FORMULASI DAN UJI KARAKTERISTIK SEDIAAN GEL *HAND SANITIZER* AIR PERASAN JERUK LEMON (*Citrus limon* (L) Burm. f) BERBASIS KARBOMER DAN HPMC

SKRIPSI

Oleh:

RONA ZAHIDAH HIDAYAT

NIM. 16670004

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU-ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

2020

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

FORMULASI DAN UJI KARAKTERISTIK SEDIAAN GEL *HAND SANITIZER* AIR PERASAN JERUK LEMON (*Citrus limon* (L) Burm. f) BERBASIS KARBOMER DAN HPMC

SKRIPSI

Oleh:
RONA ZAHIDAH HIDAYAT
NIM. 16670004

Diajukan Kepada:
Fakultas Kedokteran dan Ilmu-ilmu Kesehatan
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Farmasi (S. Farm)

PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU-ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

FORMULASI DAN UJI KARAKTERISTIK SEDIAAN GEL *HAND SANITIZER* AIR PERASAN JERUK LEMON (*Citrus limon* (L) Burm. f) BERBASIS KARBOMER DAN HPMC

SKRIPSI

Oleh:
RONA ZAHIDAH HIDAYAT
NIM. 16670004

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal, 11 Desember 2020

Pembimbing I	Pembimbing II
Apt. Rahmi Annisa, M.Farm	Dewi Sinta Megawati, M. Sc
NIP. 19890416 20170101 2 123	NIP. 19840116 20170101 2 125

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi

Apt. Abdul Hakim, M.P.I, M.Farm
NIP. 19761214 200912 1 002

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

FORMULASI DAN UJI KARAKTERISTIK SEDIAAN GEL *HAND SANITIZER* AIR PERASAN JERUK LEMON (*Citrus limon* (L) Burm. f) BERBASIS KARBOMER DAN HPMC

SKRIPSI

Oleh:
RONA ZAHIDAH HIDAYAT
NIM. 16670004

Telah dipertahankan di Depan Penguji Skripsi dan Dinyatakan Diterima
Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S. Farm)
Tanggal, 11 Desember 2020

Ketua Penguji	: Dewi Sinta Megawati, M.Sc NIP. 19840116 20170101 2 125	(.....)
Anggota Penguji	: 1. Apt. Rahmi Annisa, M.Farm NIP. 19890416 20170101 2 123	(.....)
	2. Apt. Yen Yen Ari I, M. Farm., Klin NIP. 19930130 20180201 2 203	(.....)
	3. Muhammad Amiruddin, Lc., M.Pd NIP. 19780317 20180201 1 218	(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi

Apt. Abdul Hakim, M.P.I, M.Farm
NIP. 19761214 200912 1 002

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rona Zahidah Hidayat

NIM : 16670004

Jurusan : Farmasi

Fakultas : Kedokteran dan Ilmu-ilmu Kesehatan

Judul Penelitian : Formulasi dan Uji Karakteristik Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. F) Berbasis Karbomer dan HPMC

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau dari pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini adalah jiplakan atau plagiarism maka saya akan bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 11 Desember 2020

Yang Membuat Pernyataan,

Rona Zahidah Hidayat

NIM. 16670004

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

MOTTO

"*Maka bersabarlah kamu dengan sabar yang baik*" (Q.S. Al-Ma'arij:5)

"Jika Allah SWT mengambil sesuatu darimu, sesuatu yang kamu tidak pernah memprediksinya akan hilang darimu, maka itu berarti Allah SWT akan memberikan kepadamu sesuatu yang kamu tidak pernah memprediksi akan memilikinya"
(Syeikh Mutawalli Asy Sya'rawi)

Kadang kita selalu berpikir, bahwa do'a kita tidak pernah dikabulkan.
Padahal, Allah sudah menjawabnya dengan cara lain.
Hanya saja kita yang terlalu egois.
Kita hanya ingin jawaban yang sesuai harapan kita
Sulit bagimu. Mudah bagi Allah
Tidak mungkin bagimu. Sangat mungkin bagi Allah
Baik menurutmu. Belum tentu baik menurut Allah

Semua ada waktunya, semua ada prosesnya, semua ada porsinya.
Semua ada gilirannya masing-masing
Berdamailah dengan diri sendiri, berdamailah dengan ekspektasi.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat akal dan pikiran serta limpahan ilmu yang tiada hentinya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul "**Formulasi dan Uji Karakteristik Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f) Berbasis Karbomer dan HPMC**" dengan baik. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada junjungan kita Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa ajaran agama Islam kepada ummatnya sehingga kita dapat membedakan mana hal yang haq dan mana hal yang bathil. Penulisan skripsi ini disusun sebagai salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S. Farm) di Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Seiring terselesaikannya penyusunan skripsi ini, saya haturkan ucapan terima kasih seiring do'a dan harapan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Abdul Haris, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Keluarga tercinta, Papa H. Imam Hidayat Noer, Mama Hj. Rachmawati Halifi, serta kedua adik tercinta Ashfa Qorinatil Imtiyaz dan Radhitya Hidayat yang senantiasa memberikan do'a, restu, semangat dan juga kasih sayang kepada penulis dalam menuntut ilmu.
3. Ibu Prof. Dr. dr. Yuyun Yueniwati P.W., M.Kes, SpRad (K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Bapak Apt. Abdul Hakim, M.P.I., M.Farm selaku Ketua Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
5. Ibu Apt. Rahmi Annisa, M.Farm. selaku Dosen Pembimbing I yang luar biasa sabar dalam membimbing, memberikan masukan dan saran selama proses penyusunan skripsi.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

6. Ibu Dewi Sinta Megawati, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing II yang juga luar biasa sabar dalam memberikan bimbingan, masukan serta saran selama proses penyusunan skripsi.
7. Ibu Apt. Yenyen Ari Indrawijaya, M.Farm.Klin.,selaku Dosen Penguji yang senantiasa memberikan evaluasi dan saran dalam penulisan skripsi.
8. Bapak Muhammad Amiruddin, Lc., M.Pd selaku Dosen Penguji Agama yang telah bersedia menguji serta memberikan masukan dan saran yang luar biasa.
9. Seluruh dosen dan staf administrasi Program Studi Farmasi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang atas segala bantuan yang diberikan saat penyusunan skripsi berlangsung.
10. Tsalits Syafa'atun Nashiroh, Meitia Ratna Fali, Fariidatul Muniiroh sobat ambyar saya yang selalu mendengarkan keluh kesah serta selalu memberikan saya motivasi-motivasi berfaedah dan selalu hadir kapan saja untuk mensupport penulis.
11. Sobat Buncis yang selalu mengisi hari-hari selama masa perkuliahan (Bunbun, Khadijah, Sita, Wida, Ricky, Dono, Ain, Aam, Ucup).
12. Family Kacang dan Kaum Rebahan (Hani, Ka Ficah, Ka Nda, Puspa, Maya, Lio, Taufik, Papi Sabun, Agatha, Umi Livi dll) yang selalu berbagi senang susah sedihnya walaupun terpisahkan oleh jarak.
13. Aldino Bangkit A.L selaku motivator yang selalu sabar dan memberikan dukungan yang tiada habisnya.
14. Seluruh pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik berupa materil maupun moril yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Malang, 11 Desember 2020

Penulis

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGAJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

MOTTO

KATA PENGANTAR..... **i**

DAFTAR ISI..... **iii**

DAFTAR TABEL..... **vii**

DAFTAR GAMBAR ..... **viii**

DAFTAR SINGKATAN..... **ix**

ABSTRAK..... **x**

ABSTRACT..... **ix**

مستلخص البحث..... **xii**

BAB 1 PENDAHULUAN..... **1**

1.1 Latar Belakang..... 1

1.2 Rumusan Masalah..... 6

1.3 Tujuan Penelitian..... 6

1.3.1 Tujuan Umum..... 6

1.3.2 Tujuan Khusus..... 6

1.4 Manfaat Penelitian..... 7

1.5 Batasan Penelitian..... 7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... **8**

2.1 Tanaman Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f)..... 8

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f)..... 8

2.1.2 Morfologi Tanaman Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f)..... 9

2.1.3 Kandungan Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f)..... 10

2.1.4 Manfaat Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f)..... 14

2.2 *Hand Hygiene*..... 16

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.2.1 Definisi *Hand Hygiene* 16
2.2.2 Tujuan *Hand Hygiene* 17
2.2.3 Tatalaksana *Hand Hygiene* 17
2.2.3.1 *Handwash* 17
2.2.3.2 *Handrub* 19
2.2.4 *Five Moment of Hand Hygiene* 20
2.2.5 Hal yang Perlu Diperhatikan Dalam *Hand Hygiene* 21
2.2.6 *Hand Sanitizer* 21
2.3 Kulit 23
2.3.1 Definisi Kulit 23
2.3.2 Struktur Kulit 24
2.3.2.1 Epidermis 24
2.3.2.2 Dermis 26
2.3.2.3 Subkutan 26
2.3.3 Fungsi Kulit 26
2.3.4 Jenis Kulit 27
2.4 Sediaan Gel 27
2.4.1 Klasifikasi Sediaan Gel 29
2.4.2 Sifat dan Karakteristik Sediaan Gel 29
2.4.3 Kelebihan dan Kekurangan Sediaan Gel 31
2.4.4 Kegunaan Gel 31
2.4.5 Evaluasi Karakteristik Sediaan Gel 32
2.4.5.1 Uji Organoleptis 32
2.4.5.2 Uji Homogenitas 32
2.4.5.3 Uji Viskositas Aliran 32
2.4.5.4 Uji Daya Lekat 33
2.4.5.5 Uji Daya Sebar 33
2.4.5.6 Uji pH 33
2.4.5.7 Uji Waktu Mengering 34
2.4.5.8 *Cycling Test* 34
2.5 Tinjauan Bahan Pembentuk Gel *Hand Sanitizer* 34

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.5.1 Karbopol/Karbomer 34
2.5.2 HPMC (*Hydroxy propyl methyl cellulose*) 36
2.5.3 TEA (Tritanolamin) 36
2.5.4 Metil Paraben (Nipagin) 37
2.5.5 Gliserin 38
2.5.6 Air Suling (Aquadest) 38
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL 40
3.1 Kerangka Konseptual 40
3.1.1 Bagan Kerangka Konseptual 40
3.1.2 Uraian Kerangka Konseptual 41
3.2 Hipotesis Penelitian 42
BAB IV METODE PENELITIAN 43
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian 43
4.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian 43
4.3 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional 44
4.3.1 Variabel Penelitian 44
4.3.2 Definisi Operasional 44
4.4 Alat dan Bahan Penelitian 47
4.4.1 Alat Penelitian 47
4.4.2 Bahan Penelitian 47
4.5 Prosedur Penelitian 47
4.5.1 Rancangan Formula Sediaan Gel *Hand Sanitizer* 47
4.5.2 Pembuatan Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Lemon 49
4.6 Evaluasi Karakteristik Sediaan Gel *Hand Sanitizer* 49
4.6.1 Uji Organoleptis 49
4.6.2 Uji Homogenitas 50
4.6.3 Uji Viskositas Aliran 50
4.6.4 Uji Daya Lekat 50
4.6.5 Uji Daya Sebar 50
4.6.6 Uji pH 51
4.6.7 Uji Waktu Mengering 51

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.6.8 *Cycling Test* 51
4.7 Analisa Data 51
4.8 Skema Penelitian 52
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 53
5.1 Formulasi Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. F) 53
5.2 Karakteristik Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. F) 56
5.2.1 Analisis Uji Organleptik 56
5.2.2 Analisis Uji Homogenitas 58
5.2.3 Analisis Uji Viskositas Aliran 59
5.2.4 Analisis Uji Daya Lekat 61
5.2.5 Analisis Uji Daya Sebar 62
5.2.6 Analisis Uji pH 63
5.2.7 Analisis Uji Waktu Kering 64
5.2.8 Analisis *Cycling Test* 65
5.3 Perspektif Islam Terkait Penelitian 68
BAB VI PENUTUP 73
6.1 Kesimpulan 73
6.2 Saran 73
DAFTAR PUSTAKA 74
LAMPIRAN 81

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan Zat Gizi Dalam 100 gram Sari Buah Lemon..... 14

Tabel 4.1 Persentase rancangan formula sediaan gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) burm. f.) dalam 30 g sediaan gel dengan replikasi sebanyak 3 kali..... 48

Tabel 4.2 Formula sediaan gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon dalam 30 g dengan replikasi sebanyak 3 kali..... 48

Tabel 5.1 Hasil Pengamatan Organoleptis Gel *Hand Sanitier* Air Perasan Jeruk Lemon..... 57

Tabel 5.2 Hasil Pengamatan Homogenitas Gel *Hand Sanitizer*..... 58

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Daya Sebar Gel *Hand Sanitizer*..... 62

Tabel 5.4 Hasil Pengukuran pH Sediaan pada Minggu ke-1 dan Minggu ke-2. 63

Tabel 5.6 Hasil dari Pengujian Waktu Mengering..... 64

Tabel 5.5 Hasil Pengujian *Cycling test* Selama 6 Siklus Pada Semua Uji..... 66

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Jeruk Lemon..... 9
Gambar 2.2 Struktur Kimia Asam Sitrat..... 11
Gambar 2.3 Struktur Kimia Flavonoid..... 12
Gambar 2.4 Strkuktur Kimia *Limonene*..... 12
Gambar 2.5 Tatacara *handwash*..... 18
Gambar 2.6 Tatacara *handrub*..... 19
Gambar 2.7 *Five Moment of Hand Hygiene*..... 21
Gambar 2.8 Struktur Kulit..... 24
Gambar 2.9 Struktur Kimia Karbomer..... 34
Gambar 2.10 Struktur Kimia HPMC..... 36
Gambar 2.11 Struktur Kimia TEA..... 36
Gambar 2.12 Struktur Kimia Metil Paraben..... 37
Gambar 2.13 Struktur Kimia Gliserin..... 38
Gambar 2.14 Struktur Kimia Aquadest..... 38
Gambar 3.1 Bagan Kerangka Konseptual..... 40
Gambar 4.1 Skema Kerja Alur Penelitian..... 52
Gambar 5.1 Tampilan Visual Gel *Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Lemon.. 57
Gambar 5.2 Hasil Pengujian Homogenitas..... 59
Gambar 5.3 Hasil Pengukuran Viskositas pada Minggu ke-1 dan ke-2..... 59
Gambar 5.4 Hasil Evaluasi Uji Daya Lekat Gel *Hand Sanitizer*..... 61
Gambar 5.5 Hasil Uji *Cycling Test*..... 68

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR SINGKATAN

µ	: Mikro
µL	: Mikro Liter
...%	: Persen
... °C	: Derajat Celcius
ATP	: Adenosina Trifosfat
APL	: Air Perasan Jeruk Lemon
BSH	: *Basic Human Service*
cm	: Sentimeter
cm^2	: Sentimeter kubik
CMC Na	: *Carboxy Methyl Cellulose Sodium*
Cps	: Centipoise
g	: Gram
HPMC	: *Hydroxy Propyl Methyl Cellulose*
L	: Liter
m	: Meter
m^2	: Meter kubik
mg	: Miligram
mL	: Mili Liter
mm	: Milimeter
SNI	: Standart Nasional Indonesia
TEA	: *Triethanolamine*
TEWL	: *Transepidermal Water Loss*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ABSTRAK

Hidayat, Rona. Z. 2020. Formulasi dan Uji Karakteristik Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. F.) Berbasis Karbomer dan HPMC.

Pembimbing: (I) Apt. Rahmi Annisa, M.Farm.

(II) Dewi Sinta Megawati, M.Sc.

Untuk meningkatkan pemanfaatan atau keefektivitasan dari buah jeruk lemon, maka air perasan jeruk lemon yang berfungsi sebagai bahan aktif pengganti alkohol, dibuat dalam bentuk produk farmasi berupa sediaan gel *hand sanitizer* menggunakan basis kombinasi karbomer 0,5% dan juga HPMC 0,25%. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik fisiko kimia sediaan gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon menggunakan basis karbomer dan HPMC. Metode yang digunakan adalah metode pemanasan. Desain penelitian yang digunakan yaitu *true experimental* (penelitian yang sesungguhnya). Gel *hand sanitizer* dibuat dengan menambahkan karbomer, HPMC, metil paraben, trietanolamin, gliserol, aquadest dan juga air perasan jeruk lemon dalam berbagai variasi konsentrasi F0 (0%), F1 (20%), F2 (30%) dan F3 (40%). Karakteristik fisikokimia meliputi organoleptis, homogenitas, viskositas, daya lekat, daya sebar, pH, waktu kering dan *cycling test*. Dari hasil penelitian didapatkan hasil organoleptis sediaan semi solid, bening, transparan, tak berbau (F1) dan berbau lemon (F1, F2, F3). Homogen tanpa adanya butiran halus, viskositas 374 – 1983 cPs, daya lekat 8,50 – 12,35 detik, daya sebar 3,3 – 4,3 cm, nilai pH 6,9 – 8,3 dan waktu kering 25,15 – 29,12 detik, memiliki stabilitas yang baik sebelum maupun sesudah penyimpanan. Perbedaan konsentrasi air perasan jeruk lemon berpengaruh terhadap viskositas dan pH sediaan gel. Namun, tidak berpengaruh terhadap homogenitas, daya lekat, daya sebar dan waktu mengeringnya.

Kata kunci: Gel *Hand Sanitizer*, Jeruk Lemon, Karbomer, HPMC, Karakeristik Sediaan.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ABSTRACT

Hidayat, Rona. Z. 2020. Formulation and Characterization Test of Hand Sanitizer Gel Preparation of Lemon Squish (*Citrus limon* (L.) Burm. F.) Based on Carbomer and HPMC.

Advisor: (I) Apt. Rahmi Annisa, M. Farm.

(II) Dewi Sinta Megawati, M.Sc.

To intensify its utility and intensiveness, the lemon squish - functions as an alcohol substitute active ingredients - is made for pharmacy products such as hand sanitizer gel preparation using a base combination of 0,5% carbomer 0,25% HPMC. This research aims to analyze the physicochemistry characteristics of the hand sanitizer gel preparation of lemon squish using a carbomer and HPMC base. The research design used is true experimental. Hand sanitizer gel is produced by adding carbomer, HPMC, methylparaben, triethanolamine, glycerol, aqua dest, and lemon juice in various concentrations of F0 (0%), F1 (20%), F2 (30%), and F3 (40%).The physicochemistry characteristic involves organoleptic, homogeneity, viscosity, adhesion, dispersibility, pH, dry time, and cycling test. The results show that the organoleptic preparations are semi-solid, clear, transparent, odorless (F0) smell of lemon (F1, F2, F3). Homogenous without fine grain, viscocity 374 – 1983 cPs, adhesion 8,50 – 12,35 sec, dispersibility 3,3 – 4,3 cm, pH value 6,9 – 8,3 and dry time 25,15 – 29,12 sec, has a good stability before and after storage. Besides, it could be inferred that different concentration various of lemon squish has affect the gel preparation's viscosity and pH. But, it don't has affect on homogeneity, adhesion, dispersibility and drying time.

Keywords: Hand Sanitizer Gel, Lemon, Carbomer, HPMC, Preparation Characteristic

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

مستلخص البحث

هداية، رانا ز. 2020. صياغة وخصائص مستحضرات الهلام جل *Hand Sanitizer* من ناحية الهواء عصير الحمضيات الليمون (*Citrus limon (L.) Burm. F.*). البحث الجامعي، قسم الصيدلة بكلية الطب والعلوم الصحية. جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية بمالانج.

المشرف: (I) Apt. Rahmi Annisa, M.Farm. (II) Dewi Sinta Megawati, M.Sc.

لترقية الاستفادة من الليمون أو فعاليته، فإن عصير الليمون الذي يعمل كعنصر نشط ليحل محل الكحول، يتم تصنيعه على شكل منتج صيدلاني على شكل جل معقم لليدين باستخدام قاعدة مركبة من 0.5٪ كربومير و 0.25٪ *HPMC* تهدف هذه البحث لتحليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتحضير جل معقم اليدين لعصير الليمون باستخدام كربومير و *HPMC* كأساس. الطريقة المستخدمة هي طريقة التسخين. تصميم البحث المستخدم تجريبي حقيقي (بحث حقيقي). يتم تصنيع جل معقم اليدين بإضافة كربومير، *HPMC*، ميثيل بارابين، ثلاثي إيثانول أمين، جلسرين، أكواديست وعصير الليمون بتركيزات مختلفة من F0 (0%)، F1 (20%)، F2 (30%) و F3 (40%). وتشمل الخصائص الفيزيائية والكيميائية الحسية ، والتجانس ، واللزوجة ، والالتصاق ، والتشتت ، ودرجة الحموضة ، ووقت الجفاف ، واختبار ركوب الدراجات. أظهرت النتائج أن المستحضرات الحسية كانت شبه صلبة ، شفافة ، شفافة ، عديمة الرائحة (F1) ورائحة الليمون (F1، F2، F3). متجانس دون وجود حبيبات دقيقة، لزوجة ٣٧٤-١٩٨٣ سنتي بواز ، قوة التصاق ٨.٥ – ١٢.٣٥ ثانية ، قابلية الانتشار ٣.٣ – ٤.٣ سم، قيمة الرقم الهيدروجيني ٦.٩ - ٨.٣ ووقت الجفاف ٢٥.١٥ – ١٢.٩٢ ثانية ، تتمتع بثبات جيد قبل وبعد التخزين. الاختلاف في تركيز عصير الليمون له تأثير على اللزوجة ودرجة الحموضة لتحضير الجل. ومع ذلك، ليس له أي تأثير على التجانس والالتصاق والتشتت ووقت التجفيف.

الكلمات الإشارية: جل *Hand Sanitizer*، ليمون برتقال، كربومير، HPMC، الخصائص الاستعدادات.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan merupakan aspek yang sangat penting bagi kehidupan masyarakat, salah satu cara yang digunakan untuk menjaga kesehatan yaitu dengan menjaga atau memelihara kebersihan tangan. Tangan merupakan media penyebaran penyakit dan mudah terinfeksi, karena tangan sering melakukan kontak dengan lingkungan serta kontak dengan area wajah yang sangat rentan terhadap jalan infeksi bakteri. Perilaku hidup bersih dan memelihara kesehatan merupakan upaya preventif untuk mencegah salah satu penyakit yang dapat disebabkan karena tidak menjaga kebersihan tangan yaitu penyakit muntaber atau yang dikenal umum dikalangan masyarakat sebagai penyakit diare (Depkes RI, 2005).

Kegiatan mencuci tangan menggunakan sabun merupakan langkah yang cukup penting untuk mencegah penyebaran penyakit yang ditimbulkan setelah kita melakukan berbagai aktivitas sehari-hari terutama setelah melakukan aktivitas yang membuat tangan menjadi kotor dan penuh dengan bakteri atau mikroba seperti *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*). Keputusan Menteri Kesehatan No.852/Menkes/SK/IX/2008 tentang Strategi Nasional Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM) tertuang pertanyaan, bahwa berdasarkan studi *Basic Human Service* (BSH) di Indonesia tahun 2006, perilaku masyarakat dalam mencuci tangan adalah: Setelah buang air besar 12%, setelah membersihkan tinja bayi dan balita 9%, sebelum makan 14%, sebelum memberi makanan bayi 7%, dan sebelum menyiapkan makanan 6%. Berbagai upaya dilakukan untuk mengatasi masalah

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

penyakit gangguan pencernaan yang disebabkan oleh mikroba mulai dari pencegahan sampai pada tahap pengobatan. Salah satu upaya pencegahan yang dilakukan yaitu dengan penggunaan antiseptik seperti *hand sanitizer* (Miller, 2006; Sudarsono dkk, 2002).

Antiseptik merupakan senyawa kimia yang digunakan sebagai penghambat atau menghalangi atau mematikan mikroorganisme pada jaringan hidup, yang memiliki efek membatasi dan mencegah infeksi agar tidak menjadi lebih parah. Antiseptika digunakan pada permukaan mukosa, kutan dan luka yang terinfeksi. *Hand sanitizer* merupakan produk farmasi reventif untuk meningkatkan kesehatan yang digunakan secara instant serta dapat mematikan kuman tanpa menggunakan air, dapat digunakan kapan saja dan dimana saja, misalnya setelah memegang uang, sebelum makan, setelah dari toilet dan setelah membuang sampah. *Handcare* dapat meningkatkan *hand hygiene* secara efektif dan aman untuk melindungi dari bakteri atau kuman yang dapat menyebabkan infeksi. Tangan, lengan dan telapak tangan dapat terkontaminasi dengan mikroorganisme oleh karena itu perlu mencuci tangan dengan sabun dan air atau dengan menggunakan antiseptik. Biasanya sediaan *hand sanitizer* dibuat dalam bentuk gel atau spray (Shu, 2013).

Sediaan farmasi semipadat meliputi salep, pasta, emulsi krim, gel dan busa yang kaku. Gel didefinisikan sebagai suatu system setengah padat yang terdiri dari suatu disperse 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. *Gelling agent* atau yang biasa disebut dengan senyawa basis sangat dibutuhkan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

di dalam formulasi dan digunakan sebagai bahan pembentuk gel. Selain itu pemilihan basis gel dapat mempengaruhi karakter dari gel yang akan terbentuk (Afianti dan Mimiek, 2015).

Penggunaan kombinasi basis gel diketahui akan menghasilkan gel dengan sifat yang lebih baik daripada penggunaan tunggal. Secara ideal, basis dan pembawa harus mudah diaplikasikan pada kulit. Berbagai macam jenis basis atau *gelling agent* diantaranya adalah tragakan, CMC Na, karbopol/karbomer dan HPMC. Dalam penelitian ini, air perasan jeruk lemon diformulasikan dalam bentuk sediaan gel menggunakan basis kombinasi HPMC dan karbomer 940 untuk memperoleh gel dengan karakter tertentu sesuai dengan tujuan penggunaannnya. Kedua basis ini memiliki keunggulan tersendiri daripada basis lain. Karbopol atau karbomer merupakan basis yang kuat dan aman digunakan secara topikal karena tidak menimbulkan hipersensitivitas pada manusia. HPMC menghasilkan gel yang netral, jernih, stabil pada pH 3 – 11 dan stabil dalam penyimpanan jangka lama serta memiliki resistensi yang baik terhadap serangan mikroba. Pada penelitian sebelumnya dikatakan bahwa dibandingkan dengan penggunaan basis tunggal, basis kombinasi karbomer dan karbopol dapat membentuk massa gel yang lebih baik secara fisik. Basis kombinasi ini memiliki kestabilan fisik yang baik pada konsentrasi 0,25% dan 0,5%. (Shan dkk., 2018; Tambunan dkk., 2018).

Sediaan *hand sanitizer* yang dijual di pasaran kebanyakan memiliki bahan dasar alkohol untuk membunuh kuman. Akan tetapi, penggunaan alkohol pada kulit dirasa kurang aman karena alkohol adalah pelarut organik yang dapat melarutkan sebum (kelenjar minyak) pada kulit, dimana sebum (kelenjar minyak) tersebut

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

bertugas melindungi kulit dari mikroorganisme. Akan tetapi, seiring meningkatnya keinginan untuk kembali ke alam maka dikembangkanlah sediaan dengan menggunakan zat aktif dari alam. Pembuatan sediaan gel *hand sanitizer* dengan menggunakan ekstrak daun sirih yang memiliki efektifitas sama dengan gel yang berbahan aktif etanol dan triloksan. Selain itu berdasarkan penelitian lainnya menyatakan bahwa air perasan jeruk nipis memiliki aktifitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan dinyatakan stabil secara fisik dengan menggunakan konsentrasi ekstrak sebesar 1% dan 1,5% (Hurria, 2014; Retnosari dan Isadiartuti 2006).

Sebagai agama yang sempurna Islam memberikan kedudukan tinggi terhadap kebersihan. Sebagaimana dalam Q.S Al-Baqarah/2:222 Allah SWT berfirman:

إِنَّ ٱللَّهَ يُحِبُّ ٱلتَّوَّٰبِينَ وَيُحِبُّ ٱلْمُتَطَهِّرِينَ ﴿٢٢٢﴾

Artinya: "*Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bertaubat dan mensucikan atau membersihkan diri*" (Q.S Al-Baqarah:2/222).

Berdasarkan ayat diatas, orang yang membersihkan diri akan senantiasa dicintai oleh Allah SWT, karena dengan didampingkannya bertaubat dan membersihkan diri, maka perilaku membersihkan diri sama dengan pentingnya taubat bagi seorang muslim. "At-Tawwabiina" di dalam ayat diatas berasal dari kata "At-Tawwab" merupakan Asmaul Husna ke-80 yang berarti Maha Penerima Tobat. "Tawwab" dalam bahasa arab termasuk Shighat Mubalaghah (Sangat atau Banyak sekali). Orang yang banyak sekali bertaubat sangat dicintai oleh Allah SWT, begitu pula dengan orang yang senantiasa menjaga kebersihannya. Sebelum melaksanakan ibadah shalat, kaum muslimin diwajibkan untuk senantiasa berwudhu'. Islam

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

sangat menganjurkan sekali untuk menjaga kebersihan, karena kebersihan merupakan sebagian daripada Iman. Salah satu cara untuk menjaga kebersihan ialah dengan mencuci tangan. Tangan perlu dicuci dengan benar dengan menggunakan air bersih yang mengalir dan juga menggunakan antiseptik seperti sabun. Selain menggunakan sabun, kegiatan membersihkan tangan dapat menggunakan cairan antiseptik seperti gel *hand sanitizer* untuk memudahkan setiap penggunanya.

Salah satu bahan alam yang memiliki khasiat sebagai antibakteri yaitu jeruk lemon (*Citrus limon* (L) burm. f) dari familia Rutaceae. Setiap 100g yang setara dengan dua buah jeruk lemon ukuran sedang menyediakan 29 kalori; 1,1 gram protein; 0,2 gram lemak; 2,9 gram gula alami dan 2,9 gram serat. Jeruk lemon mempunyai komposisi utama gula dan asam sitrat. Kandungan jeruk lemon antara lain flavonoid (flavones), limonene, asam folat, tannin, vitamin (C, A, B1 dan P) dan mineral (Kalium, Magnesium) kandungan yang terkandung dalam jeruk lemon dapat berguna sebagai antibakteri alami (Ariyani, 2017).

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan formulasi dan uji karakteristik sediaan gel *hand sanitizer* dari air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L) burm. f) yang dibuat dalam basis kombinasi Karbomer 940 dan HPMC dengan menggunakan variasi konsentrasi 0%, 20%, 30% dan 40%. Uji karakteristik meliputi, uji organoleptis, uji homogenitas, uji viskositas aliran, uji daya sebar, uji daya lekat, uji stabilitas (*cycling test*), uji waktu kering, dan uji pH menunjang penelitian tersebut.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian maka dapat diidentifikasi masalah penelitian ini yaitu, bagaimana karakteristik fisikokimia sediaan gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f.) menggunakan basis karbomer 940 dan HPMC ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum pada penelitian ini yaitu untuk proses pengembangan dan pemanfaatan dari air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* L. (Burm) f.) dalam sediaan gel *hand sanitizer* berbasis karbomer 940 dan HPMC.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus pada penelitian ini yaitu menganalisis karakteristik fisiko kimia sediaan gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f.) menggunakan basis karbomer 940 dan HPMC.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti: Diharapkan menambah pengetahuan dan wawasan langsung kepada peneliti serta sebagai sarana aplikasi dan penerapan disiplin ilmu bidang farmasetika khususnya dalam alternatif pembuatan formula sediaan gel *hand sanitizer*.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2. Bagi Institusi: Sebagai sumber rujukan untuk penelitian lanjutan dan penelitian lainnya tentang gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f.).
3. Bagi Masyarakat: Sebagai data ilmiah kepada masyarakat tentang khasiat dari air perasaan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f.)

1.5 Batasan Penelitian

1. Buah jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f.) yang digunakan sebagai bahan aktif diperoleh dari Malang Jawa Timur.
2. Variasi konsentrasi air perasan jeruk lemon yang digunakan untuk formulasi sediaan gel *hand sanitizer* yaitu 0%, 20%, 30%, dan 40%.
3. Pengujian karakteristik sediaan gel *hand sanitizer* yaitu uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas. uji daya lekat, uji daya sebar, uji waktu kering, uji stabilitas (*cycling test*).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) burm. f.)

Jeruk atau limau merupakan tanaman asli yang berasal dari Benua Asia yang banyak ditemukan khususnya dari India sampai China. Pada daerah sub-tropis, banyak spesies tanaman jeruk yang telah dibudidayakan. Jeruk memiliki berbagai macam *genera*, yang paling banyak dikenal adalah *citrus*, salah satunya adalah jeruk lemon (*Citrus limon* (l.) burm. f.). Jeruk *Citrus* (dari Bahasa Belanda, *Citroen*), atau lemon adalah sejenis jeruk yang buahnya biasa dipakai sebagai penyebab dan penyebar dalam banyak seni boga dunia. Pohon jeruk sitrun berukuran sedang (dapat mencapai 6 m) tumbuh di daerah beriklim tropis dan sub-tropis serta tidak tahan akan cuaca dingin. Suhu ideal untuk sitrun agar dapat tumbuh dengan baik antara 15 - 30°C (Marwanto, 2014; Mulqie dkk., 2015).

2.1.1 Klasfikasi Tanaman Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) burm. f.)

Klasifikasi tanaman jeruk lemon adalah sebagai berikut (Yeni, 2015):

Kingdom : Plantae

Subkindom : Tracheobionta

Super Divisi : Spermatophyta

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Subkelas : Rosidae

Ordo :Sapindales

Famili : Rutaceae

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Genus : *Citrus*

Spesies : *Citrus limon* (L.) Burm. f.

Gambar 2.1 Tanaman Jeruk Lemon (Yeni, 2015)

2.1.2 Morfologi Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) burm. f.)

Tanaman lemon merupakan tanaman perdu tumbuh didaerah tropis dan sub-tropis yang banyak memiliki dahan dan ranting dengan tinggi maksimal mencapai 10 sampai 15 kaki (3 – 6 m). Batang atau ranting jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) burm. f.) berduri Panjang tetapi tidak rapat, tegak, bulat, memiliki percabangan simpodial, berduri serta berwarna hijau. Rantingnya tidak berduri dan tangkai daunnya selebar 1 – 1,5 mm. Daunnya berwarna hijau dengan tepi rata, tunggal, berseling, lonjong, ujujng dan pangkal meruncing, Panjang 7 – 8 cm, lebar 4 – 5 cm, permukaan biasanya licin dan agak berminyak. Jeruk lemon memiliki akar tunggang atau akar primer, selain itu jeruk lemon memiliki bunga majemuk, di ujung batang dan ketiak daun dengan mahkota lima helai dengan bentuk bintang berwarna putih kekuningan. Jeruk lemon memiliki kulit buah kasar berwarna kuning orange dengan bentuk bulat dengan panjang 5 – 8 cm, tebal kulitnya 0,5 – 0,7 cm dan dasarnya agak menonjol. Buah lemon yang baik memiliki warna kuning tua dengan buah padat dan berdaging tebal dengan permukaan kulit mengkilap dan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

rata. Sari buah lemon terdiri dari 5% asam sitrat, yang memberikan rasa khas lemon dan pH-nya sekitar 2 – 3 (Dev dan Shrivastava, 2016).

2.1.3 Kandungan Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) burm. f.)

Jeruk lemon memiliki kandungan vitamin C yang tinggi dibandingkan dengan jeruk nipis serta sebagai sumber vitamin A, B1, B2, fosfor, kalsium, pektin, minyak atsiri 70%, *limonene*, felandren, kumarins bioflavonoid, geranil asetat, asam sitrat, linalil asetat, kalsium dan serat. Lemon memiliki berbagai macam penggunaan. Dalam pengobatan tradisional air buah lemon yang dicampurkan dalam teh mampu mengurangi demam, asam lambung, radang sendi, membasmi kuman pada luka, dan menyembuhkan sariawan (Indriyani dkk., 2015).

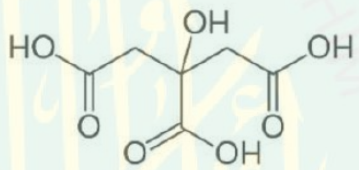
Beberapa kandungan gizi buah lemon antara lain vitamin C sekitar 50 mg/ 100 g. Vitamin C dalam buah lemon tidak mudah rusak karena memiliki pH yang asam (2 – 3). Asam sitrat sekitar 5% yang berfungsi menstimulasi produksi enzim hati dan menyerap racun dalam sirkulasi darah yang dibuang melalui urin. Kalium yang tinggi yaitu sekitar 140 mg/ 100 g. Kalium merupakan mineral yang penting untuk otak, mengontrol detak jantung dan mampu menyembuhkan gejala gangguan hati. Komposisi utama jeruk lemon adalah gula dan asam sitrat. Perasan jeruk lemon mengandung banyak senyawa bioaktif seperti asam sitrat, flavonoid, saponin, limonoid, tannin dan terpenoid. Senyawa bioaktif yang terkandung dalam jeruk lemon masing-masing memiliki sifat antibakteri (Berti dkk., 2009).

1. Asam Organik

Kandungan utama perasan buah jeruk lemon adalah asam sitrat. Asam sitrat merupakan asam organik yang terkandung paling banyak pada perasan buah

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

jeruk lemon yang mempunyai aktivitas antibakteri. Kandungan vitamin C dan asam sitrat membuat derajat keasaman (pH) perasan jeruk lemon menjadi asam. pH asam dapat mengakibatkan pH internal sel bakteri dan pertumbuhan bakteri menjadi terhambat (Berti, 2015). Mekanisme kerja dari asam sitrat yaitu merusak dinding sel bakteri dan masuk ke dalam inti sel bakteri, mengganggu proses respirasi sel menghambat aktivitas enzim antibakteri, dan menekan terjemahan dari regulasi produk gen tertentu. Asam sitrat dapat mendenaturasi protein sel bakteri dengan cara mengacaukan jembatan garam dengan adanya muatan isotonik (Batubara, 2017).



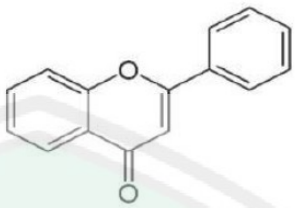
Gambar 2.2 Struktur Kimia Asam Sitrat (Surest, 2013)

2. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman. Kandungan flavonoid pada sitrus memiliki aktivitas biologis yang luas, termasuk sebagai antibakteri, antijamur, antidiabetes, antikanker, dan aktivitas antivirus. Flavonoid menyebabkan terganggunya fungsi dinding sel bakteri bentuk sel dan melindungi sel dari lisis. Senyawa ini merupakan antimikroba karena membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler, mengubah sifat fisik dan kimia sitoplasma, dan mendenaturasi dinding sel bakteri dengan cara melalui ikatan hidrogen. Aktivitas ini akan mengganggu fungsi permeabilitas selektif, fungsi pengangkutan aktif, dan pengendalian susunan protein sehingga

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

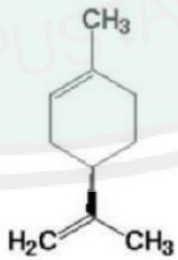
menyebabkan kematian pada bakteri. Terganggunya dinding sel akan menyebabkan lisis pada sel (Ramadhinta, 2016).



Gambar 2.3 Struktur Kimia Flavonoid (Ramadhinta., 2011)

3. Minyak Atsiri

Minyak atsiri yang aktif sebagai antibakteri pada umumnya mengandung gugus fungsi hidroksil (-OH) dan karbonil. Salah satu komponen yang terdapat banyak dalam jeruk lemon yaitu *limonene* (±70%) (Indriyani, 2015). Mekanisme kerja minyak atsiri dalam membunuh bakteri adalah dengan cara mengubah permeabilitas membran sel, menghilangkan ion-ion dalam sel, menghalangi proton-*pump*, dan menurunkan produksi ATP. Minyak atsiri bersifat lipofilik yang dapat melewati dinding bakteri karena dinding bakteri terdiri atas polisakarida, asam lemak, dan fosfolipid. Hal ini dapat mengakibatkan kerusakan dinding sel sehingga dapat membunuh bakteri (Dewi, 2015).



Gambar 2.4 Struktur Kimia *Limonene* (Miller dkk., 2011)

4. Tanin

Tanin merupakan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menghambat enzim *reverse transkiptase* dan DNA *topoisomerase*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

yang berfungsi pada proses transkripsi dan replikasi, sehingga sel bakteri tidak dapat membentuk. Tannin juga memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktifkan adesin sel mikrobia, menginaktifkan enzim dan menganggu transport protein pada lapisan dalam sel bakteri. Tannin juga mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri akan mati (Ngajow dkk., 2013).

5. Terpenoid

Terpenoid merupakan turunan terpene atau senyawa-senyawa yang strukturnya mirip terpene. Aktivitas antibakteri terpenoid diduga melibatkan pemecahan membrane oleh komponen-komponen lipofilik. Selain itu, senyawa fenolik dan terpenoid memiliki target utama yaitu membrane sitoplasma yang mengacu pada sifat alamnya yang hidrofobik (Ngajow dkk., 2013).

6. Saponin

Saponin merupakan sekelompok glikosida tanaman yang dapat larut dalam air dan dapat menempel pada steroid lipofilik (C27) atau triterpenoid (C30). Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah menurunkan tegangan permukaan sel bakteri sehingga terjadi kebocoran sel bakteri dan mengakibatkan keluarnya senyawa intraseluler. Saponin akan berdifusi melalui membrane luar dan dinding sel yang rentan, lalu mengikat membrane sitoplasma dan mengganggu dan mengurangi kestabilan sel bakteri. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian bakteri (Ngajow dkk., 2013).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Kandungan dua buah jeruk lemon ukuran sedang atau setara dengan 100 g berat jeruk lemon. Kandungan zat gizi 100 gram buah lemon dapat dilihat pada tabel (Tabel 2.1) (Russo dkk., 2015; Yeni dkk., 2015).

Tabel 2.1 Kandungan zat gizi dalam 100 gram sari buah lemon (Ekaputri, 2008).

Kandungan gizi	Total
Lemak total (g)	0
Kolesterol (mg)	0
Sodium (mg)	0
Potassium (mg)	3
Karbohidrat total (g)	3
Serat pangan (g)	11
Protein (g)	2
Vitamin A (%)	0
Vitamin C (%)	88
Kalsium (%)	2
Zat besi (%)	3
Vitamin B-6 (%)	5
Magnesium (%)	2

Penelitian Indriyani dkk. (2015) menunjukkan bahwa perasan air jeruk lemon memiliki aktifitas antibakteri. Selain itu, menurut penelitian yang dilakukan oleh Harifah dkk. (2018) menunjukkan bahwa *infused water* yang divariasi dengan jeruk lemon memiliki kadar vitamin C (*infused water* jeruk lemon + kiwi) dan aktivitas antioksidan (*infused water* jeruk lemon + anggur hitam) yang lebih tinggi dibandingkan dengan jeruk nipis dan jeruk baby (Indriyani dkk., 2015; Harifah dkk., 2018).

2.1.4 Manfaat Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) burm. f.)

Menurut USDA, satu buah jeruk mentah yang belum dikupas (sekitar 58 gram) mengandung 17 kalori, 0,6 gram protein, 0,2 gram lemak dan 5,4 gram karbohidrat (termasuk gula dan serat). Buah jeruk lemon juga mengandung banyak

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

vitamin C, thiamine, riboflavin, vitamin B-6, asam pantonenat, kalsium, zat besi, magnesium, fosfor dan kalium. Dengan banyaknya kandungan nutrisi yang bervariasi menjadikan jeruk lemon memiliki banyak sekali manfaat untuk tubuh, seperti berikut:

1. Menurunkan resiko terkena stroke dan serangan jantung. Menurut *American Heart Association*, manfaat jeruk lemon bila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup banyak dan rutin dapat menurunkan risiko terkena serangan stroke pada wanita. Jeruk lemon juga menurunkan risiko terjadinya serangan jantung karena manfaatnya dapat melindungi pembuluh darah dari penimbunan kolesterol.
2. Buah jeruk lemon memiliki banyak antioksidan (Vitamin C) yang dapat bekerja menangkal dan menetralisir radikal bebas tersebut sehingga melindungi tubuh dari terjadinya kanker.
3. Vitamin C yang tinggi dapat memelihara kesehatan kulit, mengurangi kerutan kulit dan meningkatkan kualitas kulit, karena kolagen yang merupakan salah satu zat penyusun kulit manusia dipengaruhi oleh kadar vitamin C dalam tubuh. Pembentukan kolagen akan semakin baik dan optimal apabila vitamin C yang ada didalam tubuh dalam jumlah yang memadai.
4. Keseimbangan asam dan basa tubuh merupakan hal yang penting bagi kesehatan. Penelitian menyatakan bahwa pH tubuh yang cenderung asam tidak baik untuk metabolisme tubuh. Salah satu manfaat jeruk lemon yang lain ialah dapat menetralisir asam berlebih dalam tubuh.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.2 *Hand Hygiene* (Kebersihan Tangan)

2.2.1 Definisi *Hand Hygiene*

Hand hygiene merupakan suatu istilah umum yang mengacu pada tindakan atau perlakuan untuk pembersihan tangan. Pembersihan tangan dapat berupa mencuci tangan menggunakan sabun dan air mengalir, cuci tangan dengan antiseptik, *alcohol-based handrub*, maupun antisepsis sebelum melakukan pembedahan. Teknik yang diakui untuk melakukan *hand hygiene* ada dua yaitu dengan menggunakan sabun dan *hand sanitizer*. *Hand hygiene* harus dilakukan dengan benar sebelum dan sesudah melakukan tindakan keperawatan walaupun menggunakan sarung tangan atau alat pelindung diri guna menghilangkan atau mengurangi mikroorganisme yang ada ditangan sehingga penyebaran penyakit dapat dikurangi dan lingkungan terjaga dari infeksi (Purwatiningsih, 2015).

Menurut WHO (2009) *Hand hygiene* merupaka salah satu upaya atau tindakan yang dilakukan untuk membersihkan tangan, baik dengan mengguanakan *handrub* berbasis alkohol (*hand rubbing*) dengan langkah yang sistematik sesuai urutan atau dengan menggunakan sabun antiseptik dibawah air mengalir (*hand washing*). Sehingga dapat mengurangi jumlah bakteri atau mikroorganisme yang berada pada tangan. Selain itu, WHO (2009) juga mencetuskan mengenai *global patient safety challenge* dengan *clean care is safe care*, yang merupakan inovasi strategi kepatuhan *Hand hygiene* petugas kesehatan dengan *My five moment for Hand hygiene* (WHO, 2009).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.2.2 Tujuan *Hand Hygiene*

Hand hygiene dilakukan untuk menghilangkan mikroorganisme yang menempel pada tangan yang didapatkan karena adanya kontak dengan permukaan lingkungan. Selain itu, *hand hygiene* juga bertujuan untuk menghilangkan kotoran bahan organik. Berikut tujuan dilakukannya *hand hygiene* antara lain :

1. Mengurangi jumlah dan pertumbuhan bakteri pada tangan
2. Menurunkan jumlah kuman yang tumbuh dibawah sarung tangan
3. Mengurangi resiko transmisi mikroorganisme atau mikroba
4. Membuat kondisi tangan steril sehingga infeksi silang bisa dicegah (Zulpahiyana, 2013).

2.2.3 Tatalaksana *Hand hygiene*

Tatalaksana atau prinsip *hand hygiene* yang efektif dengan menggunakan sabun (*handwash*) atau dengan menggunakan alkohol (*handrub*) semua mengguanakan 6 langkah. Akan tetapi, lama durasi pelaksanaan dari kedua prinsip *hand hygiene* ini berbeda. *Handwash* memerlukan waktu 40-60 detik, sedangkan *handrub* menggunakan waktu 20-30 detik (WHO, 2009).

2.2.3.1 *Handwash*

Handwash (mencuci tangan) merupakan kegiatan menggosok kedua permukaan tangan dengan secara bersamaan mengguanakan zat pembersih yang sesuai dan dibilas dengan menggunakan air mengalir. Tujuannya untuk menghilangkan mikroorganisme sebanyak mungkin (Keevil, 2011).

Berikut tatacara melakukan *handwash* menurut WHO (2009) :

0. Basahi tangan dengan mengguanakan air mengalir.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

1. Ambil sabun cair secukupnya sehingga menutupi telapak tangan.
2. Gosok kedua permukaan telapak tangan secara bersamaan dari arah kiri ke kanan.

Gambar 2.5 Tatacara *handwash* (WHO, 2009).

3. Letakkan telapak tangan kanan diatas punggung tangan kiri dengan jari diantaranya lalu gosok, lakukan cara yang sama pada sebaliknya.
4. Sematkan jari jemari pada kedua tangan untuk membersihkan sela-sela jari.
5. Gosok ujung jari (buku-buku) dengan mengatupkan jari (posisi mengunci) tangan kanan dan terus gosokkan ke telapak tangan kiri secara bergantian.

Gambar 2.5 Tatacara *handwash* (WHO, 2009)

6. Gosok ibu jari secara bergantian dimulai dari tangan kanan memutar dari kiri ke kanan dan lakukan sebaliknya.
7. Gosok ujung kuku pada telapak tangan secara bergantian dari arah kiri kanan lakukan sebaliknya, setelah selesai bersihkan pergelangan tangan.
8. Bilas dengan air mengalir lalu keringkan.

Gambar 2.5 Tatacara *handwash* (WHO, 2009)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.2.3.2 *Handrub*

Handrub merupakan tindakan menggosok tangan dengan menggunakan cairan antiseptik dengan berbahan dasar alkohol tanpa air. Penggosokan tangan ini dilakukan dengan menggunakan senyawa berbahan dasar alkohol (misalnya, *etanol, n-propanol* atau *isopropanol*) yang digunakan dengan cara bilas (*rinse*) dan gosok (*rub*) pada tangan (Keevil, 2011).

Berikut tatacara melakukan *handrub* menurut WHO (2009) :

1. Oleskan atau tuang cairan ke telapak tangan.
2. Gosok telapak tangan dengan telapak tangan yang lain searah jarum jam.

Gambar 2.6 Tatacara *handrub* (WHO, 2009)

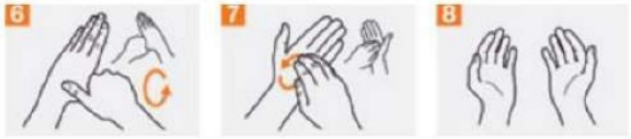
3. Letakkan telapak tangan kanan diatas punggung tangan kiri dengan jari diantaranya lalu gosok, lakukan cara yang sama pada sebaliknya.
4. Sematkan jari jemari pada kedua tangan untuk membersihkan sela-sela jari.
5. Gosok ujung jari (buku-buku) dengan mengatupkan jari (posisi mengunci) tangan kanan dan terus gosokkan ke telapak tangan kiri secara bergantian.

Gambar 2.6 Tatacara *handrub* (WHO, 2009)

6. Gosok ibu jari secara bergantian dimulai dari tangan kanan memutar dari kiri ke kanan dan lakukan sebaliknya.
7. Gosok ujung kuku pada telapak tangan secara bergantian dari arah kiri kanan lakukan sebaliknya, setelah selesai bersihkan pergelangan tangan.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

8. Setelah selesai biarkan cairan antiseptik mongering dengan sendirinya.



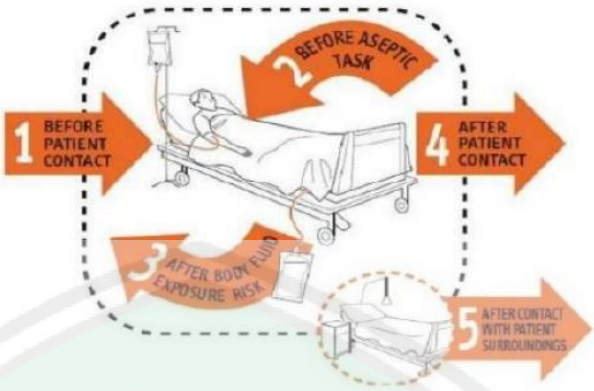
Gambar 2.6 Tatacara *handrub* (WHO, 2009)

2.2.4 *Five Moment of Hand Hygiene*

World Health Organization (2009), merekomendasikan dan menetapkan atau mensyaratkan *five moment of hand hygiene*, yang merupakan petunjuk waktu atau situasi harus melakukan cuci tangan, antara lain:

1. Sebelum melakukan kontak dengan pasien, untuk melindungi pasien dari bakteri atau patogen yang ada pada tangan petugas kesehatan.
2. Sebelum melakukan prosedur membersihkan atau aseptik, untuk melindungi pasien dari patogen, termasuk yang berasal dari permukaan tubuh pasien sendiri.
3. Sebelum kontak atau terpapar cairan tubuh pasien (dan setelah melepas sarung tangan), untuk melindungi pasien dari permukaan tubuh pasien sendiri.
4. Setelah kontak dengan pasien, untuk melindungi para petugas kesehatan dari bakteri pathogen yang berasal dari pasien.
5. Setelah kontak dengan lingkungan sekitar pasien atau setelah menyentuh objek yang ada di sekitar pasien pada saat meninggalkan pasien walaupun tidak menyentuh pasien, untuk melindungi petugas kesehatan dan area sekitarnya bebas dari bakteri patogen yang berasal dari pasien.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 2.7 *Five Moment of Hand Hygiene* (WHO, 2009)

2.2.5 Hal Yang Perlu Diperhatikan Dalam *Hand Hygiene*

Menurut Departemen Kesehatan RI (2011) hal-hal yang perlu diperhatikan saat *hand hygiene* adalah sebagai berikut:

1. Bila tangan jelas terlihat kotor atau terkontaminasi oleh bahan yang mengandung protein, tangan harus dicuci dengan sabun dan air mengalir.
2. Bila tangan tidak jelas terlihat kotor atau terkontaminasi, maka harus digunakan antiseptik berbasis alkohol untuk dekontaminasi secara rutin.
3. Pastikan tangan kering sebelum memulai kegiatan.

2.2.6 *Hand Sanitizer*

Hand sanitizer merupakan produk keshehatan yang secara instant dapat mematikan kuman tanpa menggunakan air. Dapat digunakan kapan saja dan dimana saja. Misalnya setelah memegang uang, sebelum makan, setelah dari toilet, dan setelah membuang sampah. Karena bakteri dan kuman ada di mana saja, maka dari itu produk Lamson Hand Sanitizer memudahkan anda dan keluarga untuk tetap menjaga kebersihan dimanapun anda berada (Alfiyah, 2014).

Terdapat dua jenis *hand sanitizer* yaitu *hand sanitizer* gel dan *hand sanitizer spray*. *Hand sanitizer* gel merupakan pembersih tangan berbentuk gel yang berguna

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

untuk membersihkan atau menghilangkan kuman pada tangan, mengandung bahan aktif alkohol 60%. *Hand sanitizer spray* merupakan pembersih tangan berbentuk *spray* untuk membersihkan atau menghilangkan kuman pada tangan yang mengandung bahan aktif irgasan DP 300 : 0,1% dan alkohol 60%. *Hand sanitizer* yang berbentuk cair atau *spray* lebih efektif dibandingkan *hand sanitizer* gel dalam menurunkan angka kuman (Diana, 2012).

Menurut *Center for Disease Control* (CDC), *hand sanitizer* terbagi menjadi dua yaitu mengandung alkohol dan tidak mengandung alkohol. *Hand sanitizer* dengan kandungan alkohol antara 60 – 90% memiliki efek anti mikroba yang baik dibandingkan tanpa kandungan alkohol. Akan tetapi jika tangan dalam keadaan benar-benar kotor, baik oleh tanah, udara ataupun lainnya, mencuci tangan menggunakan air dan sabun lebih disarankan karena gel pencuci tangan baik yang berbahan dasar alkohol maupun non-alkohol efektif membunuh kuman, gel ini tidak dapat membersihkan tangan ataupun material organik lainnya (Kemenkes, 2011; Cordita, 2017).

Selain itu, untuk mengurangi penumpukan emolien pada tangan setelah pemakaian *hand sanitizer* berulang, tetap diperlukan mencuci tangan dengan sabun dan air setiap kali setelah 5 – 10 kali pemakaian *hand sanitizer*. Terakhir, *hand sanitizer* yang berisi hanya alkohol sebagai bahan aktifnya, memiliki efek residual yang terbatas dibandingkan dengan *hand sanitizer* yang berisi campuran alkohol dan antiseptik seperti *chlorhexidine* (Kemenkes, 2011). Akan tetapi alkohol mudah terbakar, menyebabkan kekeringan dan iritasi padakulit pada pemakaian berulang dan juga meningkatkan risiko infeksi virus pemicu radang saluran pencernaan. Oleh

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

karena itu muncul ide untuk memanfaatkan bahan alami yang dapat mengurangi risiko munculnya penyakit gangguan pencernaan (Cahyani, 2014).

2.3 Kulit

2.3.1 Definisi Kulit

Manusia memiliki lapisan paling luar yang menyelimuti seluruh bagian dari tubuhnya. Secara kasat mata, lapisan yang menyelimuti seluruh bagian tubuh tersebut hanya berfungsi sebagai penahan benturan agar tidak terjadi inflamasi atau peradangan pada tubuh bagian dalam. Secara empiris, lapisan tersebut hanya melindungi daging, tulang serta rumah untuk pembuluh darah. Lapisan tersebut biasa disebut dengan kulit (Syaifudin, 2009).

Kulit merupakan lapisan pembungkus yang elastis dan terletak di bagian paling luar tubuh, berfungsi melindungi tubuh dari pengaruh lingkungan atau terhadao segala macam bentuk trauma. Kulit manusia memiliki berat sekitar 15% dari berat tubuh dari masing-masing individu dan rata-rata kulit yang membungkus manusia memiliki luas sebesar 1,67 m^2. Selain itu, rata-rata dari ketebalan kulit sekitar 1 – 2 m^2 (Djuanda, 2007) .

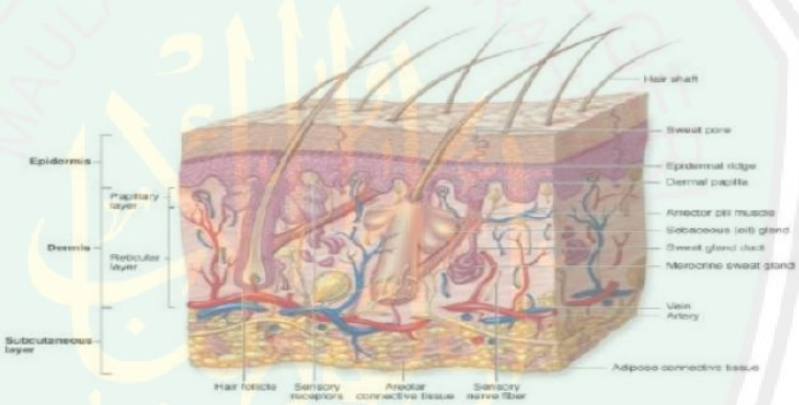
Kulit merupakan organ vital yang mencerminkan kesehatan. Kulit dikatakan sehat apabila lapisan luar kulit mengandung lebih dari 10% air. Hal tersebut dikarenakan adanya regulasi keseimbangan cairan yang ada di dalam kulit. Apabila keseimbangan cairan di dalam kulit terganggu, maka produksi minyak dalam kulit akan berkurang. Sehingga banyak air yang menguap ke atmosfir dan meningkatkan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

transepidermal water loss (TEWL) yang menyebabkan kulit menjadi kering karena berkurangnya kelembapan pada *stratum korneum* (Nuzantry dan Widayati, 2015).

2.3.2 Struktur Kulit

Struktur kulit manusia terdiri dari 3 lapisan, yaitu epidermis, dermis dan subkutan (hipodermis). Epidermis merupakan lapisan paling luar kulit dan ketebalannya tipis. Dermis merupakan lapisan tebal karena terletak di dalam. Selanjutnya, di bawah dermis terdapat lapisan subkutan (hipodermis) yang biasanya disebut jaringan ikat longgar (Chu, 2008).



Gambar 2.8 Struktur kulit (Mescher AL, 2010)

2.3.2.1 Epidermis

Epidermis merupakan lapisan paling luar kulit dan terdiri atas epitel berlapis gepeng dengan lapisan tanduk. Epidermis hanya terdiri dari jaringan epitel, tidak mempunyai pembuluh darah maupun limf. Oleh karena itu, semua nutrient dan oksigen diperoleh dari kapiler pada lapisan dermis. Epitel berlapis gepeng pada epidermis ini tersusun oleh banyak lapis sel yang disebut keratinosit. Sel-sel ini secara bertahap diperbarui melalui mitosis sel-sel dalam lapisan basal yang secara berangsur-angsur digeser ke permukaan epitel. Proses tersebut disebut dengan proses keratinisasi (Kalangi, 2013).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Epidermis terdiri atas 5 lapisan (dari luar ke dalam) yaitu sebagai berikut (Kalangi, 2013) :

1. ***Stratum Korneum*** **(Lapisan tanduk)**, merupakan lapisan epidermis *superficial* (paling atas) dan menutupi semua lapisan epidermis lebih ke dalam. Lapisan ini terdiri dari banyak lapisan sel-sel mati, pipih dan tidak berinti serta sitoplasmanya digantikan oleh keratin. Pada lapisan ini keratinosit yang sudah matang akan mengalami proses keratinisasi. Lapisan ini memberikan perlindungan mekanik pada kulit dan sebagai *barrier* untuk mencegah kehilangan air pada kulit.
2. ***Stratum lucidum*** **(Lapisan bening)**, merupakan lapisan *barrier*, terletak tepat dibawah lapisan tanduk, dan dianggap sebagai penyambung lapisan tanduk dengan lapisan berbutir. Lapisan ini dibentuk oleh 2 – 3 lapisan sel gepeng dan bersifat *translusen* (tembus cahaya).
3. ***Stratum granulosum*** **(Lapisan berbutir),** merupakan lapisan yang terdiri dari 2 – 4 lapis sel-sel gepeng yang mengandung banyak granula basofilik yang disebut granula keratohyalin.
4. ***Stratum spinosum*** **(Lapisan sel prickle)**, merupakan lapisan paling bawah kedua setelah sel basal. Sel berbentuk polyhedral dengan inti bulat merupakan hasil pembelahan dari sel basal yang bergerak ke atas dan saling dihubungkan dengan desmosome.
5. ***Stratum basal*** **(Lapisan sel basal)**, merupakan lapisan paling bawah dari epidermis. Terdiri atas satu lapis sel yang tersusun berderet-deret diatas

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

membrane basal dan melekat pada dermis di bawahnya. Sel-selnya kuboid atau silindris (Baumann, 2002).

2.3.2.2 Dermis

Dermis merupakan lapisan yang terletak diantara lapisan epidermis dan subkutan. Lapisan ini lebih tebal daripada lapisan epidermis. Ketebalan lapisan epidermis bervariasi tergantung usia. Semakin tua, ketebalan dan kelembaban kulit akan menurun. Saraf, pembuluh darah, dan kelenjar keringat ada pada lapisan ini. Sel penyusun utama lapisan dermis adalah fibroblas yang mensintesis kolagen, elastin dan glikosaminoglikan. Selain itu, terdapat sel dendrosit, sel mast, makrofag, dan limfosit. Zona membran basalis yang membentuk perbatasan antara epidermis dan dermis disebut dermal-epidermal junction (DEJ). Lapisan ini berfungsi untuk melekatktan lapisan epidermis dan dermis, mempertahankan terhadap kerusakan dari luar, serta mempertahankan integritas kulit (Baumann, 2002).

2.3.2.3 Subkutan (Hipodermis)

Lapisan ini terletak di bawah lapisan dermis. Terdiri dari jaringan ikat longgar dan lemak. Sel utama lapisan subkutan adalah adiposit, merupakan sel mesenkimal khusus yang menjadi tempat penyimpanan lemak, sangat penting sebagai sumber energi bagi tubuh (Baumann, 2002).

2.3.3 Fungsi Kulit

Fungsi kulit sebagai organ utama antara lain sebagai berikut (Kusumaningrum, 2017) :

1. Memberikan perlindungan mekanik, termal, fisik dan zat berbahaya.
2. Menghalangi kehilangan kelembaban

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3. Mengurangi dampak berbahaya dari radiasi sinar UV
4. Berperan sebagai organ sensorik
5. Berperan dalam pengaturan regulasi suhu
6. Berperan dalam fungsi imun
7. Sintesis vitamin D3 (cholecalciferol)
8. Memiliki peran kosmetik, sosial dan seksual.

2.3.4 Jenis Kulit

Berdasarkan sudut pandang perawatan, kulit terdiri dari tiga jenis, yaitu :

1. Kulit normal, merupakan kulit ideal yang sehat, tidak kusam dan mengkilat, segar dan elastis, dengan minyak dan kelembapan yang cukup.
2. Kulit berminyak, merupakan kulit yang mempunyai kadar minyak yang berlebih di permukaan kulit sehingga menyebabkan kulit tampak mengkilap, kotor dan kusam. Hal ini terjadi karena meningkatnya kadar sebasea. Pada umumnya, pori-pori kulit berminyak lebih besar sehingga terkesan kasar dan lengket.
3. Kulit kering, merupakan kulit yang memiliki sedikit kadar lemak. Sehingga menyebabkan kulit menjadi tidak elastis, kaku dan terlihat kerutan. Selain itu, kelembapan kulit juga menurun sehingga kulit tampak lebih kasar, bersisik dan menyebabkan gatal (Baumann, 2002).

2.4 Sediaan Gel

Gel dapat didefinisikan sebagai sediaan semipadat yang terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel organik yang kecil atau molekul organik yang besar

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

terpenetrasi oleh suatu cairan. Umumnya, gel merupakan suatu sediaan semipadat yang jernih, tembus cahaya dan mengandung zat aktif, merupakan dispersi koloid mempunyai kekuatan yang akan disebabkan oleh jaringan yang saling berikatan pada fase terdispersi. Secara luas sediaan gel banyak digunakan pada produk kosmetik, obat-obatan dan makanan pada beberapa proses industry. Zat-zat pembentuk gel digunakan sebagai pengikat dalam granulasi, koloid pelindung dalam suspense, pengental untuk sediaan oral dan sebagai basis supositoria (Ansel, 2008; Herdiana, 2007).

Menurut Farmakope Indonesia IV, gel merupakan sistem semipadat yang terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik kecil atau molekul organik besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Makromolekul pada sediaan gel disebarkan keseluruh cairan sampai tidak terlihat ada batas diantaranya, disebut dengan gel satu fase. Jika massa gel terdiri dari kelompok-kelompok partikel kecil yang berbeda, maka gel dikelompokkan dalam sistem dua fase. 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 tragakan, pektin, karagen, agar, asam alginate, serta bahan-bahan sintesis dan semi-sintetis seperti metal selulosa, hidroksietilselulosa, karboksimetilselulosa, dan karbopol yang merupakan polimer vinil sintetis denfan gugus karboksil yang terionisasi (Lachman dkk., 1994; Rowe, 2009).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.4.1 Klasifikasi Sediaan Gel

Menurut Farmakope Indonesia IV (1995), sediaan gel diklasifikasikan menjadi dua, yaitu :

1. Gel sistem fase tunggal : gel fase tunggal terdiri dari makromolekul organic yang tersebar sama dalam suatu cairan sehingga tidak terlihat adanya ikatan antara molekul makro yang terdispersi dan cairan. Gel fase tunggal dapat dibuat dari makromolekul sintetik misalnya karbomer atau dari gom alam misalnya tragakan.
2. Gel sistem dua fase : Dalam sistem dua fase, apabila ukuran partikel dari fase terdispersi relative besar, maka massa gel terkadang dinyatakan sebagai magma misalnya *magma bentonite*. Bai gel maupun magma dapat berupa tiksotropik, membentuk semipadat jika dibiarkan dan menjadi cair pada pengocokan. Sediaan harus dikocok dahulu sebelum digunakan untuk menjamin homogenitas (Dirjen POM, 1995).

2.4.2 Sifat dan Karakteristik Sediaan Gel

Menurut Lieberman dkk., (1998) sediaan gel memiliki sifat sebagai berikut, yaitu:

1. *Swelling*, merupakan kemampuan gel untuk mengembang. Gel dapat mengembang karena komponen pembentuk gel mampu mengabsorbsi larutan sehingga terjadi pertambahan volume. Pelarut akan berpenetrasi dengan matriks gel, sehingga terjadi interaksi antara pelarut dengan gel. Pengembangan gel kurang sempurna apabila terjadi ikatan silang antara polimer di dalam matriks gel yang dapat menyebabkan kelarutan komponen

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

gel berkurang. Proses pengembangan dengan pengadukan yang terlalu cepat dan kuat akan merusak sistem rantai atau polimernya sehingga gel yang dihasilkan banyak menarik gelembung udara. Pengadukan terlalu rendah atau kurang tepat akan membentuk flokulasi (serpihan atau flok) pada sediaan gel.

2. *Sineresis*, proses yang terjadi akibat adanya kontraksi di dalam massa gel. Cairan yang terjebak didalamnya akan keluar dan berada di permukaan gel. Terjadinya kontraksi berhubungan dengan fase relaksasi, yang mengakibatkan adanya tekanan elastik pada saat pembentukan sediaan. Saat terjadi tekanan elastik, terbentuklah massa gel yang tegar. Adanya perubahan pada ketegaran gel akan mengakibatkan jarak antara matriks berubah, sehingga memungkinkan cairan bergerak menuju permukaan. Sineresis dapat terjadi karena beberapa faktor dalam pembentukan gel, yaitu, pH (asam – basa yang tinggi), mekanik (pengadukan dan tekanan), suhu (suhu tinggi menyebabkan denaturasi dan keluarnya cairan), garam (kandungan garam yang tinggi dapat mempercepat sineresis).
3. Struktur gel bermacam-macam tergantung komponen dalam pembentukan gel. Bentuk struktur gel resisten terhadap perubahan atau deformasi dan memiliki aliran viskoelastik.
4. *Rheologi*, larutan pembentuk gel (*gelling agent*) dan disperse padatan yang terflokulasi memberikan sifat aliran *pseudoplastis* yang khas, dan menunjukukkan jalan aliran non-*newton* yang dikarakterisasi oleh penurunan viskositas dan peningkatan laju aliran.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.4.3 Kelebihan dan Kekurangan Sediaan Gel

Menurut Lieberman (1998) kelebihan dan kekurangan gel adalah sebagai berikut:

1. Kelebihan (+) : sediaan gel memiliki efek pendinginan kulit pada saat digunakan, penampilan sediaan yang jernih dan elegan, pada pemakaian di kulit setelah kering meninggalkan film tembus pandang, elastis, mudah dicuci dengan air, pelepasan obatnya baik, kemampuan penyebaran pada kulit baik, tidak lengket, tidak mengotori pakaian, mudah dioleskan, tidak meninggalkan lapisan berminyak pada kulit, viskositas gel tidak mengalami perubahan yang berarti selama penyimpanan.
2. Kekurangan (-) : sediaan gel harus menggunakan zat aktif yang larut dalam air sehingga diperlukan oenggunaan peningkatan kelarutan seperti surfaktan agar gel tetap jernih pada berbagai perubahan temperature, tetapi gel tersebut sangat mudah dicuci atau hilang ketika berkeringat, kandungan surfaktan yang tinggi dapat menyebabkan iritasi dan harga lebih mahal.

2.4.4 Kegunaan Gel

Menurut Lachman dkk.,(1994) kegunaan dari sediaan gel secara garis besar dibagi menjadi empat seperti:

1. Gel merupakan suatu sistem yang dapat diterima untuk pemberian obat secara topical, dalam bentuk sediaan yang tepat, atau sebagai kulit kapsul yang dibuat dari gelatin dan untuk bentuk sediaan obat *long-acting* yang diinjeksikan secara intramuscular.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2. *Gelling agent* biasa digunakan sebagai bahan pengikat pada granulasi tablet, bahan pelindung koloid pada suspensi, bahan pengental pada sediaan cairan, oral dan basis suppositoria.
3. Untuk kosmetik, gel telah digunakan dalam berbagai prosuk kosmetik, termasuk pada shampoo, parfum, pasta gigi, kulit dan sediaan perawatan rambut.
4. Gel dapat digunakan untuk obat yang diberikan secara topikal (non-steril) atau dimasukkan kedalam lubang tubuh atau mata (gel steril).

2.4.5 Evaluasi Karakteristik Sediaan Gel

2.4.5.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptis merupakan pengujian yang bertujuan untuk melihat tampilan fisik sediaan yaitu warna, bentuk dan bau. Sediaan yang baik memiliki warna yang sesuai, bau yang tidak menyengat (Suyudi, 2014).

2.4.5.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan pengujian yang dilakukan dengan cara mengoleskan sampel sediaan gel pada kaca preparat transparan. Homogenitas dilihat dari ada tidaknya partikel atau butiran kasar yang belum tercampur secara merata (Sayuti, 2015).

2.4.5.3 Uji Viskositas Aliran

Viskositas merupakan pernyataan ketahan untuk mengalir dari suatu sistem dibawah tekanan yang digunakan. Peningkatan gaya geser akan berbanding lurus dengan peningkatan viskositas. Hal ini berlaku pada senyawa yang termasuk tipe Newtonian. Uji viskositas aliran dilakukan menggunakan *Viscometer Brookfield*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

cone and plate. Cara pemakaiannya adalah sampel ditempatkan ditengah-tengah papan, kemudian dinaikkan hingga posisi di bawah kerucut. Kerucut digerakkan oleh rotor dengan bermacam kecepatan dan sampelnya digeser didalam ruang semitrasnparan yang diam kemudian kerucut berputar (Moechtar, 1990).

2.4.5.4 Uji Daya Lekat

Uji daya lekat merupakan pengujian yang berkaitan dengan kemampuan gel untuk melapisi permukaan kulit secara kedap dan tidak menyumbat pori-pori serta tidak menghambat fungsi fisiologi kulit dengan penghantaran obat yang baik (Pujiastuti, 2013). Daya lekat jika terlalu besar akan memberikan kekentalan yang tinggi, berkaitan dengan susah keluar dan mengalirnya gel dari kemasan. Daya lekat dari sediaan semipadat sebaiknya adalah lebih dari 1 detik (Lieberman dkk., 1998).

2.4.5.5 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan menyebar sedian pada saat diaplikasikan pada kulit. Persyaratan daya sebar untuk sediaan topikal yaitu sekitar 5 – 7 cm Kemampuan sebaran yang baik ketika diaplikasikan di kulit dapat membantu sediaan dalam meratakan zat aktif agar memaksimalkan keefektivitasannya serta dapat diabsorpsi dengan cepat oleh kulit (Ulaen dkk., 2013).

2.4.5.6 Uji pH

Uji pH merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui pH sediaan. Persyaratan pH sediaan topikal yaitu antara 4,5-6,5. Kesesuaian pH kulit dengan pH sediaan topikal mempengaruhi penerimaan kulit terhadap sediaan. Sediaan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

topikal yang ideal adalah tidak mengiritasi kulit. Kemungkinan iritasi kulit akan sangat besar apabila sediaan terlalu asam atau terlalu basa (Ulaen dkk., 2013).

2.4.5.7 Uji Waktu Kering

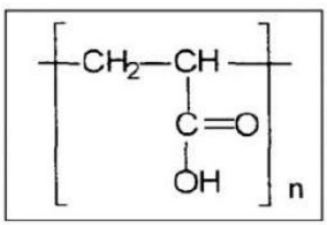
Uji waktu kering merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh sediaan gel *hand* sanitizer mongering pada kulit. Pengujian waktu kering dilakukan dengan cara sediaan diaplikasikan pada tangan sukarelawan dan tidak boleh menggunakan pelembab tangan. Kemudian dihitung waktu yang dibutuhkan hingga gel *hand sanitizer* mengering dengan menggunakan *stopwatch*. Sediaan gel dengan bahan aktif yang baik akan kering pada waktu kurang dari 5 menit (Fitriansyah dkk., 2016).

2.4.5.8 *Cycling test*

Cycling test merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengamati keadaan fisik dan stabilitas fisik sediaan setelah disentrifugasi. Uji ini dilakukan dengan pengambilan sampel gel disimpan dalam suhu rendah selama 24 jam kemudian dipindahkan kedalam oven dengan suhu 40°C selama 24 jam, 1 siklus sama dengan 48 jam, dan dilakukan sebanyak 6 siklus (Tambunan dkk., 2018).

2.5 Tinjauan Bahan Pembentuk Gel *Hand Sanitizer*

2.5.1 Karbopol/Karbomer



Gambar 2.9 Struktur Kimia Karbomer (Rowe dkk., 2009)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Karbomer atau karbopol merupakan sebuah polimer sintesis yang stabil, higroskopis, dan dapat digunakan sebagai bahan pengemulsi dalam sediaan gel, krim lotion, dan salep. Bahan ini berwarna putih, halus, bersifat asam, higroskopis, material koloid hidrofilik, larut dalam air hangat, etanol, dan gliserin, tidak toksik dan tidak mengiritasi pada kulit, gelling agent yang kuat, serta dapat mengingkatkan viskositas pada sediaan. Karbomer dapat digunakan sebagai bahan pembentuk gel pada konsentrasi 0,5% – 2%, selain itu bisa sebagai bahan pengemulsi pada konsentrasi 0,1% – 0,5%, dan sebagai pensuspensi pada konsentrasi 0,5% – 1% (Rowe dkk., 2009).

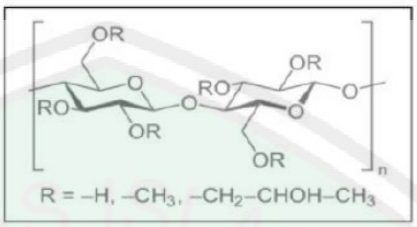
Karbomer memiliki ciri-ciri yaitu serbuk berwarna putih, *fluffy*, asam, bersifat higroskopis dengan sedikit memiliki bau yang khas. Karbomer dapat mengambang dan stabil dalam air, gliserin, setelah dinetralkan dan dalam etanol 95%. Karbomer dalam sediaan farmasi umumnya dalam bentuk cairan atau setengah padat dapat berfungsi sebagai agen pensuspensi atau peningkat viskositas, seperti dalam sediaan krim, gel, salep dalam sediaan mata, rektal dan topikal lainnya. Selain itu dapat juga berfungsi sebagai *bioadesif*, *controlled-release agent*, agen pengemulsi, penstabil emulsi, agen modifikasi reologi, zat penstabil, ageen pensuspensi, dan bahan pengikat tablet (Rowe dkk., 2009).

Karbomer dipilih karena memiliki bentuk basis yang bening transparan dan dengan tekstur yang baik, memiliki stabilitas yang baik seperti dapat mengikat air dengan cepat sedangkan pelepasan cairannya lambat. Pembuatannya dengan cara mendispersikan atau melarutkan serbuk karbomer ke dalam air panas atau pelarut organik sambil diaduk untuk menghindari penggumpalan. Selanjutnya pengadukan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dilakukan hingga terbentuk viskositas yang rendah, lalu dilanjutkan dengan penambahan zat penetral atau alkali (Rowe dkk., 2009).

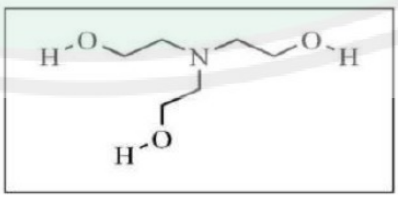
2.5.2 *Hydroxy propyl methyl cellulose* (HPMC)



Gambar 2.10 Struktur Kimia HPMC (Rowe dkk., 2009)

HPMC merupakan turunan dari metilselulosa yang memiliki ciri-ciri serbuk atau butiran putih, tidak memiliki bau dan rasa. Sangat sukar larut dalam eter, etanol atau aseton. Dapat mudah larut dalam air panas dan akan segera menggumpal dan membentuk koloid. Mampu menjaga penguapan air sehingga secara luas banyak digunakan dalam aplikasi produk kosmetik dan aplikasi lainnya HPMC digunakan sebagai agen pengemulsi, agen pengsuspensi, dan sebagai agen penstabil pada sediaan topikal seperti gel dan salep. Sebagai koloid pelindung yaitu dapat mencegah tetesan air dan partikel dari penggabungan atau aglomerasi, sehingga menghambat pembentukan sedimen (Rowe dkk., 2005).

2.5.3 Tritanolamin (TEA)



Gambar 2.12 Struktur Kimia TEA (Rowe dkk., 2009)

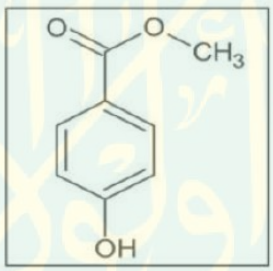
Trietanolamin (TEA) merupakan cairan ketal, jernih, tidak berwarna sampai berwarna kuning pucat dengan sedikit berbau amoniak. Penyimpanan TEA dalam wadah kedap udara, ditempat yang sejuk dan kering serta terlindung dari cahaya

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

karena TEA mudah terjadi perubahan warna akibat terpapar udara dan cahaya. Dalam sediaan farmasi TEA banyak digunakan sebagai buffer, pelarut, *polymer plasticizer* dan sebagai humektan. Pada formulasi gel, konsentrasi TEA yang efektif dan stabil untuk menetral kan pH dan penjernih dari basis karbomer adalah 1% w/v (Rowe dkk., 2009).

TEA memiliki sifat basa sehingga dapat digunakan untuk netralisasi karbomer. Penambahan TEA pada karbomer dapat menetralisasi gugus asam karboksilat, membentuk garam yang larut. Sebelum netralisasi, karbomer dalam air berbentuk tak terion pada pH sekitar 3 (Permatasari, 2014).

2.5.4 Metil Paraben (Nipagin)



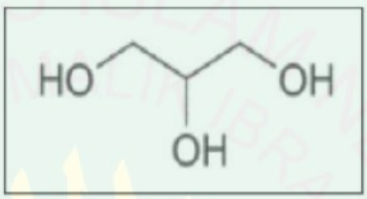
Gambar 2.12 Struktur Kimia Metil Paraben (Rowe dkk., 2009)

Nipagin atau metil paraben berbentuk kristal putih, dan tidak berbau. Kelarutan nipagin terhadap pelarut etanol yakni 1:2, sedangkan terhadap air yakni 1:400, 1:50 (pada suhu 50°C), 1:30 (pada suhu 80°C). Metil paraben biasanya digunakan untuk bahan pengawet atau preservatif, perusakan, kontaminasi, dan pembusukan oleh bakteri dan fungi dalam formulasi sediaan farmasetika, kosmetik, dan produk makanan pada rentang berkisar pH 4-8. Dalam sediaan topikal, konsentrasi metil paraben biasa digunakan adalah 0,02-0,3% w/v (Rowe et al, 2009).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Golongan paraben ini efektif pada kisaran pH yang luas yaitu 4-8 dan memiliki aktivitas antimikroba dengan spektrum luas. Efikasinya akan menurun seiring dengan peningkatan pH, karena adanya pembentukan anion folat. Nipagin ini lebih aktif terhadap jamur dan kapang dari pada terhadap bakteri (Rowe dkk., 2009).

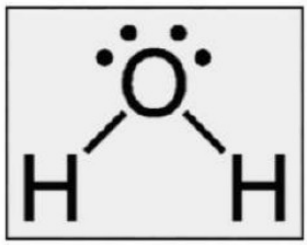
2.5.5 Gliserin



Gambar 2.13 Struktur Kimia Gliserin (Rowe dkk., 2009)

Gliserin berupa cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, kental, higroskopis, serta berasa manis. Gliserin larut dalam air, etanol 95% dan mentol. pada sediaan topikal memiliki fungsi sebagai humektan (menjaga kelembaban sedian) dan *emollient* (menjaga kehilangan air dari sediaan). Konsentrasi gliserin yang biasa digunakan untuk humektan dan *emollient* adalah <30%. Selain itu juga digunakan dalam gel cair maupun non-cair sebagai pelarut dan ko-solven. Bahan ini tidak kompatibel dengan agen pengoksidasi kuat seperti kalium permanganate (Rowe dkk., 2009).

2.5.6 Air Suling (Aquadest)



Gambar 2.14 Struktur Kimia Aquadest (Rowe dkk., 2009)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Air suling dalam sediaan farmasi biasanya digunakan sebagai pelarut dan medium pendispersi. Air suling merupakan air murni yang diperoleh dari penyulingan dan terbebas dari kotoran/mikroba jika dibandingkan dengan air biasa. Aquadest memiliki rumus molekul H_2O. Air suling biasanya digunakan untuk pembuatan sediaan farmasi yang mengandung air, kecuali injeksi (Ansel, 1989).

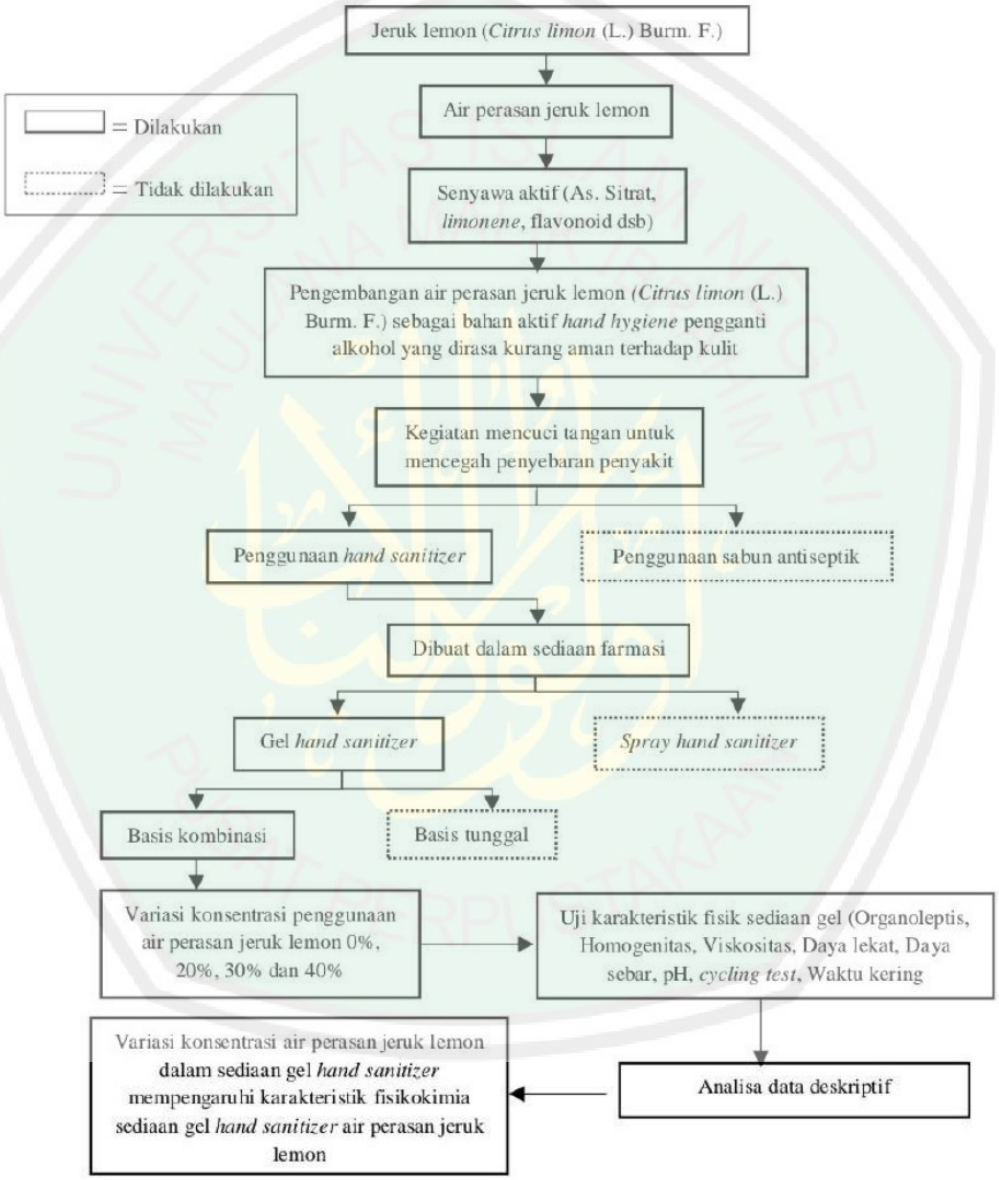
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka Konseptual

3.1.1 Bagan Kerangka Konseptual



Gambar 3.1 Bagan Kerangka Konseptual

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.1.2 Uraian Kerangka Konseptual

Salah satu bahan alam yang memiliki khasiat sebagai antibakteri yaitu adalah jeruk lemon (*Citrus limon* (L) burm. f) dari familia Rutaceae. Air perasan jeruk lemon memiliki kandungan asan sitrat, *limonene*, flavonoid serta asam organik yang bersifat sebagai antibakteri. Saat ini air perasan jeruk lemon telah dikembangkan menjadi bahan aktif dari sediaan *hand care* sebagai alternatif pengganti penggunaan alkohol yang dirasa kurang aman untuk kulit karena alkohol adalah pelarut organik yang dapat melarutkan sebum yang bertugas melindungi kulit dari mikroorganisme (Hurria, 2014).

Kesehatan merupakan aspek yang sangat penting bagi kehidupan. Memelihara kesehatan tangan merupakan salah satu cara untuk menjaga kesehatan tubuh supaya tidak terpapar oleh bakteri penyebab penyakit. Mencuci tangan dapat digunakan sebagai kegiatan meningkatkan *hand hygiene* untuk melindungi dari bakteri atau kuman dan mencegah penyebaran penyakit. Kuman atau bakteri yang ada ditangan dapat dihilangkan dengan menggunakan sabun antiseptik. Seiring dengan perkembangan zaman, pengembangan sediaan untuk mencuci tangan supaya lebih praktis dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan cairan atau menggunakan gel antiseptik yang dapat digunakan dimana saja dan kapan saja tanpa harus dibilas dengan menggunakan air. Cairan atau gel antiseptik tersebut biasa disebut *hand sanitizer* (Juliana, 2008).

Sediaan *hand sanitizer* yang beredar dipasaran kebanyakan memiliki bahan aktif kimia untuk membunuh kuman seperti alkohol. Akan tetapi penggunaan alkohol pada kulit dirasa kurang aman. Oleh karena itu, dikembangkanlah sediaan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

gel *hand sanitizer* yang berbahan dasar atau mengandung bahan alam yang aman apabila diaplikasikan pada telapak tangan secara berulang-ulang (Manus, 2016).

Pemilihan air perasan jeruk lemon sebagai bahan aktif karena air perasan jeruk lemon memiliki efektivitas antibakteri/antimikroba. Pada formulasi sediaan gel *hand sanitizer* dibuat menggunakan formula dengan beberapa konsentrasi penambahan air perasan jeruk lemon yang bervariasi yakni, 0% (F0), 20% (F1), 30% (F2), dan 40% (F3). Perbedaan variasi konsentrasi pada setiap formula ditujukan untuk mengetahui formula terbaik dan pengaruh konsentrasi air perasan jeruk lemon apabila digunakan sebagai *hand sanitizer*. Setelah didapatkan sediaan gel *hand sanitizer* yang baik selanjutnya dilakukan uji karakteristik dan uji efektifitas sediaan.

Menurut SNI 06-2588-1992 uji karakteristik sediaan gel mencangkup uij organoleptis, uji homogenitas, uji, pH, uji viskositas aliran, uji daya lekat, uji daya sebar, *cycling test*, dan uji waktu kering. Setelah semua uji dilakukan, selanjutnya data yang diperoleh kemudian diolah secara deskriptif .

3.2 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini yaitu sediaan gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f.) memiliki karakteristik fisikokimia yang sesuai dengan karakteristik sediaan gel yang baik.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu eksperimen sesungguhnya (*true-eksperimental*) dimana dilakukan untuk meneliti kemungkinan sebab - akibat antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan kemudian membandingkannya. Adapun tahap penelitian meliputi :

1. Formulasi sediaan gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. F) menggunakan basis kombinasi Karbomer 940 dan HPMC dengan variasi konsentrasi 0% (F0), 20% (F1), 30% (F3) dan 40% (F3).
2. Melakukan uji karakteristik sediaan gel yang meliputi, uji organoleptis, uji homogenitas, uji viskositas aliran, uji daya sebar, uji daya lekat, *cycling test*, uji waktu kering, uji pH.
3. Menganalisis data evaluasi karakteristik sediaan gel *hand sanitizer*.

4.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – September 2020 yang bertempat di Laboratorium Teknologi Farmasi, Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang untuk pembuatan sediaan gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon berbasis kombinasi karbomer 940 dan HPMC serta untuk pengujian karakteristik fisik sediaan.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.3 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

4.3.1 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini meliputi:

1. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah formula sediaan gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon berbasis kombinasi karbopol 940 dan HPMC dengan adanya perbedaan variasi konsentrasi air perasan jeruk lemon sebesar 0%, 20%, 30%, dan 40%.
2. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil dari uji karakteristik fisik sediaan gel meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji viskositas aliran, uji daya sebar, uji daya lekat, uji waktu kering, uji pH, *cycling test*.

4.3.2 Definisi Operasional

1. Gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f.) merupakan sediaan semisolid berbentuk gel yang diformulasikan dari air perasan jeruk lemon, *gelling agent* kombinasi karbomer 940 dan HPMC yang dibuat sesuai formula dan prosedur dalam penelitian ini.
2. Variasi konsentrasi air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. F) merupakan variasi air perasan jeruk lemon yang digunakan dalam formula yaitu 0%, 20%, 30%, dan 40%.
3. *Gelling agent* merupakan senyawa basis yang dibutuhkan dalam formulasi dan digunakan untuk meningkatkan konsistensi sediaan.
4. Basis kombinasi gel merupakan bahan pembentuk gel yang terdiri dari 2 atau lebih senyawa pembentuk sediaan gel.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

5. Karbomer 940 merupakan jenis *gelling agent* yang memiliki viskositas paling tinggi dibandingkan dengan tipe yang lainnya, yaitu antara 40.000 – 60.000 cPs dengan konsentrasi 0,5% b/v.
6. HPMC merupakan turunan metilselulosa yang mudah larut dalam air panas dan akan segera menggumpal dan membentuk koloid.
7. Uji karakteristik fisik sediaan merupakan uji yang terkait segala aspek dari suatu sediaan yang dipersepsikan tanpa mengubah identitasnya dengan menggunakan beberapa evaluasi sediaan. Uji karakteristik fisik sediaan didasarkan pada karakteristik sediaan gel yang baik meliputi :
   a. Uji organoleptis merupakan pengujian yang dilakukan dengan mengamati perubahan bentuk, warna dan bau dari sediaan gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. F). Parameter uji organoleptis yaitu sediaan gel berbentuk semi solid, dan transparan.
   b. Uji homogenitas merupakan salah satu pengujian untuk mengetahui apakah bahan-bahan dalam sediaan setiap formula tercampur secara merata atau tidak. Parameter uji homogenitas yaitu sediaan gel homogen, tidak adanya butiran kasar dan tidak ada endapan.
   c. Uji viskositas merupakan pengujian ketahanan sediaan gel untuk mengalir setelah diberi gaya, semakin tinggi viskositas, maka semakin besar ketahanannya. Parameter uji viskositas yaitu sediaan gel yang baik memiliki nilai viskositas 2000 – 4000 cps.
   d. Uji daya lekat merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan gel melekat pada kulit dalam waktu tertentu

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

sehingga dapat berfungsi secara maksimal pada pengantaran obatnya. Parameter nilai uji daya lekat yang baik yaitu sediaan gel memiliki waktu daya lekat sebesar lebih dari 1 detik.

e. Uji daya sebar merupakan pengujian yang menunjukkan kemampuan gel untuk menyebar pada lokasi pemakaian apabila dioleskan pada kulit. Parameter nilai uji daya sebar sediaan gel yang baik yaitu sekitar 3 – 5 cm.

f. Uji pH merupakan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui keamanan suatu sediaan, terutama sediaan topikal agar pH sediaan sama dengan pH kulit sehingga tidak menimbulkan iritasi. Parameter nilai uji pH sediaan gel yang baik yaitu 4,5 – 6,5.

g. Uji waktu kering merupakan pengujian yang digunakan sebagai uji kualitatif alkohol pada produk *hand sanitizer*. Parameter uji waktu kering sediaan gel yang baik yaitu kurang lebih 15 – 30 detik.

h. *Cycling test* merupakan pengujian yang dilakukan untuk menjamin sediaan memiliki sifat yang sama setelah sediaan dibuat dan masih memenuhi parameter kriteria selama masa penyimpanan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.4 Alat dan Bahan Penelitian

4.4.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: alat-alat gelas (Pyrex®), neraca analitik (Shimadzu®), batang pengaduk, stemper, mortar, kaca arloji, sendok tanduk, spatula, cawan petri (Stainless®), pipet tetes, kertas perkamen, kertas saring, *wrapping* (Bagus®), aluminium foil (Bagus®), plastik klip, ayakan, tabung reaksi (Iwaki®), rak tabung, hot plate (Heidolph®), *magnetic stirrer*, bunsen, kaki tiga, kasa asbes, heater air (Shigen®), gelas ukur 50ml, 100ml (Pyrex®), viscometer (Brookfield®), pH meter digital (Trans senz®), oven (Memmert UN110®).

4.4.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam formulasi sediaan gel *hand sanitizer* terdiri dari: Sampel jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f) dari Superindo Malang (diperas lalu diambil sari atau air perasannya), Carbopol 940 Teknis (Nurra gemilang®), HPMC (Nurra gemilang®), TEA (Brataco®), Metil paraben (Brataco®), Propil Paraben Gliserol (Brataco®), Air suling (Automatic water still®).

4.5 Prosedur Penelitian

4.5.1 Rancangan Formula Sediaan Gel *Hand Sanitizer*

Konsentrasi bahan untuk standar pembuatan gel berdasarkan formulasi standar sediaan gel (Rowe dkk., 2009). Berikut rancangan formulanya dapat dilihat pada tabel 4.1.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Tabel 4.1 Persentase rancangan formula sediaan gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) burm. f.) dalam 30 g sediaan gel dengan replikasi sebanyak 3 kali.

Bahan	Kegunaan	% Formulasi gel (b/b)			
		F0	F1	F2	F3
Air perasan jeruk lemon (APL)	Bahan aktif	0%	20%	30%	40%
Karbomer 940	Basis	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
HPMC	Basis	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
TEA	Pengalkali	2%	2%	2%	2%
Gliserol	Humektan	15%	15%	15%	15%
Metil Paraben	Pengawet	0,075%	0,075%	0,075%	0,075%
Air suling (ad)	Pelarut	100	100	100	100

Sumber: Syaiful (2016)

Keterangan: F0 : Konsentrasi air perasan jeruk lemon 0%.
F1 : Konsentrasi air perasan jeruk lemon 20%.
F2 : Konsentrasi air perasan jeruk lemon 30%.
F3 : Konsentrasi air perasan jeruk lemon 40%.

Tabel 4.2 Formula sediaan gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon dalam 30 g dengan replikasi sebanyak 3 kali.

Bahan	Kegunaan	Jumlah formulasi gel (g)			
		F0	F1	F2	F3
Air perasan jeruk lemon	Bahan aktif	0 g	6 g	9 g	12 g
Karbomer 940	Basis	0,15 g	0,15 g	0,15 g	0,15 g
HPMC	Basis	0,075 g	0,075 g	0,075 g	0,075 g
TEA	Pengalkali (Pembasa)	0,6 g	0,6 g	0,6 g	0,6 g
Gliserol	Humektan	4,5 g	4,5 g	4,5 g	4,5 g
Metil Paraben	Pengawet	0,0225 g	0,0225 g	0,0225 g	0,0225 g
Air suling	Pelarut	24,6525 g	18,6525 g	15,6525 g	12,6525 g
Total Bahan		30 g	30 g	30 g	30 g

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.5.2 Pembuatan Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Lemon

Pada pembuatan sediaan gel disiapkan mortar dan stemper terlebih dahulu. Setelah itu semua bahan ditimbang sesuai dengan formula masing-masing (Tabel 4.2). Selanjutnya karbomer 940 dan HPMC yang berfungsi sebagai basis gel dikembangkan dengan aquadest didalam mortar. Ditunggu sampai basis benar-benar menyatu dengan aquadest (±24 jam), kemudian diaduk hingga homogen dan dituangkan kedalam beaker glass kemudian diaduk menggunakan stirrer dengan kecepatan 500 rpm sampai benar-benar homogen, ditambah larutan metil paraben yang sudah dilarutkan dengan gliserol. Air perasan jeruk lemon dilarutkan dengan gliserol, kemudian dimasukkan kedalam basis sedikit demi sedikit. TEA ditambahkan sedikit demi sedikit dengan kecepatan pengadukan yang ditingkatkan sampai terbentuk gel yang homogen ditambah dengan sisa aquadest panas sedikit demi sedikit sampai terbentuk gel yang homogen.

4.6 Evaluasi Karakteristik Sediaan Gel *Hand Sanitizer*

4.6.1 Uji Organoleptik

Uji organoleptis bertujuan untuk mengetahui tampilan gel yang berupa wujud, warna, dan bau sediaan gel dengan cara mengamati ketiga aspek tersebut. Pengujian ini dilakukan selama kurang lebih 2 minggu pengamatan, selain itu pengujian ini diperlukan karena berkaitan dengan kenyaman pemakaian sebagai sediaan topikal (Afianti dkk., 2015).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.6.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan mengoleskan sediaan gel pada 2 kaca transparan, lalu dilihat apakah sediaan gel tersebut homogeny atau tidak. Homogenitas sediaan yang baik ditunjukkan dengan tidak adanya partikel atau butiran kasar (Sayuti, 2015).

4.6.3 Uji Viskositas Aliran

Viskositas merupakan pernyataan ketahanan untuk mengalir dari suatu sistem dibawah tekanan yang digunakan. Peningkatan gaya geser akan berbanding lurus dengan peningkatan viskositas. Hal ini berlaku pada senyawa yang termasuk tipe Newtonian. Uji viskositas aliran dilakukan menggunakan *viscometer Brookfield cone and plate*. Viskositas sediaan yang baik berkisar antara 2000 – 4000 cps (Asngad dkk., 2018).

4.6.4 Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui seberapa lekat gel pada saat diaplikasikan pada kulit. Gel sebanyak 0,2 g diletakkan diantara 2 *object glass* kemudian diberi beban 1 kg diatasnya lalu dibiarkan selama 5 menit lalu dihitung waktu pelepasannya. Daya lekat yang baik lebih dari 1 detik (Sari dkk., 2016).

4.6.5 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk menjamin pemerataan gel saat diaplikasikan pada kulit dengan menimbang 0,5 g gel kemudian diletakkan ditengah kaca bulat berskala, lalu diletakkan pemberat 150 g, didiamkan selama 1 menit, kemudian dicatat diameter penyebarannya. Daya sebar sediaan semisolid yang baik untuk penggunaan topikal berkisar pada diameter 3 – 5 cm (Sari dkk., 2016).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.6.6 Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui sensitifitas *hand sanitizer* terhadap kulit. pH yang terlalu asam dapat mengiritasi kulit sedangkan apabila terlalu basa dapat menyebabkan kulit kering. Rentang persyaratan nilai pH sediaan gel yang memenuhi persyaratan SNI No. 06-2588-1992 yaitu 4,5 – 6,5 (Putri dkk., 2019).

4.6.7 Uji Waktu Kering

Uji waktu kering dilakukan dengan cara mengoleskan produk *hand sanitizer* pada luas tangan 40 – 50 cm^2, dimana sebelum dilakukan uji ini subjek tidak boleh memakai pelembab tangan. Dimana konsentrasi bahan aktif berpengaruh terhadap kecepatan waktu *hand sanitizer* untuk mengering. Bahan aktif pada produk *hand sanitizer* yang baik akan menguap sempurna pada waktu 15 – 30 detik (Ningsih dkk., 2016).

4.6.8 *Cycling Test*

Cyling test dilakukan dengan cara meletakkan sediaan pada suhu 4°C selama 24 jam kemudian dipindahkan kedalam oven dengan suhu 40°C selama 24 jam. Setiap selesai 1 siklus, dilakukan uji fisik yang meliputi organoleptis (bau, warna dan bau), homogenitas, viskositas, daya sebar, daya lekat, pH dan waktu kering. Pengujian dilakukan sebanyak 6 siklus dan data yang diambil pada minggu pertama (minggu 1) dan minggu terakhir (minggu 2) (Tambunan dkk., 2018).

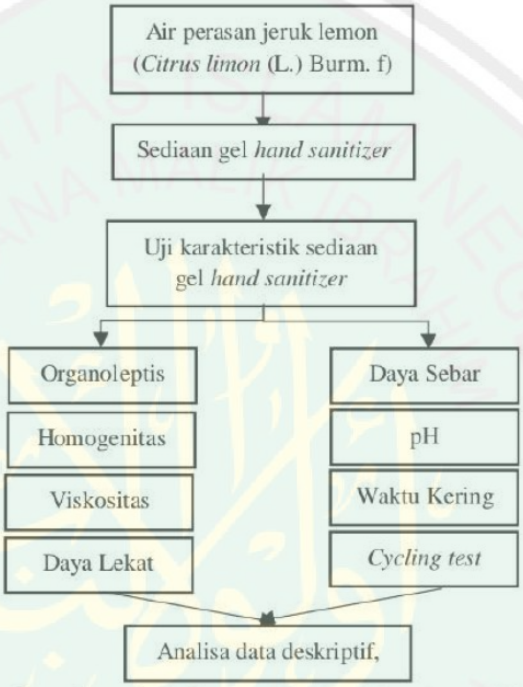
4.7 Analisa Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode analisis deskriptif. Data analisa disajikan dalam bentuk tabel, grafik atau gambar sesuai

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dengan hasil yang sudah didapatkan. Analisis deskriptif digunakan untuk menganalisa data hasil karakteristik fisiko kimia sediaan gel *hand sanitizer* dan membandingkannya dengan nilai yang telah ditetapkan sesuai dengan karakteristik sediaan gel yang baik.

4.8 Skema Penelitian



Gambar 4.1 Skema Kerja Alur Penelitian

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari sediaan gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f). Penelitian ini dilakukan dalam empat tahap. Tahap pertama, pembuatan sediaan gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f) menggunakan basis kombinasi Karbomer 940 dan HPMC dengan variasi konsentrasi 0%, 20%, 30% dan 40%. Tahap kedua, setelah air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f) diformulasikan menjadi gel *hand sanitizer* maka selanjutnya dilakukan evaluasi awal yang meliputi uji organoleptis sediaan (bentuk, warna dan bau), uji homogenitas, uji viskositas aliran, uji daya sebar, uji daya lekat, uji pH, uji waktu kering dan uji stabilitas sediaan (*cycling test*). Setelah semua uji dilakukan maka masuk ke tahap terakhir dalam penelitian ini yaitu menganalisis data evaluasi karakteristik fisiko kimia sediaan gel *hand sanitizer*.

5.1 Formulasi Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f)

Pada formulasi sediaan gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f) dilakukan pembuatan gel dalam empat formula denagan konsentrasi bahan aktif 0% (tanpa penambahan air perasan jeruk lemon), 20%, 30% dan 40% lalu direplikasi sebanyak 3 kali. Bahan yang digunakan dalam formulasi ini antara lain, air perasan jeruk lemon (bahan aktif), karbomer 940 (basis 1), HPMC

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

(basis 2), TEA (Pengalkali), Gliserol (Humektan), Metil Paraben (Pengawet) dan Aquadest (Pelarut).

Pembuatan gel *hand sanitizer* ini menggunakan basis kombinasi karbomer dan HPMC. Penggunaan basis kombinasi gel diketahui akan menghasilkan gel dengan sifat yang lebih baik daripada penggunaan basis tunggal. Pertama, karbomer 940 dan HPMC yang sudah ditimbang dikembangkan dengan aquadest panas dalam mortar, didiamkan sampai massa gel benar-benar menyatu, lalu diaduk hingga mengembang. Kemampuan gel untuk mengembang biasa disebut dengan *Swelling*. Gel dapat mengembang dikarenakan komponen pembentuk gel mampu mengabsorbsi larutan sehingga terjadi pertambahan volume. Pelarut akan berpenetrasi dengan matriks gel, sehingga terjadi interaksi antara pelarut dengan gel (Lieberman dkk., 1998).

Karbomer atau karbopol merupakan kelompok polimer akrilik. Karbomer digunakan dalam bentuk cairan (*aqueous*) atau setengah padat. Pada sediaan farmasi karbopol atau karbomer digunakan sebagai bahan pensuspensi serta dapat meningkatkan viskositas (Quinones dkk., 2010). Sedangkan, HPMC merupakan turunan dari metilselulosa yang memiliki ciri-ciri serbuk atau butiran putih halus, tak berbau dan tak berasa. Selain itu, HPMC inert (tidak bereaksi) terhadap banyak zat, gel yang dihasilkan bening atau jernih, bersifat netral. HPMC juga tidak dimetabolisme oleh tubuh dan juga tidak mengiritasi kulit. Basis kombinasi ini memiliki kestabilan fisik yang baik pada konsentrasi 0,25% dan 0,5%. Kombinasi dari kedua *gelling agent* ini berguna untuk menutupi kekurangan dari karbomer. Semakin tinggi konsentrasi karbomer di dalam formula, maka semakin dibutuhkan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

suasana asam untuk dapat membentuk gel. Penggunaan karbomer dengan konsentrasi 0,1 – 0,5% akan membentuk gel saat pH 7,4 tetapi viskositas yang dihasilkan akan rendah. Karbomer dikombinasikan dengan HPMC agar konsentrasi dari karbomer dapat diturunkan sehingga pH yang dibutuhkan untuk pembentukan gel tidak terlalu asam. (Deshpande dan Shah, 2012).

Selanjutnya ditambahkan metil paraben yang sudah dilarutkan dalam aquadest kedalam basis lalu dihomogenkan dengan menggunakan *stirrer*. Serbuk kering karbomer dan HPMC tidak dapat ditumbuhi jamur dan mikroba, namun apabila digunakan dalam disperse *aqueous*, perlu ditambahkan dengan pengawet untuk mencegah dari pertumbuhan mikroorganisme, metil paraben digunakan sebagai pengawet agar sediaan gel *hand sanitizer* terhindar dari kontaminasi mikroba, metil paraben yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 22,5 mg atau 0,0225 g (Wijaya, 2013). Setelah itu gliserol sebanyak 4,5 gram dimasukkan kedalam basis yang sudah homogen dengan metil paraben sedikit demi sedikit. Penggunaan gliserol dalam formulasi ini berfungsi sebagai *emollient* atau humektan supaya pada saat sediaan gel *hand sanitizer* digunakan tidak terasa kering (Suardi dkk., 2008).

Air perasan jeruk lemon pada tiap formula dilarutkan dengan aquadest lalu dimasukkan ke dalam basis sedikit demi sedikit, lalu dihomogenkan. Penggunaan air perasan jeruk lemon sendiri merupakan pengganti dari alkohol sebagai bahan aktif dari sediaan gel *hand sanitizer*, dikarenakan penggunaan alkohol pada kulit dirasa kurang aman karena alkohol adalah pelarut organik yang dapat melarutkan sebum pada kulit (Hurria, 2014). Jeruk lemon merupakan salah satu tanaman yang

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dapat digunakan sebagai antibiotik alami. Kandungan di dalam jeruk lemon diantaranya yaitu Flavonoid (*flavones*), Asam folat, Tanin, *Limonen*, Vitamin (C, A, B1 dan P), dan Mineral. Jeruk lemon memiliki komposisi utama gula dan asam sitrat. Flavonoid dan asam sitrat (*limonen*) yang terkandung dalam air perasan jeruk lemon memiliki daya sebagai antibakteri (Nisa, 2018). Setelah homogen lalu TEA ditambahkan sedikit demi sedikit dengan kecepatan pengadukan yang ditingkatkan sampai terbentuk gel yang homogen dan ditambahkan dengan sisa aquadest sedikit demi sedikit sampai terbentuk gel yang homogen. TEA yang digunakan dalam setiap formula sebanyak 0,6 gram karena apabila terlalu banyak maka akan terbentuk gel *hand sanitizer* yang sangat kental. Tahap terakhir yaitu sediaan disimpan ke dalam wadah tertutup rapat.

5.2 Karakteristik Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f)

5.2.1 Analisis Uji Organoleptis

Uji organoleptis merupakan pengujian yang bertujuan untuk melihat tampilan fisik dari suatu sediaan. Pengujian dilakukan secara visual dengan cara mengamati tiga aspek yaitu, bentuk, warna dan aroma dari sediaan gel. Pengujian ini diperlukan karena berkaitan dengan kenyaman pemakaian sebagai sediaan topikal. Pada pengamatan organoleptis dilakukan selama 2 minggu penyimpanan dan pemeriksaan dilakukan secara visual. Hasil pengujian organoleptis oleh peneliti dapat dilihat pada (Tabel 5.1) dan tampilan visual gel *hand sanitizer* dapat dilihat pada (Gambar 5.1).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Tabel 5.1 Hasil pengamatan organoleptis gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon

Pengamatan Minggu ke-	Hal yang diamati	F0 APL (0%)	F1 APL (20%)	F2 APL (30%)	F3 APL (40%)
Minggu ke-1	**Bentuk**	Semi Solid	Semi Solid	Semi Solid	Semi Solid
	Warna	Bening	Keruh, Trans	Keruh, Trans	Keruh, Trans
	Bau	Tak Berbau	Berbau Lemon	Berbau Lemon	Berbau Lemon
Minggu ke-2	**Bentuk**	Semi Solid	Semi Solid	Semi Solid	Semi Solid
	Warna	Bening	Keruh, Trans	Keruh, Trans	Keruh, Trans
	Bau	Tak Berbau	Berbau Lemon	Berbau Lemon	Berbau Lemon

Gambar 5.1 Tampilan visual gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptis yang dilakukan selama kurang lebih 2 minggu, ke-empat formula menunjukkan sediaan gel *hand sanitizer* yang stabil pada saat disimpan pada suhu ruang (25°C). Pada Formula pertama yaitu F0 (APL 0% : tanpa penambahan bahan aktif) setelah diamati selama kurang lebih 2 minggu, memiliki bentuk sediaan semi solid, bening dan tidak berbau. Sedangkan, pada ketiga formula yang lainnya (F1, F2, dan F3) memiliki karakteristik organoleptis yang sama karena konsentrasi yang berbeda hanya pada penambahan bahan aktif (air perasan jeruk lemon). Berdasarkan pengamatan organoleptis selama kurang lebih 2 minggu, sediaan gel *hand sanitizer* dari ketiga formula tersebut

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

masih memiliki konsistensi yang sama yaitu semi solid, keruh transparan dan berbau jeruk lemon. Ketiga sediaan gel *hand sanitizer* tersebut memiliki formula yang sama tapi hanya berbeda konsentrasi bahan aktif.

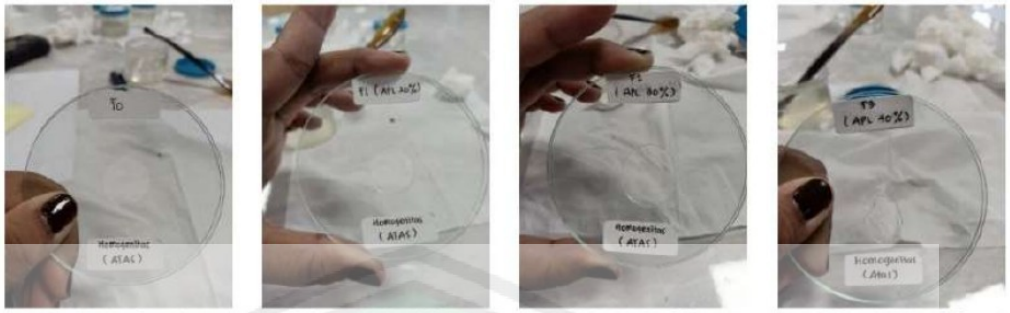
5.2.2 Analisis Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui kehomogenan antara bahan satu dengan bahan lain yang digunakan dalam formulasi sediaan gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon. Homogenitas dilihat dari ada tidaknya partikel atau butiran dari suatu bahan yang belum tercampur secara merata. Pemeriksaan uji homogenitas sediaan pada ke-empat formula memberikan hasil yang baik yaitu tampak homogen (menyatu) dan stabil pada semua sediaan gel yang diuji. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan dianggap stabil dalam parameter homogenitas sediaan sebelum ataupun sesudah penyimpanan. Hasil pengujian homogenitas oleh peneliti dapat dilihat pada (Tabel 5.2) dan tampilan visual hasil homogenitas dapat dilihat pada (Gambar 5.2).

Tabel 5.2 Hasil pengamatan homogenitas gel *hand sanitizer*

Pengamatan Minggu ke-	Pengamatan	F0 APL (0%)	F1 APL (20%)	F2 APL (30%)	F3 APL (40%)
Minggu 1	Homogen (H)/ Tidak Homogen (TH)	H	H	H	H
Minggu 2	Homogen (H)/ Tidak Homogen (TH)	H	H	H	H

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



F0 (APL 0%) F1 (APL 20%) F2 (APL 30%) F3 (APL 30%)

Gambar 5.2 Hasil Pengujian Homogenitas

5.2.3 Analisis Uji Viskositas

Viskositas merupakan pernyataan ketahanan untuk mengalir dari suatu sistem dibawah tekanan yang digunakan. Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui besarnya suatu viskositas dari suatu sediaan, dimana nilai viskositas tersebut menyatakan besarnya tahanan suatu cairan untuk mengalir. Makin tinggi nilai viskositas, maka makin besar daya tahan untuk mengalir (Wahyuddin, M. dkk., 2018). Pengukuran viskositas dan konsistensi dilakukan pada minggu awal (minggu ke-1) dan minggu terakhir (minggu ke-2) dengan sediaan yang disimpan di suhu kamar.

Gambar 5.3 Hasil pengukuran viskositas pada minggu ke-1 dan minggu ke-2

Berdasarkan data hasil pengujian nilai viskositas sebelum dan sesudah *cycling test* menunjukkan adanya perubahan (Gambar 5.3). Viskositas sediaan gel

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

hand sanitizer yang didapatkan pada setiap formula berbeda-beda, hal ini dikarenakan bahan aktifnya yakni air perasan jeruk lemon pada setiap sediaan juga berbeda konsentrasi pemberiannya. Pengukuran awal (minggu ke-1) viskositas gel *hand sanitizer* adalah F0 (APL 0%) 1983 cP; F1 (APL 20%) 950 cP; F2 (APL 30%) 598 cP; dan F3 (APL 40%) 374 cP. Sedangkan hasil pengukuran viskositas pada minggu terakhir (ke-2) mengalami penurunan menjadi F0 (APL 0%) 1759 cP; F1 (APL 20%) 881 cP; F2 (APL 30%) 550 cP; F3 (APL 40%) 250 cP. Pada data yang didapatkan terjadi penurunan viskositas sediaan gel *hand sanitizer*, hal tersebut menunjukkan bahwa kondisi penyimpanan dapat mempengaruhi viskositas sediaan gel *hand sanitizer* pada tiap formula. Kemungkinan hal tersebut dapat terjadi karena adanya pengaruh polimer terhadap perubahan suhu. Apabila sediaan gel disimpan pada suhu panas maka rantai polimer akan melepaskan gulungan yang berbentuk bola (*disentangle*) sehingga mengakibatkan viskositas gel menurun (encer), sedangkan apabila suatu gel disimpan pada suhu dingin maka rantai polimer akan memendek dan akan saling bergabung dan lama kelamaan gel akan menciut (*entangle*). Selain itu, terjadi proses keluarnya cairan yang terperangkap didalam sediaan gel, sehingga memungkinkan cairan untuk bergerak keluar menuju ke permukaan. Oleh karena itu, sediaan mengalami penurunan viskositas, kejadian ini biasanya disebut dengan Sineresis. Penyebab penurunan viskositas bisa juga disebabkan oleh senyawa yang dikandung oleh bahan aktif. Air perasan jeruk lemon mengandung senyawa yang memberikan kondisi asam pada sediaan. Kondisi asam sendiri dapat menurunkan efektivitas dari *gelling agent* seperti karbopol sehingga sediaan yang dihasilkan akan menjadi lebih encer (Mardan, M.T dkk., 2020).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

5.2.4 Analisis Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat berkaitan dengan kemampuan gel untuk melapisi permukaan kulit secara kedap dan tidak menyumbat pori-pori serta tidak menghambat fungsi fisiologi kulit dengan penghantaran obat yang baik. Secara teori, daya lekat dari sediaan semi solid yang memenuhi syarat sediaan adalah lebih dari 1 detik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua formula memenuhi syarat uji daya lekat. Hasil pada pengujian daya lekat dapat dilihat pada Gambar 5.2.

Gambar 5.4 Hasil evaluasi uji daya lekat gel *hand sanitizer*

Pengukuran daya lekat sediaan gel *hand sanitizer* menggunakan 2 *object glass* dan benda seberat 1 kg sebagai media untuk pengukuran. Sediaan gel diambil sebanyak 0,2 g kemudian diletakkan diantara 2 *object glass* lalu diberi beban sebesar 1 kg diatasnya lalu dibiarkan selama kurang lebih 5 menit lalu dihitung waktu pelepasannya. Berdasarkan hasil yang didapatkan tidak terjadi perubahan yang signifikan pada minggu awal (ke-1) dan minggu terakhir (ke-2). Hasil yang didapatkan yaitu, F0 (APL 0%) sebesar 12,35±0,02 detik, F1 (APL 20%) sebesar 8,77±0,05 detik, F2 (APL 30%) sebesar 8,50±0,2 detik, dan F3 (APL 40%) sebesar 7,71±0,15. Semakin lama sediaan dapat melekat maka semakin

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

lama pula bahan aktif dapat kontak dengan tempat aplikasi sehingga diharapkan efek antibakterinya dapat lebih optimal (Yusuf, A.L dkk., 2017).

5.2.5 Analisis Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan menyebar suatu sediaan pada saaat diaplikasikan di permukaan kulit. Syarat daya sebar untuk sediaan topikal yaitu sekitar 3 – 5 cm. Pengujian ini dilakukan dengan cara menimbang sediaan gel sebanyak 0,5 g, kemudian gel diletakkan ditengah kaca bulat berskala, setelah itu diletakkan pemberat sebesar 150 g, didiamkan selama kurang lebih 60 detik atau sekitar 1 menit, kemudian dicatat hasil dari diameter penyebarannya. Hasil dari pengujian daya sebar dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Daya Sebar Gel *Hand Sanitizer*

Formula	Nilai Daya Sebar (cm)*	
	Minggu ke-1	Minggu ke-2
F0 (APL 0%)	3,9 ± 0,2	3,9 ± 0,2
F1 (APL 20%)	3,3 ± 0,1	3,3 ± 0,1
F2 (APL 30%)	3,5 ± 0,1	3,5 ± 0,1
F3 (APL 40%)	4,3 ± 0,1	4,3 ± 0,1

*)Data disajikan sebagai re-rata ± SD dari 3 replikasi

Nilai viskositas dapat mempengaruhi luas penyebaran dari suatu sediaan. Semakin kecil nilai viskositas maka hambatan dari sediaan gel untuk menyebar akan semakin kecil, sehingga mengakibatkan nilai daya sebar semakin meningkat. Begitu pula sebaliknya, apabila semakin besar nilai viskositas dari suatu sediaan gel maka hambatan ataupun tahanan sediaan gel semakin besar, sehingga mengakibatkan nilai daya sebar semakin menurun dan gel semakin mengental (Suryani, N., dkk., 2019). Berdasarkan hasil dari uji daya sebar menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi air perasan jeruk lemon maka semakin besar daya sebarnya. Uji ini menunjukkan kemampuan sediaan dalam menyebar di area

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

permukaan kulit sehingga mempermudah penggunaan sediaan saat diaplikasikan. Sediaan yang sukar menyebar atau yang terlalu menyebar dapat mengurangi tingkat kenyamanan penggunaan dan efektivitas pada saat sediaan digunakan. Sedangkan sediaan semi-solid yang terlalu encer dapat menyebabkan daya lekatnya berkurang sehingga waktu kontak antara bahan aktif dan area pengaplikasian berkurang. Sejauh ini, keempat formula menghasilkan hasil yang masih didalam rentang syarat uji daya sebar sediaan topikal (Mardan, M.T dkk., 2020).

5.2.6 Analisis Uji pH

Pengukuran pH bertujuan untuk mengetahui pH sediaan gel pada setiap formula yang berfungsi untuk mengetahui keamanan dari sediaan gel tersebut sehingga menjamin sediaan gel *hand sanitizer* tidak mengiritasi kulit. Kesesuaian pH kulit dengan pH sediaan topikal mempengaruhi penerimaan kulit terhadap sediaan topikal tersebut. Rentang persyaratan nilai pH sediaan gel yang memenuhi persyaratan SNI No. 06-2588-1992 yaitu 4,5 – 6,5 (Ulaen dkk., 2012). Hasil dari pengukuran pH dapat dilihat dari Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Hasil Pengukuran pH Sediaan pada Minggu ke-1 dan Minggu ke-2

Pengukuran Minggu ke-	F0 (APL 0%)	F1 (APL 20%)	F2 (APL 30%)	F3 (APL 40%)
Minggu ke-1	8,33 ± 0,057	8,03 ± 0,057	7,3 ± 0,05	6,9 ± 0,1
Minggu ke-2	8,33 ± 0,057	8,03 ± 0,057	7,3 ± 0,05	6,9 ± 0,1

*)Data disajikan sebagai rerata ± SD dari 3 replikasi

Berdasarkan hasil penelitian stelah dilakukan proses penyimpanan pada suhu kamar selama kurang lebih 2 Minggu, sediaan gel *hand sanitizer* secara umum tidak terjadi perubahan. pH juga dapat mempengaruhi stabilitas dari sediaan, karena basis kombinasi gel yang digunakan memiliki kisaran pH 5 – 8, karbomer memiliki kisaran pH 6 – 8, sedangkan HPMC memiliki kisaran pH 5 – 8, maka pH 6 tidak

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

akan merusak atau mendegradasi komponen-komponen yang digunakan. Pada setiap pengujian sediaan gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon menghasilkan pH 6,9 – 8,3. Hal ini menunjukkan bahwa gel *hand sanitizer* memiliki pH yang relatif stabil atau tidak terjadi perubahan yang signifikan selama penyimpanan, tetapi tidak dalam rentang pH sediaan topikal yang sesuai dengan pH kulit manusia. Pada F0 (tanpa penambahan bahan aktif), didapatkan pH sebesar 8,3 yang artinya sediaan gel memilki sifat basa, tetapi setelah ditambahkan bahan aktif (air perasan jeruk lemon) pada F1 (20%), F2 (30%), dan F3 (40%) pH yang dihasilkan semakin netral. Hanya pada F3 yang mengandung air perasan jeruk lemon sebanyak 40% saja yang mendekati rentang pH sediaan topikal yang sesuai dengan pH pada kulit manusia yaitu 6,9.

5.2.7 Analisis Uji Waktu Kering

Pengujian waktu kering dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan gel *hand sanitizer* diatas permukaan kulit tangan sebanyak 1 mL, kemudian dicatat waktu kering dari setiap formula. Konsentrasi bahan aktif berpengaruh terhadap kecepatan waktu mengering gel *hand sanitizer*. Bahan aktif pada sediaan gel *hand sanitizer* yang baik akan menguap sempurna pada waktu kurang lebih 15 – 30 detik (Ningsih, dkk., 2016). Hasil dari pengujian waktu mengering dapat dilihat dari tabel 5.6.

Tabel 5.5 Hasil dari pengujian waktu mengering

Formula	Hasil dari waktu mengering (s)*	
	Minggu ke-1	Minggu ke-2
F0 (APL 0%)	29,12 ± 0,026	29,12s ± 0,026
F1 (APL 20%)	27,92 ± 0,729	27,92s ± 0,729
F2 (APL 30%)	26,10 ± 0,036	26,10s ± 0,036
F3 (APL 40%)	25,15 ± 0,095	25,15s ± 0,095

*)Data disajikan sebagai rerata ± SD dari tiga replikasi

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Berdasarkan hasil dari pengujian waktu kering sediaan gel *hand sanitizer* pada setiap formula menunjukkan sediaan gel *hand sanitizer* memenuhi syarat dari uji mutu fisik. Pada F0 didapatkan hasil rata-rata sebesar 29,12 detik, F1 didapatkan hasil rata-rata sebesar 27,97 detik, F2 didapatkan hasil rata-rata sebesar 26,10 detik, dan pada F3 didapatkan hasil rata-rata sebesar 25,15 detik. waktu kering dari sediaan gel *hand sanitizer* berhubungan dengan waktu mengering pada permukaan kulit. Gel *hand sanitizer* dikatakan bagus apabila waktu mengeringnya kurang lebih dari 30 detik (Agustiningsih dan Ressa, 2019).

5.2.8 Analisis *Cycling test*

Cycling test dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keadaan fisik dan stabilitas fisik sediaan setelah disentrifugasi. Selain itu *cycling test* juga dilakukan untuk mengetahui terjadinya sineresis yang dapat terjadi pada sediaan gel *hand sanitizer* karena sebagian cairan antar sel keluar sehingga menyebabkan massa gel menjadi berkurang serta mengamati apakah terjadi perubahan warna pada sediaan gel. Uji ini dilakukan pada 2 kondisi suhu yang berbeda. Pertama gel disimpan di dalam suhu rendah (4°C) selama ± 24 jam, kemudian dipindahkan kedalam oven dengan suhu tinggi (40°C), satu siklus sama dengan 48 jam. *Cycling test* dilakukan selama kurang lebih 6 siklus atau sama dengan 12 hari sebagai simulasi adanya perubahan suhu setiap hari untuk mendapatkan detail infomasi kestabilan gel dalam waktu sesingkat mungkin.

Pada *cycling test* dilakukan pemeriksaan nilai pH dan viskositas sebelum dan sesudah *Cycling test* pada sediaan yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu penyimpanan terhadap stabilitas nilai pH dan viskositas sediaan gel *hand sanitizer*.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Hasil pengujian semua uji karakteristik sediaan setelah dan sesudah *cycling test* dapat dilihat pada tabel 5.5.

Tabel 5.6 Hasil pengujian *Cycling test* selama 6 siklus pada semua uji

Pengujian	**Formula**	**Minggu ke-1 (Siklus ke-1)**	**Minggu ke-2 (Siklus ke-6)**
Organoleptis	F0 (APL 0%)	Semi solid, Bening, Tak Berbau	Semi solid, Bening, Tak Berbau
	F1 (APL 20%)	Semi solid, Keruh Transparan, Berbau lemon	Semi solid, Keruh Transparan, Berbau lemon
	F2 (APL 30%)	Semi solid, Keruh Transparan, Berbau lemon	Semi solid, Keruh Transparan, Berbau lemon
	F3 (APL 40%)	Semi solid, Keruh Transparan, Berbau lemon	Semi solid, Keruh Transparan, Berbau lemon
Homogenitas Parameter (Homogen)	F0 (APL 0%)	Homogen	Homogen
	F1 (APL 20%)	Homogen	Homogen
	F2 (APL 30%)	Homogen	Homogen
	F3 (APL 40%)	Homogen	Homogen
Viskositas (cps) Parameter: (2000-4000 cps)	F0 (APL 0%)	1983 cps	1759 cps
	F1 (APL 20%)	950 cps	881 cps
	F2 (APL 30%)	598 cps	550 cps
	F3 (APL 40%)	374 cps	250 cps
Daya Lekat (s) Parameter: (Lebih dari 1 detik)	F0 (APL 0%)	12,35 s	12,35 s
	F1 (APL 20%)	8,77 s	8,77 s
	F2 (APL 30%)	8,50 s	8,50 s
	F3 (APL 40%)	7,71 s	7,71 s

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Pengujian	Formula	Minggu ke-1 (Siklus 1)	Minggu ke-2 (Siklus 6)
Daya Sebar (cm) Parameter: (±3 – 5 cm)	F0 (APL 0%)	3,9 ± 0,2	3,9 ± 0,2
	F1 (APL 20%)	3,3 ± 0,1	3,3 ± 0,1
	F2 (APL 30%)	3,5 ± 0,1	3,5 ± 0,1
	F3 (APL 40%)	4,3 ± 0,1	4,3 ± 0,1
pH Parameter: (4,5 – 6,5)	F0 (APL 0%)	8,33 ± 0,057	8,33 ± 0,057
	F1 (APL 20%)	8,03 ± 0,057	8,03 ± 0,057
	F2 (APL 30%)	7,3 ± 0,05	7,3 ± 0,05
	F3 (APL 40%)	6,9 ± 0,1	6,9 ± 0,1
Waktu Kering (s) Parameter: (±15 – 30 s)	F0 (APL 0%)	29,12s ± 0,026	29,12s ± 0,026
	F1 (APL 20%)	27,92s ± 0,729	27,92s ± 0,729
	F2 (APL 30%)	26,10s ± 0,036	26,10s ± 0,036
	F3 (APL 40%)	25,15s ± 0,095	25,15s ± 0,095

Berdasarkan hasil uji stabilitas *cycling test* menunjukkan bahwa keseluruhan formula sediaan pada uji organoleptis tidak mengalami perubahan fisik, sediaan gel *hand sanitizer* tetap berbentuk semi-solid tanpa adanya perubahan warna yang terjadi, selain itu sediaan gel homogen tanpa adanya butiran kasar pada saat dilakukan uji homogenitas sediaan. Pada uji viskositas sediaan gel menunjukkan adanya perubahan, yakni penurunan nilai viskositas pada setiap sediaan. Sehingga menyebabkan cairan menjadi lebih encer daripada awal pembuatan. Pada uji daya sebar, daya lekat dan waktu kering, sediaan gel *hand sanitizer* stabil pada saat diuji sebelum dan sesudah penyimpanan, hasil yang didapatkan masih masuk ke dalam rentang nilai pengujian sediaan gel. Terakhir pada pengukuran pH sediaan, selama

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

cycling test tidak terjadi perubahan yang signifikan selama masa penyimpanan, dikatakan gel stabil namun, tidak dalam rentang sediaan topikal yang telah ditetapkan oleh SNI, pada F0 (APL 0%), F1 (APL 20%) dan F2 (APL 30%) hasil menunjukkan pH tidak pada rentang pH kulit manusia, namun pada pH F3 (APL 40%) menunjukkan pH yang hamper mendekati dengan nilai pH kulit pada manusia, yakni 6,9. Hasil *cycling test* (*CT*) dapat dilihat pada gambar 5.5

(a) (b)

Gambar 5.5 (a) *CT* suhu tinggi 40°C; (b) *CT* suhu rendah 4°C

5.3 Perspektif Islam Terkait Penelitian

Islam merupakan agama yang sangat menganjurkan seluruh ummatnya untuk selalu hidup bersih, sehat dan menjaga lingkungannya. Kebersihan sangatlah penting untuk selalu diperhatikan karena berhubungan dengan kesehatan. Ada banyak manfaat yang didapatkan apabila kita melaksanakan hidup bersih. Agama dan ajaran Islam menaruh perhatian yang amat tinggi pada kebersihan, baik itu kebersihan jasmani maupun kebersihan rohani. Allah SWT memerintahkan supaya hamba-Nya selalu membersihkan diri jika hendak mengerjakan sesuatu ibadah.

Dalam Q.S Al-A'la/87:14-17. Allah SWT berfirman:

قَدْ أَفْلَحَ مَن تَزَكَّىٰ ﴿١٤﴾ وَذَكَرَ ٱسْمَ رَبِّهِۦ فَصَلَّىٰ ﴿١٥﴾ بَلْ تُؤْثِرُونَ ٱلْحَيَوٰةَ ٱلدُّنْيَا ﴿١٦﴾
وَٱلْءَاخِرَةُ خَيْرٌ وَأَبْقَىٰٓ ﴿١٧﴾

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Artinya: *"Sesungguhnya beruntunglah orang yang membersihkan diri (dengan beriman). Dan dia ingat nama Tuhannya, lalu dia sembahyang. Tetapi kamu (orang-orang kafir) memilih kehidupan duniawi. Sedang kehidupan akhirat lebih baik dan lebih kekal"*

Berdasarkan Q.S Al-A'la menjelaskan bahwa Allah SWT memerintahkan agar ummatnya selalu membersihkan diri apabila akan mengerjakan sesuatu ibadah dan tidak terlalu mementingkan kehidupan dunia, karena kehidupan dunia hanya sementara sedangkan kehidupan akhirat lebih kekal. Orang-orang yang melakukan hal tersebut termasuk golongan orang yang beruntung.

Islam sangat memperhatikan masalah kebersihan diri terutama kebersihan tangan. Thaharah atau yang berarti "bersih" dari hadas dan najis sangatlah penting, bahkan ulama fiqh menganggap bahwa thaharah adalah salah satu syarat sahnya ibadah, karena bisa menentukan sah atau tidaknya seorang mukmin dalam melaksanakan ibadah. Selain itu, dapat mempengaruhi kualitas ibadah seorang hamba kepada pencipta-Nya apabila melakukan ibadah dalam keadaan bersih secara lahir maupun batin. Setiap muslim yang akan melaksanakan kewajiban shalat diwajibkan untuk menyucikan diri dengan cara berwudhlu dimana salah satu rukun wudhlu ialah mencuci tangan terlebih dahulu (Mughniyah, M.J., 2011).

Kesehatan merupakan aset yang sangat penting dan perlu dijaga. Kegiatan mencuci tangan merupakan salah satu contoh cara untuk menjaga kebersihan, dikarenakan mencuci tangan dapat mencegah dari penyebaran penyakit yang dapat timbul setelah kita melakukan berbagai aktivitas yang membuat tangan kita menjadi kotor. Pandemi covid-19 yang terjadi belakangan ini mendorong kita untuk

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

meningkatkan kesehatan badan. Dalam doktrin Islam, menjaga kesehatan lebih baik daripada mengobati. Kegiatan mencuci tangan merupakan kegiatan rutinitas yang sangat dianjurkan. Banyak sekali sediaan gel *hand sanitizer* yang menggunakan alkohol yang dirasa kurang aman apabila digunakan secara terus menerus (Nurhayati, 2016). Allah SWT telah menyiapkan tanaman dan beraneka ragam ciptaan-Nya untuk dikembangkan dan dimaanfaatkan dengan sebaik-baiknya seperti dalam ilmu pengobatan yang berasal dari alam. Allah berfirman dalam Q.S Asy-Syu'ara/26:7:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى ٱلْأَرْضِ كَمْ أَنۢبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ۝٧

Artinya: *"Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya tumbuhan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?"*

Dari ayat diatas telah dijelaskan bahwa Allah SWT menghendaki agar ummatnya senantiasa bersyukur atas segala pemberian-Nya melalui tanaman yang memiliki manfaat untuk kepentingan manusia. Tumbuhan merupakan salah satu ciptaan Allah SWT yang terdiri dari berbagai ragam spesies dan tentunya memiliki banyak manfaat.

Allah berfirman dalam Q.S. Al-Hijr/15:19:

وَٱلْأَرْضَ مَدَدْنَٰهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَٰسِيَ وَأَنۢبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ شَىْءٍ مَّوْزُونٍ ۝١٩

Artinya : *"Dan kami telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran".*

Ayat diatas menjelaskan bahwa tumbuhan yang beraneka ragam dan jenisnya merupakan anugerah dari Allah SWT, dan salah satunya dapat dimanfaatkan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

sebagai pengobatan tradisional. Dipahami oleh Sebagian ulama bahwa Allah SWT menumbuh kembangkan beraneka ragam tanaman dibumi ini untuk kelangsungan hidup manusia dan menetapkan sebagian tanaman sesuai dengan porsinya. Dimana Allah sudah mengaturnya sedemikian rupa sesuai dengan kuantitas dan kebutuhan makhluk-Nya. Agar manusia senantiasa selalu bersyukur atas segala nikmat Allah yang tiada batasnya (Shihab, 2002).

عَن أَبي مُوسى رَضي اللّٰهُ عَنهُ قَالَ:قَالَ رَسُولُ اللّٰهِ صَلّي اللّٰهُ عَلَيهِ وَ سَلّم مَثَلُ المُومِنِ اَلّذِي يَقرَأُ القُرانَ مَثَلُ الاَترُجَةِ رِيحُهَا طيبُ وَطَعمُهَا طَيبُ وَمَثَلُ المؤمِنِ اَلّذِي لاَيَقرَاَ القُرانَ كَمَثَلِ التَمرَة لاَرِيحَ لَهَا وَطَعمُهَا حُلوٌ وَمَثَلُ المُنَافِقِ اَلّذِي يَقرَأُ القُرانَ مَثَلُ الرَّيحَانَةِ رِيحُهَا طَيّبٌ وَطَعمُهَا مُرٌ وَمَثَلُ المُنَافِقِ اَلّذِي لا يَقرَأُ القُرَانَ كَمَثَلِ الحَنظَلَةِ لَيسَ لَهَا رِيحٌ وطعمها مُرٌ.

(رواه البخارى ومسلم والنسائي وابن ماجة)

Artinya: "Dari Abu Musa RA berkata bahwa Rasulullah SAW bersabda: "*Perumpaan orang mukmin yang membaca Al-Qur'an adalah seperti jeruk manis, yang baunya harum dan rasanya manis. Perumpaan orang mukmin yang tidak membaca Al-Qur'an adalah seperti bunga, baunya harum tetapi rasanya pahit. Dan perumpaan orang munafik yang tidak membaca Al-Qur'an seumpama buah pare, tidak berbau harum dan rasanya pahit*" (H.R. Al-Bukhari, Muslim, Nasai dan Ibnu Majah).

Dalam kitab Fadhail Qur'an karya Syeikh Maulana Zakariyya Al-Kahdahlawy dijelaskan pada hadis diatas dengan menggambarkan perbandingan antara sesuatu yang tidak berbentuk (abstrak) menggunakan sesuatu yang nyata (realita). Sehingga bias lebih mudah dibedakan antara orang yang membaca Al-

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Qur'an dan yang tidak membacanya. Padahal sangat jelas bahwa kelezatan membaca Al-Qur'an jauh berbeda dengan kelezatan apapun di dunia ini, seperti jeruk dan kurma. Dijelaskan bahwa jeruk menambah aroma pada mulut, menguatkan system pencernaan, membersihkan lambung dan lain sebagainya. Semua manfaat itu juga dapat dihasilkan oleh pembaca Al-Qur'an, yaitu mewangikan mulut, membersihkan batin dan menguatkan rohani.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sediaan gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f) dengan kombinasi basis karbomer dan HPMC pada setiap formula memiliki karakteristik fisikokimia semi solid, bening, transparan, tak berbau (F1) dan berbau lemon (F1, F2, F3). Homogen tanpa adanya butiran halus, viskositas 374 – 1983 cPs, daya lekat 8,50 – 12,35 detik, daya sebar 3,3 – 4,3 cm, nilai pH 6,9 – 8,3 dan waktu kering 25,15 – 29,12 detik, memiliki stabilitas yang baik sebelum maupun sesudah penyimpanan. Perbedaan konsentrasi air perasan jeruk lemon berpengaruh terhadap viskositas dan pH sediaan gel. Namun, tidak berpengaruh terhadap homogenitas, daya lekat, daya sebar dan waktu mengeringnya.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disampaikan beberapa saran yakni sebagai berikut :

1. Dilakukan penelitian lanjutan formulasi gel dengan variasi konsentrasi bahan aktif air perasan jeruk lemon yang berbeda supaya bisa memberikan hasil uji pH yang lebih optimal.
2. Dilakukan pengujian aktivitas antibakteri pada sediaan gel *hand sanitizer* air perasan jeruk lemon supaya dapat mengetahui apakah gel *hand sanitizer* dapat menghambat aktivitas bakteri.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR PUSTAKA

Afianti, H.P., Mimiek, M. 2015. Pengaruh Variasi Kadar *Gelling Agent* HPMC Terhadap Sifat Fisik dan Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L, forma *citratum* Back.). *Majalah Farmaseutik*. Vol 11. No 2.

Agustiningsih, E.H., Ressa, M. 2019. Mutu Fisik Sediaan Gel Hand Sanitizer Dari Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* S.) dengan Variasi Konsentrasi HPMC. *Artikel KTI*. Malang: Akademi Farmasi Putra Indonesia.

Anggraini, D.M., Saryono. 2013. *Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif dalam Bidang Kesehatan*. Yogyakarta: Nuha Medika.

Ansel, H. C. 2008. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. ed IV. Jakarta : UI Press.

Ariyani, I. D. 2017. Gambaran Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon* (l.) burm. F.) TerhaDap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Karya tulis ilmiah*.

Asngad, A., Aprilia, B.R., Nopitasari. 2018. Kualitas Gel Pembersih Tangan (*Handsanitizer*) dari Ekstrak Batang Pisang dengan Penambahan Alkohol, Triklosan dan Gliserin yang Berbeda Dosisnya. *Bioeksperimen*. Vol 4. No 2.

Batubara, N.A. 2017. Efek Air Perasan Buah Jeruk Lemon (*Citrus limon*) terhadap Laju Aliran, Nilai pH Saliva, dan Jumlah Koloni *Staphylococcus aureus* (*In Vitro*). *Skripsi*. Medan. Fakultas Kedokteran Gigi : Universitas Sumatera Utara.

Baumann L. 2002. *Dry Skin. In: Cosmetic Dermatology*. Principles and Practice. New York: Mc Graw Hill.

Berti, P.L., Soetomo, N., Juwita, R.N. 2015. Daya Antibakteri Air Perasan Buah Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f) Terhadap *Porphyromonas gingivalis* Dominan Periodontitis *In Vitro*. *Jurnal Kedokteran Gigi UMS*.

Budiman, Arif., Melina, Faulina., Anna Y., Anis K. 2015. Uji Aktivitas Sediaan Gel Shampo Minyak Atsiri Buah Lemon (*Citrus limon* Burm.). *Jurnal Farmasi Universitas Padjadjaran*. Volume 2. Nomor 2: 68-74.

Cahyani, N. M. E. 2014. Daun Kemangi (*Ocinum cannum*) Sebagai Alternatif Pembuatan *Hand sanitizer*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol 9. No 2.

Chu, D.H. 2008. *Development and Structure of Skin. In : Wolff, K., Goldsmith, L.A., Katz, S.I., Gilchrest, B., Paller, A.S., Leffel, D.J. (Eds.) : Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine*. 7th edition. New York: McGrawHill.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Cordita, R. N. 2018. Perbandingan Efektivitas Mencuci Tangan Menggunakan *Hand Sanitizer* Dengan Sabun Antiseptik Pada Tenaga Kesehatan di ICU RSUD Dr. H. Abdul Moeloek. *Jurnal Kedokteran*. Vol 1(2).

Depkes RI. 2005. Rencana Strategi Departemen Kesehatan Jakarta: Depkes RI.

Depkes RI. 2011. *Biasakan Mencuci Tangan Menggunakan Sabun Pada Lima Waktu Kritis*. Diakses pada 07 Januari 2020. Sumber: http://www.depkes.go.id/index.php/component/content/article/43newsslider/1694-biasakan-cuci-tangan-pakai-sabun-pada-5-waktu-kritis.html.

Dev, C., Shrivastava, R.R. 2016. Review Article: Basketful benefit of citrus limon. *International Research Journal of Pharmacy*. Vol 7. No 6.

Dewi, N.S.D. 2015. Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Batang Sereh (*Cymbopogon citratus*) terhadap *Propionibacterium acnes* Secara *In Vitro*. *Jurnal Kedokteran UNEJ*. Universitas Jember.

Diana, A. Lilik, H., Narto. 2012. Pengaruh Desiminasi Dokter Kecil Tentang Penggunaan *Hand Sanitizer* Gel dan *Spray* Terhadap Penurunan Angka Kuman Tangan Siswa SDN Demakijo Gamping Sleman. *Jurnal Sanitasi*. Vol. 4. No.3

Djuanda, A. 2007. *Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin*. Edisi kelima. Jakarta : Balai Penerbit FKUI.

Ekaputri, F. 2018. Pengaruh Perbandingan Kulit Dan Sari Lemon Dan Konsentrasi Kayu Manis Terhadap Karakteristik Selai Lemon (*Citrus limon* burm f.) Secara Organoleptik. *Jurnal Fakultas Teknologi Pangan*. Bandung: Universitas Pasundan.

Febrianti, T., Choirul, A., Sigit, S., 2018 Efektivitas Campuran Cairan Pelepah Daun Pisang Kepok dan Jeruk Lemon Sebagai *Hand Sanitizer*. *Skripsi Thesis*. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

Fitriansyah, S.N., Sohadi, W., Cici, H. 2016. Formulasi Dan Evaluasi Spray Gel Fraksi Etil Asetat Pucuk Daun Teh Hijau (*Camelia sinensis* [L.] Kuntze) Sebagai Antijerawat. *Pharmacy*. Vol.13 No. 02.

Hapsari dan Teti. 2015. Variasi Proses dan Grade Apel (*Mallus sylvestris* mill) Pada Pengolahan Minuman Sari Buah Apel: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vo1.3 No.3.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Harifah., Mustofa., Suhartatik. 2014. Aktivitas Antioksidan *Infused Water* dengan Variasi Jenis Jeruk (Nipis, Lemon, dan Baby) dan Buah Tambahan (Stroberi,Anggur Hitam, dan Kiwi). Surakarta: Universitas Slamet Riyadi.

Herdiana, Y. 2007. Formulasi Gel Undesilenil Fenilalanin dalam Aktifitas sebagai Pencerah Kulit. *Karya ilmiah*. Jatinangor: Universitas Padjadjaran.

Hurria. 2014. Formulasi, Uji Stabilitas Fisik, Dan Uji Aktifitas Sediaan Gel Hand Sanitizer Dari Air Perasan Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia Swingle) Berbasis Karbomer. *Jurnal Farmasi Fik Uinam*. Vol.2 No (1)

Indriyani, Y., Lanny, M., Siti, H. 2015. Uji antibakteri air perasanbuah jeruk lemon (citrus limon (l.) osbeck) dan madu hutan terhadap Propionibackterium acne. *Prosiding penelitian SPeSIA Unisba*.

Juliana F, Triyana S. 2008. Perbandingan Angka Kuman pada Cuci Tangan dengan Beberapa Bahan Sebagai Standarisasi Kerja di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia. *Logika*. 5(1): 26–31.

Kalangi, S.J.R. 2013. Histologi Kulit. *Jurnal Biomedik*. Vol 5. No 3.

Keevil, Bill. 2011. *Reducing HAIs in ICUs with copper touch surfaces*. England: University of Southampton.

Kemenkes RI. 2011. Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS), *Perilaku Sederhana yang Berdampak Luar Biasa*. Diakses pada 12 Januari 2020. Sumber: http://depkes.go.id/index.php/berita/press-release/2086-cuci-tangan-pakai-sabun-ctps-perilaku-sederhana-yang-berdampak-luar-biasa-sanitasi-penting-karena-turut-menyelamatkan-jiwa.html.

Kusumaningrum, A.A., Retno, I.W. 2017. Efektivitas *Macadamia Oil* 10% dalam Pelembab pada Kulit Kering. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. Vol 6. No 2.

Lachman, L., Lieberman, H.A., Kanig, J.L. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Indrustri. Edisi Ketiga*. Vol III. Jakarta: UI Press.

Majumber, T., Gopa, R.B., Sutapa, B.M. 2016. Hydroxy Propil Methyl Cellulose: Different Aspect Drug Delivery. *Journal of Pharmacy and Pharmacycologi*. Vol 4.

Manus, N., Yamlean, Y.V.P., Novel S.K. 2016. Formulasi Sediaan Gel Minyak Atsiri Daun Sereh (*Cymbopogon citratus*) Sebagai Antiseptik Tangan. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol 5(3).

Mardan, M.F., Purwanto., Iramie, D.K.I. 2020. Aktivitas Antibakteri dan Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Dekokta Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Sebagai Alternatif Pengobatan Mastitis Sapi. *Majalah Farmaseutik*. Vol. 16. No. 2.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Marwanto. 2014. *Rekayasa Alat Pemeras Air Jeruk Siam dengan Sistem Ulir*. Sambas: POLTESA.

Mescher, A. L. 2010. *Junquiera's Basic Histology Text & Atlas* 12th ed. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.

Miller, J.A., Patricia, A.T. 2011. d-*Limonene*: a Bioactive Food Component From Citrus and Evidence For a Potential Role in Breast Cancer Prevention and Treatment. *Oncol Review*. Vol 5. No 31.

Miller, M. 2006. Does the clinical use of ethanol-based handsanitiz erelevate blood alcohol level: A prospective study. *The American Journal of Emergency Medicine*. Vol 24 (7).

Moechtar. 1990. *Farmasi Fisik*. Yogyakarta: UGM Press.

Mughniyah, M.J. 2011. *Fiqih Lima Madzhab (Ja'fari, Hanafi, Maliki, Syafi'I dan Hambali)*. Jakarta: Lentera.

Mulqie, L., Yeni, I., Siti, H. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck) dan Madu Hutan Terhadap *Propionibacterium acne*. *Prosding Penelitian SPeSIA Unisba*. ISSN 2460-6472

Ngajow, M., Abidjulu, J., dan Kamu, V.S., Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *J MIPA UNSRAT*. Vol 2. No 2.

Ningsih, W., Firmansyah., Septi, A. 2016. Formulasi Dan uji aktivitas antibakteri gel pembersih tangan ekstrak etanol daun kembang bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol 12. No 2.

Nisa, N.Z., Lilis, M., Hindyah, I.S. 2018. Daya Hambat Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f) Pada Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Karya Tulis Ilmiah*. Jombang: STikes Insan Cendekia Medika.

Nurhayati. 2016. Kesehatan dan Perobatan dalam Tradisi Islam: Kajian Kitab *Shahih Al-Bukhari*. *Ahkam*. Vol 16. No 2.

Nurlaely, E. 2016. Potensi Minyak Atsiri Serai (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) sebagai Pengawet Alami pada Daging Ayam dan Tahu Putih serta Identifikasi Kandungan Senyawa Menggunakan GC-MS. *Skripsi*. Purwokerto: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Nurwaini, S., Intan, D.S. 2018. Pengujian sifat fisik dan aktivitas antibakteri sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun lidah mertua (*Sansevieria trifasciata* Prain). *TM Conference series: Tropical Medicine* ™. Vol 01.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Nuzantry, J.K., Retno, I.W. 2015. Efektivitas Campuran Ekstrak Aloe Vera dan Olive Oil dalam Formulasi Pelembab pada Kekeringan Kulit. *Media Medika Muda (MMM)*. Vol 4. No 4.

Pratiwi. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga.

Purwatiningsih,Sri. 2015. Pengaruh Penggunaan *Hand Sanitizer* Terhadap Kepatuhan Cuci Tangan Perawat Pelaksana di Ruang Rawat Inap RSU Assalam Gemolong. Surakarta: Stikes Kusuma Husada.

Putri, M.A., Marhan, E.S., Ike, N.A., Verry, A.F. 2019. Uji sifat fisik gel *hand sanitizer* ekstrak daun pucuk idat (*Cratoxylum glaucum*). *Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian pada Masyarakat*. ISEN: 978-602-61545-0-7.

Ramadhinta. T.M., Muhammad. Y. I.N., dan Lia. Y.B. 2016. Uji Efektivitas Antibakteri Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) sebagai Bahan Irigasi Saluran Akar Alami terhadap Pertumbuhan *Enterococcus Faecalis In Vitro*. *Jurnal Kedokteran Gigi*.

Retnosari dan Isadiartuti, D. 2006. Studi Efektivitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.). *Majalah Farmasi Indonesia*. 17 (4).

Retnowati, Y., Nurhayati, B., Nona, W.P. 2011. Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcos aureus* pada Media yang Diekspos dengan Infus Daun Sambiloto (*Andrographis paniculate*). *Saintek*. Vol 6. No 2.

Rowe, R.C. et. al. 2006. *Handbook Of Pharmaceutical Excipients*. 5th Ed. London: The Pharmaceutical Press.

Rowe, R.C., Paul, J.S., Marian, E.Q. 2009. *Handbook of Pharmaceutical excipient sixth edition*. London: Pharmaceutical Press.

Russo. M., Ivana. B., Germana. T., Mariagiovanna. S., Paola. D., Luigi. M. 2015. Underestimated Sources Of Flavonoids, Limonoids And Dietary Fiber: Availability In Orange's By-Products. *Journal of Functional Foods*. Elsevier Ltd, 12, pp. 150–157.

Sari, R. & Isadiartuti, D., 2006, Studi Efektifitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Ekstrak Daun Sirih (Piper betle Linn.). *Majalah Farmasi Indonesia*, 17 (4)

Sari, R., Siti, N.N., Liza, P. 2016. Optimasi Kombinasi Karbopol 940 dan HPMC Terhadap Sifat Fisik Gel Ekstrak Dan Fraksi Methanol Daun Kesum (*polygonum minus* huds.) dengan metode *simplec lettice design*. *Pharm Sci Res*. Issn 2407-2354.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Sayuti, N.A. 2015. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alatal* L.). *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. Vol 5. No 2.

Shan, W. Y., Imam, A. W. 2018. Artikel Tinjauan: Formulasi Gel Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana)* Dengan Variasi Konsentrasi Basis. *Farmaka*. Vol 16. No 1

Shihab, M.Q. 2002. *Tafsir al-Misbah; Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an.* Vol.5. Jakarta: Lentera Hati.

Shu, Melisa. 2013. Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Dengan Bahan Aktif Triloksan 0,5% dan 1%. *Calyptra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. Vol 2. No 1.

Suardi, M., Anita, M., Amenia. 2008. *Formulasi dan Uji Klinik Gel Anti Jerawat Benzoil Peroksida-HPMC*. Palembang : Unsri.

Sudarsono,dkk. 2002. *Dalam Tumbuhan Obat II*. Yogyakarta: UGM Press.

Surest, A.H., Redho, O., Mutiara, A.N. 2013. Fermentasi Buah Markisa (*Passiflora*) Menjadi Asam Sitrat. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol 19. No 3.

Suryani, N., Deani, N.M., Ismiarni, K. 2019. Pengembangan dan Evaluasi Stabilitas Formulasi Gel yang Mengandung Etil *p*-metoksisinamat. *Pharmaceutical and Biomedical Sciences Journal*. Vol 1. No 1. Hal 29-36.

Suyudi, S.D. 2014. Formulasi Gel Semprot Menggunakan Kombinasi Karbomer 940 dan Hidroksipropil Metilselulosa (HPMC) Sebagai Pembentuk Gel. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

Syaifuddin. 2009. *Anatomi Tubuh Manusia Edisi 2*. Jakarta: Salemba Medika.

Syaiful, S.D. 2016. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Sebagai Sedian *Hand Sanitizer. Skripsi*. Makassar: Universitas Alauddin Makassar.

Tambunan, S., Teuku, N. S. S. 2018. Formulasi Gel Minyak Atsiri Sereh dengan Basis HPMC dan Karbopol. *Majalah farmaseutik*. Vol 14. No 2.

Ulaen, Selfie P.J., Banne, Yos Suatan & Ririn A,. 2012. Pembuatan Salep Anti Jerawat dari Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol 3. No 2.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

United States Departement of Agriculture (USDA). 2018. *Nutrient Database for Standard Reference of raw sample 100g*.. Sumber: https://ndb.nal.usda.gov/ndb/. Diakses pada 07 Januari 2020

Wahyuddin, M., Ajeng, K., Gusti, A.P.A. 2018. Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Masker Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Sebagai Anti Jerawat. *JF FIK UINAM*. Vol.6. No.1.

WHO. 2009. *Guidelines on Hand Hygiene in Healt Care*. Switzerland: WHO Press.

Yeni, I., Lanny, M., Siti, H. 2015. Aktivitas Antibakteri Air Perasan Buah Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck) dan Madu Hutan Terhadap *Propionibacterium acne*. *Penelitian SPeSIA*. ISSN 2460-6472.

Zu, Y., H. Yu, L., Liang, Y., Fu, T., Effert, X., Li, N., Wu. 2010. Activities of Ten Essential Oil Towards Proptionibacterium acnes and PC-3, A-549 and MCF-7 Cancer Cell. *Molecules*.

Zulpahiyana. 2013. *Efektivitas Simulasi Hand hygiene pada Handover Keperawatan dalam meningkatkan kepatuhan hand hygiene perawat*. Yogyakarta: Program Pascasarjana Manajemen Rumah Sakit Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

LAMPIRAN 1 (PERHITUNGAN)

L.1.1 Perhitungan Formula Sediaan Gel (30 gram)

- Air Perasan Jeruk Lermon (Bahan Aktif)
  - Formula 1 : 20% x 30 g = 6 gram
  - Formula 2 : 30% x 30 g = 9 gram
  - Formula 3 : 40% x 30 g = 12 gram
- Karbomer (Basis) : 0,5% x 30 g = 0,15 gram (per-formula)
- HPMC (Basis) : 0,25% x 30 g = 0,075 gram (per-formula)
- TEA (Zat pembasa) : 2% x 30 g = 0,6 gram (per-formula)
- Gliserol (Humektan) : 15% x 30 g = 4,5 gram (per-formula)
- Metil Paraben (Pengawet) : 0,075% x 30 g = 0,0225 gram (per-formula)
- Aquadest (Pelarut)
  - Formula 1 = 62,175% x 30 g = 18,6525 gram
  - Formula 2 = 52,175% x 30 g = 15,6525 gram
  - Formula 3 = 42,175% x 30 g = 12,6525 gram

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

LAMPIRAN 2 (DATA HASIL TABEL)

L.2.1 Pengamatan Organoleptis Suhu Ruang (25°C) Selama 2 Minggu

Pengamatan Minggu ke-	Hal yang diamati	F0 APL (0%)	F1 APL (20%)	F2 APL (30%)	F3 APL (40%)
Minggu ke-1	Bentuk	Semi Solid	Semi Solid	Semi Solid	Semi Solid
	Warna	Bening	Keruh, Trans	Keruh, Trans	Keruh, Trans
	Bau	Tak Berbau	Berbau Lemon	Berbau Lemon	Berbau Lemon
Minggu ke-2	Bentuk	Semi Solid	Semi Solid	Semi Solid	Semi Solid
	Warna	Bening	Keruh, Trans	Keruh, Trans	Keruh, Trans
	Bau	Tak Berbau	Berbau Lemon	Berbau Lemon	Berbau Lemon

L.2.2 Pengamatan Uji Homogenitas Sediaan Gel

Pengamatan Minggu ke-	Pengamatan	F0 APL (0%)	F1 APL (20%)	F2 APL (30%)	F3 APL (40%)
Minggu 1	Homogen (H)/ Tidak Homogen (TH)	H	H	H	H
Minggu 2	Homogen (H)/ Tidak Homogen (TH)	H	H	H	H

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

L.2.3 Pengukuran Viskositas Pada Suhu Ruang Selama 2 Minggu (6 Siklus)

Formula	Pengamatan	Viskositas (Cp) Minggu ke-1	Viskositas (Cp) Minggu ke-2
F0 (APL 0%)	**R1**	1963	1740
	R2	1999	1763
	R3	1987	1774
Rata-rata		**1983**	**1759**
Standar Deviasi (SD)		**18,33**	**12,35**
F1 (APL 20%)	**R1**	828	784
	R2	932	861
	R3	1089	997
Rata-rata		**950**	**881**
Standar Deviasi (SD)		**131,39**	**107,85**
F2 (APL 30%)	**R1**	478	475
	R2	593	550
	R3	722	625
Rata-rata		**598**	**550**
Standar Deviasi (SD)		**122,06**	**75**
F3 (APL 40%)	**R1**	238	115
	R2	374	230
	R3	510	405
Rata-rata		**374**	**250**
Standar Deviasi (SD)		**136**	**146,03**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

L.2.4 Pengukuran Daya Lekat Sediaan Gel

Formula	Pengamatan	Daya Lekat (s) Minggu ke-1	Daya Lekat (s) Minggu ke-2
F0 (APL 0%)	**R1**	12,33	12,35
	R2	12,35	12,33
	R3	12,37	12,37
Rata-rata		**12,35**	**12,35**
Standar Deviasi (SD)		**0,02**	**0,02**
F1 (APL 20%)	**R1**	8,70	8,77
	R2	8,79	8,72
	R3	8,82	8,82
Rata-rata		**8,77**	**8,77**
Standar Deviasi (SD)		**0,05**	**0,05**
F2 (APL 30%)	**R1**	8,29	8,30
	R2	8,51	8,50
	R3	8,70	8,70
Rata-rata		**8,50**	**8,50**
Standar Deviasi (SD)		**0,2**	**0,2**
F3 (APL 40%)	**R1**	7,56	7,56
	R2	7,85	7,86
	R3	7,72	7,71
Rata-rata		**7,71**	**7,71**
Standar Deviasi (SD)		**0,15**	**0,15**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

L.2.5 Pengukuran Daya Sebar Sediaan Gel

Formula	Pengamatan	Daya Sebar (cm) Minggu ke-1	Daya Lekat (cm) Minggu ke-2
F0 (APL 0%)	R1	3,8	3,7
	R2	3,9	4,1
	R3	4,0	3,9
Rata-rata		3,9	3,9
Standar Deviasi (SD)		0,2	0,2
F1 (APL 20%)	R1	3,2	3,3
	R2	3,3	3,2
	R3	3,4	3,4
Rata-rata		3,3	3,3
Standar Deviasi (SD)		0,1	0,1
F2 (APL 30%)	R1	3,2	3,5
	R2	3,3	3,4
	R3	3,4	3,6
Rata-rata		3,5	3,5
Standar Deviasi (SD)		0,1	0,1
F3 (APL 40%)	R1	4,3	4,2
	R2	4,2	4,4
	R3	4,4	4,3
Rata-rata		4,3	4,3
Standar Deviasi (SD)		0,1	0,1

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

L.2.6 Pengukuran pH Sediaan Gel

Formula	Pengamatan	pH Minggu ke-1	pH Minggu ke-2
F0 (APL 0%)	R1	8,4	8,3
	R2	8,4	8,4
	R3	8,2	8,3
Rata-rata		8,33	8,33
Standar Deviasi (SD)		0,057	0,057
F1 (APL 20%)	R1	8,1	8,0
	R2	8,1	8,0
	R3	7,9	8,1
Rata-rata		8,03	8,03
Standar Deviasi (SD)		0,057	0,057
F2 (APL 30%)	R1	7,2	7,3
	R2	7,3	7,3
	R3	7,4	7,3
Rata-rata		7,3	7,3
Standar Deviasi (SD)		0,05	0,05
F3 (APL 40%)	R1	7,1	6,9
	R2	6,7	6,9
	R3	6,9	6,9
Rata-rata		4,3	4,3
Standar Deviasi (SD)		0,1	0,1

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

L.2.7 Pengujian Waktu Kering Sediaan Gel

Formula	Pengamatan	Waktu Kering (s) Minggu ke-1	Waktu Kering (s) Minggu ke-2
F0 (APL 0%)	R1	29,09	29,15
	R2	29,13	29,03
	R3	29,14	29,18
Rata-rata		29,12	29,12
Standar Deviasi (SD)		0,026	0,026
F1 (APL 20%)	R1	27,68	27,35
	R2	28,80	27,21
	R3	27,43	29,20
Rata-rata		27,92	27,92
Standar Deviasi (SD)		0,729	0,729
F2 (APL 30%)	R1	26,06	26,09
	R2	26,11	26,17
	R3	26,13	26,04
Rata-rata		26,10	26,10
Standar Deviasi (SD)		0,036	0,036
F3 (APL 40%)	R1	25,26	25,13
	R2	25,10	25,21
	R3	25,09	25,11
Rata-rata		25,15	25,15
Standar Deviasi (SD)		0,095	0,095

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

L.2.8 Pengujian *Cycling test* pada Semua Uji Karakteristik

Pengujian	Formula	Minggu ke-1 (Siklus ke-1)	Minggu ke-2 (Siklus ke-6)
Organoleptis	F0 (APL 0%)	Semi solid, Bening, Tak Berbau	Semi solid, Bening, Tak Berbau
	F1 (APL 20%)	Semi solid, Keruh Transparan, Berbau lemon	Semi solid, Keruh Transparan, Berbau lemon
	F2 (APL 30%)	Semi solid, Keruh Transparan, Berbau lemon	Semi solid, Keruh Transparan, Berbau lemon
	F3 (APL 40%)	Semi solid, Keruh Transparan, Berbau lemon	Semi solid, Keruh Transparan, Berbau lemon
Homogenitas Parameter (Homogen)	F0 (APL 0%)	Homogen	Homogen
	F1 (APL 20%)	Homogen	Homogen
	F2 (APL 30%)	Homogen	Homogen
	F3 (APL 40%)	Homogen	Homogen
Viskositas (cps) Parameter: (2000-4000 cps)	F0 (APL 0%)	1983 cps	1759 cps
	F1 (APL 20%)	950 cps	881 cps
	F2 (APL 30%)	598 cps	550 cps
	F3 (APL 40%)	374 cps	250 cps
Daya Lekat (s) Parameter: (Lebih dari 1 detik)	F0 (APL 0%)	12,35 s	12,35 s
	F1 (APL 20%)	8,77 s	8,77 s
	F2 (APL 30%)	8,50 s	8,50 s
	F3 (APL 40%)	7,71 s	7,71 s

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

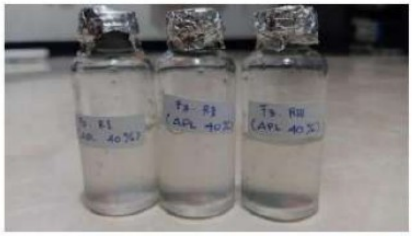
Pengujian	Formula	Minggu ke-1 (Siklus 1)	Minggu ke-2 (Siklus 6)
Daya Sebar (cm) Parameter: (±3 – 5 cm)	F0 (APL 0%)	3,9 ± 0,2	3,9 ± 0,2
	F1 (APL 20%)	3,3 ± 0,1	3,3 ± 0,1
	F2 (APL 30%)	3,5 ± 0,1	3,5 ± 0,1
	F3 (APL 40%)	4,3 ± 0,1	4,3 ± 0,1
pH Parameter: (4,5 – 6,5)	F0 (APL 0%)	8,33 ± 0,057	8,33 ± 0,057
	F1 (APL 20%)	8,03 ± 0,057	8,03 ± 0,057
	F2 (APL 30%)	7,3 ± 0,05	7,3 ± 0,05
	F3 (APL 40%)	6,9 ± 0,1	6,9 ± 0,1
Waktu Kering (s) Parameter: (±15 – 30 s)	F0 (APL 0%)	29,12s ± 0,026	29,12s ± 0,026
	F1 (APL 20%)	27,92s ± 0,729	27,92s ± 0,729
	F2 (APL 30%)	26,10s ± 0,036	26,10s ± 0,036
	F3 (APL 40%)	25,15s ± 0,095	25,15s ± 0,095

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

LAMPIRAN 3 (GAMBAR HASIL DAN PROSES PENELITIAN)

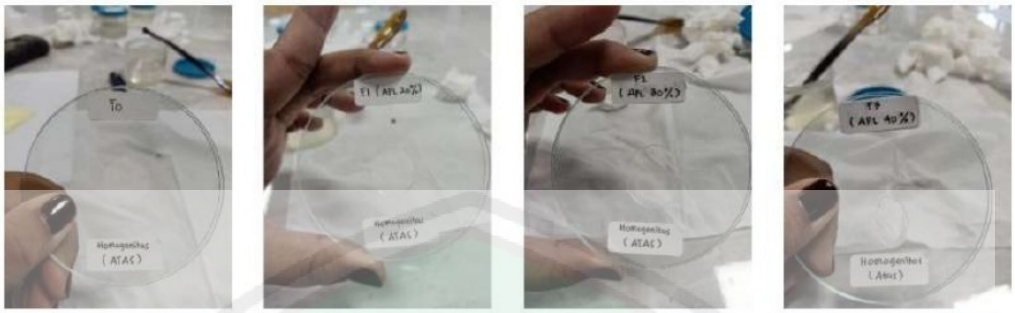
L.3.1 Formulasi Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Air Perasan Jeruk Lemon

L.3.2 Hasil Uji Organoleptik Gel *Hand Sanitizer*

Sebelum Penyimpanan	Setelah Penyimpanan
F0 (APL 0%)	F0 (APL 0%)
F1 (APL 20%)	F1 (APL 20%)
F2 (APL 30%)	F2 (APL 30%)
	
F3 (APL 40%)	F3 (APL 40%)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

L.3.3 Hasil Pengujian Homogenitas



F0 (APL 0%) F1 (APL 20%) F2 (APL 30%) F3 (APL 30%)

L.3.4 Hasil Pengukuran Daya Sebar

F0 (APL 0%) F1 (APL 20%) F2 (APL 30%) F3 (APL 30%)

L.3.5 Evaluasi *Cycling test*

Penyimpanan pada suhu tinggi (40°C) Penyimpanan pada suhu rendah (4°C)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

L.3.6 Evaluasi Pengukuran Ph

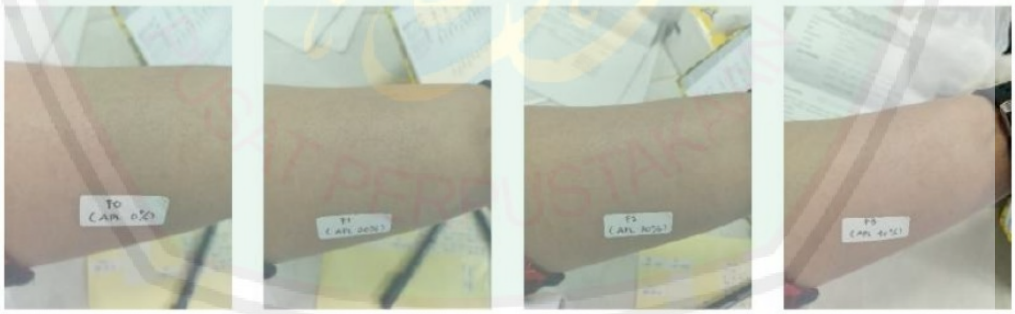
Sebelum *Cycling test*

F0 (APL 0%) F1 (APL 20%) F2 (APL 30%) F3 (APL 30%)

Setelah *Cycling test*

F0 (APL 0%) F1 (APL 20%) F2 (APL 30%) F3 (APL 30%)

L.3.7 Evaluasi Waktu Kering



F0 (APL 0%) F1 (APL 20%) F2 (APL 30%) F3 (APL 30%)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG