

**FORMULASI, UJI STABILITAS FISIK, DAN UJI AKTIFITAS SEDIAAN
GEL HAND SANITIZER DARI AIR PERASAN JERUK NIPIS (*Citrus
aurantifolia SWINGLE*) BERBASIS KARBOMER**



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar
Sarjana Farmasi Jurusan Farmasi
Pada Fakultas Ilmu Kesehatan
UIN Alauddin Makassar

OLEH :

HURRIA

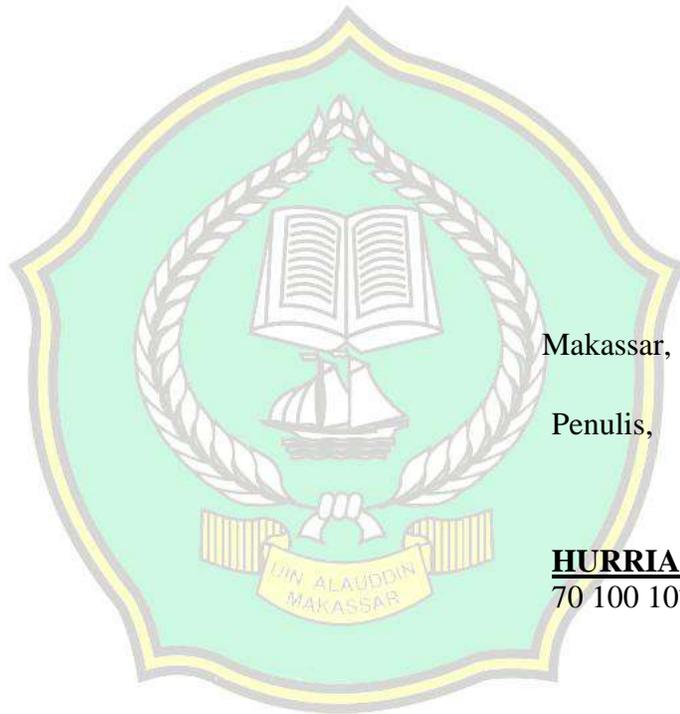
NIM. 70100107052

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR**

2011

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan penuh kesadaran, penulis yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya penulis sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.



Makassar, 24 Agustus 2011

Penulis,

HURRIA
70 100 107 052

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “Formulasi, Uji Stabilitas Fisik, dan Uji Aktivitas Sediaan Gel Hand Sanitizer dari Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* SWINGLE) Berbasis Karbomer ” yang disusun oleh Hurria, NIM : 70100107052, Mahasiswa Fakultas Ilmu Kesehatan Jurusan Farmasi, telah diuji dan dipertahankan dalam ujian skripsi yang diselenggarakan pada hari Rabu 24 Agustus 2011 M, bertepatan dengan 24 Ramadhan 1432 H dan dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Kesehatan, Jurusan Farmasi.

Makassar, 24 Agustus 2011M
24 Ramadhan 1432 H

DEWAN PENGUJI:

Ketua : Isriany Ismail, S.Si, M.Si, Apt ()
Sekretaris : Gemy Nastity Handayany, S.Si, M.Si, Apt ()
Penguji Kompetensi : Haeria S.Si, M.Si ()
Penguji Agama : Drs. H. Supardin, M.HI ()

Diketahui:
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
UIN Alauddin Makassar

Dr. dr. H. Rasyidin Abdullah, MPh., MH.Kes
NIP. 19530119 198110 1 001

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, tiada kata yang patut diucapkan oleh seorang hamba selain mengucapkan puji Syukur ke hadirat Allah SWT, Tuhan segala pemilik ilmu pengetahuan, yang mengetahui apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi karena atas berkat hidayah-Nya maka skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis menghaturkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua tercinta, Ayahanda M. Attas, dan Ibunda Samsidar, yang tak putus-putus atas segala doa restu, kasih sayang, nasehat dan bantuan moril maupun materi selama menempuh pendidikan hingga selesainya penyusunan skripsi ini. Dan saudara(i)ku Awalia Attas, Irawan Attas, Luthfiah Mahira Attas, dan M. Vicky atas dukungannya dan memberikan semangat.
2. Prof. Dr. H. A. Qadir Gassing HT, MS selaku Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
3. Dr. dr. H. Rasyidin Abdullah, Mpd., MH.Kes selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
4. Drs. H. Syamsul Bahri M.Si selaku pembantu dekan II Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

5. Drs. H. Supardin M.HI selaku pembantu dekan III Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar sekaligus sebagai penguji agama atas segala arahan dan bimbingannya dalam menyusun skripsi ini.
6. Gemy Nastity Handayani S.Si., M.Si., Apt. selaku Ketua Prodi Farmasi sekaligus sebagai Pembimbing Kedua yang telah banyak memberikan bantuan dan pengarahan serta meluangkan waktu dan pikirannya dalam membimbing penulis sejak awal perencanaan penelitian sampai selesainya penyusunan skripsi ini.
7. Haeria S.Si., M.Si., selaku Sekretaris jurusan Farmasi sekaligus sebagai Penguji Kompetensi yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan.
8. Dra. Hj. Faridha Yenny Nonci, Apt selaku kepala laboratorium Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
9. Isriany Ismail S.Si., M.Si., Apt. selaku pembimbing Pertama yang telah banyak sekali memberikan bantuan dan pengarahan serta meluangkan waktu dan pikirannya dalam membimbing penulis sejak awal perencanaan penelitian sampai selesainya penyusunan skripsi ini.
10. A.Armisman Edy Paturusi S.Farm, Rusydi S.Farm, Kisrin Mirwan S.Farm, dan Ahmad Irsyad Aliah S.Farm selaku Laboran Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar yang selalu memberikan bantuan baik secara materi maupun secara moril selama penyusunan skripsi ini.

11. Sahabat-sabhatku Rezkiyani, Nurjihad, Sri Rahayu N.M, Nuraeni, Nurhasanah, Nurasiah, Nurul Haerani yang selalu memberikan suntikan kekuatan selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
12. Teman – teman seperjuangan selama penelitian ini di laboratorium Arisah, A. Nurul Purnamasari, Muspahuddin, Adriani Aras, Sri Rahayu, Ayu Pratiwi, A. Erni, M. Asrah H, Ansir, Tafsira Lutfi, Anshari Masri.
13. Teman-teman sejawat angkatan 2007 terutama, A.Dian A.S, A. Eva Khaerunnas, Ammar Mubarak, Fathan Kahar, Ike Sulistyowati, M. Zulham Mahfud, Nurfadli Ashar, Nurhayati, Nasyrudin, Riyadhul Jannah S., Ramlah, Rezky Nurjiah Y., Rifa'atul Mahmudah, Rizka Tahir, Rahmat, Sariana, Sartika dan Sri Wahyuni atas segala bantuannya selama penelitian dan penyusunan skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih.
14. Adik-adik jurusan farmasi angkatan 2008, 2009, & 2010 yang selalu memberikan bantuan baik secara materi maupun secara moril selama penyusunan skripsi ini.

Disadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, namun besar harapan penulis kiranya skripsi ini dapat bernilai ibadah di sisi Allah SWT, dan bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Amin...

Makassar, 24 Agustus 2011

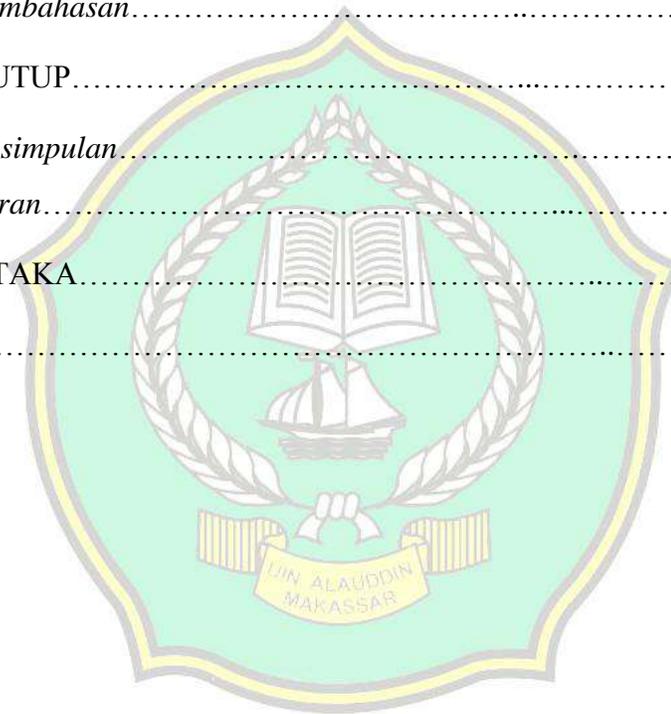
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
<i>A. Latar Belakang</i>	1
<i>B. Rumusan Masalah</i>	3
<i>C. Tujuan Penelitian</i>	4
<i>D. Manfaat Penelitian</i>	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
<i>A. Kulit</i>	5
1. Gambaran Umum Kulit.....	5
2. Fungsi Biologik Kulit.....	8
<i>B. Tanaman Jeruk Nipis</i>	9
1. Klasifikasi Tanaman.....	9
2. Penamaan Tanaman.....	10

3. Morfologi Tanaman.....	10
4. Kandungan Kimia.....	10
5. Kegunaan.....	11
C. Mikroba Uji.....	12
1. <i>Salmonella thypy</i>	12
2. <i>Staphylococcus aureus</i>	12
3. <i>Streptococcus mutans</i>	13
D. Uji Aktifitas Antimikroba.....	15
1. Metode Difusi.....	15
2. Metode Dilusi.....	17
E. Antiseptik.....	18
1. Mekanisme Kerja.....	19
F. Gel.....	21
G. Uji Kestabilan Fisik Gel.....	23
1. Viskositas.....	23
2. Pengukuran pH.....	23
3. Uji Sineresis.....	23
4. Uji Daya Sebar.....	23
H. Komposisi Sediaan Gel.....	24
1. Pembawa Gel.....	24
2. Agen Penstabil.....	25
I. Tinjauan Islam Tentang Tanaman Obat.....	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
A. Alat dan Bahan.....	30
B. Metode Kerja.....	30
1. Penyiapan Sampel.....	30
2. Sterilisasi Alat.....	31
3. Pembuatan Sediaan Gel.....	31

4. Uji Stabilitas Gel.....	33
5. Uji Aktifitas Sediaan Gel.....	34
BAB IV HASIL DAN PENBAHASAN.....	36
<i>A. Hasil Penelitian.....</i>	<i>36</i>
1. Pengamatan Organoleptis.....	36
2. Evaluasi Kestabilan Fisik.....	36
3. Pengukuran Aktifitas Gel.....	38
<i>B. Pembahasan.....</i>	<i>39</i>
BAB V PENUTUP.....	45
<i>A. Kesimpulan.....</i>	<i>45</i>
<i>B. Saran.....</i>	<i>45</i>
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	48



DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Rancangan Formula.....	32
2. Hasil Pengamatan Organoleptis Sebelum dan Setelah Penyimpanan....	36
3. Hasil Pengukuran Viskositas Gel	37
4. Hasil Pengukuran pH	37
5. Hasil Pengamatan Sineresis	37
6. Hasil Pengamatan Daya Sebar	38
7. Hasil Pengamatan Zona Hambat Gel Untuk Bakteri Uji <i>Staphylococcus aureus</i>	38
8. Hasil Pengamatan Zona Hambat Gel Untuk Bakteri Uji <i>Streptococcus mutans</i>	39
9. Hasil Pengamatan Zona Hambat Gel Untuk Bakteri Uji <i>Salmonella thyposa</i>	39
10. Hasil Pengukuran Viskositas (poise).....	51
11. Analisis Statistika Viskositas Gel Dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK).....	52
12. Analisis Varians Viskositas.....	53
13. Analisis Statistika Daya Sebar.....	54
14. Analisis Varians Daya Sebar	55
15. Hasil Pengukuran Zona Hambat Gel (mm) Terhadap Beberapa Bakteri Uji.....	56
16. Analisis Statistika Zona Hambatan (mm) Dengan Rancangan Acak (RAK) Terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>	57
17. Analisis Varians Zona Hambatan Gel Terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>	59
18. Analisis Statistika Zona Hambatan (mm) Dengan	

Rancangan Acak (RAK) Terhadap <i>Salmonella thyposa</i>	60
19. Analisis Varians Zona Hambatan Gel	
Terhadap <i>Salmonella thyposa</i>	61
20. Analisis Statistika Zona Hambatan (mm) Dengan	
Terhadap <i>Streptococcus mutans</i>	62
21. Analisis Varians Zona Hambatan Gel	
Terhadap <i>Streptococcus mutans</i>	63



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Skema Kerja Pembuatan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	48
2. Skema Kerja Uji Stabilitas Gel <i>Hand Sanitizer</i>	49
3. Skema Pengujian Aktifitas Sediaan Gel Terhadap Beberapa Bakteri Uji.....	50
4. Foto Sediaan Gel Sebelum Penyimpanan.....	64
5. Foto Sediaan Gel Setelah Penyimpanan.....	65
6. Foto Penentuan Daya Hambat Gel Air Perasan Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle).....	66
7. Foto Penentuan Daya Hambat Gel Air Perasan Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) Setelah Penyimpanan.....	67



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Pembuatan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	48
2. Stabilitas Gel <i>Hand Sanitizer</i>	49
3. Uji Aktifitas Gel <i>Hand Sanitizer</i>	50
4. Hasil Pengukuran Viskositas Gel <i>Hand Sanitizer</i>	51
5. Analisis Statistika Viskositas Gel.....	52
6. Analisis Statistika Daya Sebar Gel.....	54
7. Hasil Pengukuran Zona Hambat Gel Sebelum dan Setelah Penyimpanan Dipercepat.....	56
8. Analisis Statistika Zona Hambatan (mm) Terhadap Beberapa Bakteri Uji.....	57
9. Foto Sediaan Gel Air Perasan Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle).....	64
10. Foto Penentuan Daya Hambat Gel Air Perasan Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) Sebelum Penyimpanan Dipercepat.....	66
11. Foto Penentuan Daya Hambat Gel Air Perasan Buah Jjeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) Setelah Penyimpanan Dipercepat.....	67

ABSTRAK

Nama Penyusun : Hurria
NIM : 70100107052
Judul Skripsi : “Formulasi, Uji Stabilitas Fisik dan Uji Aktifitas Sediaan Gel Hand Sanitizer dari Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) Berbasis Karbomer”

Telah dilakukan Formulasi sediaan gel *hand sanitizer* dari air perasan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) dan uji aktifitasnya terhadap beberapa bakteri uji seperti *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* dan *Salmonella thyposa*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui stabilitas fisik sediaan gel *hand sanitizer* dari air perasan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) dan aktifitasnya terhadap beberapa bakteri uji seperti *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* dan *Salmonella thyposa*. Buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) yang diperoleh dicuci bersih lalu dipotong kemudian diperas lalu disaring. Air perasan kemudian dibuat gel dengan variasi konsentrasi basis karbopol 940 0,5%, 1% dan 1,5%. Gel tersebut diuji kestabilan fisiknya dengan pengukuran pH, sineresis, viskositas dan daya sebar dan uji aktifitasnya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* dan *Salmonella thyposa* dengan menggunakan metode difusi agar.

Gel dengan konsentrasi karbopol 1% dan 1,5% tidak mengalami perubahan viskositas, daya sebar dan tidak menjadi sineresis sehingga dapat dinyatakan stabil secara fisika.

ABSTRACT

Name : Hurria
NIM : 70100107052
Title of Script : Formulation, Stability Testing and Test Physical Activity Hand Sanitizer Gel preparation of Water Fruit Juice Lime (*Citrus aurantifolia* Swingle) Based Karbomer "

Research about formulation gel hand sanitizer of lemon lime fruit (*Citrus aurantifolia* Swingle) and determination of activity against several test bacteria such as *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* and *Salmonella thyposa* has been done. The aimed of this research is to determine the physical stability of hand sanitizer gel preparations of the fruit juice of lime (*Citrus aurantifolia* Swingle) and its activity against several test bacteria such as *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* and *Salmonella thyposa*. Lime (*Citrus aurantifolia* Swingle) obtained is washed and cut and then squeezed and filtered. Juice was then made by varying the concentration gel base karbopol 940 0.5%, 1% and 1.5%. Physical stability of the gel was tested by measuring pH, syneresis, viscosity and dispersive power and test its activity against *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* and *Salmonella thyposa* using the method of agar diffusion.

Gel with a karbopol concentration of 1% and 1.5% had no change in viscosity, and syneresis dispersive power so it can be expressed physically stable.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemakaian antiseptik tangan atau yang lebih dikenal dengan *Hand sanitizer* saat ini telah dikenal luas di masyarakat kita. Mungkin ini berkaitan dengan paradigma “bersih itu sehat”. Selain itu pemakaiannya yang praktis dan nyaman membuat kita lebih memilih cara ini. Sediaan *hand sanitizer* yang beredar di pasaran dibuat dalam bentuk sediaan gel dengan zat aktif seperti etanol dan triklosan. Tetapi seiring meningkatnya keinginan untuk “back to nature” maka dikembangkanlah sediaan dengan zat aktif dari bahan alam. Seperti yang dilakukan oleh Retno Sari dan Dewi Isadiartuti dari Fakultas Farmasi Universitas Airlangga Surabaya yang melakukan penelitian tentang sediaan gel *Hand sanitizer* dari ekstrak daun sirih (*Piper betle* Linn.) dengan efektifitas sama dengan gel *Hand sanitizer* berbahan aktif etanol dan triklosan (Sari, dkk. 2006).

Antiseptika adalah senyawa kimia yang digunakan untuk menghambat atau mematikan mikroorganisme pada jaringan hidup, yang mempunyai efek membatasi dan mencegah infeksi agar tidak menjadi lebih parah. Antiseptika digunakan pada permukaan mukosa, kutan dan luka yang terinfeksi. Antiseptika yang ideal adalah dapat menghambat pertumbuhan dan merusak sel-sel bakteri, spora bakteri atau jamur, virus dan protozoa tanpa merusak

jaringan tubuh inang atau hospes (Djide, dkk. 2008).

Sediaan farmasi semipadat meliputi salep, pasta, emulsi krim, gel, dan busa yang kaku. Gel didefinisikan sebagai suatu system setengah padat yang terdiri dari suatu dispersi yang tersusun baik dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar dan saling diserapi cairan. Gel dibuat dengan proses peleburan, atau diperlukan suatu prosedur khusus berkenaan dengan sifat mengembang dari gel. Carbomer 940 akan mengembang jika didispersikan dalam air dengan adanya zat-zat alkali untuk membentuk suatu sediaan semipadat. Bentuk sediaan ini sering dipilih pada pembuatan beberapa produk seperti sediaan rambut, pembersih (*Hand sanitizer*), deodorant, dan sebagainya (Ansel, 2005 : 390).

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) termasuk salah satu jenis citrus. Jeruk nipis termasuk jenis tumbuhan perdu yang banyak memiliki dahan dan ranting. Jeruk nipis mengandung unsur-unsur senyawa kimia yang bermanfaat, misalnya, *limonene*, *linalin asetat*, *geranil asetat*, *fellandren* dan *sitral* (Wijoyo, 2008). Di samping itu jeruk nipis mengandung asam sitrat sebanyak 7-7,6%, dammar lemak, mineral, vitamin B1, minyak terbang, *lemon kamfer*, *caniden*. Selain itu, jeruk nipis juga mengandung vitamin C sebanyak 27 mg/100 g jeruk, Ca sebanyak 40 mg/100 g jeruk, dan P sebanyak 22 mg. Efek farmakologis yang dimiliki oleh jeruk nipis diantaranya anti demam, mengurangi batuk, anti-

inflamasi, dan anti-bakteri (Hariana Arief, 2008). Jeruk nipis dimanfaatkan didalam industri kosmetik sebagai bahan untuk memperkecil pori-pori wajah (astringen), membersihkan, dan menyegarkan. *Lime oil* dipercaya memiliki khasiat antiseptik, antivirus, astringen, haemostatik, restoratif dan tonikum (Ismawan, 2010).

Minyak atsiri daun jeruk nipis mempunyai aktivitas hambatan terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada kadar 20%, 40%, dan 80%, serta *Escherichia coli* pada kadar 40% dan 80% (Pertiwi Dyah Ratih. 1992). Selain itu beberapa bakteri yang dapat dihambat oleh air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) yaitu *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Salmonella thyposa*, *Staphylococcus epidermidis*. Dengan konsentrasi hambat minimum berturut-turut yaitu 0,25%, 0,25%, 0,25%, 0,5% dan konsentrasi bunuh minimum berturut-turut yaitu 1%, 0,5%, 1%, dan 2%. (Natsir, 2010)

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian tentang formulasi sediaan gel hand sanitizer yang mengandung air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) serta menguji kestabilan fisiknya dan aktifitasnya terhadap beberapa bakteri uji.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah air perasan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) dapat diformulasi menjadi sediaan gel dengan menggunakan basis karbopol?

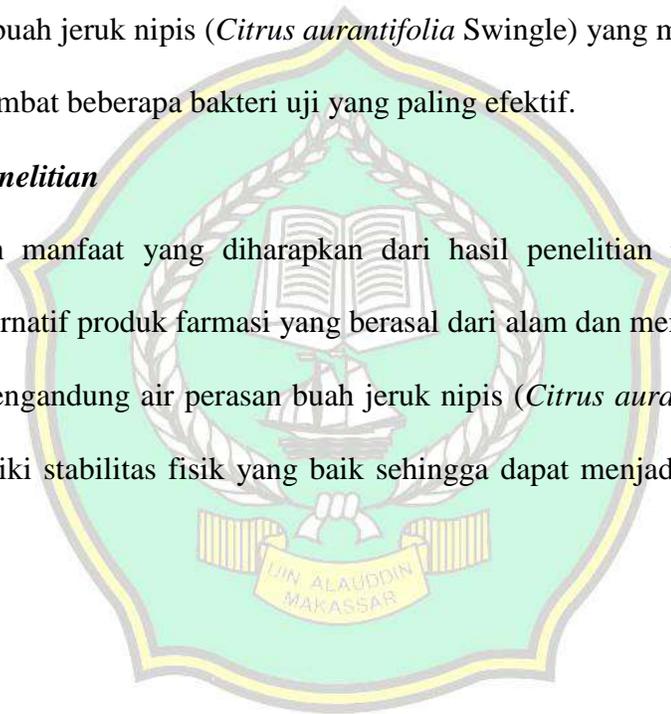
2. Bagaimana stabilitas fisik dari sediaan gel air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) dari basis gel yang digunakan?
3. Apakah sediaan gel yang dibuat dapat menghambat pertumbuhan beberapa bakteri uji?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan formulasi sediaan gel air perasan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) yang memiliki stabilitas dan daya hambat beberapa bakteri uji yang paling efektif.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah dapat menjadi alternatif produk farmasi yang berasal dari alam dan memperoleh sediaan gel yang mengandung air perasan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) yang memiliki stabilitas fisik yang baik sehingga dapat menjadi antiseptik yang aman.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kulit

1. Gambaran Umum Kulit

Kulit merupakan “selimut” yang menutupi dan memiliki fungsi utama sebagai pelindung dari berbagai macam gangguan dan rangsangan luar. Fungsi perlindungan ini terjadi melalui sejumlah mekanisme biologis, seperti pembentukan lapisan tanduk secara terus menerus (keratinisasi dan pelepasan sel-sel yang sudah mati), respirasi dan pengaturan suhu tubuh, produksi sebum dan keringat, dan pembentukan pigmen melanin untuk melindungi kulit dari bahaya sinar ultraviolet matahari, sebagai peraba dan perasa, serta pertahanan terhadap tekanan dan infeksi dari luar. (Tranggono, dkk. 2007 : 11)

Kulit merupakan suatu organ besar yang berlapis-lapis, dimana pada orang dewasa beratnya kira-kira delapan pon, tidak termasuk lemak. Kulit menutupi permukaan lebih dari 20.000 cm² dan mempunyai bermacam-macam fungsi dan kegunaan. Kulit berfungsi sebagai pembatas terhadap serangan fisika dan kimia. Kulit berfungsi sebagai thermostat dalam mempertahankan suhu tubuh, melindungi tubuh dari serangan mikroorganisme, sinar ultraviolet, dan berperan pula dalam mengatur

tekanan darah. (Lachman, 2007 : 1092-1093)

Luas kulit pada manusia rata-rata \pm 2 meter persegi, dengan berat 10 kg jika dengan lemaknya atau 4 kg jika tanpa lemak. Kulit terbagi atas 3 lapisan utama, yaitu:

- a. Epidermis (kulit ari), sebagai lapisan yang paling luar.
- b. Dermis.
- c. Subkutis.

Dibawah dermis terdapat subkutis atau jaringan lemak bawah kulit (Tranggono Retno Iswari, Fatma Latifah. 2007 : 11).

1. Epidermis

Para ahli histologi membagi epidermis dari bagian terluar hingga ke dalam menjadi 5 lapisan, yakni (Tranggono Retno Iswari, Fatma Latifah. 2007 : 12-13):

- a. Lapisan tanduk (*Stratum corneum*) terdiri atas beberapa lapisan sel yang pipih, mati, tidak memiliki inti, tidak mengalami proses metabolisme, tidak berwarna dan sangat sedikit mengandung air. Lapisan ini lebih tebal pada tumit kaki dan telapak tangan (0,6-0,8 mm) dan sangat tipis pada wajah. Lapisan tanduk sebagian besar terdiri atas keratin, jenis protein yang tidak larut dalam air dan sangat resisten terhadap bahan-bahan kimia. Hal ini berkaitan dengan fungsi kulit untuk memproteksi tubuh dari pengaruh luar. secara alami, sel-

sel yang sudah mati dipermukaan kulit akan melepaskan diri untuk beregenerasi.

- b. Lapisan jernih (Stratum lucidum), disebut juga "lapisan barrier". Terletak tepat dibawah stratum corneum, merupakan lapisan yang tipis, jernih, sangat tampak jelas pada telapak tangan dan telapak kaki.
- c. Lapisan berbutir-butir (Stratum granulosum) tersusun oleh sel-sel keratinosit yang berbentuk poligonal, berbutir kasar, berinti mengerut.
- d. Lapisan Malphigi (Stratum spinosum) memiliki sel yang berbentuk kubus dan seperti berduri. Intinya besar dan oval. Setiap sel berisi filamen- filamen kecil yang terdiri atas serabut protein.
- e. Lapisan Basal (Stratum germinativum) adalah lapisan terbawah epidermis. Di dalam stratum germinativum juga terdapat sel-sel melanosit, yaitu sel-sel yang tidak mengalami keratinisasi dan fungsinya hanya membentuk pigmen melanin dan memberikannya kepada sel-sel keratinosit melalui dendrit-dendritnya. Satu sel melanosit melayani sekitar 36 sel keratinosit.

2. Dermis

Berbeda dengan epidermis yang tersusun oleh sel-sel dalam berbagai bentuk dan keadaan, dermis terutama terdiri dari bahan dasar serabut

kolagen dan elastin, yang berada di dalam substansi dasar yang bersifat koloid dan terbuat dari gelatin mukopolisakarida.

3. Subkutis

2. Fungsi Biologik Kulit

a. Proteksi

Serabut elastis yang terdapat pada dermis serta jaringan lemak subkutan berfungsi mencegah trauma mekanik langsung terhadap interior tubuh. Lapisan tanduk dan mantel lemak kulit menjaga kadar air tubuh dengan cara mencegah masuknya air dari luar tubuh dan mencegah penguapan air, selain itu juga berfungsi sebagai *barrier* terhadap racun dari luar. Mantel asam kulit dapat mencegah pertumbuhan bakteri di kulit.

b. Thermoregulasi

Kulit mengatur temperatur tubuh melalui mekanisme dilatasi dan konstiksi pembuluh kapiler dan melalui respirasi, yang keduanya dipengaruhi saraf otonom. Pada saat temperatur badan menurun terjadi vasokonstriksi, sedangkan pada saat temperatur badan meningkat terjadi vasodilatasi untuk meningkatkan pemuangan panas.

c. Persepsi Sensoris

Kulit bertanggung jawab sebagai indera terhadap rangsangan dari luar berupa tekanan, raba, suhu, dan nyeri melalui beberapa reseptor seperti Benda Meissner, Diskus Merckell dan Korpuskulum Golgi sebagai reseptor

raba. Korpuskulum Pacini sebagai reseptor tekanan, Korpuskulum Ruffini dan Benda Krauss sebagai reseptor suhu dan Nervus End Plate sebagai reseptor nyeri. Rangsangan dari luar diterima oleh reseptor-reseptor tersebut dan diteruskan ke system saraf pusat dan selanjutnya diinterpretasi oleh korteks serebri.

d. Absorbsi

Beberapa bahan dapat diabsorbsi kulit masuk kedalam tubuh melalui dua jalur yaitu melalui epidermis dan melalui kelenjar sebacea. Material yang mudah larut dalam lemak lebih mudah diabsorbsi dibanding air dan material yang larut dalam air (Tranggono Retno Iswari, Fatma Latifah. 2007 : 26-27).

B. Tanaman Jeruk Nipis

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) termasuk salah satu jenis citrus jeruk. Jeruk nipis termasuk jenis tumbuhan perdu yang banyak memiliki dahan dan ranting. Bunganya berukuran kecil-kecil berwarna putih dan buahnya berbentuk bulat sebesar bola pingpong berwarna (kulit luar) hijau atau kekuning-kuningan. Buah jeruk nipis yang sudah tua rasanya asam. Tanaman jeruk umumnya menyukai tempat-tempat yang dapat memperoleh sinar matahari langsung (Wijoyo, 2008).

1. Klasifikasi Tanaman (Tjitrosoepomo,2004:33,99,163,290-292)

Dunia : Planthae

Filum : Spermatophyta

Anak Filum : Angiospermae
Suku : Rutaceae
Marga : Citrus
Jenis : *Citrus aurantifolia* Swingle

2. Penamaan Tanaman (Ismawan, 2010 ; 302)

Sunda : *Jeruk nipis*, Jawa : *Jeruk pecel*, Makassar : *Lemo kadasa*, Bugis:
Lemo kapasa, *Lemo ape*, Aceh : *Kelangsa*

3. Morfologi Tanaman (Sukarsono. dkk,2008 ; 42)

Batang berkayu, bulat, berduri, putih kehijauan. Daun majemuk, elips atau bulat telur, pangkal membulat, ujung tumpul, tepi bergerigi, panjang 2,5-9 cm, lebar 2-5 cm, pertulangan menyirip, tangkai 2-25 mm, bersayap hijau. Bunga majemuk atau tunggal, diketiak daun atau di ujung batang, diameter 1,5-2,5 cm, kelopak berbentuk mangkok, berbagi 4-5, diameter 0,4-0,7 cm, putih kekuningan, batang sari 0,5-0,9 cm, tangkai sari 0,35-0,40 cm kuning, bakal buah bulat, hijau kekuningan, tangkai putih silindris, putih kekuningan, kepala putik bulat, tebal, kuning dan mahkota 4-5, bulat telur atau lanset, panjang 0,7-1,25 cm, lebar 0,25-0,50 cm putih. Buah buni berdiameter 3,5-5 cm, masih muda hijau setelah tua kuning. Biji bulat telur, pipih, putih kehijauan. Akar tunggang, bulat, putih kekuningan.

4. Kandungan Kimia (Wijoyo, 2008 ; Hariana, 2008)

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) termasuk salah satu jenis citrus jeruk. Jeruk nipis mengandung unsur-unsur senyawa kimia yang bermanfaat. Misalnya, minyak atsiri (*limonene, linalin asetat, geranil asetat, lemon kamfer, aktilaldehid, nonilaldehid, caniden, fellandren* dan *sitral*), asam sitrat sebanyak 7-7,6%, dammar lemak, mineral, asam amino (triptofan, lisin), glikosida, asam sitrum, besi, belerang, vitamin B1. Disamping itu, jeruk nipis juga mengandung vitamin C sebanyak 27 mg/100 g jeruk, Ca sebanyak 40 mg/100 g jeruk, P sebanyak 22 mg, senyawa saponin dan flavonoid yaitu hesperidin (*hesperidin 7-rutinosida*), tangeretin, naringin, eriocitrin, eriocitroside. Jeruk nipis juga mengandung 7% minyak essential yang mengandung citral, limonene, fenchon, terpineol, bisabolene, dan terpenoid lainnya.

5. Kegunaan

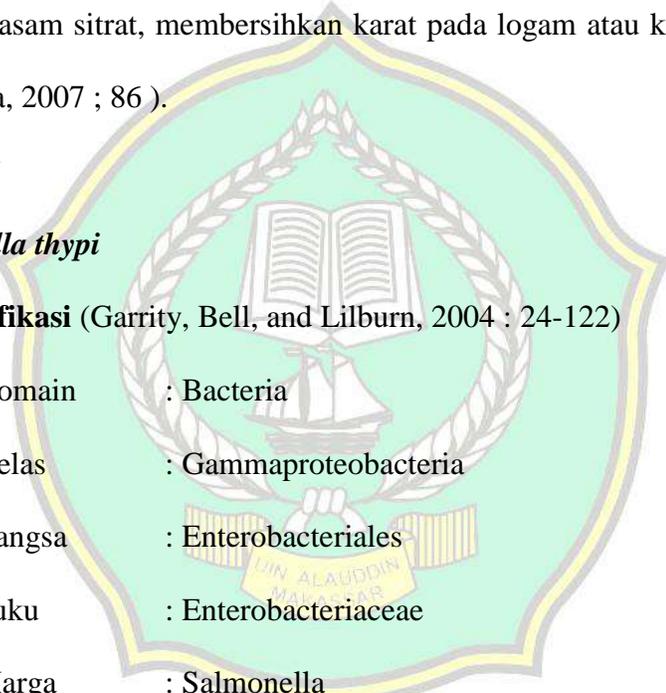
Efek farmakologis yang dimiliki oleh jeruk nipis diantaranya anti demam, mengurangi batuk, anti-inflamasi dan anti-bakteri (Hariana Arief, 2008). Jeruk nipis dimanfaatkan di dalam industri kosmetik sebagai bahan untuk memperkecil pori-pori wajah, membersihkan dan menyegarkan (astrigen). Lime oil dipercaya memiliki khasiat antiseptik, antivirus, astrigen, haemostatik, restoratif dan tonikum. Buah jeruk nipis berkhasiat sebagai obat batuk, obat penurun panas, dan obat pegal linu. Selain itu buah jeruk nipis

juga bermanfaat sebagai obat disentri, sembelit, ambeien, haid tidak teratur, difteri, jerawat, kepala pusing/vertigo, suara serak batuk, menambah nafsu makan, mencegah rambut rontok, ketombe, flu/demam, menghentikan kebiasaan merokok, amandel, penyakit anyang-anyang, mimisan, radang hidung (getahnya), dan lain sebagainya (Ismawan, 2010 ; 302-303). Air buahnya digunakan sebagai penyedap masakan, minuman penyegar, bahan pembuat asam sitrat, membersihkan karat pada logam atau kulit yang kotor (Dalimarta, 2007 ; 86).

C. Mikroba Uji

1. *Salmonella thypi*

a. **Klasifikasi** (Garrity, Bell, and Lilburn, 2004 : 24-122)



Domain	: Bacteria
Kelas	: Gammaproteobacteria
Bangsa	: Enterobacteriales
Suku	: Enterobacteriaceae
Marga	: Salmonella
Jenis	: <i>Salmonella thypi</i>

b. **Sifat dan Morfologi** (Dwyana, 2004; Fardiaz, 1993)

Salmonella typhi adalah bakteri Gram negatif berbentuk batang lurus, dengan ukuran 0,5-0,8 μm x 1-3 μm , biasanya tunggal dan kadang-kadang membentuk rantai pendek, jenis yang bergerak berflagella peritrik, hidup

secara aerobik atau anaerobik fakultatif, meragikan glukosa dengan menghasilkan asam kadang-kadang gas. Tumbuh optimal pada suhu 37° C dan berkembang biak pada suhu kamar, bakteri ini dapat ditemukan di saluran pencernaan manusia dan hewan. Bakteri ini merupakan penyebab demam tifoid karena adanya infeksi akut pada usus halus manusia dan hewan.

2. *Staphylococcus aureus*

a. **Klasifikasi** (Garrity, Bell, and Lilburn, 2004 : 24-187)



Domain	: Bacteria
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Bangsa	: Bacillales
Suku	: Staphylococcaceae
Marga	: Staphylococcus
Jenis	: <i>Staphylococcus aureus</i>

b. **Sifat dan Morfologi** (Pelczar and Chan, 2008 : 954-955)

Staphylococcus aureus adalah bakteri Gram positif. Sel-sel berbentuk bola, berdiameter 0,5 – 1,5 µm, terdapat dalam tunggal dan berpasangan dan secara khas membelah diri pada lebih dari satu bidang sehingga membentuk gerombolan yang tak teratur. Non motil. Tidak diketahui adanya stadium istirahat. Dinding sel mengandung dua komponen utama

yaitu peptidoglikan dan asam teikoat yang berkaitan dengannya. Kemoorganotrof. Metabolisme dengan respirasi dan fermentatif. Anaerob fakultatif, tumbuh lebih cepat dan lebih banyak dalam keadaan aerobik. Suhu optimum 35 – 40°C. Terutama berasosiasi dengan kulit, dan selaput lendir hewan berdarah panas. Kisaran inangnya luas, dan banyak galur merupakan patogen potensial.

3. *Streptococcus mutans*

a. **Klasifikasi** (Garrity, Bell, and Lilburn, 2004 : 24-203)



Domain	: Bacteria
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Bangsa	: Lactobacillales
Suku	: Streptococcaceae
Marga	: Streptococcus
Jenis	: <i>Streptococcus mutans</i>

b. **Sifat dan Morfologi** (Buchanon & Gibbons, 1974)

Bentuk bulat tersusun seperti rantai, termasuk bakteri Gram positif dan biasanya tidak berpigmen. Berdiameter 0,5-1,5 mm koloni bulat cembung dengan permukaan licin atau sedikit kasar dan tepi seluruhnya atau sebagian tidak beraturan. Koloni buram berwarna biru terang, bersifat fakultatif anaerob, dapat tumbuh pada suhu 45° C dan suhu optimumnya

30°C-37°C, terdapat dalam bentuk hingga membentuk kelompok yang tidak beraturan. Dinding sel terdiri dari 4 komponen antigenik yaitu peptidoglikan, polisakarida, protein dan asam lipotekoat.

Streptococcus mutans menghasilkan gabungan antara glukosiltransferase dan fruktosiltransferase baik intraseluler maupun ekstraseluler. Enzim ini spesifik untuk substansinya, sukrosa yang digunakan untuk mensintesis glikan dan fruktan bermolekul tinggi.

Dengan enzim tersebut *Streptococcus mutans* mengubah semua makanan (terutama gula dan karbohidrat) menjadi asam, sisa makanan dan ludah bergabung membentuk bahan lengket yang disebut plak yang merupakan awal terjadinya karies gigi.

Streptococcus mutans merupakan spesies yang mendominasi komposisi bakteri dalam plak gigi. Bakteri ini merupakan mikroflora normal dalam rongga mulut yang harus mendapatkan perhatian khusus karena kemampuannya membentuk plak dari sukrosa melebihi jenis bakteri yang lainnya. Morfologi koloni *Streptococcus mutans* divergen, Bergantung media yang digunakan. Walaupun pada media padat paling sering ditemukan koloni kasar koloni halus dan mukoid.

Streptococcus mutans berbentuk lonjong dengan garis tengah kurang dari 2 mikrometer, merupakan bakteri Gram positif dan bereaksi dengan katalase. Koloninya berpasangan atau berantai, tidak bergerak dan tidak

berspora. Dalam pembenihan cair membentuk rantai pendek sampai panjang. Metabolismenya anaerob, namun dapat hidup secara fakultatif anaerob.

D. Uji Aktivitas Antimikroba (Pratiwi. T. Sylvia, 2008 ; 188-191)

Pada uji ini diukur respons pertumbuhan populasi mikroorganisme terhadap agen antimikroba. Tujuan *essay* antimikroba adalah untuk menentukan potensi dan kontrol kualitas selama proses produksi senyawa antimikroba di pabrik. Terdapat bermacam-macam metode uji antimikroba.

1. Metode difusi

a. Metode *disc diffusion* (tes Kirby&Bauer)

Untuk menentukan aktivitas antimikroba. Piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar.

b. E-test

Digunakan untuk mengestimasi **MIC** (*minimum inhibitory concentration*) atau **KHM** (**kadar hambat minimum**), yaitu konsentrasi minimal suatu agen antimikroba untuk dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

c. *Ditch-plate technique*

Pada metode ini sampel uji berupa agen antimikroba yang diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media Agar dalam cawan Petri pada bagian tengah secara membujur dan mikroba uji digoreskan kearah parit yang berisi agen antimikroba.

d. *Cup-plate technique*

Dimana dibuat sumur pada media Agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji.

e. *Gradient-plate technique*

Pada metode ini konsentrasi agen antimikroba pada media Agar secara teoritis bervariasi dari 0 hingga maksimal. Media Agar dicairkan dan larutan uji ditambahkan. Campuran medium dituang ke dalam cawan Petri dan diletakkan dalam posisi miring. Nutrisi kedua selanjutnya dituang diatasnya.

Plate diinkubasi selama 24 jam untuk memungkinkan agen antimikroba berdifusi dan permukaan media mengering. Mikroba uji digoreskan pada arah mulai dari konsentrasi tinggi ke rendah. Hasil diperhitungkan sebagai panjang total pertumbuhan mikroorganisme maksimum yang mungkin dibandingkan dengan panjang pertumbuhan hasil goresan. Yang perlu diperhatikan adalah hasil perbandingan yang

didapat dari lingkungan padat dan cair, faktor difusi agen antimikroba dapat mempengaruhi keseluruhan hasil pada media padat.

2. Metode Dilusi

a. Metode Dilusi Cair

Metode ini mengukur **MIC (minimum inhibitory concentration** atau **kadar hambat minimum, KHM)** dan **MBC (minimum bactericidal concentration** atau **kadar bunuh minimum, KBM)**. Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba, dan inkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai KBM.

b. Metode Dilusi Padat

Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji.

E. Antiseptik

Antiseptika adalah senyawa kimia yang digunakan untuk menghambat atau mematikan mikroorganisme pada jaringan hidup, yang mempunyai efek membatasi dan mencegah infeksi agar tidak menjadi lebih parah. Antiseptika digunakan pada permukaan mukosa, kutan dan luka yang terinfeksi. Antiseptika yang ideal adalah dapat menghambat pertumbuhan dan merusak sel-sel bakteri, spora bakteri atau jamur, virus dan protozoa tanpa merusak jaringan tubuh inang atau hospes. (Djide, M. N, Sartini 2008)

Tujuan penggunaan antiseptika pada kulit adalah untuk membasmi mikroorganisme yang kebetulan berada di permukaan kulit, tetapi tidak memperbanyak diri di tempat itu dan pada umumnya akan mati sendiri (**transient flora**). Tetapi lebih penting adalah untuk membasmi **resident flora**, yakni jasad-jasad renik yang merupakan penghuni alamiah di kulit dan terutama terdiri dari *mikrokok patogen*, seperti *Staphylococcus epidermidis*, *Corynebacteri*, *Propionibacteri* dan kadang-kadang *Staphylococcus aureus* (Tjay Hoan & Rahardja, 2007 : 242).

1. Mekanisme Kerja

Mekanisme kerja suatu antiseptika dan desinfektansia sangat beragam.

Mekanisme kerjanya dapat dikelompokkan menjadi 5 kelompok yaitu :

a. Penginaktifan enzim tertentu

Penginaktifan enzim tertentu adalah mekanisme umum dari senyawa antiseptika dan desinfektansia, seperti turunan aldehid, amida, karbanilida, etilen-oksida, halogen, senyawa-senyawa merkuri dan senyawa amonium quartener. **Aldehid** dan **etilen oksida** bekerja dengan mengalkilasi secara langsung gugus nukleofil, seperti gugus-gugus amino, karboksil, fenol, dan tiol dari protein sel bakteri. Reaksi alkilasi tersebut menyebabkan pemblokkan sisi aktif dan perubahan konformasi enzim sehingga terjadi hambatan pertumbuhan sel bakteri (Djide, M. N, Sartini 2008).

b. Denaturasi protein

Turunan alkohol, halogen dan halogenator, senyawa merkuri, peroksida, turunan fenol dan senyawa ammonium quartener bekerja sebagai antiseptika dan desinfektan dengan cara denaturasi dan konjugasi protein sel bakteri. **Turunan fenol**, senyawa ini berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hydrogen. Pada kadar rendah terbentuk kompleks protein fenol dengan ikatan yang lemah dan segera mengalami penguraian, diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkan presipitasi serta denaturasi protein. Pada kadar tinggi fenol menyebabkan koagulasi protein sel dan membran sitoplasma mengalami lisis (Djide, M. N, Sartini 2008).

c. Mengubah permeabilitas membran sitoplasma bakteri

Cara ini adalah model kerja dari turunan amin dan guanidin, turunan fenol dan senyawa amonium kuartener. Dengan mengubah permeabilitas membran sitoplasma bakteri, senyawa-senyawa tersebut dapat mengakibatkan bocornya konstituen sel yang esensial, sehingga bakteri mengalami kematian. Contohnya klorheksidin (Djide, M. N, Sartini 2008).

d. Intekalasi ke dalam DNA

Beberapa zat warna seperti turunan **trifenilmetan** dan turunan **akridin**, bekerja sebagai antibakteri dengan mengikat secara kuat asam nukleat, menghambat sintesis DNA dan menyebabkan perubahan kerangka mutasi pada sintesis protein (Djide, M. N, Sartini 2008).

e. Pembentukan khelat

Beberapa turunan fenol, seperti **heksoklorofen** dan **oksikuinolin** dapat membentuk khelat dengan ion Fe dan Cu, kemudian bentuk khelat tersebut masuk ke dalam sel bakteri. Kadar yang tinggi dari ion-ion logam di dalam sel menyebabkan gangguan fungsi enzim-enzim, sehingga mikroorganismenya mengalami kematian (Djide, M. N, Sartini 2008).

F. Gel

Gel adalah sistem semi padat dimana fase cairnya dibentuk dalam suatu matriks polimer tiga dimensi (terdiri dari gom alam atau gom sintesis) yang tingkat ikatan silang fisik (atau kadang-kadang kimia)-nya yang tinggi telah

dibicarakan. Gel dibuat dengan proses peleburan, atau diperlukan suatu prosedur khusus berkenaan dengan sifat mengembang dari gel. Polimer-polimer yang biasa digunakan untuk membuat gel-gel farmasetik meliputi gom alam tragacanth, pectin, carrageen, agar, asam alginate, serta bahan-bahan sintesis dan semisintesis seperti metilselulosa, hidroksietilselulosa, karboksimetilselulosa, dan Carbopol yang merupakan polimer vinil sintesis dengan gugus karboksil yang terionisasi. Gel dibuat dengan proses peleburan, atau diperlukan suatu prosedur khusus berkenaan dengan sifat mengembang dari gel (Lachman, 2007).

Idealnya pemilihan *gelling agent* dalam sediaan farmasi dan kosmetik harus inert, aman, tidak bereaksi dengan komponen lain. Penambahan *gelling agent* dalam formula perlu dipertimbangkan yaitu tahan selama penyimpanan dan tekanan tube selama pemakaian topikal. Beberapa gel terutama polisakarida alami peka terhadap derajat mikrobial. Penambahan bahan pengawet perlu untuk mencegah kontaminasi dan hilangnya karakter gel dalam kaitannya dengan mikrobial (Lieberman,dkk, 1996).

Gel umumnya merupakan suatu sediaan semipadat yang jernih dan tembus cahaya yang mengandung zat-zat aktif dalam keadaan terlarut. Carbomer 940 akan mengembang jika didispersikan dalam air dengan adanya zat-zat alkali seperti trietanolamin atau diisopropanolamin untuk membentuk suatu sediaan semipadat. Gel juga dibentuk oleh selulosa seperti hidroksipropilselulosa dan hidroksipropilmetilselulosa. (Lachman, 2007)

Hidrogel merupakan sediaan yang dapat dioleskan, yang terbentuk melalui pembengkakan terbatas bahan makromolekular organik atau senyawa anorganik. Mereka tergolong ke dalam kelompok besar heterogel kaya cairan (kandungan air 80-90%). Suatu salap hidrogel yang khas umumnya mengandung komponen bahan pembengkak, air, penahan lembab dan bahan pengawet. Penahan lembab yang ditambahkan, yang juga berfungsi sebagai 'pembuat lunak' harus memenuhi berbagai hal. Pertama, harus mampu meningkatkan kelembutan dan daya sebar sediaan, ke dua melindungi salap dari kemampuannya menjadi kering. Sebagai penahan lembab dapat digunakan gliserol, sorbitol, etilenglikol, dan 1,2-propilenglikol dalam konsentrasi 10-20%. Meskipun tidak seluruh pembentuk hidrogel dapat mengalami kontaminasi pembusukan bakterial, namun demikian tindakan pengawetan tetap dibutuhkan bagi sediaan yang mengandung air. Yang paling tepat adalah penggunaan metilparaben 0,075% dan propilparaben 0,025% (Voigt, 1995).

Salap hidrogel sebagai salap tidak berlemak sangat cocok pada pemakaian dikulit. Setelah kering akan meninggalkan lapisan tipis tembus pandang, elastis dengan daya lekat tinggi, yang tidak menyumbat pori kulit, sehingga tidak menghambat fungsi fisiologis kulit, khususnya pernapasan kulit dan mudah dicuci dengan air, memungkinkan pemakaiannya pada bagian tubuh yang berambut. (Voigt, 1995).

G. Uji Kestabilan Fisik Gel

1. Viskositas

Pengujian viskositas ini dilakukan untuk mengetahui besarnya suatu viskositas dari sediaan, dimana viskositas tersebut menyatakan besarnya tahanan suatu cairan untuk mengalir. Makin tinggi viskositas maka makin besar tahanannya.

2. Pengukuran pH

Digunakan untuk mengetahui pH gel, apakah sesuai dengan pH kulit yaitu antara 5-6,5.

3. Uji Sineresis

Sineresis adalah keluarnya air atau merembesnya cairan dari dalam sediaan dimana air tidak terikat dengan kuat oleh komponen bahan yang ada (Winarni, 1992). Semakin tinggi tingkat sineresis maka semakin cepat lunak tekstur sediaan tersebut. Pada fenomena ini, jika suatu gel didiamkan selama beberapa saat, maka gel tersebut sering kali akan mengerut secara alamiah dan cairan pembawa dalam matriks akan keluar/lepas dari matriks.

4. Uji Daya Sebar

Daya sebar merupakan kemampuan penyebaran gel pada kulit. Penentuannya dilakukan dengan perlakuan sampel gel dengan beban tertentu diletakkan dipusat antara lempeng gelas, dimana lempeng sebelah atas dalam interval waktu tertentu dibebani anak timbangan di atasnya. Permukaannya

penyebaran yang dihasilkan dengan meningkatkan beban, merupakan karakteristik daya sebar. Daya sebar yang baik akan menjamin pelepasan bahan obat yang memuaskan (Voigt, 1995).

H. *Komposisi Sediaan Gel*

1. **Pembawa Gel**

a. **Karbopol (Kibbe, 2000: 79-81)**

Karbopol merupakan kelompok acrylic polimer crosslinked dengan polialkenil ether. Nama lain karbopol adalah *Acritamer, acrylic acid polymer, carbopol, carboxyvinyl polymer, carboxy polymethylene, polyacrylic acid*. Karbopol digunakan dalam bentuk cairan atau setengah padat pada sediaan farmasi sebagai bahan pensuspensi atau bahan peningkat viskositas. Digunakan pada formulasi krim, gel, dan salep mata yang digunakan pada sediaan ophthalmik, rektal, dan sediaan topical lain.

Pemerannya serbuk putih, higroskopik, bersifat asam dan berbau khas. Dapat larut dalam air, etanol (95%) dan gliserin. Karbopol digunakan sebagai bahan pengemulsi pada konsentrasi 0,1-0,5%; pembawa gel pada konsentrasi 0,5-2,0%; bahan pensuspensi pada konsentrasi 0,5-1,0%; pengikat tablet 5,0-10,0%. Fungsinya adalah sebagai bahan pembawa gel.

2. Agen Penstabil

a. Trietanolamin (Kibbe, 2000; 372-373)(Fi IV;1995)

Trietanolamin digunakan pada sediaan topical pada emulsi. Pemerian: cairan kental, tidak berwarna hingga kuning pucat, bau lemah mirip amoniak, higroskopik. Kelarutan: mudah larut dalam air dan etanol (95%) P, larut dalam kloroform. Konsentrasi yang digunakan sebagai pengemulsi 2-4% trietanolamin dan 2-5 kali pada asam lemak. Kegunaan sebagai pengalkali.

b. Gliserin (Kibbe, 2000:220)

Gliserin digunakan dalam sediaan oral, ophthalmik, topikal, dan parenteral. Juga digunakan dalam kosmetik dan tambahan makanan. Pada sediaan farmasi biasanya digunakan sebagai humektan dan pelembut. Konsentrasi yang digunakan sampai 30%.

I. Tinjauan Islam Tentang Tanaman Obat

Sumber ajaran Islam adalah al-Quran dan al-Sunnah. Dalam sumber ajaran tersebut, diterangkan bukan hanya aspek peristilahan yang digunakan tetapi juga ditemukan bagaimana sesungguhnya ajaran Islam menyoroti kebersihan. Al-Quran dan hadis banyak menggunakan lafal atau kosa-kata *thaharah* yang mengindikasikan pada kesucian badan dari kotoran atau najis atau sesuatu yang menimbulkan ketidaknyamanan jasmaniah seseorang. Dalam Surat al-Maidah: 6 dan surat al-Nisa: 43, ayat yang mewajibkan wudhu dan atau mandi sebelum

shalat, misalnya tampak mengandung dua makna sekaligus, yaitu *thaharah* secara *hissiyah -jasmaniah* karena dibersihkan dengan air dan *thaharah maknawiah* karena dibersihkan dengan air atau tanah ketika air itu tidak ada. Sedangkan beberapa hadits menjelaskan tentang kebersihan.

عَنْ سَعْدِ بْنِ أَبِي وَقَّاصٍ عَنْ أَبِيهِ عَنِ النَّبِيِّ ﷺ : إِنَّ اللَّهَ طَيِّبٌ يُحِبُّ
الطَّيِّبَ نَظِيفٌ يُحِبُّ النَّظَافَةَ كَرِيمٌ يُحِبُّ الْكِرَامَ جَوَادٌ يُحِبُّ الْجُودَ
فَنَظِّفُوا أَفْنِيَّتَكُمْ (رواه الترمذي)

Artinya :

“Diriwayatkan dari Sa’ad bin Abi Waqas dari ayahnya, dari Rasulullah saw. : Sesungguhnya Allah SWT itu suci yang menyukai hal-hal yang suci, Dia Maha Bersih yang menyukai kebersihan, Dia Maha mulia yang menyukai kemuliaan, Dia Maha Indah yang menyukai keindahan, karena itu bersihkanlah tempat-tempatmu” (HR. Tirmizi)”

Agama dan ajaran Islam menaruh perhatian amat tinggi pada kebersihan, baik lahiriah fisik maupun batiniyah psikis. Orang yang mau shalat misalnya, diwajibkan bersih fisik dan psikhisnya. Secara fisik badan, pakaian, dan tempat salat harus bersih, bahkan suci. Secara psikhis atau akidah harus suci juga dari perbuatan syirik.

Dalam kehidupan makhluk bernyawa kebersihan merupakan salah pokok dalam memelihara kelangsungan eksistensinya, sehingga tidak ada satupun makhluk kecuali berusaha untuk membersihkan dirinya. Pembersihan diri tersebut, secara fisik misalnya, ada yang menggunakan air, tanah, air dan tanah.

Bagi manusia membersihkan diri tersebut dengan tanah dan air tidak cukup, tetapi ditambah dengan menggunakan dedaunan pewangi, malahan pada zaman modern seperti sekarang ini kita menggunakan sabun mandi, shampo dan sabun khusus untuk mencuci muka. Selain itu saat ini dikenal cairan pembersih lainnya seperti cairan pembersih tangan, organ kewanitaan, deodorant, dll. Namun biasanya zat-zat pembersih ini menggunakan zat kimia yang cenderung berbahaya. Untuk itu banyak orang telah beralih ke bahan alam yang lebih aman. Selain itu Indonesia kaya akan tumbuh-tumbuhan obat yang dikenal sebagai obat tradisional. Relevansinya dengan itu, di dalam al Qur'an Allah SWT Q.S Asy Syu'araa'/26:7 yang berbunyi :

أَوَلَمْ يَرَأِ الْاَرْضَ كَمْ اَنْبَتْنَا فِيْهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيْمٍ

Terjemahnya :

“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?”

Maksud ayat tersebut adalah menghendaki agar manusia senantiasa bersyukur atas segala pemberian Allah melalui tumbuh-tumbuhan yang memiliki manfaat untuk kepentingan manusia, tumbuhan yang telah diciptakan oleh Allah SWT.

Dan Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik. Dipahami oleh sebagian ulama dalam arti bahwa Allah swt. Menumbuhkembangkan di bumi ini aneka ragam tanaman untuk kelangsungan

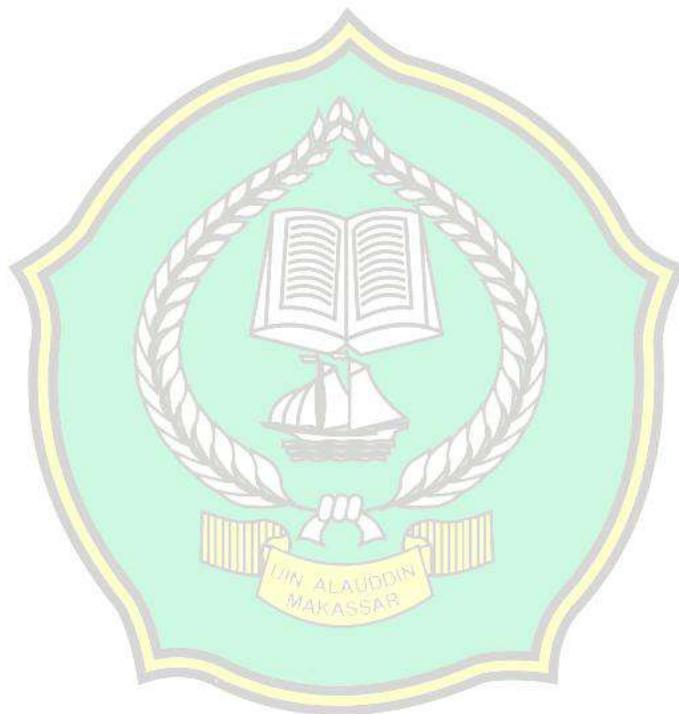
hidup dan menetapkan bagi sebagian tanaman itu masa pertumbuhan dan penuaian tertentu. Sesuai dengan kuantitas dan kebutuhan makhluk hidup. Demikian juga, Allah swt. Menentukan bentuknya sesuai dengan penciptaan dan habitat alamnya (Shihab 2002 jilid 7, 119)

Menurut Ibnu Qayyim *atrujjah* atau jeruk memiliki banyak khasiat. *Atrujjah* terdiri dari komposisi 4 macam materi : kulit, daging (isi), zat asam dan biji. Masing-masing dari materi tersebut memiliki keistimewaan sendiri-sendiri. Kulitnya berunsur panas dan kering. Daging atau isinya berunsur panas dan lembab. Zat asamnya berunsur dingin dan kering. Sementara bijinya berunsur panas dan kering.

Zat asamnya berguna sekali mengatasi berbagai macam penyakit. Indikatornya adalah saat Nabi saw menghilangkan tinta yang tumpah diatas sehelai pakaian dengan jus buah ini. Sehingga *atrujjah* memiliki energi yang bisa memperlembut, bisa memotong dan mendinginkan, namun di sisi lain juga bisa menghangatkan lever, memperkuat lambung serta mengurangi ketajaman penyakit hepatitis, bisa juga membantu menghilangkan kesedihan dan meredakan dahaga (Al-Jauziyah Ibnu Qayyim.2004).

Selain itu maksud hadits ini mungkin menunjukkan adanya perbandingan antara sesuatu yang abstrak dengan yang nyata, sehingga dapat lebih mudah dibedakan antara orang yang membaca Al Qur'an dengan yang tidak membacanya. Padahal jelas bahwa kelezatan tilawah Al Qur'an jauh berbeda

dengan kelezatan apa pun di dunia ini, seperti jeruk dan kurma. Tetapi banyak rahasia di balik analogi hadits di atas yang menjadi saksi terhadap luasnya ilmu Nubuwwah dan keluasan pemahaman Nabi saw. Misalnya: Jeruk mengharumkan mulut, menguatkan pencernaan, membersihkan lambung dan sebagainya. Semua manfaat itu secara khusus juga dihasilkan oleh pembaca Al Qur'an, yaitu mewangiakan mulut, membersihkan batin dan menguatkan keruhanian.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

1. Alat yang digunakan

Alat-alat gelas (Iwaki Pyrex[®]), alat perasan, autoklaf (Hirayama[®]), cawan petri (Iwaki Pyrex[®]), inkubator (Mettler[®]), kompor listrik, spiritus, Laminar Air Flow (Esco[®]), ose bulat, oven (Mettler[®]), pH meter (Schoot Instrument[®]), pinset, pisau, spoit, thermometer, timbangan analitik (Kern ALJ 220-4 NM) dan viscometer (Brookfield[®]).

2. Bahan yang digunakan

Air suling, alkohol 70%, biakan murni (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Salmonella typhosa*), karbopol, gliserin, medium GNA, sampel buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle), TEA.

B. Metode Kerja

1. Penyiapan sampel

a. Pengambilan sampel

Sampel buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) diperoleh dari kota Makassar Sulawesi Selatan.

b. Pengolahan sampel

Sampel yang telah diperoleh di cuci bersih lalu dipotong menjadi dua bagian kemudian diperas dengan menggunakan alat perasan jeruk. Setelah itu disaring, selanjutnya dijadikan sampel uji.

2. Sterilisasi alat

Alat-alat yang diperlukan dicuci dengan deterjen, wadah mulut lebar dibersihkan dengan direndam dengan larutan deterjen panas selama 15-30 menit diikuti dengan pembilasan pertama dengan HCl 0,1% dan terakhir dengan air suling. Alat-alat dikeringkan dengan posisi terbalik di udara terbuka setelah kering dibungkus dengan kertas perkamen. Tabung reaksi dan gelas erlemeyer terlebih dahulu disumbat dengan kapas bersih. Alat-alat dari kaca disterilkan di oven pada suhu 180°C selama 2 jam. Alat-alat suntik dan alat-alat plastik lainnya (tidak tahan pemanasan tinggi) disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 2 atm. Jarum ose disterilkan dengan pemanasan langsung hingga memijar.

3. Pembuatan sediaan gel

a. Rancangan formula

Tabel 1. Rancangan formula

No.	Nama Bahan	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
1	Air perasan jeruk nipis	16	16	16

2	Karbopol	0,5	1	1,5
3	TEA	3	3	3
4	Gliserin	15	15	15
5	Aquadest hingga	100	100	100

Ket:

F1 : Gel dengan konsentrasi basis karbopol 0,5%

F2 : Gel dengan konsentrasi basis karbopol 1%

F3 : Gel dengan konsentrasi basis karbopol 1,5%

b. Pembuatan formula

Sediaan gel dengan basis karbopol dikerjakan dengan cara basis gel dikembangkan dengan air suling dalam gelas kimia. TEA dicampurkan kedalam basis yang telah dikembangkan lalu dihomogenkan. Ditambahkan air perasan jeruk nipis dan gliserin lalu tambahkan ke dalam basis, setelah itu dihomogenkan hingga terbentuk gel.

4. Uji stabilitas sediaan gel

a. Pengamatan organoleptis

Analisis organoleptis dilakukan dengan mengamati perubahan-perubahan bentuk, warna, dan bau dari sediaan gel air perasan buah jeruk nipis yang diberi basis karbopol sebelum dan sesudah penyimpanan dipercepat.

b. Uji stabilitas sediaan gel

1. Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan dengan mencelupkan pH meter ke dalam sediaan gel yang telah dibuat sebelum dan setelah diberi kondisi penyimpanan dipercepat yaitu pada suhu 5°C dan 35°C selama 12 jam sebanyak 10 siklus.

2. Pengukuran viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan terhadap sediaan gel dengan menggunakan viscometer Brookfield dengan spindel no.6 dan no.7. Hal ini dilakukan dengan cara mencelupkan spindle ke dalam sediaan gel kemudian dilihat viskositasnya.

3. Uji sineresis

Setelah terbentuk gel, dilakukan pengamatan apakah terjadi sineresis sebelum dan sesudah diberi kondisi penyimpanan dipercepat yaitu pada suhu 5°C dan 35°C selama 12 jam sebanyak 10 siklus.

4. Uji daya sebar

Penentuannya dilakukan dengan perlakuan sampel gel dengan beban tertentu diletakkan dipusat antara lempeng gelas, dimana lempeng sebelah atas dalam interval waktu tertentu dibebani anak timbangan di atasnya. Permukaan penyebaran yang dihasilkan dengan meningkatkan beban merupakan karakteristik daya sebar.

5. Uji aktifitas sediaan gel

1. Pembuatan medium

a. Glukosa Nutrient Agar (GNA)

Glukosa 10 gram

Ekstrak daging 5 gram

Agar 15 gram

Pepton 10 gram

Natrium Klorida 2,5 gram

Air suling hingga 1000 ml

Cara pembuatan :

Semua bahan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Kemudian dilarutkan dengan air suling hingga 800 ml, lalu dipanaskan sampai larut. Kemudian dicukupkan volumenya dengan air suling hingga 1000 ml, kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

2. Penyiapan mikroba uji

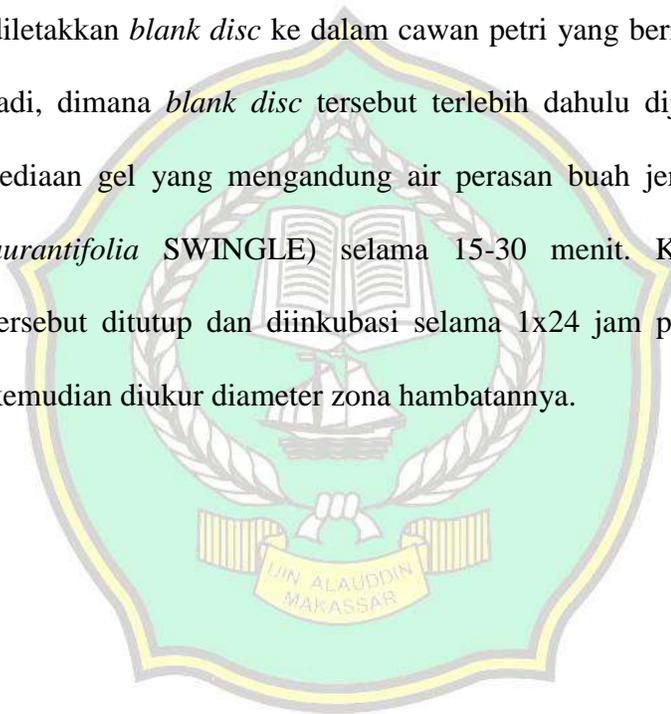
a. Peremajaan mikroba uji

Masing-masing mikroba uji yaitu *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, dan *Salmonella typhi*, diambil satu ose dari biakan murni kemudian diinokulasikan pada medium NA miring, lalu diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam.

3. Uji daya antiseptik

a. Metode difusi

Dibuat medium GNA steril kemudian didinginkan hingga suhu 40-45° C. Sebanyak 20 ml medium GNA yang telah bercampur dengan 0,02 ml suspensi biakan bakteri dituangkan kedalam cawan petri. Dihomogenkan dan dibiarkan hingga memadat. Kemudian diletakkan *blank disc* ke dalam cawan petri yang berisi medium GNA tadi, dimana *blank disc* tersebut terlebih dahulu dijenuhkan dengan sediaan gel yang mengandung air perasan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* SWINGLE) selama 15-30 menit. Kemudian cawan tersebut ditutup dan diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37° C, kemudian diukur diameter zona hambatannya.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang dilakukan meliputi pengamatan organoleptis (warna, bau, dan bentuk), uji stabilitas fisik (pengukuran pH, viskositas, sineresis dan daya sebar) dan uji aktifitas dari sediaan gel dengan variasi basis karbopol sebelum dan setelah kondisi penyimpanan dipercepat tidak mengalami perubahan atau stabil secara fisik. Adapun tabel pengamatan sebagai berikut :

1. Pengamatan Organoleptis

Tabel 2. Hasil Pengamatan Organoleptis Sebelum dan Setelah Penyimpanan

Organoleptis	F1	F2	F3
Warna	Hijau	Hijau Muda	Hijau Muda
Bau	Jeruk nipis	Jeruk nipis	Jeruk nipis
Bentuk	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat

Ket:

F1 : Gel dengan konsentrasi basis karbopol 0,5%

F2 : Gel dengan konsentrasi basis karbopol 1%

F3 : Gel dengan konsentrasi basis karbopol 1,5%

2. Evaluasi Kestabilan Fisik

a. Viskositas Gel

Tabel 3. Hasil Pengukuran Viskositas Gel

Sediaan	Viskositas (poise)	
	Penyimpanan	
	Sebelum	Setelah
F1	38,67	25,26
F2	114,33	42,67
F3	278,67	314,67

b. Pengukuran pH

Tabel 4. Hasil Pengukuran pH

Sediaan	Penyimpanan		pH Kulit
	Sebelum	Setelah	
F1	6,7	6,9	5 – 6,5
F2	6,4	6,1	
F3	5,7	5,6	

c. Uji Sineresis

Tabel 5. Hasil Pengamatan Sineresis

Sediaan	Penyimpanan	
	Sebelum	Setelah
F1	Tidak sineresis	Tidak sineresis

F2	Tidak sineresis	Tidak sineresis
F3	Tidak sineresis	Tidak sineresis

d. Uji Daya Sebar

Tabel 6. Hasil Pengamatan Daya Sebar

Sediaan	Daya Sebar Gel dengan Beban 9,1 g (mm ²)	
	Penyimpanan	
	Sebelum	Setelah
F1	466,25	283,75
F2	147,5	63,75
F3	105	70

3. Pengukuran Aktivitas Gel

Tabel 7. Hasil pengamatan zona hambat gel untuk bakteri uji *Staphylococcus aureus*

Sediaan	Zona Hambat (mm)	
	Penyimpanan	
	Sebelum	Setelah
F1	10,29	5,05
F2	7,37	10,77
F3	10,97	10,61

Tabel 8. Hasil pengamatan zona hambat gel untuk bakteri uji *Streptococcus mutans*

Sediaan	Zona Hambat (mm)	
	Penyimpanan	
	Sebelum	Setelah
F1	7,04	9,16
F2	10,29	8,98
F3	12,96	15,71

Tabel 9. Hasil pengamatan zona hambat gel untuk bakteri uji *Salmonella thyposa*

Sediaan	Zona Hambat (mm)	
	Penyimpanan	
	Sebelum	Setelah
F1	11,19	2,9
F2	9,95	12,29
F3	11,54	10,86

B. Pembahasan

Jeruk nipis dimanfaatkan didalam industri kosmetik sebagai bahan untuk memperkecil pori-pori wajah (astringen), membersihkan, dan menyegarkan. *Lime*

oil dipercaya memiliki khasiat antiseptik, antivirus, astringen, haemostatik, restoratif dan tonikum (Ismawan, B, 2010).

Berdasarkan penelitian, air perasan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dapat menghambat beberapa bakteri patogen seperti *Salmonella thypi*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Streptococcus mutans* (Natsir,2010). Maka dari itu diformulasilah menjadi sediaan gel *hand sanitizer* yang merupakan gel antiseptik yang bertujuan untuk menghambat atau mematikan mikroorganisme pada jaringan hidup yang mempunyai efek membatasi dan mencegah infeksi. Antiseptika digunakan pada permukaan mukosa, kutan dan luka yang terinfeksi. Antiseptika yang ideal adalah dapat menghambat pertumbuhan dan merusak sel-sel bakteri, spora bakteri atau jamur, virus dan protozoa tanpa merusak jaringan tubuh inang atau hospes (Djide, M. N, Sartini, 2008).

Bakteri merupakan mikroorganisme uniseluler yang pada umumnya bersifat patogen. Mikroorganisme patogen dapat memasuki tubuh inang melalui berbagai macam jalan, misalnya melalui saluran pernapasan, saluran pencernaan, kulit, dan rongga mulut. Mikroorganisme dapat memasuki saluran pencernaan melalui bahan makanan atau minuman dan melalui jari tangan yang terkontaminasi mikroorganisme patogen (Pratiwi, 2008).

Beberapa bakteri yang sangat familiar dan berbahaya dalam batas yang tidak normal diantaranya *Salmonella thypi*, *Staphylococcus aureus*, dan *Streptococcus*

mutans. *Salmonella thypi* merupakan bakteri yang patogen pada saluran pencernaan manusia. Bakteri ini dapat menyebabkan demam tifoid karena adanya infeksi akut pada usus halus manusia. *Staphylococcus aureus* berasosiasi dengan kulit dan selaput lendir. *Streptococcus mutans* merupakan mikroorganisme penyebab karies gigi. Bakteri ini dapat masuk ke saluran pencernaan melalui makanan atau kulit (tangan).

Metode yang digunakan untuk penentuan aktifitas dari sediaan gel *hand sanitizer* adalah metode difusi. Metode ini ditujukan untuk mengetahui daerah hambat dari gel air perasan buah jeruk nipis terhadap aktifitas bakteri uji pada medium. Dan adanya zona bening di sekitar *blank disc* menunjukkan adanya aktifitas anti mikroba.

Hasil pengujian aktifitas gel terhadap beberapa bakteri uji menunjukkan aktifitas terhadap *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Salmonella thypsa*. Berdasarkan hasil analisis statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), diameter zona hambatan gel sebelum dan setelah kondisi penyimpanan dipercepat, menunjukkan tidak dipengaruhi oleh variasi konsentrasi basis yang digunakan. Hal ini dapat dilihat pada tabel 19, 21 dan 23 yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf signifikan 5% dan 1%.

Dari pembahasan diatas, adanya kondisi penyimpanan dipercepat terhadap kondisi gel yang diformulasi menggunakan kombinasi konsentrasi basis karbopol 0,5%, 1%, dan 1,5% tidak memberikan pengaruh terhadap perubahan

organoleptis (warna, bau dan bentuk), viskositas dan daya sebar gel. Namun mempengaruhi pH dari sediaan. Secara keseluruhan dapat dinyatakan bahwa gel *hand sanitizer* yang mengandung air perasan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) berbasis karbopol dengan konsentrasi 1% dan 1,5% dinyatakan stabil secara fisik dan memiliki aktifitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, dan *Salmonella thyposa*.

Air perasan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) diformulasi menjadi sediaan gel karena bentuk sediaan ini nyaman digunakan karena penyebarannya di kulit lebih cepat. Setelah kering akan meninggalkan lapisan tipis tembus pandang, elastis dengan daya lekat tinggi yang tidak menyumbat pori kulit, sehingga tidak menghambat fungsi fisiologis kulit khususnya pernapasan kulit dan mudah dicuci dengan air.

Formulasi dan pemilihan basis yang tepat pada pembuatan sediaan gel akan mempengaruhi jumlah dan kecepatan zat aktif yang akan diabsorpsi, begitu pula dengan daya sebar dan pH. Secara ideal, basis dan pembawa harus mudah diaplikasi pada kulit, tidak mengiritasi dan nyaman digunakan pada kulit. Bahan alam memiliki karakteristik yang khas sehingga pada formulasinya perlu pemilihan basis yang paling efektif untuk menghasilkan sediaan gel dengan kestabilan yang paling maksimal.

Basis yang digunakan pada pembuatan gel *hand sanitizer* dari air perasan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) adalah karbopol 940. Basis ini tergolong

basis hidrofilik yang memiliki daya sebar cukup baik pada kulit, tidak menyumbat pori, mudah dicuci dengan air dan memungkinkan pemakaian pemakaian pada bagian tubuh yang berambut dengan pelepasan obat yang baik (Voight,1955).

Hasil pengamatan organoleptis terhadap gel yang mengandung air perasan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dengan basis karbopol tidak menunjukkan perubahan warna, bau dan bentuk setelah kondisi penyimpanan dipercepat. Ini berarti bahan-bahan pembentuk gel tidak berinteraksi dengan air perasan yang ditambahkan.

Hasil pengamatan pH sediaan gel *hand sanitizer* dari air perasan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) mengalami peningkatan pada basis karbopol dengan konsentrasi 0,5% yaitu dari pH 6,7 menjadi 6,9. Sedangkan pada basis dengan konsentrasi 1% dan 1,5% mengalami penurunan. Gel dengan basis karbopol 1% pHnya menurun dari 6,4 menjadi 6,1 dan gel dengan basis 1,5% pHnya 5,7 menjadi 5,6. Perubahan pH yang terjadi pada konsentrasi basis 1% dan 1,5% masih sesuai dengan rentang pH kulit yaitu 5,0-6.5. Sedangkan pada gel dengan basis 0,5%, pH sebelum dan setelah kondisi dipercepat tidak masuk dalam rentang pH kulit. pH sediaan harus sesuai dengan pH kulit agar tidak menimbulkan iritasi dan sediaan dengan pH yang terlalu asam dapat menyebabkan hilangnya mantel asam pada kulit sehingga memudahkan mikroorganisme masuk (Tranggono dkk,2007). Perubahan pH dapat disebabkan karena kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban udara.

Hasil pengukuran viskositas sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat mengalami perubahan. Gel dengan basis karbopol 0,5% dan 1% mengalami penurunan viskositas yaitu dari 38,67 poise turun menjadi 25,26 poise untuk gel dengan basis 0,5% dan 114,33 poise turun menjadi 42,67 poise untuk gel dengan basis 1% sedangkan gel dengan basis karbopol 1,5% mengalami peningkatan viskositas yaitu dari 278,67 poise naik menjadi 314,67 poise. Viskositas gel mengalami penurunan karena lamanya penyimpanan. Selama penyimpanan gel menyerap uap air dari luar sehingga menambah volume air dalam gel yang selanjutnya akan menurunkan viskositas gel. Berdasarkan analisis statistik rancangan acak kelompok (RAK), hubungan antara formula gel dengan kondisi penyimpanan (viskositas) menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf 5% dan 1%. Hal ini berarti bahwa penyimpanan tidak mempengaruhi viskositas dari semua formula gel.

Hasil uji sineresis selama penyimpanan dipercepat menunjukkan bahwa gel dengan variasi basis karbopol 0,5%, 1% dan 1,5% tidak terjadi sineresis. Sineresis adalah keluarnya air atau merembesnya cairan dari dalam sediaan dimana air tidak terikat dengan kuat oleh komponen bahan yang ada (Winarni, 1992). Semakin tinggi tingkat sineresis maka tekstur sediaan semakin lunak.

Hasil uji daya sebar menunjukkan adanya perubahan selama penyimpanan dipercepat. Daya sebar gel dengan variasi basis karbopol 0,5%, 1% dan 1,5% dengan beban 9,1 gram (mm^2) mengalami penurunan setelah kondisi dipercepat.

Daya sebar untuk basis gel dengan konsentrasi 0,5%, 1% dan 1,5% sebelum penyimpanan yaitu 466.25, 147.5 dan 105 sedangkan daya sebar setelah penyimpanan dipercepat turun menjadi 283.75, 63.75, dan 70. Seiring menurunnya viskositas gel maka daya sebar juga menurun. Karakteristik daya sebar yang baik adalah semakin meningkatnya beban yang diberikan maka daya sebar juga bertambah (Voigt, 1995).



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa :

1. Air perasan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dapat diformulasi menjadi sediaan gel dengan menggunakan basis karbopol 940.
2. Sediaan gel yang diformulasi dengan menggunakan basis karbopol 940 dengan konsentrasi 1% dan 1,5% stabil secara fisika.
3. Sediaan gel yang dibuat dari air perasan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) memberikan aktifitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Salmonella thyposa*.

B. Saran

Disarankan untuk dilakukan pengujian stabilitas kimia dan pengujian lama waktu penyimpanan dan penggunaan basis lain.

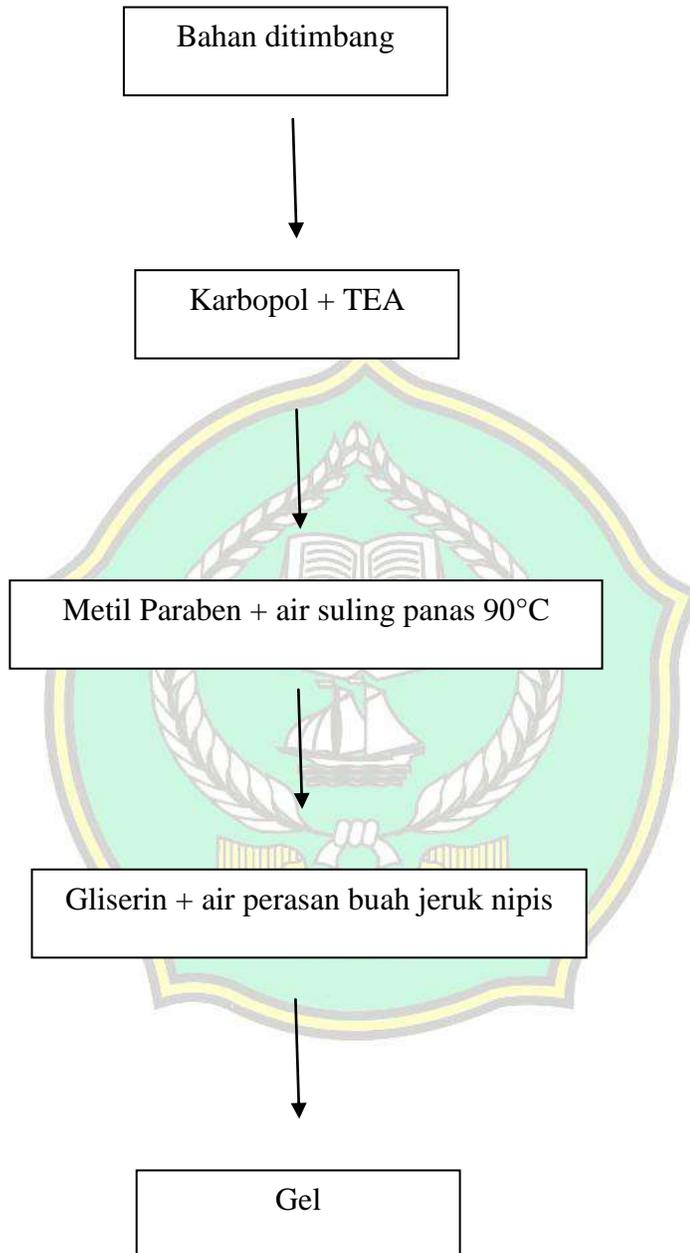
DAFTAR PUSTAKA

- Al Qur'an Tajwid, Departemen Agama RI, Jakarta, Magfirah Pustaka.
- Ansel. C. Howard, 2005. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Jakarta: Universitas Indonesia.
- Al-Jauziyah Ibnu Qayyim, 2004, *Metode Pengobatan Nabi*, Jakarta, Griya Ilmu.
- Buchanan, RE, Gibbons, N.E. 1974 , *Bergey's Manual Of Determinative Bacteriology*, Eight Edition, Baltimore, The Williams ad Wikins Company.
- Djide. M.N, Sartini, 2008. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Farmasi*. Makassar, Lembaga Penerbit UNHAS. 339, 340,341,349,350,352-353,354,355
- Dalimarta Setiawan. 2007. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia jilid 2*. Jakarta. Trubus Agriwidya
- Ganiswara Sulistia, G. 2007. *Farmakologi dan Terapi*, Edisi VI. Jakarta. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Garrity GM, Bell JA, Lilburn TG. 2003, *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, Eight Edition The Williams.
- Hariana, H. Arief. 2008. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya seri 1*. Jakarta. Penebar Swadaya
- Ismawan Bambang. 2010. *Herbal Indonesia Berkhasiat*. Depok. PT. Trubus Swadaya
- Lahman L. Liberman HA & Kaning JL. 2007. *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, Edisi Ketiga. Jakarta. Penerbit Universitas Indonesia. 1091,1092,1119
- Liebermen, HA,. 1988. et al. *Pharmaceutical Dosage Form: Dispersi System. Volume I*. Inc.New York: Marcel Dekker.
- Lund Walter. 1994. *The Pharmaceutical Codex, 12th Ed, Principle and Practice of Pharmaceutics*. London. The Pharmaceutical Press.
- Natsir M. Ramdhani, 2010. *Uji Aktivitas Antimikroba Air Perasan Buah Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia SWINGLE) Terhadap Beberapa Mikroba Patogen Secara Difusi Agar*. Makassar . UIN Alauddin Makassar
- Pelczar, M.J.Chan E.C.S. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi Jilid II*. Jakarta. diterjemahkan oleh Ratna Sari Hadioetomo, et al, Mc, Graw-Hill Book Company UI-Press.

- Pratiwi .T. Sylvia. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta. Penerbit Erlangga.
- Sari Retno,Isadiartuti Dewi, 2006, *Studi Efektifitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Ekstrak Daun Sirih (Piper betle Linn)*, Surabaya, Fakultas Farmasi Universitas Airlangga. Diakses pada tanggal 25 November 2010
- Shihab, M.Quraish. 2002. *Tafsir Al-Mishbah Jilid 7*, Jakarta: Lentera Hati.
- Sukarsono, dkk. 2008. *Tumbuhan untuk Pengobatan*. Jakarta. PT. Grasindo
- Tan Hoan Tjay, Kirana Rahardja. 2007 , *Obat-Obat Penting*, Edisi Keenam, Jakarta, PT. Elex Media Komputindo Gramedia.
- Tjitrosoepomo, G. 2004. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta. Gajah Mada University Press.
- Tranggono, R.I, Fatma latifah. 2007. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*, Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama.
- Voigt, Rudolf. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta. Gajah Madah University Press. 335, 340-341, 381.
- Wijoyo, M. Padmiarso. 2008. *Sehat Dengan Tanaman Obat buku 2*. Jakarta. Bee Media Indonesia

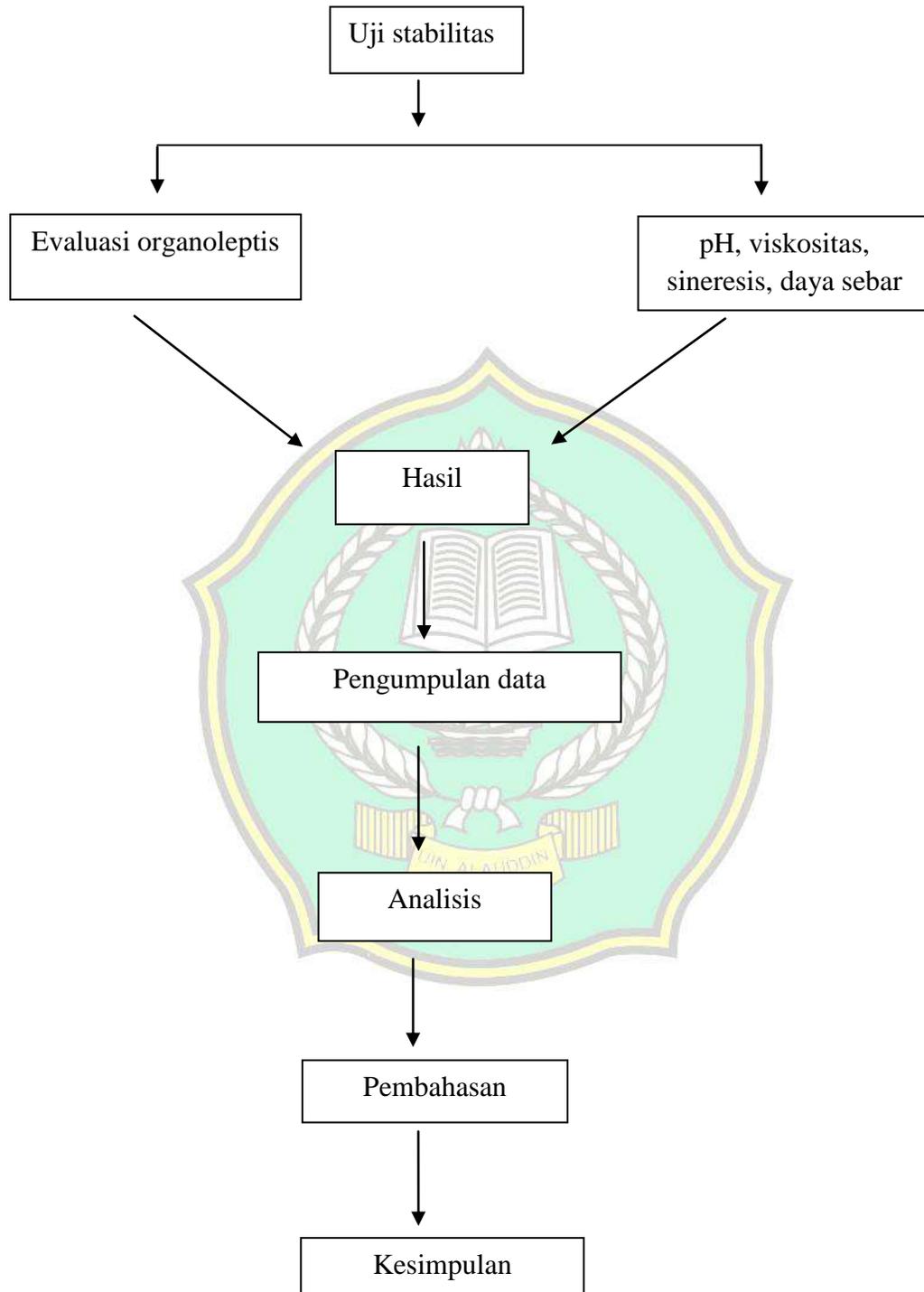


Lampiran 1 : Pembuatan Gel *Hand Sanitizer*



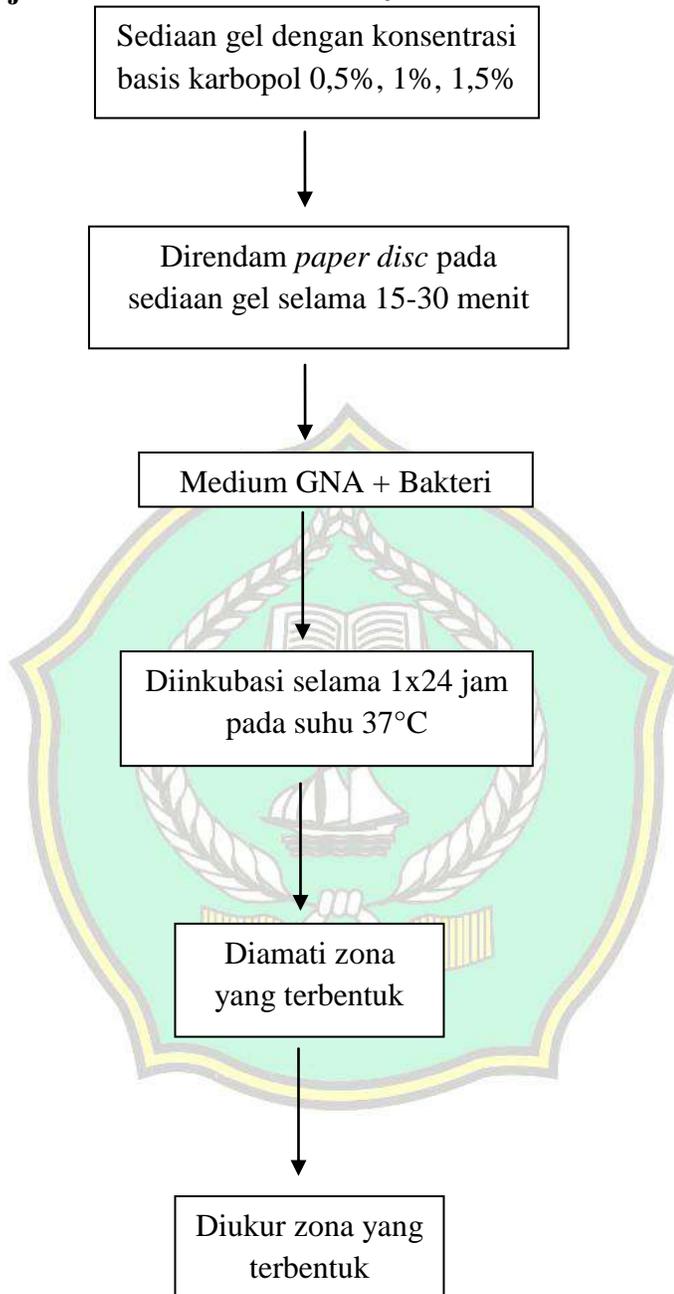
Gambar 1 : Skema Kerja Pembuatan Gel *Hand Sanitiz*e

Lampiran 2 : Stabilitas Gel *Hand Sanitizer*



Gambar 2 : Skema Kerja Uji Stabilitas Gel *Hand Sanitizer*

Lampiran 3 : Uji Aktifitas Gel *Hand Sanitizer*



Gambar 3 : Skema pengujian aktifitas sediaan gel terhadap beberapa bakteri uji.

Lampiran 4. Hasil pengukuran viskositas gel *hand sanitizer*

Tabel 10. Hasil pengukuran viskositas (poise)

Sediaan	Penyimpanan	
	Sebelum	Setelah
I	32	20,8
	28	27
	28	28
Rata - rata	38,67	25,26
II	114	40
	114	44
	115	44
Rata - rata	114,33	42,67
III	280	296
	280	320
	276	328
Rata - rata	278,67	314,67

Keterangan :

I = Gel dengan konsentrasi basis karbopol 0,5%

II = Gel dengan konsentrasi basis karbopol 1%

III = Gel dengan konsentrasi basis karbopol 1,5%

Lampiran 5. Analisis Statistika Viskositas Gel

Tabel 11. Analisis Statistika Viskositas Gel Dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK)

Viskositas	Formula				
	I	II	III	Total	Rata – rata
Sebelum penyimpanan	38,67	114,33	278,67	431,67	143,89
Setelah penyimpanan	25,26	42,67	314,67	382,26	127,42
Total	63,93	157	593,34	813,93	271,31
Rata – rata	31,96	78,5	296,67	406,96	135,65

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{(\sum Y)^2}{axb} + \frac{(813,93)^2}{3 \times 2} = 110413,67$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= (38,67)^2 + (114,33)^2 + (278,67)^2 + \dots (314,6)^2 - FK \\ &= 193699,64 - 110413,67 \\ &= 83285,97 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Gel (JKG)} &= \frac{(63,93)^2 + (157)^2 + (593,34)^2}{2} - FK \\ &= 190394,19 - 110413,67 \\ &= 79980,52 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kondisi} &= \frac{(431,67)^2 + (382,26)^2}{3} - FK \\ &= 110820,57 - 110413,67 \\ &= 406,89 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat (JKT)} &= \text{JK Total} - (\text{JK Gel} + \text{JK Kondisi}) \\ &= 83285,97 - (79980,52 + 406,89) \\ &= 83285,97 - 80387,41 \\ &= 2898,54 \end{aligned}$$

Tabel 12. Analisis varians viskositas

Rumus variansi	Db	JK	KT	Fh	Tabel 5%	Tabel 1%
Gel	2	79980,52	39990,26	27,59	19,00	99,01
Kondisi	1	406,89	406,89	0,280	18,51	98,49
Galat	2	2898,54	1449,27			
Total	5					

FH 2,2 (gel) = 27,59

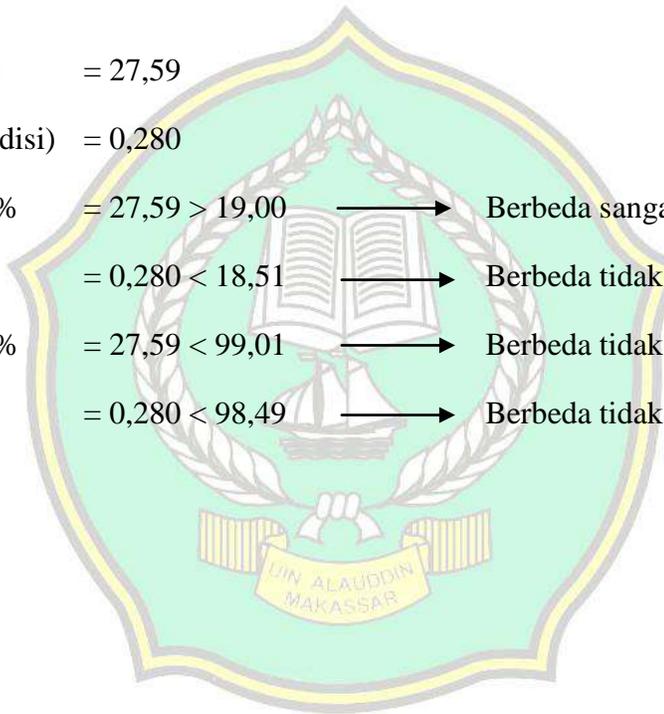
FH 1,2 (kondisi) = 0,280

Untuk FT 5% = 27,59 > 19,00 → Berbeda sangat nyata (s)

= 0,280 < 18,51 → Berbeda tidak nyata (ns)

Untuk FT 1% = 27,59 < 99,01 → Berbeda tidak nyata (ns)

= 0,280 < 98,49 → Berbeda tidak nyata (ns)



Lampiran 6. Analisis Statistika Daya Sebar Gel

Tabel 13. Analisis Statistika Daya Sebar Dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK)

Daya Sebar	Formula				
	I	II	III	Total	Rata – rata
Sebelum penyimpanan	23,54	6,93	4,19	34,66	11,55
Setelah penyimpanan	18,87	4,83	3,22	26,93	8,97
Total	42,41	11,77	7,41	61,60	20,52
Rata – rata	21,20	5,88	3,709	30,80	10,26

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{(\sum Y)^2}{axb} + \frac{(61,60)^2}{3 \times 2} = 632,44$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= (23,54)^2 + (6,93)^2 + (4,19)^2 + \dots + (3,22)^2 - \text{FK} \\ &= 1009,67 - 632,44 \\ &= 377,22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Gel (JKK)} &= \frac{(42,41)^2 + (11,77)^2 + (7,41)^2}{2} - \text{FK} \\ &= 996,11 - 632,44 \\ &= 363,66 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kondisi} &= \frac{(34,66)^2 + (26,93)^2}{3} - \text{FK} \\ &= 1443,66 - 632,44 \\ &= 811,21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat (JKT)} &= \text{JK Total} - (\text{JK Gel} + \text{JK Kondisi}) \\ &= 377,22 - (363,66 + 811,21) \\ &= - 797,65 \end{aligned}$$

Tabel 14. Analisis varians daya sebar

Rumus variansi	Db	JK	KT	Fh	Tabel 5%	Tabel 1%
Gel	2	363,66	181,5	0,45	19,00	99,01
Kondisi	1	811,21	811,21	2,03	18,51	98,49
Galat	2	797,65	398,82			
Total	5					

FH 2,2 (gel)

= 0,45

FH 1,2 (kondisi)

= 2,03

Untuk taraf kepercayaan 5%

= 0,45 < 19,00



Berbeda tidak nyata

2,03 < 18,51



Berbeda tidak nyata

Untuk taraf kepercayaan 1%

= 0,45 < 99,01

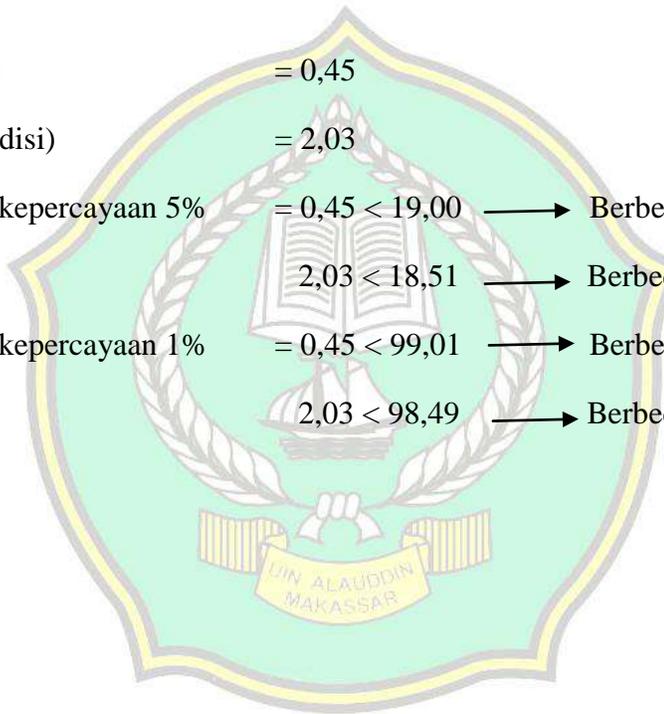


Berbeda tidak nyata

2,03 < 98,49



Berbeda tidak nyata



Lampiran 7. Hasil Pengukuran Zona Hambat Gel Sebelum dan Setelah Penyimpanan Dipercepat

Tabel 15. Hasil pengukuran zona hambat gel (mm) terhadap terhadap beberapa bakteri uji

Sediaan	Zona Hambat (mm)					
	<i>Staphylococcus aureus</i>		<i>Streptococcus mutans</i>		<i>Salmonella thyposa</i>	
	Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah
	12,73	7,08	9,7	9,70	15,43	8,74
I	10,38	8,08	11,42	9,08	9,74	0,00
	7,76	0,00	0,00	8,72	8,4	0,00
Rata – rata	10,29	5,05	7,04	9,16	11,19	8,74
	11,09	9,14	13,74	7,78	10,38	10,09
II	11,04	13,1	7,72	8,04	8,4	9,76
	0,00	10,08	9,41	11,13	11,08	17,10
Rata – rata	7,37	10,77	10,29	8,98	9,95	12,29
	11,39	8,72	14,37	10,10	12,08	10,10
III	10,73	11,4	14,75	26,32	11,44	10,44
	10,79	11,73	9,77	10,71	11,12	12,06
Rata – rata	10,97	10,61	12,96	15,71	11,54	10,86

Keterangan :

I = Gel dengan konsentrasi basis karbopol 0,5%

II = Gel dengan konsentrasi basis karbopol 1%

III = Gel dengan konsentrasi basis karbopol 1,5%

Lampiran 8. Analisis Statistika Zona Hambatan (mm) Terhadap Beberapa Bakteri Uji

Tabel 16. Analisis Statistika Zona Hambatan (mm) Dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terhadap *Staphylococcus aureus*

Zona Hambat	Formula				
	I	II	III	Total	Rata – rata
Sebelum penyimpanan	10,29	7,37	10,97	28,63	9,54
Setelah penyimpanan	5,05	10,77	10,61	26,43	8,81
Total	15,34	18,14	21,58	55,06	18,35
Rata – rata	7,67	9,07	10,79	36,70	12,23

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{(\sum Y)^2}{axb} + \frac{(55,06)^2}{3 \times 2} = 505,26$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= (10,29)^2 + (7,37)^2 + (10,97)^2 + \dots + (10,61)^2 - FK \\ &= 534,59 - 505,26 \\ &= 29,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Gel (JKG)} &= \frac{(15,34)^2 + (18,14)^2 + (21,58)^2}{2} - FK \\ &= 515,02 - 505,26 \\ &= 9,76 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kondisi} &= \frac{(28,63)^2 + (26,43)^2}{3} - FK \\ &= 506,07 - 505,26 \\ &= 0,81 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat (JKT)} &= \text{JK Total} - (\text{JK Gel} + \text{JK Kondisi}) \\ &= 29,33 - (9,76 + 0,81) \end{aligned}$$

$$= 29,33 - 10,57$$

$$= 18,76$$

Tabel 17. Analisis Varians Zona Hambatan Gel (mm) Terhadap *Staphylococcus aureus*

Rumus variansi	Db	JK	KT	Fh	Tabel 5%	Tabel 1%
Gel	2	9,76	4,8	0,51	19,00	99,01
Kondisi	1	0,81	0,81	0,08	18,51	98,49
Galat	2	18,76	9,38			
Total	5					

FH 2,2 (gel)

$$= 0,51$$

FH 1,2 (kondisi)

$$= 0,08$$

Untuk taraf kepercayaan 5%

$$= 0,51 < 19,00$$

→ Berbeda tidak nyata

$$0,08 < 18,51$$

→ Berbeda tidak nyata

Untuk taraf kepercayaan 1%

$$= 0,51 < 99,01$$

→ Berbeda tidak nyata

$$0,08 < 98,49$$

→ Berbeda tidak nyata

Tabel 18. Analisis Statistika Zona Hambatan (mm) Dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terhadap *Salmonella thyposa*

Zona Hambat	Formula				
	I	II	III	Total	Rata – rata
Sebelum penyimpanan	11,19	9,95	11,54	32,68	10,89
Setelah penyimpanan	2,9	12,29	10,86	26,05	8,68
Total	14,09	22,24	22,4	58,73	19,57
Rata – rata	7,04	11,12	11,2	39,15	13,04

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{(\sum Y)^2}{axb} + \frac{(58,73)^2}{3 \times 2} = 574,86$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= (11,19)^2 + (9,95)^2 + (11,54)^2 + \dots + (10,86)^2 - \text{FK} \\ &= 634,76 - 574,86 \\ &= 59,90 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Gel (JKG)} &= \frac{(14,09)^2 + (22,24)^2 + (22,4)^2}{2} - \text{FK} \\ &= 597,44 - 574,86 \\ &= 22,58 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kondisi} &= \frac{(32,68)^2 + (26,05)^2}{3} - \text{FK} \\ &= 582,19 - 574,86 \\ &= 7,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat (JKT)} &= \text{JK Total} - (\text{JK Gel} + \text{JK Kondisi}) \\ &= 59,90 - (22,58 + 7,33) \\ &= 59,90 - 29,91 \end{aligned}$$

= 29,99

Tabel 19. Analisis Varians Zona Hambatan Gel (mm) Terhadap *Salmonella thyposa*

Rumus variansi	Db	JK	KT	Fh	Tabel 5%	Tabel 1%
Gel	2	7,04	11,29	0,75	19,00	99,01
Kondisi	1	9,16	7,33	0,48	18,51	98,49
Galat	2	29,99	14,99			
Total	5					

FH 2,2 (gel)

= 0,75

FH 1,2 (kondisi)

= 0,48

Untuk taraf kepercayaan 5%

= 0,75 < 19,00



Berbeda tidak nyata

0,48 < 18,51



Berbeda tidak nyata

Untuk taraf kepercayaan 1%

= 0,75 < 99,01

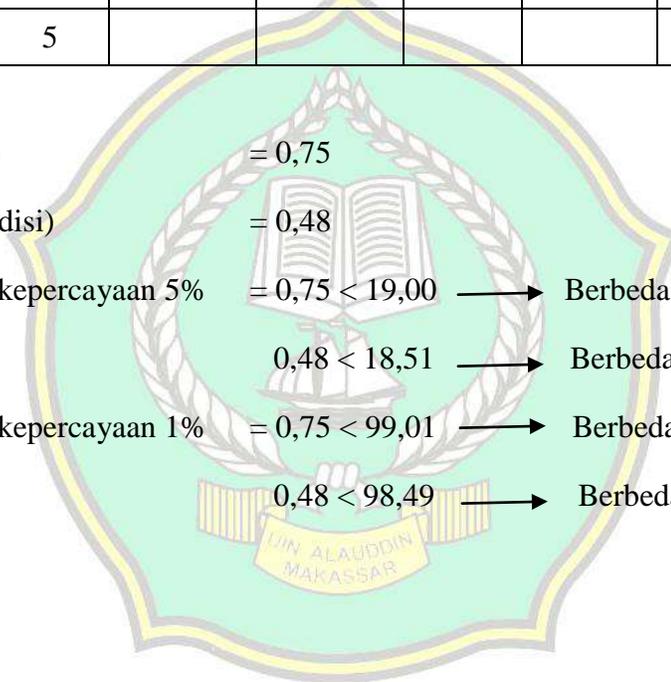


Berbeda tidak nyata

0,48 < 98,49



Berbeda tidak nyata



Tabel 20. Analisis Statistika Zona Hambatan (mm) Dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terhadap *Streptococcus mutans*

Zona Hambat	Formula				
	I	II	III	Total	Rata – rata
Sebelum penyimpanan	7,04	10,29	12,96	30,29	10,09
Setelah penyimpanan	9,16	8,98	15,71	33,85	11,28
Total	16,2	19,27	28,67	64,14	21,38
Rata – rata	8,1	9,63	14,33	42,76	14,25

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{(\sum Y)^2}{axb} + \frac{(64,14)^2}{3 \times 2} = 685,65$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= (7,04)^2 + (10,29)^2 + (12,96)^2 + \dots + (15,71)^2 - \text{FK} \\ &= 743,73 - 685,65 \\ &= 49,09 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Gel (JG)} &= \frac{(16,2)^2 + (19,27)^2 + (28,67)^2}{2} - \text{FK} \\ &= 1455,73 - 685,65 \\ &= 770 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kondisi} &= \frac{(30,29)^2 + (33,85)^2}{3} - \text{FK} \\ &= 2063,3 - 685,65 \\ &= 687,76 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat (JKT)} &= \text{JK Total} - (\text{JK Gel} + \text{JK Kondisi}) \\ &= 49,09 - (770 + 687,76) \\ &= 49,09 - 1457,76 \\ &= -1408 \end{aligned}$$

Tabel 21. Analisis Varians Zona Hambatan Gel (mm) Terhadap *Streptococcus mutans*

Rumus variansi	Db	JK	KT	Fh	Tabel 5%	Tabel 1%
Gel	2	770	385	-0,2733	19,00	99,01
Kondisi	1	687,76	687,76	-0,4882	18,51	98,49
Galat	2	-1408,67	-1408,67			
Total	5					

FH 2,2 (gel)

= -0,2733

FH 1,2 (kondisi)

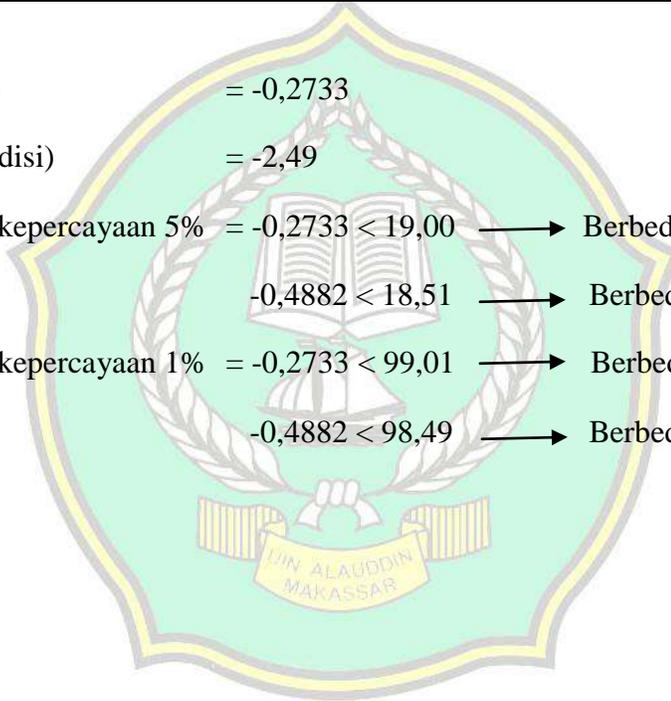
= -2,49

Untuk taraf kepercayaan 5% = -0,2733 < 19,00 → Berbeda tidak nyata

-0,4882 < 18,51 → Berbeda tidak nyata

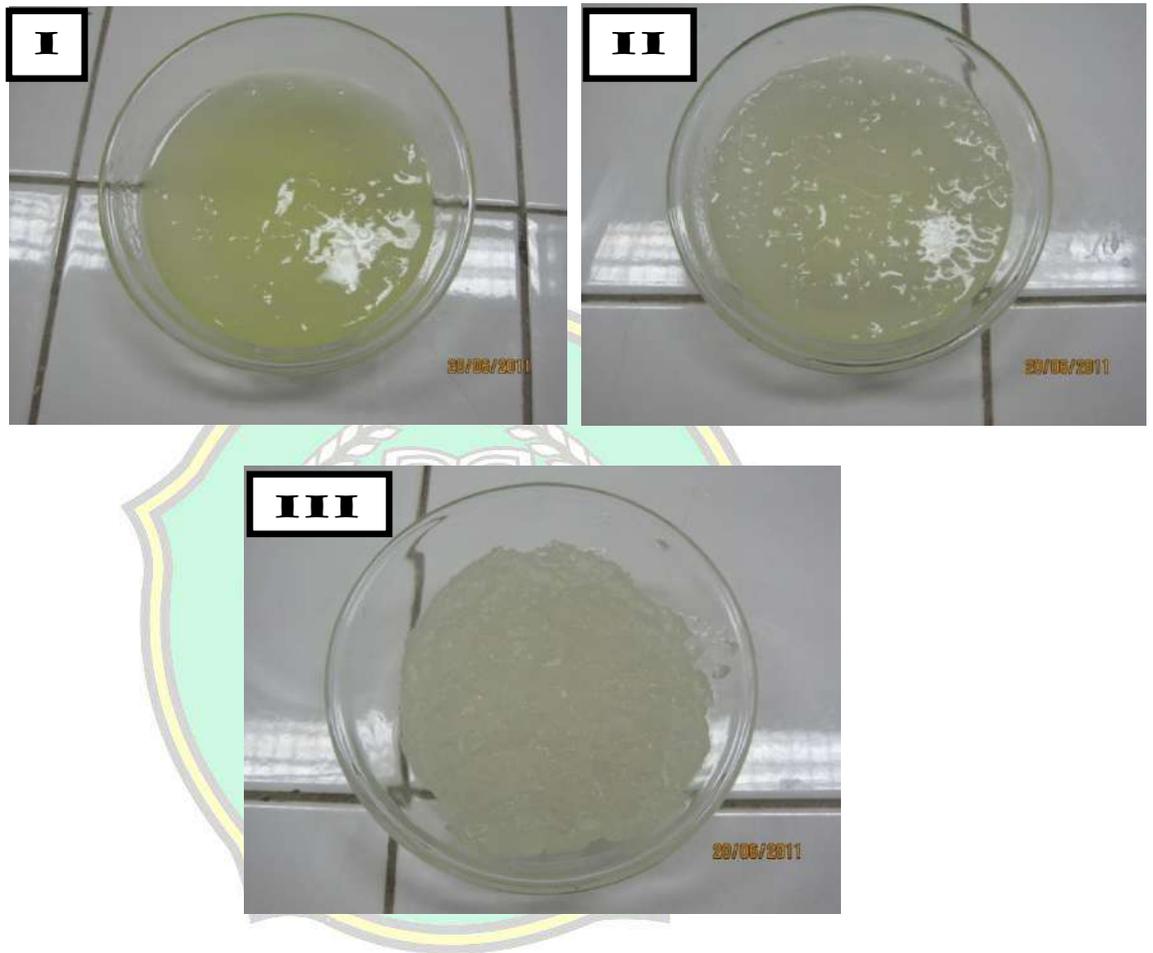
Untuk taraf kepercayaan 1% = -0,2733 < 99,01 → Berbeda tidak nyata

-0,4882 < 98,49 → Berbeda tidak nyata



Lampiran 9: Foto Sediaan Gel Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle)

a. Sebelum penyimpanan

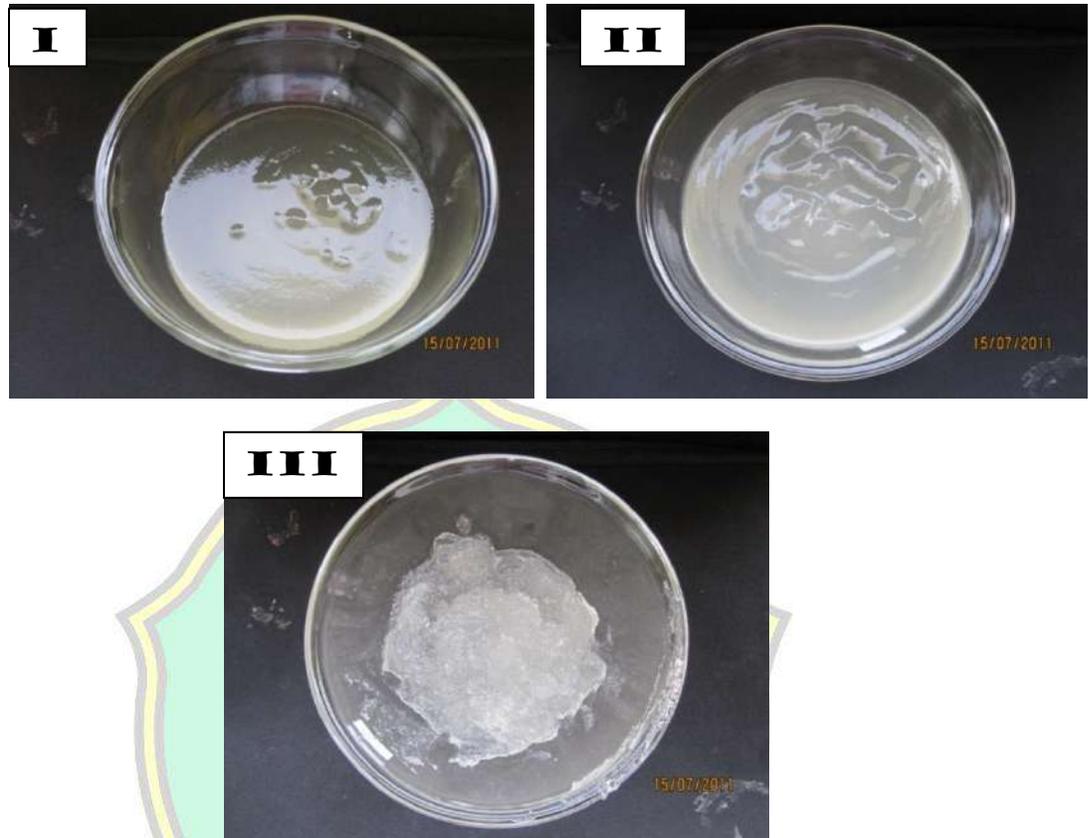


Gambar 4 : Sediaan Gel Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) Sebelum Penyimpanan

Keterangan :

- I = Gel dengan konsentrasi basis karbopol 0,5%
- II = Gel dengan konsentrasi basis karbopol 1%
- III = Gel dengan konsentrasi basis karbopol 1,5%

b. Setelah penyimpanan

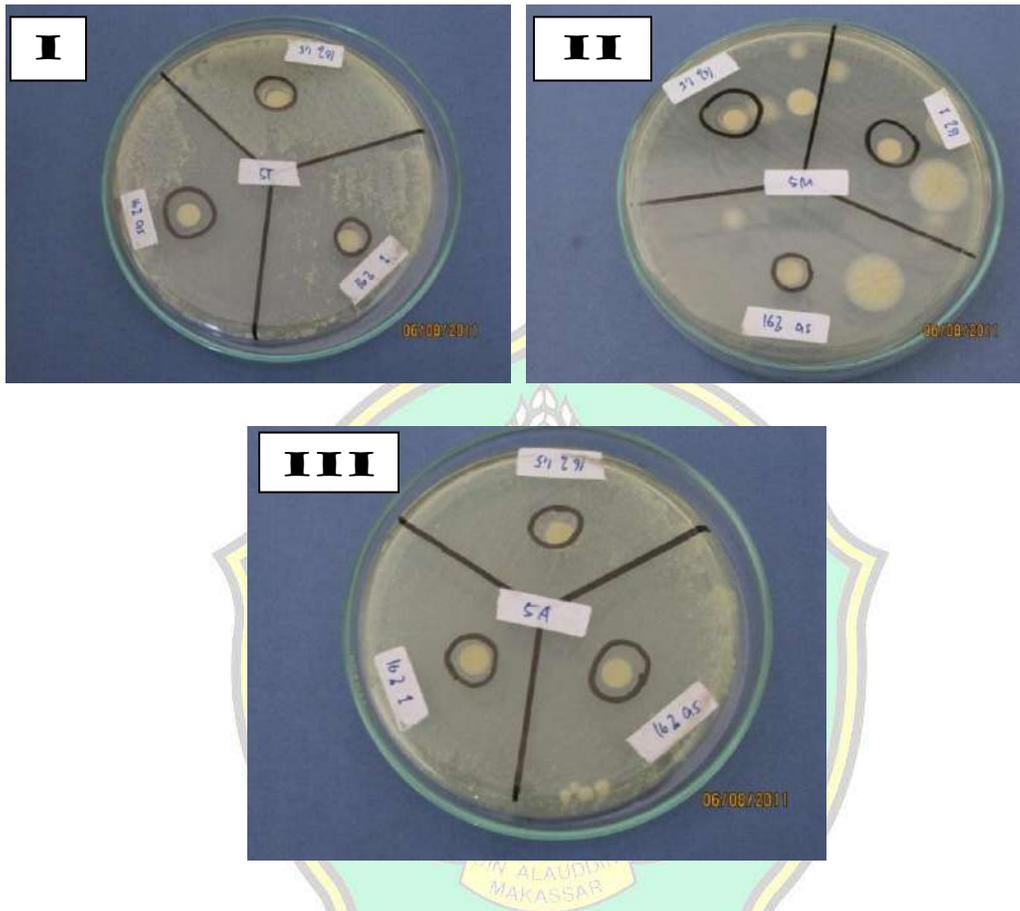


Gambar 5 : Sediaan Gel Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) Setelah Penyimpanan

Keterangan :

- I = Gel dengan konsentrasi basis karbopol 0,5% (tidak sineresis)
- II = Gel dengan konsentrasi basis karbopol 1% (tidak sineresis)
- III = Gel dengan konsentrasi basis karbopol 1,5% (tidak sineresis)

Lampiran 10 : Foto Penentuan Daya Hambat Gel Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) Sebelum Penyimpanan Dipercepat

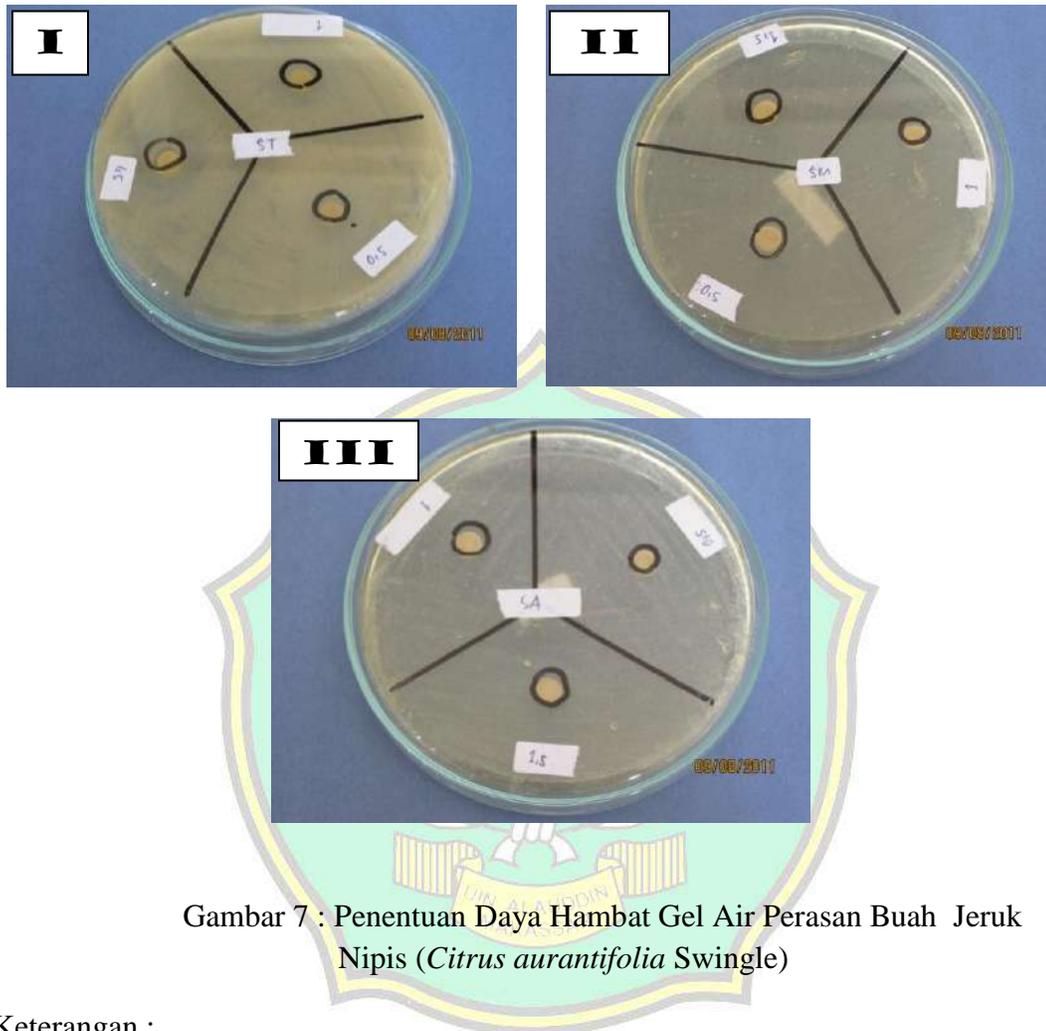


Gambar 6 : Penentuan Daya Hambat Gel Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle)

Keterangan :

- I = Gel dengan konsentrasi basis karbopol 0,5%, 1% dan 1,5% terhadap bakteri *Salmonella thyposa*
- II = Gel dengan konsentrasi basis karbopol 0,5%, 1% dan 1,5% terhadap bakteri *Streptococcus mutans*
- III = Gel dengan konsentrasi basis karbopol 0,5%, 1% dan 1,5% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

Lampiran 11: Foto Penentuan Daya Hambat Gel Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) Setelah Penyimpanan Dipercepat



Gambar 7 : Penentuan Daya Hambat Gel Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle)

Keterangan :

- I = Gel dengan konsentrasi basis karbopol 0,5%, 1% dan 1,5% terhadap bakteri *Salmonella typhosa*
- II = Gel dengan konsentrasi basis karbopol 0,5%, 1% dan 1,5% terhadap bakteri *Streptococcus mutans*
- III = Gel dengan konsentrasi basis karbopol 0,5%, 1% dan 1,5% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*