



**FORMULASI SEDIAAN GEL PEMBERSIH TANGAN DENGAN
VARIASI PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN MIMBA
(*Azadirachta indica*)**

SKRIPSI

Oleh

**Diana Retnasari
NIM 161710301045**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**FORMULASI SEDIAAN GEL PEBERSIH TANGAN DENGAN
VARIASI PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN MIMBA
(*Azadirachta indica*)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknologi Industri Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknik

oleh
Diana Retnasari
NIM 161710301045

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayahNya serta Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam menjalani kehidupan.
2. Keluarga saya, Bapak Tari dan Ibu Kumini serta adik Joevano Aditya.
3. Guru – guru saya dari TK sampai SMA, dosen dan segenap civitas akademika Universitas Jember khususnya Fakultas Teknologi Pertanian.
4. Teman – teman seperjuangan Teknologi Industri Pertanian 2016 dan almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

MOTO

In lam takun 'alayya ghodlobun fala ubali.*)



*) Emha Ainun Najib. 2017. Asalkan Engkau Tak Marah Kepada. <https://www.caknun.com> [Diakses pada 18 Agustus 2020]

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

nama : Diana Retnasari

NIM : 161710301045

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Formulasi Sediaan Gel Pembersih Tangan dengan Variasi Penambahan Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 9 November 2020

Yang menyatakan,

Diana Retnasari

NIM 161710301045

SKRIPSI

**FORMULASI SEDIAAN GEL PEBERSIH TANGAN DENGAN
VARIASI PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN MIMBA
(*Azadirachta indica*)**

Oleh

Diana Retnasari

NIM 161710301045

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Andrew Setiawan Rusdianto, S.TP., M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Andi Eko Wiyono, S.TP., M.P

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Formulasi Sediaan Gel Pembersih Tangan dengan Variasi Penambahan Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*)” karya Diana Retnasari telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 9 November 2020

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Tim Pembimbing,

Dosen Pembimbing Utama,

Andrew Setiawan Rusdianto, S.TP., M.Si
NIP. 198204222005011002

Dosen Pembimbing Anggota,

Andi Eko Wiyono, S.TP., M.P
NIP. 198512012019031007

Tim Penguji,

Dosen Penguji Utama,

Ir. Giyarto M.Sc
NIP. 196607181993031013

Dosen Penguji Anggota,

Ir. Noer Novijanto, M.App.Sc
NIP. 195911301985031004

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng
NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

Formulasi Sediaan Gel Pembersih Tangan dengan Variasi Penambahan Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Diana Retnasari, 161710301045; 2020; 50 halaman; Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Sanitasi berhubungan erat dengan kehidupan manusia dan tingkat kesehatan suatu kelompok masyarakat. Usaha untuk meningkatkan sanitasi dalam diri seseorang dapat dilakukan dengan menjaga kebersihan tubuh. Tangan menjadi perantara pertama penularan penyakit. Penggunaan produk pembersih tangan atau *hand sanitizer* sebagai alternatif mencuci tangan dapat menurunkan jumlah kejadian gangguan pencernaan pada manusia. Keberadaan bakteri yang ada pada permukaan benda atau bahkan tubuh manusia, memiliki dampak yang negatif dalam kehidupan sehari – hari jika jumlahnya berlebih. Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli* dikenal bersifat patogen dan sering menyebabkan penyakit. *E.coli* banyak hidup di saluran pencernaan, karena berperan sebagai agen pembusuk makanan dalam usus. Namun jika jumlah bakteri *E.coli* terlalu banyak akan menyebabkan gangguan pencernaan seperti diare. Pengendalian jumlah bakteri ini dapat dilakukan dengan menghambat perpindahan (transfer) sel dari lingkungan ke dalam sistem pencernaan.

Penerapan prinsip *personal hygiene* dan penggunaan bahan *sanitizer* diketahui efektif untuk pencegahan kontaminasi bakteri patogen, termasuk penggunaan *hand sanitizer*. Penggunaan bahan herbal pada produk kebersihan telah banyak dilakukan, seperti pembuatan gel pembersih tangan. Merujuk pada hal tersebut, mulai banyak penelitian yang dilakukan untuk mengidentifikasi potensi bahan herbal yang memiliki efek antibakteri. Daun mimba diketahui memiliki aktivitas antibakteri yang telah banyak digunakan sebagai bahan peptisida. Namun, belum banyak informasi tentang potensinya sebagai bahan dasar *hand sanitizer*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi penambahan ekstrak daun mimba terhadap karakteristik gel pembersih tangan dan mengetahui

rekomendasi formulasi terbaik dalam pembuatan gel pembersih tangan ekstrak daun mimba.

Rancangan penelitian yang dilakukan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan satu faktor, yaitu variasi penambahan ekstrak daun mimba dalam pembuatan gel pembersih tangan. Penambahan ekstrak daun mimba dalam pembuatan gel pembersih tangan menggunakan variasi 0% (kontrol), 4%, 8%, dan 11% dari jumlah aquadest. Pengujian dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Parameter uji yang dilakukan antara lain, uji pH, daya sebar, homogenitas, uji antibakteri pada *E.coli*, uji organoleptik secara hedonik. Data yang diperoleh diolah menggunakan metode Oneway ANOVA untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan perlakuan dan uji indek efektivitas untuk menentukan formulasi terbaik dari pembuatan *hand sanitizer*.

Berdasarkan penelitian didapatkan hasil bahwa variasi penambahan ekstrak daun mimba dalam formulasi pembuatan gel pembersih tangan berpengaruh tidak nyata terhadap karakteristik fisik dan aktivitas antibakteri gel pembersih tangan ekstrak daun mimba. Nilai pH yang didapat berada dalam kategori aman yaitu berkisar antara 6 -7. Daya sebar dari gel telah memenuhi syarat Badan Standar Nasional (BSN) yaitu sebesar 6,07 - 6,33 cm. Gel yang dibuat memiliki homogenitas yang baik dan semua bahan terlarut dengan sempurna. Hasil uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E.coli* didapatkan nilai zona penghambatan sebesar 10 – 12,33 mm. Rekomendasi formulasi gel pembersih tangan terbaik berdasarkan uji indeks efektivitas adalah perlakuan penambahan ekstrak daun mimba sebesar 11%, dengan nilai pH sebesar 6,88 ukuran daya sebar sebesar 6,33 cm, dan hasil zona penghambatan bakteri *E.coli* sebesar 12,33 mm. Secara organoleptik mutu warna, tekstur, dan aromanya dapat diterima panelis.

SUMMARY

Formulation of Hand Sanitizer Gel With Additional Variation of Neem Leaf Extract (*Azadirachta indica*) Diana Retnasari; 161710301045; 50 pages; Study Program of Agricultural Industrial Technology; Faculty of Agriculture Technology; Jember University.

Sanitation is closely related to human life and the health level of a community group. Efforts to improve sanitation in a person can be done by maintaining body hygiene. Hands become the first intermediary for disease transmission. The use of hand sanitizers as alternative way to washing hands can reduce the number of indigestion occurrences in humans. The presence of bacteria on the surface of objects or even the human body, has a negative impact in everyday life if the numbers are excessive. *Staphylococcus aureus* and *Eschericia coli* bacteria are known to be pathogenic and often cause disease. *E. coli* lives in the digestive tract, because it acts as a food spoilage agent in the intestines. However, if the number of *E. coli* bacteria is too much it will cause digestive disorders such as diarrhea. Control of the number of bacteria can be done by inhibiting the transfer (transfer) of cells from the environment into the digestive system.

The application of the principle of personal hygiene and the use of sanitizers are known to be effective in preventing contamination of pathogenic bacteria, including the use of hand sanitizers. The use of herbal ingredients in hygiene products has been widely used, such as making hand sanitizer gels. Referring to this, many studies have been conducted to identify potential herbal ingredients that have antibacterial effects. Neem leaves are known to have antibacterial activity which has been widely used as a pesticide. However, there is not much information about its potential as a basic ingredient for hand sanitizers. The purpose of this study was to determine the effect of variations in the addition of neem leaf extract on the characteristics of hand sanitizer gel and to find out the best formulation recommendations for making neem leaf extract hand sanitizer gel.

The research design carried out was a completely randomized design (RAL) using one factor that is the variation in the addition of neem leaf extract in the manufacture of hand sanitizing gel. The addition of neem leaf extract in the manufacture of hand sanitizer gel used variations of 0% (control), 4%, 8%, and 11% of the total aquadest. The test was repeated three times. The test parameters carried out included pH test, spreadability, homogeneity, antibacterial test on *E. coli*, hedonic organoleptic test. Data obtained were processed using the Oneway ANOVA method to determine whether there were differences in treatment and the effectiveness index test to determine the best formulation for the manufacture of hand sanitizers.

Based on the research, it was found that the variation in the addition of neem leaf extract in the formulation of hand sanitizer gel had no significant effect on the physical characteristics and antibacterial activity of the neem leaf extract hand sanitizer gel. The pH value obtained is in the safe category, ranging from 6-7. The dispersibility of the gel has met the requirements of the National Standard Agency (BSN), which is 6.07 - 6.33 cm. The gel made has good homogeneity and all ingredients are perfectly dissolved. The results of the antibacterial activity test against *E. coli* bacteria obtained an inhibition zone value of 10-12.33 mm. The recommendation for the best hand sanitizer gel formulation based on the effectiveness index test is the addition of 11% neem leaf extract, with a pH value of 6.88, the size of the spreadability of 6.33 cm, and the result of the inhibition zone for *E. coli* bacteria of 12.33 mm. Organoleptically, the quality of the color, texture, and aroma was acceptable to the panelists.

PRAKATA

Alhamdulillah robbil alamin, segala puji bagi Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Formulasi Sediaan Gel Pembersih Tangan dengan Variasi Penambahan Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan program sarjana (S1) Teknologi Industri Pertanian di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini;
2. Andrew Setiawan Rusdianto, S.TP., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Andi Eko Wiyono, S.TP., M.P., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang sabar dan ikhlas dalam membimbing, memberikan waktu serta ilmunya demi kelancaran skripsi ini;
3. Ir. Giyarto M.Sc., selaku Dosen Penguji Utama dan Ir. Noer Novijanto, M.App.Sc., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan kritik serta saran yang bermanfaat demi kesempurnaan skripsi ini;
4. Bapak Tasor, Bapak Dwi dan Mas Viko selaku PLP dan Administrasi Program Studi Teknologi Industri Pertanian.
5. Kedua orangtua tercinta, Bapak Tari dan Ibu Kumini, serta adik Joevano Aditya yang tak hentinya memberi dukungan moral maupun material dan mendoakan setiap langkah penulis dengan penuh kasih sayang;
6. Sahabat tersayang, Novita Dwi Maslahah, Dayu Lantika, Egik Setiyowati, Nurul Khoiroh, Diah Yunita Wulandari, Sri Wahyuni, Septyana Rohmawati, Feny Prastiwi, dan Andri Sulistyorini yang telah memberikan dukungan bagi penulis;
7. Sahabat Kos Bu Ani, Siti Lutfia Lailatus Syurur, Emilia Selvy Saputri, Anafiyati, dan Fatma Nur Fadilla;

8. Teman seperjuangan Zhelma Rahmatikasari;
9. Seluruh teman – teman Teknologi Industri Pertanian angkatan 2016;
10. Teman – teman KKN 253 Pohsangitleres;
11. *Special thanks to* GOT7, NCT, Straykids, dan Treasure atas kontribusinya melalui lagu dan karya lainnya yang selalu mendukung penulis secara psikis;
12. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhirnya, tiada suatu usaha yang besar akan berhasil tanpa dimulai dari usaha yang kecil. Semoga skripsi ini bermanfaat, terutama bagi seluruh sivitas akademika di lingkungan Universitas Jember khususnya Fakultas Teknologi Pertanian. Penulis menerima segala kritik dan saran yang membangun dari seluruh pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Jember, 9 November 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
<i>SUMMARY</i>	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Mimba	5
2.2 Senyawa Antibakteri Daun Mimba	6
2.3 Bakteri <i>E.coli</i>.....	9
2.4 Ekstraksi.....	11
2.5 <i>Hand Sanitizer</i>	12
2.6 Standar Mutu Gel Pembersih Tangan	15
BAB 3. METODE PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	16
3.2.1 Alat	16
3.2.2 Bahan	16
3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	16
3.3.1 Rancangan Penelitian.....	16
3.3.2 Tahapan Penelitian.....	17
3.4 Parameter Penelitian.....	21
3.5 Prosedur Analisis.....	21
3.5.1 Rendemen ekstrak daun mimba.....	21
3.5.2 Kadar total alkaloid daun mimba.....	22
3.5.3 Uji pH	22
3.5.4 Uji homogenitas.....	22

3.5.5 Uji daya sebar	22
3.5.6 Uji antibakteri	23
3.5.7 Uji organoleptik	23
3.5.8 Uji indeks efektivitas	23
3.6 Analisis Data	24
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Analisis Rendemen Ekstrak Daun Mimba	25
4.2 Analisis Kadar Total Alkaloid Daun Mimba	26
4.1 Analisis Nilai pH <i>Hand Sanitizer</i> Daun Mimba	27
4.2 Analisis Daya Sebar <i>Hand Sanitizer</i> Daun Mimba	29
4.3 Analisis Homogenitas <i>Hand Sanitizer</i> Daun Mimba	32
4.4 Analisis Antibakteri <i>E.coli</i>	34
4.5 Analisis Uji Hedonik <i>Hand Sanitizer</i> Daun Mimba	37
4.5.1 Warna.....	37
4.5.2 Tekstur	38
4.5.3 Aroma	39
4.6 Penentuan Formulasi Terbaik.....	41
BAB 5. PENUTUP	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Formulasi pembuatan <i>hand sanitizer</i> daun mimba	17
4.1 Hasil maserasi ekstrak etanol daun mimba	25
4.2 Hasil penetapan kadar alkaloid total ekstrak daun mimba.....	27
4.3 Hasil uji homogenitas <i>hand sanitizer</i> daun mimba	33
4.4 Hasil pengujian <i>hand sanitizer</i> dengan kualitas standart BSN ...	41
4.5 Rekapitulasi parameter yang dipilih.....	42
4.6 Bobot kepentingan.....	42
4.7 Hasil uji indeksi efektivitas <i>hand sanitizer</i> daun mimba	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Daun mimba	5
2.2 Bakteri <i>Eschericia coli</i>	10
3.1 Proses pembuatan simplisia daun mimba.....	18
3.2 Proses esktraksi daun mimba	19
3.3 Proses pembuatan <i>hand sanitizer</i>	20
4.1 Hasil uji pH <i>hand sanitizer</i> daun mimba.....	28
4.2 Hasil uji daya sebar <i>hand sanitizer</i> daun mimba.....	30
4.3 Daya sebar P0.....	31
4.4 Daya sebar P1	31
4.5 Daya sebar P2.....	31
4.6 Daya sebar P3.....	31
4.7 Homogenitas <i>hand sanitizer</i>	33
4.8 Hasil uji antibakteri <i>hand sanitizer</i> daun mimba	34
4.9 Zona bening P0.....	35
4.10 Zona bening P1.....	35
4.11 Zona bening P2.....	36
4.12 Zona bening P3.....	36
4.13 Uji kesukaan warna	37
4.14 Uji kesukaan tekstur	38
4.15 Uji kesukaan aroma.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1.	Hasil Uji pH <i>Hand Sanitizer</i> Daun Mimba 51
Lampiran 2.	Hasil Uji Daya Sebar <i>Hand Sanitizer</i> Daun Mimba..... 51
Lampiran 3.	Hasil Uji Antibakteri <i>Hand Sanitizer</i> Daun Mimba..... 51
Lampiran 4.1	Hasil Perhitungan Rendemen Ekstrak Daun Mimba..... 52
Lampiran 4.2	Hasil Perhitungan Kadar Alkaloid Total 52
Lampiran 4.3	Hasil Uji One Way Anova Tiap Parameter 53
Lampiran 4.4a	Chi Square Organoleptik Warna 55
Lampiran 4.4b	Chi Square Organoleptik Tekstur..... 57
Lampiran 4.4c	Chi Square Organoleptik Aroma 58
Lampiran 4.5	Hasil Perhitungan Indeks Efektivitas 60
Lampiran 5.1a	Hasil Uji Hedonik Warna 61
Lampiran 5.1b	Hasil Uji Hedonik Tekstur 62
Lampiran 5.1c	Hasil Uji Hedonik Aroma..... 63
Lampiran 5.2	Hasil Uji Frekuensi Organoleptik..... 64
Lampiran 6.	Kuisisioner Uji Organoleptik (Hedonik)..... 68
Lampiran 7.	Dokumentasi Kegiatan Penelitian 69

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sanitasi berhubungan erat dengan kehidupan manusia dan tingkat kesehatan suatu kelompok masyarakat. Usaha untuk meningkatkan sanitasi dalam diri seseorang dapat dilakukan dengan menjaga kebersihan tubuh. Tangan menjadi perantara pertama penularan penyakit. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kementerian Kesehatan (2014), menyebutkan bahwa tidak mencuci tangan dapat meningkatkan risiko relatif menderita diare sebesar 95%. Mencuci tangan dengan sabun dapat menurunkan risiko menderita penyakit diare hingga tingkat 4%. Kejadian tersebut menunjukkan adanya keterkaitan antara perilaku menjaga kebersihan tangan dengan sabun dan penyakit diare. Penggunaan sabun sebagai bahan mencuci tangan memiliki kelemahan, yaitu membutuhkan air mengalir, sehingga hal tersebut dinilai kurang praktis dan efisien jika dalam kondisi tidak tersedia cukup air bersih. Upaya penggantian sabun cuci tangan telah dilakukan dengan menggunakan *hand sanitizer*. *Waterless antiseptic* yang berwujud cair maupun gel masih menjadi rekomendasi teratas dalam keadaan darurat. Penggunaannya yang praktis dan kandungan alkohol didalamnya memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri. Gel pembersih tangan yang telah beredar luas di pasaran umumnya mengandung golongan alkohol dengan persentase 50 – 70% dan golongan fenol sebesar 0,05 – 2% (Wida Ningsih dkk, 2016). Penggunaan alkohol sebagai bahan utama produk pembersih tangan dapat memberikan dampak negatif bagi kesehatan. Selain itu karena sifat alkohol yang mudah terbakar serta jika diaplikasikan secara berulang dapat menyebabkan kekeringan pada kulit serta terjadi iritasi.

Keberadaan bakteri diatas ambang batas pada permukaan benda atau bahkan tubuh manusia, memiliki dampak yang negative bagi kesehatan. Beberapa jenis bakteri yang hidup di tubuh manusia bersifat patogenik, sehingga dapat memicu penyakit jika jumlahnya tidak dikendalikan. Hal tersebut berhubungan dengan keberadaan bakteri pada tangan kita yang notabene merupakan perantara pertama dalam bersentuhan dengan sekitar. Menurut Kurlenda dkk (2007)

Staphylococcus aureus merupakan mikroflora normal. Bakteri ini biasanya ditemukan pada kulit dan saluran pernapasan atas. Infeksi serius yang bisa disebabkan oleh *S.aureus* terjadi ketika resistensi inang melemah karena adanya perubahan hormon, adanya penyakit dan luka pada kulit. Sementara itu bakteri *Eschericia coli* dikenal sebagai bakteri yang hidup di tubuh manusia terutama di saluran pencernaan karena berperan sebagai agen pembusuk makanan dalam usus. Menurut Melliawati (2009) *E.coli* akan menjadi patogen bila berpindah dari habitatnya di dalam usus, penyebaran secara pasif dapat terjadi melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi bakteri tersebut.

Penelitian tentang penggunaan tanaman hernal pada gel pembersih tangan sudah mulai banyak dilakukan sebagai salah satu upaya untuk meminimalisir efek negatif dari kandungan alkohol pada *hand sanitizer*. Contohnya penelitian yang dilakukan oleh Akmal dan Eva Sartika (2016) terhadap ekstrak daun pandan wangi yang diformulasikan pada pembuatan gel pembersih tangan dan dilakukan uji aktibakteri pada bakteri *E.coli* dan *S. aureus*. Selain itu penelitian dari Cut Soraya dkk (2018) yang telah membuktikan bahwa tanaman herbal seperti daun mimba memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Enterococcus faecalis*.

Vinoth (2012) menyebutkan bahwa senyawa bioaktif terbesar yang terkandung dalam mimba yaitu azadirachtin. Azadirachtin sendiri merupakan molekul kimia $C_{35}H_{44}O_{16}$ yang termasuk dalam kelompok triterpenoid. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Simon BW dkk (2017), berdasarkan hasil skrining uji fitokimia ekstrak daun mimba didapatkan hasil bahwa terdapat kandungan tanin, saponin, flavonoid, dan terpenoid didalamnya. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Cut Soraya dkk (2018) bahwa kandungan terpenoid, senyawa fenolik, tanin, steroid, dan saponin pada ekstrak daun mimba memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* dengan mekanisme yang berbeda setiap kandungannya dalam menghambat bakteri tersebut. Berdasarkan senyawa aktif yang dimiliki oleh daun mimba, penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi potensi antibakteri dalam ekstrak daun mimba yang diformulasikan pada gel pembersih tangan. Pengujian antibakteri gel tersebut dilakukan pada bakteri *E.coli*. Jenis bakteri ini dipilih karena mudah diisolasi dan ditumbuhkan.

1.2 Rumusan Masalah

Daun mimba mengandung senyawa bioaktif yang bersifat antibakteri. Kandungan senyawa tersebut seperti alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, dan terpenoid. Masing – masing senyawa tersebut memiliki mekanisme berbeda saat bekerja menghambat pertumbuhan bakteri. Selain senyawa bioaktif tersebut, daun mimba juga memiliki senyawa bioaktif terbesar yang terkandung didalamnya yaitu azadirachtin. Senyawa ini memiliki sifat anti *repellant*, anti *feedant*, racun kontak, zat anti fertilitas, dan penghambat pertumbuhan. Oleh karena itu, ekstrak daun mimba sangat berpotensi dijadikan sebagai zat antibakteri dalam pembuatan sediaan gel pembersih tangan. Penambahan ekstrak yang bervariasi akan mempengaruhi karakteristik dari gel pembersih tangan yang dihasilkan. Permasalahan yang timbul dalam penelitian ini adalah belum diketahuinya pengaruh penambahan ekstrak terhadap karakteristik gel pembersih tangan, serta perlakuan formulasi terbaik untuk menghasilkan gel pembersih tangan yang aman dan berkualitas sesuai dengan mutu gel pembersih tangan dalam SNI-06-2588-1992.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperoleh tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh variasi penambahan ekstrak daun mimba terhadap karakteristik fisik, kimia dan aktivitas antibakteri sediaan gel pembersih tangan ekstrak daun mimba.
2. Mengetahui formulasi terbaik dalam pembuatan gel pembersih tangan dengan penambahan ekstrak daun mimba.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1.4.1 Bagi Peneliti

Mengetahui pengaruh penambahan ekstrak daun mimba pada sediaan pembersih tangan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli*. Selain itu

memberikan rekomendasi konsentrasi ekstrak daun mimba yang harus ditambahkan agar dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* secara maksimal.

1.4.2 Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi kepada masyarakat sebagai salah satu cara meningkatkan manfaat dan nilai ekonomis dari daun mimba. Selain itu dapat menjadi peluang untuk diproduksi dan dikembangkan dalam skala yang lebih besar agar dimanfaatkan secara optimal.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Mimba

Tanaman mimba atau lebih dikenal dengan pohon Neem ini banyak ditemukan pada negara – negara beriklim tropis. Tanaman yang dapat tumbuh hingga 20 meter ini mengandung senyawa bioaktif hampir pada semua bagian pohonnya, baik bagian batang, daun, maupun bijinya.. Menurut Asadujjman dkk (2013) senyawa yang terkandung dalam daun mimba berfungsi sebagai zat *antifeedant* dan *repellent* bagi hama sasaran dan sebagai antibakteri bagi kesehatan manusia. Tanaman mimba dapat diklasifikasikan seperti dibawah ini:



Gambar 2.1 Daun mimba (Plantamor, 2020)

Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliophyta (Dicots)
Anak kelas : Rosidae
Bangsa : Sapindales
Suku : Meliaceae
Marga : *Azadirachta*
Jenis : *Azadirachta indica*

Kandungan utama daun nimba antara lain protein, karbohidrat, mineral, vitamin C, karoten, dll. Selain itu, juga mengandung asam glutamat, tirosin, asam aspartat, asam amino dan beberapa asam lemak. Pohon itu mengeluarkan getah, pada saat hidrolisis menghasilkan gula yang berbeda seperti *L-arabinose*, *L-fucose*, *D-galactose* dan *D-glucuronic acid*. Pohon mimba yang telah tua mengeluarkan getah yang mengandung gula bebas, asam amino dan asam organik. Getahnya bermanfaat untuk mengobati kelemahan, penyakit kulit, stimulan dan tonik. Biji

mimba mengandung 29,27% lipid, 12,10% protein, dan 43,28% kandungan utama dan sumber penting terpenoid. *Azadirachtin* merupakan kandungan utama yang diperoleh dari biji pohon mimba. Nimbodin adalah senyawa penting lainnya yang diisolasi dari minyak biji mimba yang terbukti efektif melawan banyak penyakit kulit (R. Sarah dkk, 2020). Penelitian lain yang dilakukan oleh Irshad (2011) menunjukkan bahwa mimba memiliki kandungan alkaloid, flavonoid, terpenoid, senyawa fenolik, karotenoid, steroid dan keton.

Manfaat daun mimba pada bidang kesehatan dapat digunakan sebagai bahan anti inflamasi, antiartritik, hipoglikemik, antipiretik, diuretik, antifungi, antibakteri, spemisidal, antimalaria, antitumor. Masyarakat biasa menggunakan tanaman mimba terutama daunnya sebagai obat demam, menguatkan badan, membersihkan darah, dan mengaktifkan kelenjar – kelenjar tubuh. Penggunaan daun mimba tersebut secara tidak langsung diyakini bisa memperbaiki sirkulasi darah, serta menjaga kesehatan jantung (Dhamayanti dkk, 2015).

Mimba memiliki peran antimikroba melalui efek penghambatan terhadap pertumbuhan mikroba / potensi kerusakan dinding sel. Nanoemulsi pada mimba menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap strain bakteri patogen dengan mengganggu integritas membran sel bakteri. Berbagai bagian tanaman terbukti menunjukkan efek antimikroba terhadap berbagai mikroorganisme (Jerobin dkk, 2015). Penelitian berdasarkan model hewan dan uji klinis memastikan bahwa mimba aman pada dosis tertentu, sedangkan kandungannya juga menunjukkan efek toksik / merugikan. Beberapa penelitian melaporkan bahwa keracunan minyak mimba menyebabkan muntah, keracunan hati, asidosis metabolik dan ensefalopati pada anak-anak (R. Sarah dkk, 2020).

2.2 Senyawa Antibakteri Daun Mimba

Antibakteri adalah golongan senyawa, baik alami maupun sintetik yang mempunyai efek menekan atau menghentikan suatu proses biokimia di dalam organisme, khususnya dalam proses infeksi oleh bakteri. Berdasarkan pengujian sifat antimikroba pada daun mimba yang dilakukan oleh Cut Soraya dkk (2019) ekstrak daun mimba memiliki kandungan senyawa triperpenoid, fenol, tanin,

steroid, dan saponin. Senyawa – senyawa tersebut merupakan metabolit sekunder yang bersifat antibakteri. Menurut Raharjo (2013) metabolit sekunder merupakan produk metabolisme unik yang ditemukan pada suatu taksonomi tertentu. Metabolit sekunder bukan merupakan senyawa esensial untuk kehidupan, pertumbuhan organisme, dan dibiosintesis dari satu atau lebih metabolit primer dengan jalur biosintesis yang berbeda.

Metabolit sekunder tidak dapat dikelompokkan secara rigid seperti metabolit primer, namun demikian pengelompokan dapat didasarkan pada jalur biosintesis yang membentuk senyawa tersebut. Berikut ini merupakan mekanisme senyawa antibakteri dalam daun mimba dalam membunuh bakteri :

a. Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa metabolit sekunder terbanyak yang memiliki atom nitrogen, yang ditemukan dalam jaringan tumbuhan dan hewan. Senyawa alkaloid membunuh bakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan terjadinya kematian sel. Menurut Wink (2008) lebih dari 20% spesies angiosperm mengandung alkaloid. Alkaloid sendiri biasanya ditemukan dalam jumlah yang kecil sehingga harus dilakukan pemisahan dari campuran senyawa rumit lainnya yang berasal dari jaringan tumbuhan. Alkaloid yang ditemukan pada tumbuhan biasanya berfungsi sebagai racun yang dapat melindunginya dari ancaman herbivora, dan sebagai senyawa simpanan yang mampu menyuplai nitrogen dan unsur lain yang diperlukan tanaman. Alkaloid bersifat basa, sehingga dapat mengganti basa mineral dalam mempertahankan kesetimbangan ion dalam tumbuhan.

b. Flavonoid

Flavonoid merupakan metabolit sekunder yang secara kimia memiliki struktur dasar dengan 3 atom karbon diantara dua cincin aromatis. Flavonoid banyak terdapat di alam dan bertanggung jawab dalam pembentukan warna daun, bunga, buah pada tanaman (Raharjo, 2013). Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri yaitu membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri yang diikuti dengan keluarnya

senyawa intraseluler (Nursanty dkk, 2017). Pada sumber lain flavonoid yang termasuk ke dalam golongan senyawa fenolik ini dapat bereaksi dengan membrane sel, menginaktivasi enzim reverse transkriptase, dan DNA topoisomerase, serta destruksi atau inaktivasi materi genetik bakteri.

c. Terpenoid

Terpenoid adalah senyawa turunan dari kombinasi dua atau lebih satuan isoprena. Menurut Cut Soraya dkk (2019) jenis triterpenoid memiliki mekanisme membunuh bakteri dengan cara bereaksi dengan protein porin (trans membran) pada membran luar dinding sel bakteri dan membentuk ikatan polimer yang kuat. Sumber lain menyebutkan bahwa mekanisme kerja senyawa terpenoid sebagai antibakteri diduga melibatkan kerusakan membran oleh senyawa lipofilik. Terpenoid dapat bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat dan merusak porin, serta mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri. Akibatnya sel bakteri kekurangan nutrisi dan pertumbuhannya akan terhambat atau mati

d. Saponin

Saponin merupakan senyawa dalam bentuk glikosida yang tersebar luas pada tanaman tingkat tinggi serta beberapa hewan laut dan merupakan kelompok senyawa yang beragam dalam struktur, sifat fisikokimia dan efek biologisnya. Saponin steroid terutama terdapat pada tanaman monokotil seperti kelompok sansevieria (*agavaceae*), gadung (*dioscoreaceae*) dan tanaman berbunga (*liliacea*). Saponin triterpenoid tersusun atas inti triterpenoid dengan senyawa karbohidrat yang dihidrolisis menghasilkan aglikon yang dikenal sapogenin. saponin triterpenoid banyak terdapat pada tanaman dikotil seperti kacang-kacangan (*leguminosae*), kelompok pinang (*Araliaceae*), dan *Caryophyllaceae* (Yanuartono dkk, 2017). Saponin dapat bersifat antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan membran sel melalui ikatan hidrogen, sehingga dapat menghancurkan sifat permeabilitas dinding sel dan akhirnya menimbulkan kematian sel (Cut Soraya dkk, 2019).

e. Tanin

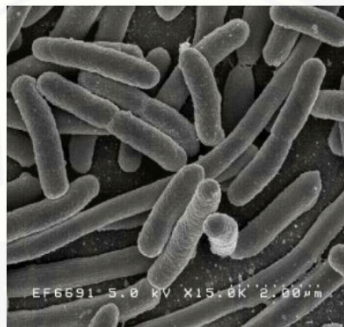
Tanin merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang bersifat fenol, mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit. Secara kimia tanin dibagi menjadi dua golongan, yaitu tanin terkondensasi atau tanin katekin dan tanin terhidrolisis (Robinson, 1995 dalam Widyawati, 2018). Tanin terkondensasi terdapat pada paku – pakuan, gimnospermae dan angiospermae, terutama pada jenis tumbuh – tumbuhan berkayu. Sedangkan tanin terhidrolisis penyebarannya terbatas pada tumbuhan berkeping dua. Tanin memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan dari bakteri dan antifungi. Kemampuan antibakteri dari tanin diduga karena tanin dapat mengkerutkan dinding sel sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri dan menyebabkan kerusakan dinding sel. Menurut Puwanto dkk (2012) mekanisme tanin dalam membunuh bakteri akan bereaksi dengan membrane sel, lalu menginaktivasi enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase.

2.3 Bakteri *Eschericia coli*

Bakteri *E.coli* merupakan bakteri batang gram negatif, tidak berspora, motil berbentuk flagel peritrik, berdiameter $\pm 1,1 - 1,5 \mu\text{m} \times 0,2 - 0,6 \mu\text{m}$. *E. coli* dapat bertahan hidup di medium sederhana menghasilkan gas dan asam dari glukosa dan memfermentasi laktosa. Pergerakan bakteri ini motil, tidak motil, dan peritrikus, ada yang bersifat aerobik dan anaerobik fakultatif (Elfidasari dkk, 2011). Bakteri *E. coli* adalah satu jenis spesies utama bakteri gram negatif fakultatif anaerobik yang mempunyai alat gerak berupa flagel dan tersusun dari sub unit protein yang disebut flagelin, yang mempunyai berat molekul rendah dengan ukuran diameter 12-18 nm dan dengan panjang 12 nm, kaku dan berdiameter lebih kecil dan tersusun dari protein, pili dapat berfungsi sebagai jalan pemindahan DNA saat konjugasi. Selain itu, mempunyai kapsul atau lapisan lendir yang merupakan polisakarida tebal dan air yang melapisi permukaan luar sel (Ikmalia, 2008).

E. coli tidak dapat dibunuh dengan pendinginan maupun pembekuan. Bakteri ini hanya bisa dibunuh oleh antibiotik, sinar *Ultraviolet* (UV), atau suhu tinggi $>1000 \text{ C}$. Suhu tinggi akan merusak protein dalam sel dan membuatnya tidak dapat hidup kembali. Berikut ini merupakan taksonomi dari bakteri *E.coli*:

Kingdom : Bacteria
Divisio : Proteobacteria
Kelas : Gamma Proteobacteria
Ordo : Enterobacteriales
Famili : Enterobacteriaceae
Genus : *Esherichia coli*. (Todar, 2008)



Gambar 2.2 Bakteri *E.coli* (Sutiknowati, 2016)

Bakteri *E. coli* menjadi salah satu bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya kontaminasi *feces* dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan, dan minuman. *E. coli* menjadi patogen jika jumlah bakteri dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus, menghasilkan enterotoksin sehingga menyebabkan terjadinya beberapa infeksi yang berasosiasi dengan enteropatogenik kemudian menghasilkan enterotoksin pada sel epitel. Manifestasi klinik infeksi oleh *E. coli* bergantung pada tempat infeksi dan tidak dapat dibedakan dengan gejala infeksi yang disebabkan oleh bakteri lain (Ismail, 2012).

Bakteri *E. coli* merupakan bagian dari mikrobiota normal saluran pencernaan yang dapat berpindah dari satu tempat ketempat lainnya, seperti dari tangan ke mulut atau dengan pemindahan pasif lewat minuman yang terkontaminasi dengan bakteri tersebut. Berbagai makanan dan minuman yang dikonsumsi manusia dalam kehidupan sehari-hari tidak lepas dari keberadaan bakteri di dalamnya. Namun, jika makanan dan minuman tersebut diolah secara higienis, mungkin bakteri di dalamnya masih memiliki batas toleransi untuk dikonsumsi, terutama bakteri patogen penyebab penyakit. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) keberadaan *E.coli* pada bahan pangan makanan dan minuman berjumlah 0 (nol) koloni dalam 100 ml air (Elfidasari dkk, 2011).

2.4 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses penarikan zat aktif yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut yang sesuai. Pemilihan pelarut dan metode ekstraksi yang tepat dapat ditentukan sesuai dengan komposisi kandungan contoh. Ekstraksi dipengaruhi oleh tingkat kehalusan contoh, ekstraksi tidak akan sempurna jika contoh dicelupkan dalam pelarut dalam bentuk contoh yang masih utuh. Hasil dari proses ekstraksi disebut ekstrak. Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa hingga memenuhi syarat yang telah ditetapkan. Berdasarkan temperatur yang digunakan metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu :

1. Cara Dingin

- Maserasi, merupakan proses pengekstrakan simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada suhu ruangan (kamar). Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Maserasi kinetik berarti dilakukan pengadukan terus-menerus. Remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya.
- Perkolasi merupakan ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada suhu ruangan.

2. Cara Panas

- *Reflux* adalah metode ekstraksi dengan pelarut pada titik didihnya, selama waktu tertentu, dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna.
- *Soxhlet* adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru, umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi terus

menerus dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin terbalik.

- Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan terus menerus) pada suhu yang lebih tinggi dari suhu kamar. Umumnya kelarutan zat aktif meningkat jika suhu dinaikan.
- Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air dengan suhu penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, suhu terukur 96-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit).
- Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama (lebih dari 20 menit) dan suhu sampai pada titik didih air.

Metode ekstraksi secara maserasi merupakan proses ekstraksi simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada suhu ruangan. Prosedurnya dilakukan dengan merendam simplisia dalam pelarut yang sesuai dalam wadah tertutup. Pengadukan dilakukan dapat meningkatkan kecepatan ekstraksi. Kelemahan dari maserasi adalah prosesnya membutuhkan waktu yang cukup lama. Ekstraksi secara menyeluruh juga dapat menghabiskan sejumlah besar volume pelarut yang dapat berpotensi hilangnya metabolit. Beberapa senyawa juga tidak terekstraksi secara efisien jika kurang terlarut pada suhu kamar (27°C). Ekstraksi secara maserasi dilakukan pada suhu kamar (27°C), sehingga tidak menyebabkan degradasi metabolit yang tidak tahan panas (Departemen Kesehatan RI, 2006).

2.5 *Hand Sanitizer*

Industri pembuatan gel pembersih tangan yang berkembang di Indonesia terdapat dua jenis *hand sanitizer* yaitu *hand sanitizer gel* dan *hand sanitizer spray*. *Hand sanitizer gel* merupakan pembersih tangan berbentuk gel yang berguna untuk membersihkan atau menghilangkan kuman pada tangan, mengandung bahan aktif alkohol 60%. Sedangkan *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%. Produk *hand sanitizer* yang berasal dari bahan alkohol atau etanol yang dicampurkan bersama

dengan bahan pengental, misal karbomer, gliserin, dan menjadikannya serupa *jelly*, gel atau busa untuk mempermudah dalam penggunaannya. Gel ini mulai populer digunakan karena penggunaannya mudah dan praktis tanpa membutuhkan air dan sabun. Gel sanitasi ini menjadi alternatif yang nyaman bagi masyarakat. (Hapsari, 2015). Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2014), penggolongan sediaan gel dibagi menjadi dua yaitu:

1. Gel sistem dua fase. Sistem dua fase terjadi, jika ukuran partikel dari fase terdispersi relatif besar, massa gel kadang-kadang dinyatakan sebagai magma misalnya magma bentonit. Baik gel maupun magma dapat berupa tiksotropik, membentuk semipadat jika dibiarkan dan menjadi cair pada pengocokan. Sediaan harus dikocok dahulu sebelum digunakan untuk menjamin homogenitas.
2. Gel sistem fase tunggal. Gel fase tunggal terdiri dari makromolekul organik yang tersebar sama dalam suatu cairan sedemikian hingga tidak terlihat adanya ikatan antara molekul makro yang terdispersi dan cairan. Gel fase tunggal dapat dibuat dari makromolekul sintetik misalnya karbomer atau gom alam misalnya tragakan.

Terdapat banyak faktor yang mempengaruhi pembentukan gel hidrokoloid, faktor - faktor ini dapat berdiri sendiri atau berhubungan satu sama lain sehingga memberikan pengaruh yang sangat kompleks. Diantara faktor-faktor tersebut yang paling menonjol adalah konsentrasi, suhu, pH, dan adanya ion atau komponen aktif lainnya. Berikut ini merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan gel:

1. Pengaruh konsentrasi. Konsentrasi hidrokoloid sangat berpengaruh terhadap kekentalan larutannya. Pada konsentrasi yang rendah larutan hidrokoloid biasanya akan bersifat sebagai aliran Newtonian dengan meningkatnya konsentrasi maka sifat alirannya akan berubah menjadi non Newtonian. Hampir semua hidrokoloid memiliki kekentalan yang tinggi pada konsentrasi yang sangat rendah antara 1-5% kecuali pada gum arab yang sifat newtoniannya tetap dipertahankan sampai dengan konsentrasi 40%.

2. Pengaruh suhu. Suhu dapat menyebabkan penurunan kekentalan pada beberapa golongan hidrokoloid, karena itu kenaikan suhu dapat mengubah sifat aliran yang semula non Newtonian menjadi Newtonian.
3. Pengaruh pH. Hidrokoloid pada umumnya akan membentuk gel dengan baik pada kisaran pH tertentu. Hal ini ditunjukkan oleh terjadinya peningkatan kekentalan dengan meningkatnya pH hingga mencapai titik tertentu dan kemudian akan makin menurun bila pH terus ditingkatkan.
4. Pengaruh ion. Beberapa jenis hidrokoloid membutuhkan ion-ion logam tertentu untuk membentuk gelnya, karena pembentukan gel tersebut melibatkan pembentukan jembatan melalui ion-ion selektif.
5. Pengaruh komponen aktif lainnya. Sifat fungsional beberapa jenis hidrokoloid dapat dipengaruhi oleh adanya hidrokoloid lain. Pengaruh ini dapat bersifat negatif dalam arti sifat fungsional makin berkurang dengan adanya hidrokoloid lain ataupun bersifat positif karena adanya pengaruh sinergis antara hidrokoloid-hidrokoloid yang bergabung.

Produk gel pembersih tangan yang banyak beredar di pasaran memiliki komposisi utama menggunakan CMC-Na sebagai basis gel. Natrium karboksimetilselulosa (CMC-Na) merupakan garam natrium dari asam selulosaglikol dan dengan demikian berkarakteristik ionik. Sediaan dengan 7 – 10% zat bersifat mudah disebarkan, konsistensinya plastis. Proses pembengkakannya hanya sambil diaduk kontinyu, sedikit tergantung dari suhu. CMC-Na dapat larut dengan baik di dalam air dingin maupun air panas. Larutan dalam airnya bersifat stabil terhadap suhu dan tetap stabil dalam waktu lama pada suhu 100°C, tanpa mengalami koagulasi (Atifah, 2014). CMC-Na digunakan secara luas untuk formulasi sediaan farmasi oral dan topikal. Terutama karena tingkat viskositas yang dimilikinya. Kondisi yang mengakibatkan konsentrasi lebih tinggi, biasanya 3 – 6% digunakan sebagai basis dalam pembuatan gel dan pasta. Biasanya glikol ditambahkan kedalamnya sebagai bahan untuk mencegah penguapan. Kandungan propilenglikol didalamnya digunakan sebagai humektan yang akan mempertahankan kandungan air dalam sediaan sehingga sifat fisik dan stabilitas sediaan selama penyimpanan dapat dipertahankan. Selain itu gliserin juga

ditambahkan yang berfungsi sebagai humektan atau penahan lembab yang dapat meningkatkan daya sebar sediaan dan melindungi sediaan dari kemungkinan menjadi kering.

Menurut Hapsari (2015), seiring perkembangan zaman, dikembangkan juga pembersih tangan non alkohol, tetapi jika tangan dalam keadaan benar – benar kotor, baik oleh tanah, udara, darah, ataupun lainnya, mencuci tangan dengan air dan sabun lebih disarankan karena gel *hand sanitizer* tidak dapat efektif membunuh kuman dan membersihkan material organik lainnya. Alkohol banyak digunakan sebagai antiseptik/desinfektan untuk desinfeksi permukaan kulit yang bersih, tetapi tidak untuk kulit yang luka.

2.6 Standar Mutu Gel Pembersih Tangan

Gel pembersih tangan atau *hand sanitizer* ini juga dikenal dengan detergen sintetik cair pembersih tangan yang merupakan sediaan pembersih yang dibuat dari bahan aktif detergen sintetik dengan atau tanpa penambahan zat lain yang tidak menimbulkan iritasi pada kulit (BSN, 1992). Pemerintah menjamin keamanan dan mutu produk ini dengan membuat regulasi dalam Standart Nasional Indonesia. Syarat mutu detergen sintetik cair pembersih tangan di Indonesia diatur berdasarkan Badan Standar Nasional (1992) yang dapat dilihat dalam **Tabel 2.1** berikut ini.

Tabel 2.1 Standar mutu gel pembersih tangan

No.	Jenis uji	Persyaratan
1.	Kadar bahan aktif	Minimal 5,0 %
2.	pH	4,5 – 8,0
3.	Emulsi cairan	Stabil
4	Daya sebar	5 – 7 cm
5.	Zat tambahan	Sesuai peraturan yang berlaku

Sumber : Badan Standar Nasional (1992)

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Februari 2020 - Juli 2020 yang dilaksanakan di Laboratorium Manajemen Agroindustri Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, dan Laboratorium Mikrobiologi Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik (SF – 400C), *rotary evaporator* (BUCHI R 210), autoklaf (Hirayama HVE50), *moisture analyzer* (Sartorius MA 150), oven (Daihan Labtech LDO – 080N), pH meter (Martini Mi 151), inkubator (Heraeus), cawan petri, *aluminium foil*, corong pisah, batang pengaduk, spatula, gelas ukur, *breaker glass*, lemari pendingin, kaca preparat, tabung reaksi, kertas saring, Erlenmeyer, pipet, penggaris.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun mimba bagian tengah tangkai dari kecamatan Ploso kabupaten Jombang, etanol 96%, CMC-Na, propilenglikol, aquadest, media agar *nutrient agar* (merek Merck), asam asetat 10%, ammonium hidroksida 1%, bakteri *E.coli* dari Laboraturium Mikrobiologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang dilakukan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan satu faktor, yaitu variasi penambahan ekstrak daun mimba dalam pembuatan gel *hand sanitizer*. Penambahan ekstrak daun mimba dalam pembuatan hand sanitizer menggunakan variasi 0% (kontrol), 4%, 8%, dan 11% dari jumlah aquadest yang ditambahkan. Setiap pengujian masing – masing

dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Formulasi pembuatan gel *hand sanitizer* dengan penambahan ekstrak daun mimba dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Formulasi pembuatan *hand sanitizer* daun mimba

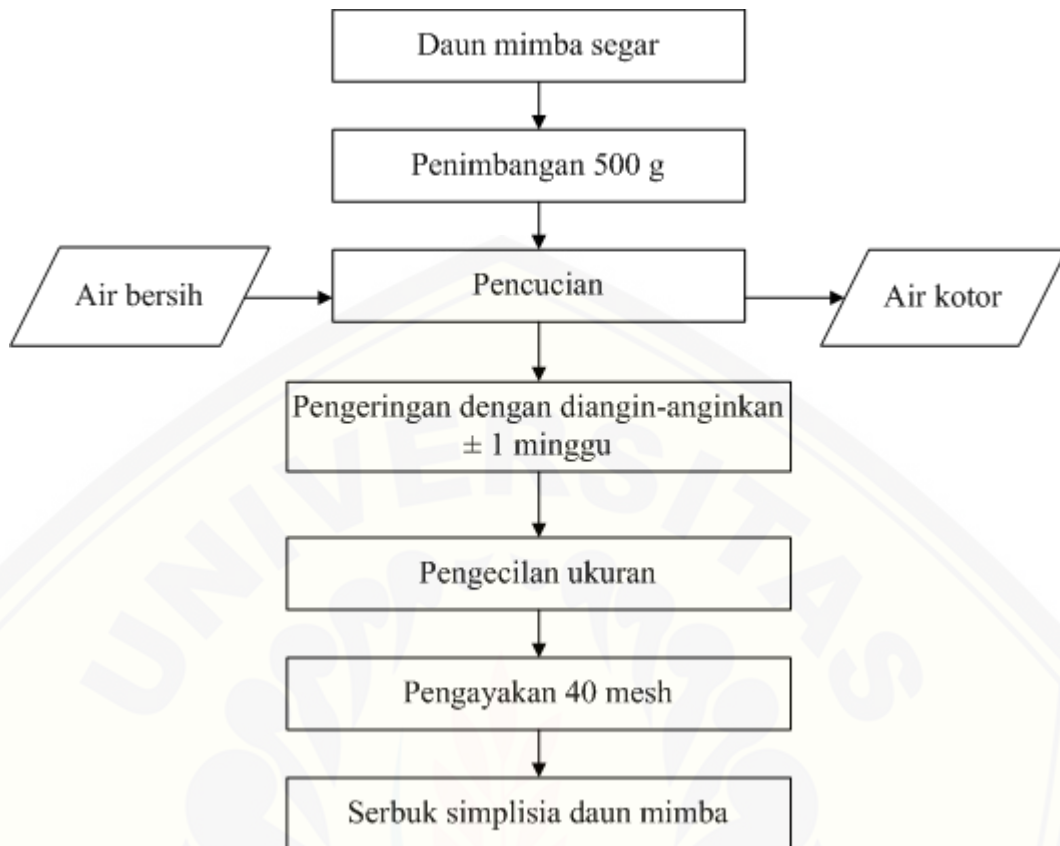
Bahan	Konsentrasi			
	0%	4%	8%	11%
Ekstrak daun mimba (ml)	0	0,4	0,8	1,1
CMC-Na (g)	0,25	0,25	0,25	0,25
Propilenglikol (ml)	0,5	0,5	0,5	0,5
Aquades (ml)	10	10	10	10
Total (ml)	10,75	11,15	11,55	11,85

3.3.2 Tahapan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga tahapan, yaitu pembuatan simplisia dari daun mimba, pembuatan ekstrak daun mimba menggunakan metode maserasi, dan pembuatan gel *hand sanitizer* terformulasi ekstrak daun mimba.

1. Proses pembuatan simplisia daun mimba

Istilah simplisia dipakai untuk menyebut bahan-bahan obat alam yang masih berada dalam wujud aslinya atau belum mengalami perubahan bentuk (Gunawan, 2010). Simplisia merupakan bahan awal pembuatan sediaan herbal. Mutu sediaan herbal sangat dipengaruhi oleh mutu simplisia yang digunakan. Oleh karena itu, sumber simplisia, cara pengolahan, dan penyimpanan harus dapat dilakukan dengan cara yang baik. Simplisia adalah bahan alam yang digunakan sebagai bahan sediaan herbal yang belum mengalami pengolahan apapun dan kecuali dinyatakan lain simplisia merupakan bahan yang telah dikeringkan (Ditjen POM, 2005). Proses pembuatan simplisia daun mimba dalam bentuk serbuk akan dijelaskan pada **Gambar 3.1**.

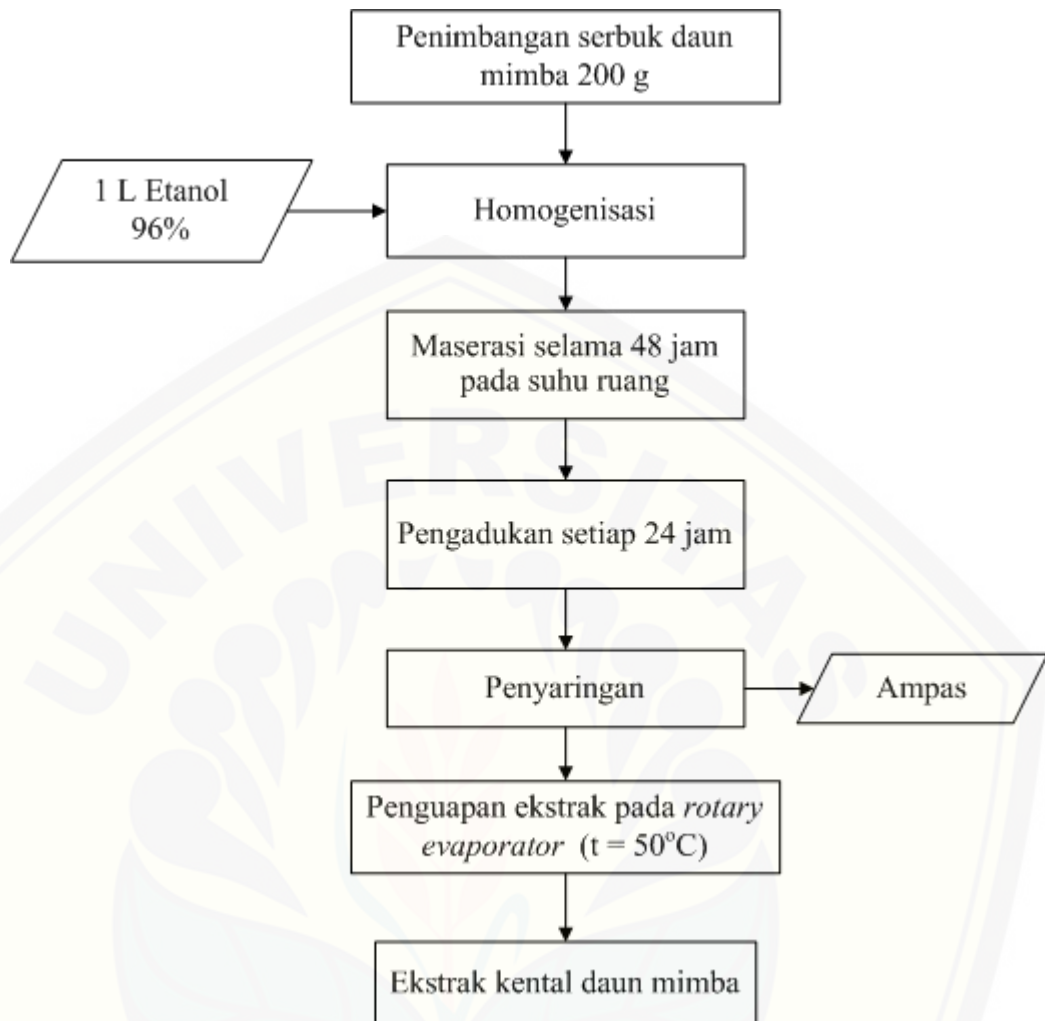


Gambar 3.1 Proses pembuatan simplisia daun mimba

Daun mimba segar diperoleh dari kecamatan Ploso, kabupaten Jombang Jawa Timur. Daun mimba tersebut dikumpulkan dalam keadaan segar, lalu dicuci untuk menghilangkan kontaminasi yang tidak diinginkan dan juga partikel lain yang bisa menyebabkan berkembangnya aktivitas mikroba pada daun. Daun selanjutnya dikeringkan dengan sinar matahari secara tidak langsung agar kandungan kimia pada daun tidak berubah ataupun hilang, pengeringan hingga kering dilakukan kurang lebih 1 minggu. Setelah kering daun dihaluskan menggunakan *blender* kemudian diayak menggunakan ayakan mesh 40 agar diperoleh simplisia halus (Jamaluddin dkk, 2017).

2. Proses pembuatan ekstrak daun mimba

Pembuatan ekstrak daun mimba ini didapatkan melalui proses ekstraksi secara maserasi. Proses ekstraksi daun mimba dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.

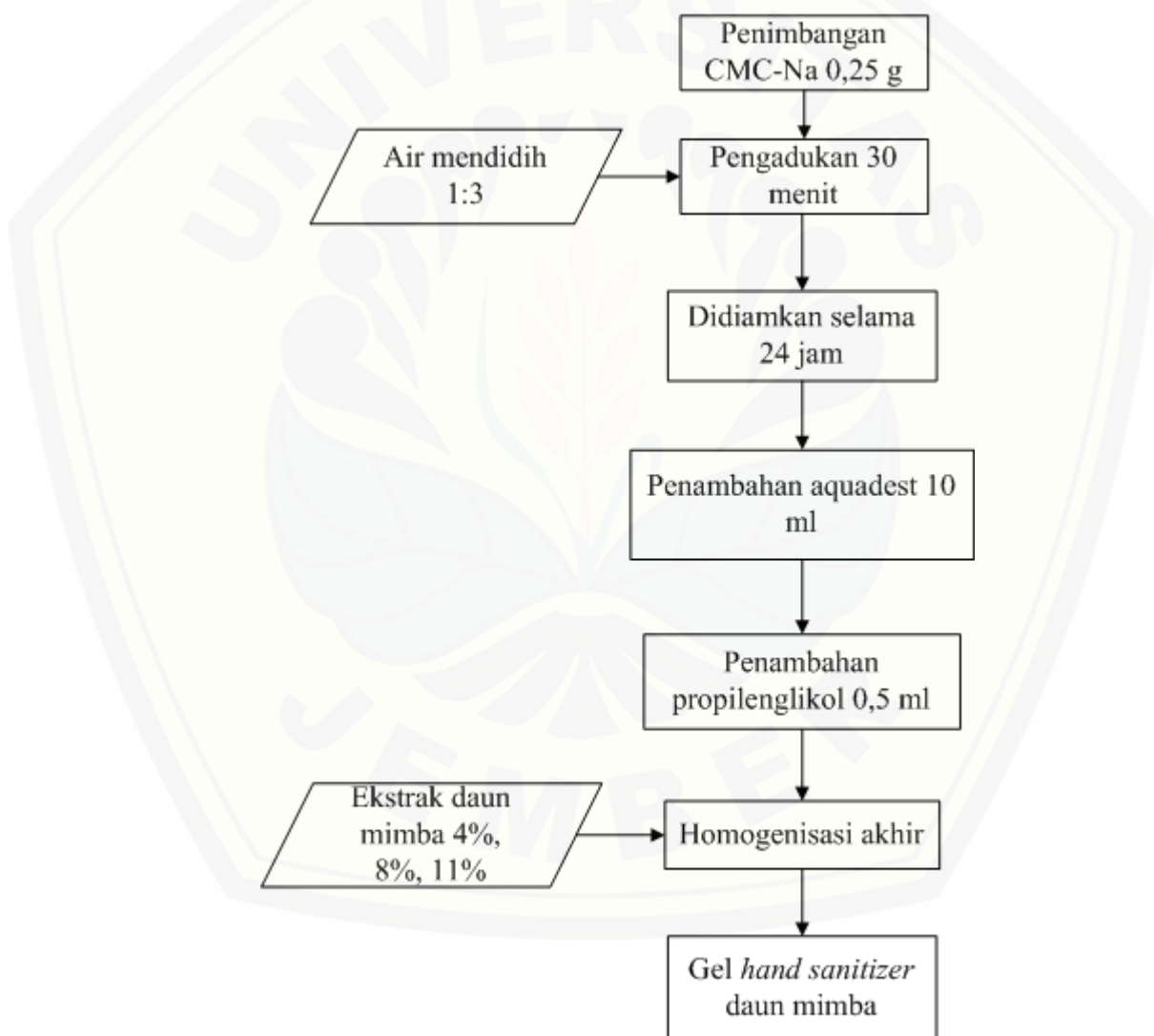


Gambar 3.2 Proses ekstraksi daun mimba

Sebanyak 200 g serbuk simplisia daun mimba ditimbang dan dimasukkan ke dalam wadah maserasi, lalu direndam dengan 1 L etanol 96%, dan dilarutkan dengan cara diaduk. Wadah maserasi tersebut ditutup menggunakan *aluminium foil* dan didiamkan selama 48 jam, dan setiap 24 jam sekali dilakukan pengadukan. Hasil maserasi kemudian disaring menggunakan kertas saring. Tujuan penyaringan adalah untuk memisahkan larutan dengan ampasnya. Ekstrak cair yang diperoleh kemudian dipekatan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C dan putaran 60 rpm hingga diperoleh ekstrak kental dari daun mimba. Ekstrak kental kemudian diukur volumenya.

3. Proses pembuatan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba

Pembuatan gel *hand sanitizer* daun mimba ini memiliki empat bahan yang diformulasikan yaitu ekstrak daun mimba dengan berbagai konsentrasi, CMC-Na, propilenglikol, dan akuades. CMC-Na digunakan sebagai agen pembentuk gel, sedangkan propilenglikol dalam basis gel berfungsi sebagai pengawet dan stabilisator. Terakhir akuades ditambahkan sebagai pelarut seluruh bahan yang dicampurkan. Keseluruhan proses pembuatan *hand sanitizer* akan dijelaskan pada **Gambar 3.3**



Gambar 3.3 Proses pembuatan *hand sanitizer*

Pembuatan gel dilakukan dengan menimbang serbuk CMC-Na pada timbangan digital sebanyak 0,25 g dan ditambahkan dengan aquadest dengan

perbandingan 1:3. Campuran CMC diaduk selama 30 menit. Adonan yang terbentuk didiamkan selama 24 jam agar terbentuk basis gel yang sempurna. Setelah 24 jam, basis gel yang terbentuk ditambahkan aquadest sebanyak 10 ml dan diaduk hingga membentuk gel yang bagus. Propilenglikol sebanyak 0,5 ml dan ekstrak daun mimba dengan berbagai variasi konsentrasi yaitu 4%, 8%, dan 11% dipipet dan dimasukkan kedalam adonan gel.. Terakhir dilakukan homogenisasi akhir dengan mengaduk semua adonan dan bahan yang telah ditambahkan secara keseluruhan. Hasil akhir dari gel *hand sanitizer* daun mimba disimpan pada wadah pot yang telah disiapkan dan diberi label dan akan dilakukan pengujian.

3.4 Parameter Penelitian

Parameter yang diukur dan diteliti pada kegiatan penelitian dengan objek sediaan *hand sanitizer* daun mimba ini antara lain:

- a. Rendemen ekstrak daun mimba
- b. Kadar total alkaloid ekstrak daun mimba
- c. Uji pH (Yam Lean dkk, 2017)
- d. Uji homogenitas (Yam Lean dkk, 2017)
- e. Uji daya sebar (Yam Lean dkk, 2107)
- f. Uji antibakteri (Wida Ningsih dkk, 2016)
- g. Uji organoleptik meliputi warna, bau, tekstur (Tabriani F, 2013)
- h. Uji indeks efektivitas (De Garmo, 1984)

3.5 Prosedur Analisis

3.5.1 Rendemen ekstrak daun mimba

Perhitungan rendemen dilakukan dengan cara mengukur volume hasil ekstrak kental daun mimba yang telah diperoleh. Persentase rendemen ekstrak daun mimba dapat dihitung menggunakan rumus dibawah ini :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak kental (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

3.5.2 Kadar total alkaloid

Sampel yang berupa ekstrak kental ditimbang sebanyak 2,5 g dan dilarutkan dengan larutan asam asetat 10%. Larutan dikocok menggunakan *magnetic sitter* selama 4 jam, dan disaring. Filtrat tersebut lalu dievaporasi untuk menguapkan pelarut. Filtrat murni ditetesi dengan ammonium hidroksida hingga terbentuk endapan. Sebelumnya timbang dahulu kertas saring yang akan digunakan untuk menyaring larutan. Endapan disaring dan dicuci dengan larutan ammonium hidroksida 1%. Kertas yang mengandung endapan kemudian dikeringkan di dalam oven suhu 60°C selama 20 menit. Setelah dingin, endapan ditimbang hingga bobotnya konstan. Perhitungan kadar alkaloid dihitung menggunakan rumus :

$$\% \text{ alkaloid} = \frac{X1-X2}{A} \times 100\%$$

Keterangan : X1 = bobot kertas saring (g)

X2 = bobot kertas saring + endapan (g)

A = bobot ekstrak daun mimba (g)

3.5.3 Uji pH

Pemeriksaan pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Alat pH meter dikalibrasi dengan larutan *buffer* 4 dan *buffer* 7 setiap akan dilakukan pengukuran. Sampel gel diambil sedikit sediaan dan ditempatkan pada tempat sampel pH meter, kemudian ditunggu hingga indikator pH meter stabil dan menunjukkan nilai pH yang konstan.

3.5.4 Uji homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara sampel gel dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar.

3.5.5 Uji daya sebar

Sebanyak 0,5 g sampel gel diletakkan di atas permukaan cawan petri kemudian ditutup dengan kaca lain dan dibiarkan selama 1 menit dan diukur diameter sediaan menggunakan penggaris. Menurut Yam Lean, dkk (2017) daya sebar 5 – 7 cm menunjukkan konsistensi semisolid yang sangat nyaman dalam penggunaan.

3.5.6 Uji antibakteri

Aktivitas antibakteri diuji dengan metode cakram agar menggunakan cakram kertas dan menggunakan *cutton bud* steril untuk menumbuhkan bakteri pada media *Nutrient Agar* dalam cawan petri. Cakram kertas dengan diameter 6 mm lalu dicelupkan kedalam sampel hingga terendam semua. Kertas cakram diambil menggunakan capit aluminium kedalam cawan petri, dan dilakukan inkubasi selama 48 jam dengan pengecekan setiap 24 jam sekali. Kepekaan bakteri uji diamati dengan mengukur daerah hambat di sekeliling cakram kertas yang telah mengandung sampel secara seksama yang ditandai dengan adanya daerah zona bening. Area zona bening yang terbentuk diukur menggunakan penggaris.

3.5.7 Uji organoleptik (warna, bau, bentuk)

Uji organoleptis gel dilakukan dengan mengamati secara visual meliputi bentuk, warna dan bau dari gel. Metode analisis yang digunakan dalam pengujian ini adalah sensori deskriptif dan menggunakan parameter organoleptik uji hedonik (kesukaan) menurut panelis berdasarkan tingkat kepercayaan 95% yaitu meliputi warna, bau, dan tekstur dari sampel gel yang disajikan (Tabriani F, 2013). Uji organoleptik dilakukan dengan melibatkan 25 panelis tidak terlatih. Panelis diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan tingkat kesukaannya dengan skor, 1 (Sangat Tidak Suka); 2 (Tidak Suka); 3 (Netral); 4 (Suka) dan 5 (Sangat Suka).

3.5.8 Uji Indeks Efektivitas

Penentuan formulasi terbaik menggunakan metode indeks efektivitas dengan prosedur pembobotan. Pertama, dilakukan pengelompokkan parameter yang dipilih. Selanjutnya pemberian bobot variabel berdasarkan kepentingan pada masing – masing parameter, nilai bobot adalah 0 – 1. Semakin tinggi bobot semakin tinggi tingkat kepentingannya. Nilai efektivitas (N.E) dapat dihitung menggunakan rumus:

$$N. E = \frac{(\text{Nilai perlakuan} - \text{Nilai ter jelek})}{(\text{Nilai terbaik} - \text{nilai ter jelek})}$$

Hasil dari perhitungan N.E dikalikan dengan bobot normal (B.N) untuk mendapatkan nilai hasil (N.H) . Nilai hasil dari setiap parameter dijumlahkan untuk

mengetahui total nilai hasil tiap perlakuan. Total nilai hasil yang tertinggi menunjukkan perlakuan terbaik.

3.6 Analisis Data

Data hasil penelitian diolah dengan aplikasi SPSS versi 16. Analisis yang dilakukan adalah uji normalitas (Shapiro Wilk) dan menggunakan metode *Oneway* ANOVA untuk mengetahui pengaruh perbedaan perlakuan pada tingkat $\alpha = 0,05$. Jika perlakuan menunjukkan perbedaan dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)* pada taraf signifikan 5%. Selanjutnya, untuk menentukan perlakuan terbaik didapatkan dengan mempertimbangkan nilai daya hambat antimikroba, nilai pH, daya sebar, dan organoleptik. Data akan disajikan dalam bentuk tabel atau histogram dan dijelaskan secara deskriptif.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap sediaan gel pembersih tangan ekstrak daun mimba dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Variasi penambahan ekstrak daun mimba ke dalam formulasi pembuatan gel pembersih tangan tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik dan aktivitas antibakteri gel pembersih tangan ekstrak daun mimba. Karakteristik fisik gel pembersih tangan dapat dilihat dari nilai pH, daya sebar, dan homogenitas. Sedangkan aktivitas antibakteri dapat dilihat berdasarkan ukuran zona penghambatan yang dihasilkan pada bakteri *E.coli*.
2. Formulasi gel pembersih tangan terbaik berdasarkan uji indeks efektivitas adalah perlakuan penambahan ekstrak sebesar 11%, dengan ditunjukkan hasil zona penghambatan bakteri *E.coli* sebesar 12,33 mm, ukuran daya sebar sebesar 6,33 cm dan nilai pH sebesar 6,88. Serta mutu warna, tekstur, dan aroma yang baik dan dapat diterima oleh panelis.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya diantaranya, perlu dilakukan uji fisik lanjut dari *hand sanitizer* seperti umur simpan sediaan agar mutunya dapat diperbaiki. Selain itu, ekstrak daun mimba yang digunakan perlu diperbaiki mutu warna dan aroma agar saat diformulasikan dengan sediaan dapat lebih diterima oleh masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidjulu, J., Ngajaw, M., Vanda S.Kamu. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*. *Jurnal MIPA Unsrat Online* 2 (2) : 128-132.
- Adelberg, Jawetz, Melnick. 2008. *Medical Microbiology*. Edisi Keduapuluhtiga. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Adi. 2008. *Tanaman Obat dan Jus*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Adorjan, B., Buchbauer, G. 2010. Biological Properties of Essential Oils. *Flavour and Fragrance Journal* 25 (6) : 407 – 426.
- Ahmed, M. F., A. S. Rao.,S. R. Ahemad., M. Ibrahim. 2012. Phytochemical Studies and Antioxidant Activity of *Melia Azedarach* Linn Leaves by Dpph Scavenging Assay. *International Journal Of Pharmaceutical Applications* 3(1) : 271-276.
- Alasa, AN., Anam, S., Jamaluddin. 2017. Analisis Kadar Total Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Daun Tomeunju (*Hibiscus Surattensis* L.). *Jurnal Riset Kimia KOVALEN* 3 (3) : 258-268.
- Asadujjaman, M., A. Saed., M. A. Hossain., U. K. Karmakar. 2013. Assessment of Bioactivities of Ethanolic Extract off *Melia Azedarach* (*Meliaceae*) Leaves. *Journal Of Coastal Life Medicine* 1(2) : 118 – 122.
- Badan Standart Indonesia. 1992. *Syarat Mutu Deterjen Pembersih Tangan*. SNI06 – 2588 – 1992.
- Cahyani, N. M. E. 2014. Daun Kemangi (*Ocinum cannum*) Sebagai Alternatif Pembuatan Handsanitizer. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 9 (2) : 136 - 142.
- Dali, S., Natsir, H. Usman, H. dan Ahmad, A. 2011. Bioaktivitas Antibakteri Fraksi protein Alga Merah *Gelidium amansii* dari Perairan Cikoang Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. *Jurnal Farmasi dan Farmakologi* 15 (1) : 47 – 52.
- Departemen RI. 2014. *Farmakope Indonesia*. Edisi Kelima. Jakarta.
- Departemen, Kesehatan. 2006. *Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia*. Jakarta : Depkes RI.

- Dhamayanti, dkk. 2015. Pengaruh Pengikat PVP dan *Amylum manihot* Terhadap Karakteristik Sediaan Tablet yang Mengandung Ekstrak Etanol dan Ekstrak Air Daun Mimba (*Azadirachta indica A.H.Juss*). *Prosiding Farmasi* 1 (2) : 362 – 371. Universitas Islam Bandung.
- Direktorat Jendral, BPOM RI. 2005. *Penyiapan Simplisia Untuk Sediaan Herbal. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia*. Jakarta : BPOM RI.
- Dumanauw, Carolin WA, Anindita P. 2015. Penetapan Kadar Saponin Pada Ekstrak Daun Lidah Mertua (*Sansievera trifasciata Prain* varietas *S. Laurentii*) Secara Gravimetri. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan* 2 (2) : 65-69.
- Elfidasari, D., dkk. 2011. Perbandingan Kualitas Es di Lingkungan Universitas Al Azhar Indonesia dengan Restoran Fast Food di Daerah Senayan dengan Indikator Jumlah *Escherichia coli* Terlarut. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*.
- Firdiyani, F., Agustini, T., Ma'ruf, W. 2015. Ekstraksi Senyawa Bioaktif Sebagai Antioksidan Alami *Spirulina platensis* Segar dengan Pelarut yang Berbeda. *JPHPI* 2015 18 (1) : 28 -37.
- Gunawan, D. dan Mulyani, S. 2010. *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi) Jilid 1*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hapsari, D. N. 2015. Pemanfaatan Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle Linn*) Sebagai Hand Sanitizer. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Harborne J. 2006. *Metode Fitokimia (Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan)*. Bandung: Penerbit ITB.
- Hutajalu, T.F., Hartanto, Subagia. 2008. Proses Ekstraksi Zat Warna Hijau Klorofil Alami untuk Pangan dan Karakteristiknya. *J-Riset Industri* 2 (1) : 44 – 45.
- Ikmalia, 2008. *Analisa Profil Protein Isolat Escherichia coli S1 Hasil Iradiasi Sinar Gamma*. Jakarta : Fakultas sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Irshad S, Butt M, Younus H. 2011. Invitroantibacterial Activity of Two Medical Plants Neem (*Azadirachta indica*) and Peppermint. *International Research Journal Of Pharmaceutical* 1(1) : 9 – 14.
- Ismail, D. 2012. Uji Bakteri *Escherichia coli* Pada Minuman Susu Kedelai Bermerek dan Tanpa Merek Di Kota Surakarta. *Naskah Publikasi Fakultas Kedokteran*. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Jerobin J, Makwana P, Kumar RSS, Sundaramoorthy R, Mukharjee A, Chandrasekaran N. 2015. Antibacterial Activity of Neem Nanoemulsion and Its Toxicity Assessment On Human Lymphocytes In Vitro. *Int J Nanomedicine* 10 : 77–86.
- Kamal, Netty. 2010. Pengaruh Bahan Aditif CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) Terhadap Beberapa Parameter Pada Larutan Sukrosa. *Jurnal Teknologi* 1 (17) : 78 - 84.
- Kemenkes, RI. 2014. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2014*. Jakarta : Kemenkes RI.
- Kenneth, Todar., 2008. Staphylococcus aureus and Staphylococcal Disease. <http://textbookofbacteriology.net/staph.html>. [Diakses pada 10 November 2019].
- Ketaren. 2005. *Minyak dan Lemak Pangan*. Edisi Pertama. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Lindani, Amelia. 2016. Perbandingan Pengukuran Kadar Air Metode Moisture Analyzer Dengan Metode Oven Pada Produk Biskuit Sandwich Cookies Di PT Mondelez Indonesia Manufacturing. *Skripsi*. Bogor : Institut Teknologi Bogor.
- Lisiyana, Nur. 2016. Isolasi Senyawa Alkaloid Fraksi Etil Asesat Tanaman Anting – Anting (*Acalypha indica* L) Dengan Variasi Kecepatan Laju Alir Menggunakan Kromatografi Kolom. *Skripsi*. Malang : Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Murukmihadi, M., dkk. 2013. Penetapan Kadar Alkaloid Dari Ekstrak Bunga Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.). *Traditional Medicine Journal* 18 (2) : 118 – 120.
- Noriko, Manus., Paulina VY Yamlen., Novel S.Kojong. 2016. Formulasi Sediaan Gel Minyak Atsiri Daun Sereh (*Cymbopogon citratus*) Sebagai Antiseptik Tangan. *Jurnal Ilmiah Farmasi PRARMACON* 5 (3) : 2302-2493.
- Nugroho, AK., Senja, RY., Issusilaningtyas, E. 2014. Perbandingan Metode Ekstraksi dan Variasi Pelarut Terhadap Rendemen dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* f. *rubra*). *Traditional Medicine Journal* 19 (1) : 43 – 48.
- Nur Laila, Atifah. 2014. *Perbedaan Basis Tragakan Dengan Na- CMC Terhadap Sifat Fisika Kimia Sediaan Gel Acyclovir*. Surakarta : Universitas Negeri Surakarta.

- Nurwaini, S dan Nasihah, R., F. 2018. Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Hand Gel Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*). *URECOL The 7th University Research Colloquium* : 24 – 30.
- Plantamor. 2020. *Mimba*. <http://plantamor.com/species/info/azadirachta/indica>. [Diakses pada 14 Agustus 2020].
- Purwanto, Praharani D., Ratih, MS. 2012. Daya Antibakteri Ekstrak Daun Pare (*Momordica charantia*) Dalam Menghambat Pertumbuhan *Streptococcus viridans*. *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa* : 1 – 5.
- Putra, M.M., Swastini, D.A., Dewantara, I G.N.A. 2014. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Nilai pH Sediaan Cold Cream Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*), Herba Pegagan (*Centella asiatica*) dan Daun Gaharu (*Gyrinops versteegii (gilg) Domke*). *Jurnal Farmasi Udayana* 3 (1) : 18 - 21.
- Raaman N. 200. *Phytochemical Techniques*. New Delhi: New India Publishing.
- R. Sarah., B. Tabassum., N. Idrees., dan M.K. Hussain. 2020. *Bio-active Compounds Isolated from Neem Tree and Their Applications*. Singapura : Springer Nature Singapore, 510 – 523.
- Saifudin, A., dkk. 2011. *Standardisasi Bahan Obat Alam*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Sayuti, Nutrisia A. 2015. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketapang Cina (*Cassia alata L.*). *Jurnal Kefarmasian Indonesia* 5 (2) : 74 – 82.
- Shan, Wong Yi., dan Wicaksono, I. 2018. Artikel Tinjauan : Formulasi Gel Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana*) Dengan Variasi Konsentrasi Basis. *Farmaka Suplemen* 16 (1) : 108 - 116
- Simon, BW., Supriyanto., Rifa'i, M., Yunianta. 2017. Uji Fitokimia dan Antioksidan Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica Juss*). *Prosiding SNATIF Ke – 4* : 523 – 529.
- Soraya, C., Chrismirina, S., Ishlahuddin, A. 2011. Antivitas Antibakteri Propolis Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* dan *Enterococcus faecalis* Secara In Vitro. *Cakradonya Dental Journal* 3 (2) : 332 – 399.
- Soraya, Cut., dkk. 2019. Efek Antibakteri Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Terhadap Pertumbuhan *Enterococcus faecalis* Secara In-Vitro. *Cakradonya Dent J* 11 (1) : 23 – 32.
- Sukrasno dan T. Lentera. 2003. *Mimba, Tanaman Obat Multifungsi*. Jakarta : Agromedia Pustaka.

- Supriadi, A., Ernaini, Y., Rinto. 2012. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Klorofil dan Senyawa Fitokimia Daun Kiambang (*Salvinia Molesta Mitchell*) Dari Perairan Rawa. *Fishtech* 1 (1) : 1 – 13.
- Susmitha S, Vidyamol KK, Ranganayaki P. 2013. Phytochemical Extraction and Antimicrobial Properties of *Azadirachta indica* (Neem). *Global Journal Of Pharmacology* 7 (3): 316 – 320.
- Sutiknowati, Lies Indah. 2016. Bioindikator, Pencemar Bakteri *Eschericia coli*. *Oseana* 41 (4) : 63 – 71.
- Tabriani, Fauziah. 2013. Analisis Kualitas Produk Surabi Berbasis Organoleptik Pada Pedagang Surabi di Kota Bandung. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.
- Tenailon., Skurnik D., Picard B., Denamur E. 2010. The Population Genetics of Commensal *Escherichia coli*. *Nature Review Microbiology* 8 (3) : 207 – 217.
- Utami., Prupti and D. E. Puspaningtyas. 2013. *The Miracle of Herb*. Jakarta : PT. Agromedia Pustaka.
- Vinoth, B dkk. 2012. Phytochemical Analysis And Antibacterial Activity of *Azadirachta indica* Juss. *International Journal Of Research In Plant Science* : 2 (3) : 50 – 55.
- Wida, Ningsih., Firmansyah., Anggraeni, S. 2016. Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Gel Pembersih Tangan Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia (Hemsley) A. Grey*). *Jurnal Ilmiah Farmasi* 12 (2) : 79 – 85.
- Widyawati, Annissa Ayu. 2018. Uji Daya Antimikroba Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun dan Buah *Tamarindus indica* Terhadap Diameter Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Malang : Universitas Muhammadiyah Malang.
- Wink, M. 2008. *Ecological Roles of Alkaloids*. Jerman:Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA.
- Yaun E.A, Dan Vasquez, B. A. 2017. Antibacteril Activity of Formulated Psidium Guajava (Guava) Hand Sanitizer Gel on *Staphylococcus aureus*. *UVJOR2017* : 11 (1) : 1 – 6.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji pH *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Mimba

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata – rata	STDEV
	1	2	3			
P0	7,12	7,43	6,83	21,38	7,13	0,30
P1	6,89	6,20	6,34	19,43	6,48	0,36
P2	6,54	6,45	6,58	19,57	6,52	0,07
P3	6,43	6,90	7,30	20,63	6,88	0,44

Lampiran 2. Hasil Uji Daya Sebar *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Mimba

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata - rata	STDEV
	1	2	3			
P0	6,5	6,0	5,7	18,2	6,07	0,40
P1	6,2	6,0	6,0	18,2	6,07	0,12
P2	6,5	6,5	5,5	18,5	6,17	0,58
P3	6,7	6,6	6,7	20,0	6,67	0,06

Lampiran 3. Hasil Uji Antibakteri Metode Kertas Cakram *Hand Sanitizer* Daun Mimba

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata - rata	STDEV
	1	2	3			
P0	10,0	8,0	10,0	28,0	9,33	3,06
P1	13,0	12,0	10,0	35,0	11,67	1,53
P2	11,0	12,0	14,0	37,0	12,33	1,53
P3	15,0	10,0	12,0	37,0	12,33	2,52

Lampiran 4.1 Hasil Perhitungan Rendemen Ekstrak Daun Mimba

Bahan	Volume awal (ml)	Volume akhir (ml)	Rendemen (%)
Ekstrak Daun Mimba	755	55	7,28

Perhitungan:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak kental (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen} = \frac{55 \text{ ml}}{755 \text{ ml}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen} = 7,28 \%$$

Lampiran 4.2 Hasil Perhitungan Kadar Alkaloid Total

Pengulangan	Bobot kertas saring (g)	Bobot kertas saring + alkaloid (g)	Kadar Alkaloid (%)
I	0,60	0,68	3,2 %
II	0,59	0,76	6,8 %
III	0,52	0,74	8,8 %
	Rata – rata		6,27 %

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Kadar total alkaloid (I)} &= \frac{0,68-0,60}{2,5} \times 100\% \\ &= \frac{0,08}{2,5} \times 100\% \\ &= 3,2 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar total alkaloid (II)} &= \frac{0,76-0,59}{2,5} \times 100\% \\ &= \frac{0,17}{2,5} \times 100\% \end{aligned}$$

$$= 6,8 \%$$

$$\text{Kadar total alkaloid (III)} = \frac{0,74-0,52}{2,5} \times 100\%$$

$$= \frac{0,22}{2,5} \times 100\%$$

$$= 8,8 \%$$

Lampiran 4.3 Hasil Uji *One Way Anova* Tiap Parameter

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
pH	Between Groups	.805	3	.268	2.633	.122
	Within Groups	.815	8	.102		
	Total	1.620	11			
DAYASEBAR	Between Groups	.142	3	.047	.234	.871
	Within Groups	1.627	8	.203		
	Total	1.769	11			
ZONABENING	Between Groups	18.250	3	6.083	1.973	.197
	Within Groups	24.667	8	3.083		
	Total	42.917	11			

pH

Duncan

ekstrak	N	Subset for alpha = 0.05
		1
P1(4%)	3	6.5067
P2(8%)	3	6.5233
P3(11%)	3	6.8767
P0(0%)	3	7.1267
Sig.		.056

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

pH

Duncan

ekstrak	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
P1(4%)	3	6.5067	
P2(8%)	3	6.5233	
P3(11%)	3	6.8767	
P0(0%)	3	7.1267	
Sig.		.056	

DAYASEBAR

Duncan

ekstrak	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
P0(0%)	3	6.0667	
P1(4%)	3	6.0667	
P2(8%)	3	6.1667	
P3(11%)	3	6.3333	
Sig.		.513	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

ZONABENING

Duncan

ekstrak	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
P0(0%)	3	9.3333	
P1(4%)	3	11.6667	
P2(8%)	3	12.3333	
P3(11%)	3	12.3333	
Sig.		.085	

pH

Duncan

ekstrak	N	Subset for alpha = 0.05
		1
P1(4%)	3	6.5067
P2(8%)	3	6.5233
P3(11%)	3	6.8767
P0(0%)	3	7.1267
Sig.		.056

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran 4.4a. Chi Square Organoleptik Warna

Test Statistics

	warna.P0	warna.P1	warna.P2	warna.P3
Chi-Square	19.640 ^a	11.960 ^a	10.040 ^a	7.800 ^a
Df	3	3	3	3
Asymp. Sig.	.000	.008	.018	.050

a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 6.3.

warna.P0

	Observed N	Expected N	Residual
TS	1	6.2	-5.2
N	2	6.2	-4.2
S	15	6.2	8.8
SS	7	6.2	.8
Total	25		

warna.P1

	Observed N	Expected N	Residual
TS	3	6.2	-3.2
N	11	6.2	4.8

warna.P0

	Observed N	Expected N	Residual
TS	1	6.2	-5.2
N	2	6.2	-4.2
S	15	6.2	8.8
SS	7	6.2	.8
S	10	6.2	3.8
SS	1	6.2	-5.2
Total	25		

warna.P2

	Observed N	Expected N	Residual
STS	1	6.2	-5.2
TS	5	6.2	-1.2
N	12	6.2	5.8
S	7	6.2	.8
Total	25		

warna.P3

	Observed N	Expected N	Residual
STS	3	6.2	-3.2
TS	12	6.2	5.8
N	6	6.2	-.2
S	4	6.2	-2.2
Total	25		

Lampiran 7b. Chi Square Organoleptik Tekstur**Test Statistics**

	tekstur.P0	tekstur.P1	tekstur.P2	tekstur.P3
Chi-Square	9.920 ^a	3.920 ^a	.560 ^a	8.120 ^b
Df	2	2	2	3
Asymp. Sig.	.007	.141	.756	.044

a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 8.3.

b. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 6.3.

tekstur.P0

	Observed N	Expected N	Residual
TS	1	8.3	-7.3
N	13	8.3	4.7
S	11	8.3	2.7
Total	25		

tekstur.P1

	Observed N	Expected N	Residual
TS	4	8.3	-4.3
N	9	8.3	.7
S	12	8.3	3.7
Total	25		

tekstur.P2

	Observed N	Expected N	Residual
TS	8	8.3	-.3
N	7	8.3	-1.3
S	10	8.3	1.7
Total	25		

tekstur.P3

	Observed N	Expected N	Residual
TS	6	6.2	-.2
N	11	6.2	4.8
S	7	6.2	.8
SS	1	6.2	-5.2
Total	25		

Lampiran 7c. Chi Square Organoleptik Aroma

Test Statistics

	aroma.P0	aroma.P1	aroma.P2	aroma.P3
Chi-Square	20.600 ^a	23.600 ^b	8.120 ^a	1.400 ^a
Df	3	4	3	3
Asymp. Sig.	.000	.000	.044	.706

a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 6.3.

b. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 5.0.

aroma.P0

	Observed N	Expected N	Residual
TS	3	6.2	-3.2
N	16	6.2	9.8
S	4	6.2	-2.2
SS	2	6.2	-4.2
Total	25		

aroma.P1

	Observed N	Expected N	Residual
STS	1	5.0	-4.0
TS	3	5.0	-2.0
N	14	5.0	9.0
S	6	5.0	1.0

aroma.P0

	Observed N	Expected N	Residual
TS	3	6.2	-3.2
N	16	6.2	9.8
S	4	6.2	-2.2
SS	2	6.2	-4.2
SS	1	5.0	-4.0
Total	25		

aroma.P2

	Observed N	Expected N	Residual
STS	1	6.2	-5.2
TS	11	6.2	4.8
N	7	6.2	.8
S	6	6.2	-.2
Total	25		

aroma.P3

	Observed N	Expected N	Residual
STS	6	6.2	-.2
TS	8	6.2	1.8
N	7	6.2	.8
S	4	6.2	-2.2
Total	25		

Lampiran 4.5 Hasil Perhitungan Indeks Efektivitas Penentuan Perlakuan Terbaik

Variabel	BV (Bobot Variabel)	BN (Bobot Normal)	P0 (0%)	P1 (4%)	P2 (8%)	P3 (11%)
Antibakteri	1.00	0.333	0.00	0.26	0.33	0.33
Daya Sebar	1.00	0.333	0.00	0.00	0.13	0.33
pH	1.00	0.333	0.33	0.00	0.01	0.20
Total	3.00		0.33	0.26	0.47	0.87



Lampiran 5.1a Hasil Uji Hedonik Warna

Panelis	Kode Sampel			
	P0	P1	P2	P3
1	5	3	2	2
2	4	3	3	2
3	2	3	3	4
4	4	3	2	1
5	5	4	4	3
6	3	4	3	3
7	4	3	3	2
8	5	4	4	4
9	3	2	4	4
10	4	4	4	2
11	4	3	4	3
12	5	4	3	2
13	5	5	2	2
14	4	3	2	1
15	4	3	3	2
16	4	4	3	2
17	4	4	3	2
18	4	2	2	2
19	4	3	3	3
20	5	4	3	3
21	5	3	3	2
22	4	3	1	1
23	4	2	4	2
24	4	4	3	3
25	4	4	4	4
Jumlah	103	84	75	61
Rata - rata	4.12	3.36	3	2.44

Lampiran 5.1b Hasil Uji Hedonik Tekstur

Panelis	Kode Sampel			
	P0	P1	P2	P3
1	4	3	3	3
2	3	4	3	3
3	3	2	2	2
4	3	3	3	4
5	4	4	4	5
6	4	4	4	4
7	4	4	3	4
8	4	4	4	4
9	3	2	4	4
10	4	4	4	4
11	3	3	4	3
12	3	4	4	3
13	4	3	2	2
14	3	3	3	3
15	4	4	4	3
16	3	4	2	2
17	3	4	2	3
18	3	2	2	2
19	2	3	4	3
20	4	4	4	4
21	4	3	2	2
22	3	2	2	2
23	3	3	2	3
24	3	3	3	3
25	4	4	3	3
Jumlah	85	83	77	78
Rata – rata	3.4	3.32	3.08	3.12

Lampiran 5.1c Hasil Uji Hedonik Aroma

Panelis	Kode Sampel			
	P0	P1	P2	P3
1	3	3	2	2
2	3	2	2	1
3	3	3	2	2
4	4	4	3	1
5	5	5	4	4
6	3	4	4	4
7	4	3	3	2
8	4	4	3	3
9	2	4	4	4
10	3	3	2	2
11	3	4	4	3
12	3	2	2	1
13	2	1	2	2
14	2	3	3	1
15	3	3	3	3
16	3	3	2	3
17	3	3	2	2
18	4	3	4	3
19	3	3	3	4
20	5	3	3	3
21	3	3	4	3
22	3	3	2	1
23	3	2	1	1
24	3	3	2	2
25	3	4	2	2
Jumlah	80	78	68	59
Rata - rata	3.2	3.12	2.72	2.36

Lampiran 5.2 Hasil Uji Frekuensi Organoleptik

warna.P0

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TS	1	4.0	4.0	4.0
	N	2	8.0	8.0	12.0
	S	15	60.0	60.0	72.0
	SS	7	28.0	28.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

warna.P1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TS	3	12.0	12.0	12.0
	N	11	44.0	44.0	56.0
	S	10	40.0	40.0	96.0
	SS	1	4.0	4.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

warna.P2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	STS	1	4.0	4.0	4.0
	TS	5	20.0	20.0	24.0
	N	12	48.0	48.0	72.0
	S	7	28.0	28.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

warna.P3

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	STS	3	12.0	12.0	12.0
	TS	12	48.0	48.0	60.0
	N	6	24.0	24.0	84.0
	S	4	16.0	16.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

tekstur.P0

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TS	1	4.0	4.0	4.0
	N	13	52.0	52.0	56.0
	S	11	44.0	44.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

tekstur.P1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TS	4	16.0	16.0	16.0
	N	9	36.0	36.0	52.0
	S	12	48.0	48.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

tekstur.P2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TS	8	32.0	32.0	32.0
	N	7	28.0	28.0	60.0
	S	10	40.0	40.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

tekstur.P3

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TS	6	24.0	24.0	24.0
	N	11	44.0	44.0	68.0
	S	7	28.0	28.0	96.0
	SS	1	4.0	4.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

aroma.P0

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TS	3	12.0	12.0	12.0
	N	16	64.0	64.0	76.0
	S	4	16.0	16.0	92.0
	SS	2	8.0	8.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

aroma.P1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	STS	1	4.0	4.0	4.0
	TS	3	12.0	12.0	16.0
	N	14	56.0	56.0	72.0
	S	6	24.0	24.0	96.0
	SS	1	4.0	4.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

aroma.P2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	STS	1	4.0	4.0	4.0
	TS	11	44.0	44.0	48.0
	N	7	28.0	28.0	76.0
	S	6	24.0	24.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

aroma.P3

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	STS	6	24.0	24.0	24.0
	TS	8	32.0	32.0	56.0
	N	7	28.0	28.0	84.0
	S	4	16.0	16.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

Lampiran 6. Kuisiener Uji Organoleptik**KUISIONER UJI ORGANOLEPTIK GEL HAND
SANITIZER DAUN MIMBA**

Nama :
 Umur :
 Gender* : L / P

Kuisiener ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk *hand sanitizer* gel terformulasi ekstrak daun mimba. Panelis diharapkan untuk memberikan penilaian terhadap produk berdasarkan parameter, warna, bentuk, dan aroma pada keempat sampel yang disediakan sesuai dengan tingkat kesukaan panelis. Penilaian berdasarkan atas skor 1 – 5, dengan keterangan sebagai berikut ini :

- 1 = Sangat Tidak Suka
- 2 = Tidak Suka
- 3 = Netral
- 4 = Suka
- 5 = Sangat Suka

1. Uji Organoleptik Warna Gel Hand Sanitizer Daun Mimba

Parameter uji	Kode Sampel			
	123	234	345	456
Warna				
Bentuk				
Aroma				
Komentar

Kritik dan Saran :

Keterangan :

*: *Lingkari salah satu*

Lampiran 7. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Pengeringan daun mimba



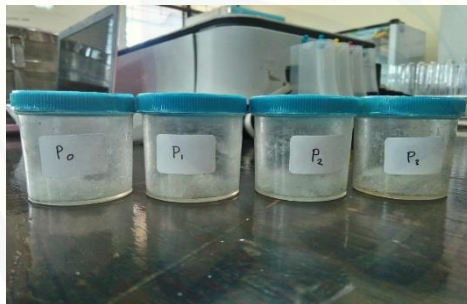
Pembuatan simplisia



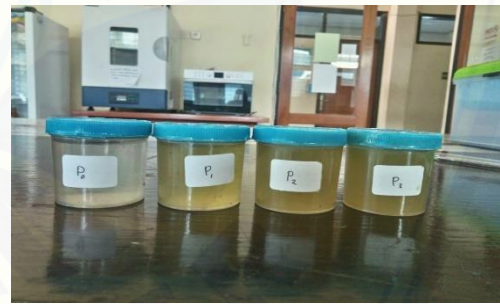
Penyaringan ekstrak cair



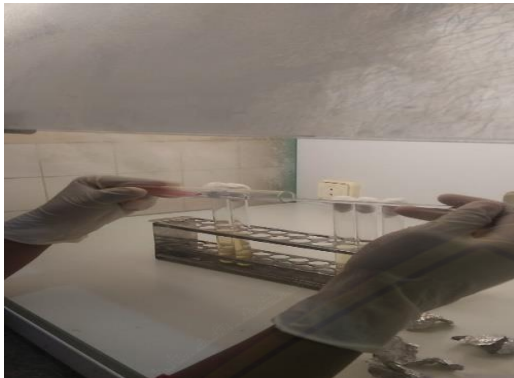
Evaporasi ekstrak cair



Pembuatan basis gel CMC-Na



Sampel gel *hand sanitizer*



Inokulasi bakteri *E.coli*



Uji daya sebar gel



Uji kertas cakram



Uji homogenitas



Uji organoleptik