORMULASI 1	0	,198	4	.	,958	4
	1	,441	4	.	,630	4
	2	,358	4	.	,790	4
	3	,283	4	.	,863	4
	4	,298	4	.	,926	4
FORMULASI 2	0	,271	4	.	,848	4
	1	,441	4	.	,630	4
	2	,298	4	.	,849	4
	3	,218	4	.	,920	4
	4	,185	4	.	,972	4
FORMULASI 3	0	,198	4	.	,958	4
	1	,394	4	.	,773	4
	2	,283	4	.	,863	4
	3	,250	4	.	,945	4
	4	,293	4	.	,860	4

Test of Homogeneity of Variances				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
FORMULASI 1	1,133	4	15	,378
FORMULASI 2	1,134	4	15	,378
FORMULASI 3	1,691	4	15	,204

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
FORMULASI 1	Between Groups	1,453	4	,363	2,849	,061
	Within Groups	1,913	15	,128		
	Total	3,366	19			
FORMULASI 2	Between Groups	1,988	4	,497	8,472	,001
	Within Groups	,880	15	,059		
	Total	2,868	19			
FORMULASI 3	Between Groups	1,617	4	,404	2,532	,084
	Within Groups	2,395	15	,160		
	Total	4,012	19			

Multiple Comparisons						
Tukey HSD						
Dependent Variable	(I) Minggu	(J) Replikasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
						Lower Bound      Upper Bound
FORMULASI 1	0	1	,37500	,25249	,586	-,4047      1,1547
		2	,40000	,25249	,528	-,3797      1,1797
		3	,62500	,25249	,149	-,1547      1,4047
		4	,80000*	,25249	,043	,0203      1,5797
	1	1	-,37500	,25249	,586	-1,1547      ,4047
		2	,02500	,25249	1,00 0	-,7547      ,8047
		3	,25000	,25249	,856	-,5297      1,0297
		4	,42500	,25249	,472	-,3547      1,2047
	2	1	-,40000	,25249	,528	-1,1797      ,3797
		2	-,02500	,25249	1,00 0	-,8047      ,7547
		3	,22500	,25249	,896	-,5547      1,0047
		4	,40000	,25249	,528	-,3797      1,1797
	3	1	-,62500	,25249	,149	-1,4047      ,1547
		2	-,25000	,25249	,856	-1,0297      ,5297
		3	-,22500	,25249	,896	-1,0047      ,5547
		4	,17500	,25249	,955	-,6047      ,9547
	4	1	-,80000*	,25249	,043	-1,5797      -,0203
		2	-,42500	,25249	,472	-1,2047      ,3547
		3	-,40000	,25249	,528	-1,1797      ,3797
		4	-,17500	,25249	,955	-,9547      ,6047
FORMULASI 2	0	1	,10000	,17127	,975	-,4289      ,6289
		2	,40000	,17127	,187	-,1289      ,9289
		3	,55000*	,17127	,054	,0211      1,0789
		4	,87500*	,17127	,051	,3461      1,4039
	1	1	-,10000	,17127	,975	-,6289      ,4289
		2	,30000	,17127	,435	-,2289      ,8289
		3	,45000	,17127	,115	-,0789      ,9789
		4	,77500*	,17127	,053	,2461      1,3039
	2	1	-,40000	,17127	,187	-,9289      ,1289
		2	-,30000	,17127	,435	-,8289      ,2289
		3	,15000	,17127	,901	-,3789      ,6789
		4	,47500	,17127	,089	-,0539      1,0039
	3	1	-,55000*	,17127	,040	-1,0789      -,0211
		2	-,45000	,17127	,115	-,9789      ,0789
		3	-,15000	,17127	,901	-,6789      ,3789
		4	,32500	,17127	,360	-,2039      ,8539
	4	1	-,87500*	,17127	,001	-1,4039      -,3461
		2	-,77500*	,17127	,003	-1,3039      -,2461
		3	-,47500	,17127	,089	-1,0039      ,0539
		4	-,32500	,17127	,360	-,8539      ,2039
FORMULASI 3	0	1	,37500	,28255	,680	-,4975      1,2475
		2	,45000	,28255	,524	-,4225      1,3225
		3	,57500	,28255	,297	-,2975      1,4475
		4	,87500*	,28255	,049	,0025      1,7475

	1	1	-,37500	,28255	,680	-1,2475	,4975
		2	,07500	,28255	,999	-,7975	,9475
		3	,20000	,28255	,951	-,6725	1,0725
		4	,50000	,28255	,425	-,3725	1,3725
	2	1	-,45000	,28255	,524	-1,3225	,4225
		2	-,07500	,28255	,999	-,9475	,7975
		3	,12500	,28255	,991	-,7475	,9975
		4	,42500	,28255	,575	-,4475	1,2975
	3	1	-,57500	,28255	,297	-1,4475	,2975
		2	-,20000	,28255	,951	-1,0725	,6725
		3	-,12500	,28255	,991	-,9975	,7475
		4	,30000	,28255	,823	-,5725	1,1725
	4	1	-,87500*	,28255	,049	-1,7475	-,0025
		2	-,50000	,28255	,425	-1,3725	,3725
		3	-,42500	,28255	,575	-1,2975	,4475
		4	-,30000	,28255	,823	-1,1725	,5725

#### 4. UJI DAYA LEKAT

Tests of Normality						
	Minggu	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk	
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df
FORMULASI 1	0	,394	4	.	,773	4
	1	,307	4	.	,729	4
	2	,307	4	.	,729	4
	3	,274	4	.	,940	4
	4	,300	4	.	,842	4
FORMULASI 2	0	,349	4	.	,865	4
	1	,250	4	.	,945	4
	2	,245	4	.	,916	4
	3	,441	4	.	,630	4
	4	,441	4	.	,630	4
FORMULASI 3	0	,441	4	.	,630	4
	1	,415	4	.	,716	4
	2	,283	4	.	,863	4
	3	,307	4	.	,729	4
	4	,307	4	.	,729	4

Test of Homogeneity of Variances				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
FORMULASI 1	2,605	4	15	,078
FORMULASI 2	,560	4	15	,695
FORMULASI 3	1,015	4	15	,431

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
FORMULASI 1	Between Groups	2,217	4	,554	3,146	,046
	Within Groups	2,643	15	,176		
	Total	4,860	19			
FORMULASI 2	Between Groups	2,415	4	,604	5,243	,008
	Within Groups	1,727	15	,115		
	Total	4,141	19			
FORMULASI 3	Between Groups	1,637	4	,409	2,941	,056
	Within Groups	2,088	15	,139		
	Total	3,725	19			

### Post Hoc Test

Multiple Comparisons						
Tukey HSD						
Dependent Variable	(I) Minggu	(J) Replikasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
						Lower Bound      Upper Bound
FORMULASI 1	0	1	-,15000	,29679	,986	-,1,0665 ,7665
		2	-,42500	,29679	,618	-,1,3415 ,4915
		3	-,42500	,29679	,618	-,1,3415 ,4915
		4	-,97500*	,29679	,055	-,1,8915 ,-,0585
	1	1	,15000	,29679	,986	-,7665 1,0665
		2	-,27500	,29679	,882	-,1,1915 ,6415
		3	-,27500	,29679	,882	-,1,1915 ,6415
		4	-,82500	,29679	,088	-,1,7415 ,0915
	2	1	,42500	,29679	,618	-,4915 1,3415
		2	,27500	,29679	,882	-,6415 1,1915
		3	,00000	,29679	1,000	-,9165 ,9165
		4	-,55000	,29679	,382	-,1,4665 ,3665
	3	1	,42500	,29679	,618	-,4915 1,3415
		2	,27500	,29679	,882	-,6415 1,1915
		3	,00000	,29679	1,000	-,9165 ,9165
		4	-,55000	,29679	,382	-,1,4665 ,3665
	4	1	,97500*	,29679	,035	,0585 1,8915
		2	,82500	,29679	,088	-,0915 1,7415
		3	,55000	,29679	,382	-,3665 1,4665
		4	,55000	,29679	,382	-,3665 1,4665
FORMULASI 2	0	1	-,07500	,23992	,998	-,8159 ,6659
		2	-,17500	,23992	,946	-,9159 ,5659
		3	-,20000	,23992	,916	-,9409 ,5409
		4	-,96250*	,23992	,059	-,1,7034 ,-,2216
	1	1	,07500	,23992	,998	-,6659 ,8159
		2	-,10000	,23992	,993	-,8409 ,6409
		3	-,12500	,23992	,984	-,8659 ,6159
		4	-,88750*	,23992	,056	-,1,6284 ,-,1466

		1	,17500	,23992	,946	-,5659	,9159
	2	2	,10000	,23992	,993	-,6409	,8409
	2	3	-,02500	,23992	1,000	-,7659	,7159
	2	4	-,78750*	,23992	,055	-1,5284	-,0466
	3	1	,20000	,23992	,916	-,5409	,9409
	3	2	,12500	,23992	,984	-,6159	,8659
	3	3	,02500	,23992	1,000	-,7159	,7659
	3	4	-,76250*	,23992	,052	-1,5034	-,0216
	4	1	,96250*	,23992	,009	,2216	1,7034
	4	2	,88750*	,23992	,016	,1466	1,6284
	4	3	,78750*	,23992	,035	,0466	1,5284
	4	4	,76250*	,23992	,042	,0216	1,5034
FORMULASI 3	0	1	-,32500	,26379	,734	-1,1396	,4896
		2	-,25000	,26379	,874	-1,0646	,5646
		3	-,40000	,26379	,568	-1,2146	,4146
		4	-,87500*	,26379	,032	-1,6896	-,0604
	1	1	,32500	,26379	,734	-,4896	1,1396
		2	,07500	,26379	,998	-,7396	,8896
		3	-,07500	,26379	,998	-,8896	,7396
		4	-,55000	,26379	,276	-1,3646	,2646
	2	1	,25000	,26379	,874	-,5646	1,0646
		2	-,07500	,26379	,998	-,8896	,7396
		3	-,15000	,26379	,978	-,9646	,6646
		4	-,62500	,26379	,177	-1,4396	,1896
	3	1	,40000	,26379	,568	-,4146	1,2146
		2	,07500	,26379	,998	-,7396	,8896
		3	,15000	,26379	,978	-,6646	,9646
		4	-,47500	,26379	,409	-1,2896	,3396
	4	1	,87500*	,26379	,032	,0604	1,6896
		2	,55000	,26379	,276	-,2646	1,3646
		3	,62500	,26379	,177	-,1896	1,4396
		4	,47500	,26379	,409	-,3396	1,2896

## LAMPIRAN 14 : SPSS UJI DAYA HAMBAT BAKTERI

Tests of Normality						
	Replikasi	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk	
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df
HASIL	1	,151	4	.	,993	4
	2	,260	4	.	,912	4
	3	,274	4	.	,864	4
	4	,214	4	.	,963	4

Tests of Normality						
	Replikasi	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk	
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df
HASIL	1	,151	4	.	,993	4
	2	,260	4	.	,912	4
	3	,274	4	.	,864	4
	4	,214	4	.	,963	4

ANOVA					
HASIL					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5,188	3	1,729	,077	,971
Within Groups	267,750	12	22,313		
Total	272,938	15			

ANOVA					
HASIL					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5,188	3	1,729	,077	,998
Within Groups	267,750	12	22,313		
Total	272,938	15			

Multiple Comparisons					
Dependent Variable: HASIL					
Tukey HSD					
(I) Replikasi	(J) Formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
1	1	1,00000	3,34010	,990	-8,9164
	2	-,25000	3,34010	1,000	-10,1664
	3	-,50000	3,34010	,999	-10,4164
2	1	-1,00000	3,34010	,990	-10,9164
	2	-1,25000	3,34010	,981	-11,1664
	3	-1,50000	3,34010	,969	-11,4164

	1	,25000	3,34010	1,000	-9,6664
3	2	1,25000	3,34010	,981	-8,6664
	3	-,25000	3,34010	1,000	-10,1664
4	1	,50000	3,34010	,999	-9,4164
	2	1,50000	3,34010	,969	-8,4164
	3	,25000	3,34010	1,000	-9,6664

## SKRIPSI SASI SUCI

### ORIGINALITY REPORT

<b>27</b> %	29%	15%	7%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

### PRIMARY SOURCES

1	<a href="#">repository.stikes-bhm.ac.id</a> Internet Source	8%
2	<a href="#">etheses.uin-malang.ac.id</a> Internet Source	2%
3	<a href="#">repository.setiabudi.ac.id</a> Internet Source	1%
4	<a href="#">jurnal.farmasi.umi.ac.id</a> Internet Source	1%
5	<a href="#">jurnal.unikal.ac.id</a> Internet Source	1%
6	<a href="#">ojs.unik-kediri.ac.id</a> Internet Source	1%
7	<a href="#">jurnal.ugm.ac.id</a> Internet Source	1%
8	<a href="#">repo.undiksha.ac.id</a> Internet Source	1%
9	<a href="#">repository.stikes-kartrasa.ac.id</a> Internet Source	1%

10	ejournal.helvetia.ac.id Internet Source	1 %
11	repositori.unsil.ac.id Internet Source	1 %
12	journal.unnes.ac.id Internet Source	1 %
13	Dspace.Uii.Ac.Id Internet Source	1 %
14	pt.scribd.com Internet Source	1 %
15	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	1 %
16	Submitted to fpttijateng Student Paper	1 %
17	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
18	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1 %
19	jurnal.syntax-idea.co.id Internet Source	<1 %
20	journal.ummat.ac.id Internet Source	<1 %
21	123dok.com Internet Source	<1 %

22	jofar.afi.ac.id Internet Source	<1 %
23	jurnal.akfarsam.ac.id Internet Source	<1 %
24	Aina Fatkhil Haque, Betna Dewi, Lena Hartati. "Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Gel Hand Sanitizer Minyak Atsiri Jeruk Kalamansi ( <i>Citrus macrocarpa Bunge</i> )", Lumbung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian, 2022 Publication	<1 %
25	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
26	www.scribd.com Internet Source	<1 %
27	docobook.com Internet Source	<1 %
28	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
29	www.e-jurnal.iphorrr.com Internet Source	<1 %
30	www.lppm.poltekmfh.ac.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes

Off

Exclude matches

< 30 words