

**FORMULASI GEL *HAND SANITIZER* EKSTRAK DAUN
MIMBA (*Azadirachata indica*) DAN UJI AKTIVITAS
ANTIBAKTERI TERHADAP BAKTERI
*Staphylococcus aureus***

SKRIPSI



Oleh :

PUTRI MELI PEBRIANTI

NIM 19040102

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS dr.SOEBANDI

JEMBER

2023

**FORMULASI GEL *HAND SANITIZER* EKSTRAK DAUN
MIMBA (*Azadirachata indica*) DAN UJI AKTIVITAS
ANTIBAKTERI TERHADAP BAKTERI
*Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi



Oleh :

PUTRI MELI PEBRIANTI

NIM 19040102

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr.SOEBANDI
JEMBER**

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi penelitian ini telah diperiksa oleh pembimbing dan telah disetujui untuk mengikuti sidang skripsi pada Program Studi Sarjana Farmasi Universitas di Soebandi

Jember, 17 Juli 2023

Pembimbing Utama.



Susilawati, M.Kes
NIDN. 4003127401

Pembimbing Anggota.



apt. Nafisah Isnawati, M.Si
NIDN. 0724128002

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul *Formulasi Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Mimba (Azadiracta indica) dan Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus* telah diuji dan disahkan oleh Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan :

Hari : Senin

Tanggal : 7 Agustus 2023

Tempat : Universitas dr. Soebandi Jember

Ketua Penguji



apt. Sholihatil Hidayati, M.Farm
NIDN. 0509088601

Penguji II



Susilawati, M.Kes
NIDN. 4003127401

Penguji III



apt. Nafisah Isnawati, M.Si
NIDN. 0724128002

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan,
Universitas dr. Soebandi



apt. Lindawati Setyaningrum, M.Farm
NIDN. 0703068903

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Putri Meli Pebrianti
NIM : 19040102
Program Studi : Sarjana Farmasi
Fakultas / Asal Instansi : Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas dr.Soebandi Jember

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau hasil tulisan orang lain.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa Sebagian atau seluruh skripsi ini adalah karya orang lain atau ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jember, 7 Agustus 2023

Yours Truly

MITERAI
TEMPEL
02040401210948
Putri Meli Pebrianti

SKRIPSI

**FORMULASI GEL *HAND SANITIZER* EKSTRAK DAUN
MIMBA (*Azadirachata indica*) DAN UJI AKTIVITAS
ANTIBAKTERI TERHADAP BAKTERI
*Staphylococcus aureus***

Oleh :

Putri Meli Pebrianti

NIM. 19040102

Pembimbing

Dosen Pembimbing I : Susilawati, M.Kes

Dosen Pembimbing II : apt. Nafisah Isnawati, M.Si

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis diberi kemudahan dalam menyelesaikan tugas akhir.

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tuaku bapak H. Zamrony dan ibu Hj. Ida Wahyuni, serta nenek Hj. Rahmah Ali yang telah memberikan kasih sayang dan perjuangan untuk menuntun saya hingga titik ini serta memberi semangat dan doa yang terbaik untuk saya sehingga dapat menyelesaikan Program Sarjana Farmasi.
2. Ibu Susilawati, M.Kes. selaku pembimbing I dan ibu apt. Nafisah Isnawati, M.Si. selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu, perhatian, dan pikiran serta kesabaran dalam memberikan bimbingan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
3. Ibu apt. Sholihatil Hidayati, M.Farm selaku ketua penguji yang telah banyak memberikan bantuan, saran, waktu dan juga perhatiannya dalam menulis skripsi ini.
4. Seluruh Dosen dan Laboran Prodi Farmasi Universitas dr. Soebandi terimakasih atas segala ilmu dan juga pengalaman yang telah diberikan.
5. Kakakku Mery Anggreani Safitri dan kakak ipar Syarif Hidayatullah, serta kedua adikku Rafli Andika Islami, Khansa Azizun Nisa yang selalu memberikan doa dan dukungannya serta kasih sayang selama penulisan skripsi ini.

6. Alvion Eky Thorieq sosok manusia yang dari awal kuliah rela direpotkan dalam berbagai hal sampai akhir. Terimakasih telah menemani, sabar mendengar keluh kesahku dan memberikan ide-ide cemerlang dalam penulisan skripsi ini.
7. Sahabat-sahabatku Diva, Yuli, Fika, Nita, Puput, Vita, Zenna dan sobat nugas Rizki amalia terimakasih telah menemaniku dikota perantauan ini serta memberikan semangat dan motivasi.
8. Teman – teman seperjuangan 19C Farmasi dan seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan masukan yang sangat berarti bagi penyusun.
9. Putri Meli Pebrianti, *last but no least*, ya! diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terimakasih karena telah berusaha dan tidak menyerah, serta senantiasa menikmati setiap prosesnya yang bisa dibilang tidak mudah. Terimakasih sudah bertahan.

MOTTO

“Segala impian lakukan dengan sungguh-sungguh dengan melibatkan Allah dan orangtua sebagai penguatnya”

-Putri Meli Pebrianti-

ABSTRAK

Pebrianti, Putri Meli*, Isnawati, Nafisah**, Susilawati***. **Formulasi Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachata indica*) Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus***. Skripsi. Program Studi Sarjana Farmasi. Universitas dr. Soebandi

Latar Belakang: *Hand sanitizer* biasanya menggunakan bahan utama alkohol dan golongan fenol $\pm 60\%$ - 80% akan tetapi jika digunakan secara berlebihan mengakibatkan kulit kering dan iritasi. Kandungan senyawa yang terdapat dalam bahan alami sebagai alternatif antibakteri antara lain flavonoid, tannin, saponin dan tripernoid yang terdapat didaun mimba (*Azadirachata indica*). Maka tujuan penelitian ini untuk menganalisis formulasi gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba.

Metode: Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium dengan melakukan pengekstrakan dengan metode MAE menggunakan etanol 70%, kemudian dilanjutkan dengan formulasi gel konsentrasi F1 0,5%, F2 1% dan F3 3%. dilakukan evaluasi mutu fisik, setelah itu dilakukan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Hasil Penelitian: Senyawa daun mimba mengandung flavonoid, tannin, saponin dan tripernoid. Pada evaluasi mutu fisik ketiga formulasi pada uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat memenuhi rentang persyaratan. Uji viskositas hanya F1 dan F2 memenuhi rentang persyaratan. Pada aktivitas antibakteri dengan bakteri *Staphylococcus aureus* dari ketiga formulasi yang memiliki daya hambat paling besar adalah F3 (5,33 mm) dibandingkan dengan memiliki daya hambat F1 (1,43 mm) dan (F2 3,25 mm)

Kesimpulan: Pada hasil evaluasi mutu fisik formulasi terbaik didapatkan pada F1 dengan konsentrasi 0,5% dan aktivitas antibakteri didapatkan zona hambat terbesar pada F3 dengan konsentrasi 3%.

Kata Kunci : Ekstrak daun mimba, Gel *hand sanitizer*, *Staphylococcus aureus*.

*Peneliti

**Pembimbing 1

***Pembimbing 2

ABSTRACT

Pebrianti, Putri Meli*, Isnawati Nafisah**. Susilawati*** **Hand Sanitizer Gel Formulation of Neem Leaf Extract (*Azadirachata indica*) And Antibacterial Activity Test Against *Staphylococcus aureus* Bacteria.** Essay. Pharmacy Undergraduate Study Program, University of dr. Soebandi.

Introduction: Hand sanitizers usually use the main ingredients of alcohol and phenol groups \pm 60%-80% but if used excessively it causes dry skin and irritation. The content of compounds contained in natural ingredients as an antibacterial alternative includes flavonoids, tannins, saponins and tripernoids found in neem leaves (*Azadirachata indica*). So the purpose of this research is to analyze the formulation of neem leaf extract hand sanitizer gel.

Methods: This study used a laboratory experimental method by extracting with MAE metote using 70% ethanol, then continued with the formulation of gel concentrations F1 0.5%, F2 1% and F3 3%. physical quality evaluation was carried out, after which antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* was carried out.

Results and Analysis: Neem leaf compounds contain flavonoids, tannins, saponins and tripernoids. In the physical quality evaluation of the three formulations in the organoleptical test, homogeneity test, pH test, spreadability test, adhesion test met the range of requirements. Viscosity test only F1 and F2 met the range of requirements. In antibacterial activity with *Staphylococcus aureus* bacteria of the three formulations that have the greatest inhibition is F3 (5.33 mm) compared to having inhibition F1 (1.43 mm) and (F2 3.25 mm).

Conclusion: In the physical quality evaluation results, the best formulation was obtained in F1 with a concentration of 0.5% and antibacterial activity obtained the largest inhibition zone in F3 with a concentration of 3%.

Keywords : Neem leaf extract. Hand sanitizer gel, *Staphylococcus aureus*.

*Researcher

**Supervisor 1

***Supervisor 2

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang telah dilimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi dengan judul “Formulasi Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Dan Uji Aktifitas Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*”.

Selama proses penyusunan penulis dibantu dan dibimbing oleh berbagai pihak, oleh karena itu penuli mengucapkan terima kasih kepada :

1. Andi Eka Pranata, S.ST., S.Kep., Ns., M.Kes selaku Rektor Universitas dr. Soebandi.
2. apt. Linda Setyaningrum, M.Farm selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi.
3. apt. Dhina Ayu Susanti, S.Farm., M.Kes selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi
4. Susilawati, M.Kes selaku Pembimbing Utama Program Studi Farmasi Universitas dr. Soebandi.
5. apt. Nafisah Isnawati, M.Si selaku Pembimbing Anggota Program Studi Farmasi Universitas dr. Soebandi.
6. apt. Sholihatil Hidayati, M.Farm selaku ketua penguji

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata semua jauh dari kata sempurna. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Jember, 7 Agustus 2023

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN Sampul.....	i
HALAMAN Judul	ii
HALAMAN Persetujuan	iii
HALAMAN Pengesahan.....	iv
Pernyataan Orisinalitas Skripsi.....	v
Halaman Pembimbing Skripsi	vi
Persembahan.....	vii
Motto	ix
Abstrak	x
<i>Abstract</i>	xi
Kata Pengantar.....	xii
Daftar Isi.....	xiv
Daftar Tabel	xix
Daftar Gambar.....	xx
Daftar Lampiran.....	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4

1.5 Keaslian Penelitan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tanaman Mimba (<i>Azadirachta indica</i>)	6
2.1.1 Morfologi Tanaman Daun Mimba (<i>Azadirachta indica</i>).....	6
2.1.2 Klasifikasi Tanaman Daun Mimba (<i>Azadirachta indica</i>).....	7
2.1.3 Kandungan Tanaman Daun Mimba (<i>Azadirachta indica</i>).....	8
2.1.4 Manfaat Tanaman Daun Mimba (<i>Azadirachta indica</i>).....	9
2.2 Ekstrak.....	9
2.3 Proses Metode Ekstrak	10
2.3.1 Ekstraksi Dingin	10
2.3.2 Ekstraksi Panas	11
2.4 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	12
2.5 Gel	14
2.5.1 Karakteristik Sediaan Gel	15
2.5.2 Komponen Sediaan Gel	16
2.6 Evaluasi Mutu Fisik Gel Hand sanitizer	20
2.6.1 Uji Organoleptis.....	20
2.6.2 Uji Homogenitas	20
2.6.3 Uji Daya Sebar.....	20
2.6.4 Uji Daya Lekat.....	20
2.6.5 Uji pH	21
2.6.6 Uji Viskositas.....	21
2.7 Uji Aktivitas Antibakteri.....	22

2.7.1 Sterilisasi.....	22
2.7.2 Media	22
2.7.3 Metode Aktivitas Antibakteri	23
2.7.4 Daya Hambat	25
BAB 3 KERANGKA KONSEP	26
3.1 Kerangka Konseptual	26
3.2 Hipotesis Penelitian.....	27
BAB 4 METODE PENELITIAN	28
4.1 Desain Penelitian.....	28
4.2 Populasi dan Sampel	28
4.2.1 Populasi	28
4.2.2 Sampel	28
4.3 Variabel Penelitian	28
4.3.1 Variabel Bebas	28
4.3.2 Variabel Tergantung	29
4.4 Tempat Penelitian.....	29
4.5 Waktu Penelitian	29
4.6 Desain Oprasional	29
4.7 Pengumpulan Data	31
4.7.1 Alat dan Bahan.....	31
4.7.2 Penyiapan Sampel.....	32
4.7.3 Skrining Fitokimia	33
4.7.4 Metode Kerja Gel.....	33

4.8	Evaluasi Mutu Fisik	34
4.8.1	Uji Organoleptis.....	34
4.8.2	Uji Homogenitas	34
4.8.3	Uji pH	35
4.8.4	Uji Daya Sebar.....	35
4.8.5	Uji Daya Lekat.....	36
4.8.6	Uji Viskositas.....	36
4.9	Evaluasi Antibakteri	36
4.9.1	Sterilisasi Alat dan Bahan.....	36
4.9.2	Membuat Media Agar	37
4.9.3	Persiapan Suspensi Bakteri uji.....	37
4.9.4	Uji Aktivitas Dengan Metode Sumuran.....	37
4.10	Teknik Analisis Data.....	38
BAB 5 HASIL PENELITIAN		39
5.1	Hasil Penyiapan Sampel.....	39
5.1.1	Hasil determinasi tanaman	39
5.1.2	Hasil ekstraksi daun mimba	40
5.2	Skrining Fitokimia Daun Mimba	40
5.3	Hasil Evaluasi Mutu Fisik.....	41
5.3.1	Hasil uji organoleptis	41
5.3.2	Hasil uji homogenitas.....	42
5.3.3	Hasil uji pH	42
5.3.4	Hasil uji daya sebar	43

5.3.5 Hasil uji daya lekat.....	43
5.3.6 Hasil uji viskositas	44
5.4 Uji Aktivitas Antibakteri.....	45
BAB 6 PEMBAHASAN	47
6.1 Penyiapan Sampel	47
6.1.1 Determinasi tanaman	47
6.1.2 Rendemen dan ekstraksi daun mimba	47
6.1.3 Skrining Fitokimia Daun Mimba.....	48
6.2 Evaluasi Mutu Fisik <i>Hand sanitizer</i> Ekstrak Daun Mimba	49
6.3.1 Uji organoleptis.....	49
6.3.2 Uji homogenitas	50
6.3.3 Uji pH	51
6.3.4 Uji daya sebar	52
6.3.5 Uji daya lekat	54
6.3.6 Uji viskositas.....	55
6.3 Uji Aktivitas Antibakteri.....	57
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	60
7.1 Kesimpulan	60
7.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	61

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	4
Tabel 2.1 Daya Hambat Bakteri.....	25
Tabel 4.1 Definisi Oprasional	29
Tabel 4.2 Perlakuan Skrining Fitokimia	33
Tabel 4.2 Rancangan Formulasi.....	33
Tabel 5.1 Rendemen Ekstraksi Daun Mimba	40
Tabel 5.2 Hasil Skrining Fitokimia Ekstraksi Daun Mimba.....	40
Tabel 5.3 Hasil Uji Organoleptis <i>Gel Hand Sanitizer</i>	41
Tabel 5.4 Hasil Uji Homogenitas <i>Gel Hand Sanitizer</i>	42
Tabel 5.5 Hasil Uji pH <i>Gel Hand Sanitizer</i>	42
Tabel 5.6 Hasil Uji Daya Sebar <i>Gel Hand Sanitizer</i>	43
Tabel 5.7 Hasil Uji Daya Lekat <i>Gel Hand Sanitizer</i>	44
Tabel 5.8 Hasil Uji Viskositas <i>Gel Hand Sanitizer</i>	44
Tabel 5.9 Hasil Aktivitas Antibakteri <i>Gel Hand Sanitizer</i>	45
Tabel 5.10 Hail Uji LSD Aktivitas Antibakteri	46

DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 2.1 Daun Mimba.....	6
Gambar 2.2 Bakteri Staphylococcus aureus.....	13
Gambar 2.3 Struktur Kimia Carbopol 940.....	16
Gambar 2.4 Struktur Kimia Gliserin.....	17
Gambar 2.5 Struktur Kimia Trietanolamine	18
Gambar 2.6 Struktur Kimia Metil Paraben	19
Gambar 2.7 Struktur Kimia Aquadest.....	19

DAFTAR LAMPIRAN

	HALAMAN
Lampiran 1 Penimbangan dan Perhitungan	66
Lampiran 2 Data Analisis SPSS.....	68
Lampiran 3 Surat Determinasi Tanaman	74
Lampiran 4 Sertifikat Bahan	75
Lampiran 5 Kuitansi Bakteri <i>Staphyococcus aureus</i>	77
Lampiran 6 <i>Mc Farland</i>	77
Lampiran 7 Ekstraksi	78
Lampiran 8 Skrining Fitokimia.....	78
Lampiran 9 Gel	79
Lampiran 10 Evaluasi Mutu Fisik.....	79
Lampiran 11 Aktivitas Antibakteri	80

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Langkah awal dalam menjaga kebersihan tangan salah satu cara yang paling sederhana dengan mencuci tangan agar terhindar dari berbagai macam kuman dan bakteri. Namun beberapa hasil penelitian tentang pentingnya mencuci tangan ternyata tidak di ikuti dengan penerapan perilaku mencuci tangan yang baik dan benar. Secara global prevalensi perilaku mencuci tangan dengan sabun diperkirakan hanya 19%, sedangkan prevalensi nasional berperilaku benar dalam cuci tangan adalah 49,8% (Kementerian Kesehatan RI Badan Penelitian dan Pengembangan, 2018). Angka prevalensi yang rendah ini tidak mungkin hanya disebabkan oleh kurangnya pengetahuan tentang manfaat kesehatan dari mencuci tangan tetapi juga dengan bertambahnya kesibukan masyarakat. Namun seiring dengan berkembangnya teknologi yang semakin meningkat produk-produk inovasi baru yang lebih praktis yaitu dengan membersihkan tangan tanpa sabun dan air yaitu *hand sanitizer*. Penggunaan *hand sanitizer* sebagai antiseptik saat ini banyak mendapatkan respon yang positif oleh masyarakat dengan prevalensi penggunaan hand sanitizer masyarakat pada usia 17–30 tahun adalah 71,8%, penggunaan hand sanitizer pada usia 31–45 tahun adalah 77,8%, penggunaan hand sanitizer pada usia 46–60 tahun adalah 82,6%, dan penggunaan hand sanitizer pada usia > 60 tahun adalah 83,7% (BPS, 2020).

Hand sanitizer adalah suatu sediaan gel antibakteri yang dapat digunakan sebagai media pencuci tangan yang praktis dilakukan. Penggunaan *hand sanitizer* mempunyai kelebihan yaitu dapat membunuh kuman dalam waktu yang relatif singkat dan cepat, dikarenakan penggunaan senyawa alkohol seperti *etanol*, *propanol*, *isopropanol* dengan konsentrasi yang digunakan kurang lebih 60 % - 80% dan dapat juga menggunakan golongan *fenol* seperti *triclosan* dan *klorheksidin* (Holifah *et al.*, 2020). Seiring dengan penggunaan *hand sanitizer* yang sering digunakan, alkohol sebagai bahan utama dapat menguraikan dan menghancurkan rantai kode genetik mikroba. Tetapi tidak baik digunakan secara terus menerus dikarenakan dapat memberikan efek yang negatif selain itu juga dapat menyebabkan keringnya kulit dan iritasi (Asngad, 2018).

Hal ini menyebabkan semakin banyaknya penelitian yang dilakukan untuk pembuatan *hand sanitizer* dari bahan alam salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Samantha pada tahun 2021 terhadap ekstrak daun sirih yang dibuat sediaan antiseptik tangan atau *hand sanitizer* yang memiliki daya hambat terhadap bakteri, seperti bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Esherichia coli*.

Pada penelitian daun mimba yang dilakukan oleh Cahyaningsih pada tahun 2020 mendapatkan hasil bahwa ekstrak daun mimba secara skrining fitokimia mengandung *alkaloid*, *flavonoid*, *saponin*, *tannin*, *antrakuinon* dan *steroid* atau *triterpenoid*. Daun mimba memiliki kandungan *terpenoid*, senyawa *fenolik*, *tannin*, dan *saponin* pada ekstrak yang memiliki daya hambat terhadap bakteri

Enterococcus faecalis, bakteri ini termasuk gram positif. (Soraya, 2019). Selain sebagai antibakteri daun mimba berperan sebagai immunomodulator, antiinflamasi, antihiperlipidemia, antiulser, antifungal, antiviral, antioksidan, antimutagenik, dan antikarsinogenik (Subapriya, 2005).

Oleh karena itu penulis melakukan penelitian dengan tiga formulasi sediaan gel hand sanitizer ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) sebagai zat aktif. Perbedaan pada masing-masing formula dilakukan dengan variasi konsentrasi zat aktif sebesar 0,5%, 1% dan 3% dan akan diuji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- 1.2.1 Bagaimana skrining fitokimia dari ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*)?
- 1.2.2 Bagaimanakah evaluasi mutu fisik spesifik dari sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) ?
- 1.2.3 Apakah gel *hand sanitizer* yang dihasilkan dari ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) efektif menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*?

1.3 Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan diatas, maka dapat ditetapkan tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini yaitu untuk menganalisis formulasi sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*).

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Untuk mengetahui skrining fitokimia ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*).
- 2) Untuk mengetahui evaluasi mutu spesifik gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*).
- 3) Untuk mengetahui uji antibakteri sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan adalah peneliti dapat mengetahui formula yang tepat terhadap aktivitas antibakteri dari sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

1.5 Keaslian Penelitian

Keaslian penelitian dapat diambil dari beberapa literatur untuk dijadikan sebagai pedoman pada tabel 1.1 yaitu:

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Nama Peneliti Dan Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
(Nina Jusnita, Astarina Fitriani) Formulasi sediaan Gel <i>Hand sanitizer</i> Ekstrak Kulit Pisang Ambon (<i>Musa acuminata colla</i>) Dan Uji Aktivitas Terhadap Bakteri <i>Staplococcus aureus</i>	Menggunakan bahan Carbopol, TEA, Gliserin dan Metilparaben.	Terdapat pada ekstrak yang digunakan pada jurnal ini menggunakan ekstrak kulit pisang ambon (<i>Musa acuminata colla</i>) dan bahan formulasi lainnya pada jurnal.
(Diana Retnasari) Formulasi Sediaan Gel Pembersih Tangan Dengan Variasi Penambahan Ekstrak Daun Mimba (<i>Azardirachata indica</i>)	Menggunakan ekstrak daun Mimba (<i>Azardirachata indica</i>)	Terdapat pada formulasi dan pengujian antibakteri menggunakan bakteri yang berbeda.
(Ira Eka Pratiwi) Uji Efektivitas Repelan Gel Ekstrak Daun Mimba (<i>Azadirachata indica</i> A. Juss)	Menggunakan Ekstrak ayang sama yakni daun mimba	Tidak menguji rapelan dan tidak menggunakan bahan NA-CMC dan propilenglikol.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Mimba (*Azadirachta indica*)

2.1.1 Morfologi Tanaman Mimba (*Azadirachta indica*)

Tanaman mimba berasal dari negara India yang kini telah banyak dibudayakan di Indonesia seperti pada daerah yang sering dijumpai di Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, dan Nusa Tenggara. Tumbuhan ini termasuk dalam tanaman yang dapat hidup atau berkembang pada dataran rendah dengan kondisi tanah yang kering atau tanaman mimba ini dapat hidup pada ketinggian 1-800 dpl. Semakin banyaknya tanaman mimba di Indonesia membuat banyaknya nama daerah tanaman ini diantaranya Bali (intaran dan mimba), Jawa (mimba dan imbha), Madura (membha dan mempheuh). Sedangkan nama inggris tanaman ini adalah *neem tree*, *margostree*, *margosier* (Wibawa, 2019)



Gambar 2.1 : Daun Mimba
(Sumber : Sudarsono, 2002)

Tanaman mimba ini biasa biasanya memiliki ketinggian pohon 20 m. Memiliki batang tegak, berkayu berbentuk bulat dengan kulit yang tebal, pada permukaan kasar, bercabang simpoidal dan memiliki warna

yang kecoklatan. bentuk daun yang majemuk, menyirip, berbentuk lonjong, tepi bergerigi, pangkal meruncing dan ujung runcing, dengan lebar 3-4 cm, Panjang 5 cm dan tangkai daun 8-20 cm, daun ini tersusun secara spiralis dengan mengumpul di ujung rantai. Bunga tanaman ini berkelamin dua terletak diujung cabang, dengan tangkai yang silindris, Panjang 8-20 cm. Buah tanaman ini berbentuk oval seperti telur dan berwarna hijau, memiliki daging yang berwarna kuning, serta memiliki biji yang berwarna putih berbentuk bulat, dengan diameter 1 cm. Tumbuhan mimba termasuk dalam tumbuhan yang dapat berkembang baik pada cuaca yang panas, pada ketinggian 1-700 m, dari permukaan laut dan tekanan air (Seriasih, 2020).

2.1.2 Klasifikasi Tanaman Daun Mimba (*Azadirachta indica*)

Klasifikasi tanaman menurut Rohma pada tahun 2011 sebagai

berikut :

Divisi : *Spermatophyta*

Sub divisi : *Maglinophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Sub kelas : *Dialypetaleae*

Ordo : *Rutales*

Famili : *Meliaceae*

Genus : *Azadirachata*

Spesies : *Azadirachata indica A. Juss*

2.1.3 Kandungan Tanaman Daun Mimba (*Azadirachta indica*)

Tanaman mimba ini mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, antrakuinon dan steroid atau triterpenoid (Cahyaningsih *and* Yuda, 2020). Senyawa-senyawa yang dapat digunakan sebagai antibakteri yaitu alkaloid flavonoid, saponin, tannin dan steroid atau triterpenoid. Antibakteri merupakan senyawa atau zat yang dapat membuat penekanan akan pertumbuhan atau reproduksi hingga dapat membunuh bakteri. Adapun mekanisme kerja dari senyawa-senyawa pada tanaman daun mimba terhadap antibakteri seperti senyawa alkaloid dapat mengganggu pada komponen penyusun peptidoglikan hingga lapisan dinding sel bakteri tidak berbentuk utuh dan dapat menyebabkan kematian sel bakteri tersebut (Hasanah *and* Gultom, 2020). Flavonoid memiliki mekanisme kerja sebagai antibakteri membentuk suatu senyawa kompleks dan protein ekstraseluler yang terlarut dan dapat menyebabkan kerusakan membran sel bakteri (Anggal, 2022). Senyawa saponin dapat menurunkan tegangan pada permukaan yang mengakibatkan terjadinya kenaikan permeabilitas atau kebocoran sel dan dapat mengakibatkan senyawa intraselular yang dapat keluar (Kumalasari *et al.*, 2020). Senyawa tannin dapat menginaktifkan adhesin sel mikroba juga dapat mengganggu transport protein sari dari sari hal ini dapat menyebabkan gangguan protein yang berakibat fatal (Rizky, 2018).

Senyawa steroid dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang memiliki sifat permeabel terhadap senyawa lipofilik yang dapat menyebabkan penurunan membran dan morfologinya membuat sel menjadi rapuh dan lisis, sedangkan senyawa terpenoid dapat bereaksi dengan protein transmembrane diluar dinding sel bakteri yang dapat membuat ikatan polimer yang sangat kuat dan menyebabkan kerusakan terhadap sel bakteri (Anggraini *et al.*, 2019).

2.1.4 Manfaat Tanaman Daun Mimba (*Azadirachta indica*)

Tanaman mimba ini merupakan tanaman yang memiliki kandungan dengan berbagai kegunaan, seperti pada bagian batang dan daun. pada daun mimba dapat digunakan sebagai biopestisida, antifungi dan antibakteri. Tanaman daun mimba dahulu banyak dimanfaatkan masyarakat dalam pengobatan tradisional dalam mengobati berbagai penyakit. tanaman ini dapat digunakan sebagai obat malaria, obat cacing obat penurun demam, mengatasi kesehatan mulut, kencing manis. Selain itu masyarakat Thailand juga memanfaatkan tanaman daun mimba yang masih muda sebagai sayuran (Febrianasari, 2018)

2.2 Ekstrak

Ekstrak merupakan hasil dari proses mengekstraksi simplisia nabati atau hewani yang dilarutkan dengan pelarut yang sesuai hingga menjadi sediaan yang kering, kental dan cair. Sedangkan menurut Farmakope Indonesia edisi 4 pada tahun 2014 ekstrak adalah sediaan yang pekat yang diperoleh dengan

melakukan pengekstraksian zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani dengan menggunakan pelarut yang sesuai, setelah itu semua pelarut diuapkan hingga memenuhi baku yang sudah ditentukan.

Ekstrak berdasarkan sifatnya dibagi menjadi 4 seperti ekstrak cair (*extractum fluidum*) merupakan ekstrak yang memiliki sediaan yang cair sehingga mudah dituangkan yang memiliki kadar air 30%, ekstrak kental (*extractum spissum*) merupakan ekstrak yang memiliki kandungan air 30% dengan konsistensi liat dalam keadaan dingin sehingga tidak mudah dituangkan, ekstrak kering (*extractum siccum*) merupakan ekstrak yang memiliki sediaan yang kering dan dapat mudah digosokkan dengan kandungan lembab <5% (Depkes RI, 2014).

2.3 Proses Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan cara agar dapat memisahkan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang tepat dan metode yang sesuai. Adapun tujuan melakukan ekstraksi yaitu agar mendapatkan kandungan senyawa bioaktif pada suatu simplisia. Ekstrak didapatkan dari cara pengekstraksian simplisia dengan berbagai macam metode ekstraksi yang digunakan seperti:

2.3.1 Ekstraksi Dingin

- 1) Maserasi ialah metode ekstraksi yang dilakukan dengan perendaman oleh pelarut yang telah disesuaikan dengan senyawa aktif yang akan diambil dengan pemanasan yang rendah atau tidak ada proses pemanasan (Chairunnisa, 2019).

- 2) Perkolasi merupakan proses ekstraksi yang dilakukan dengan cara melakukan perendaman terhadap simplisia agar rongga simplisia dapat membesar sehingga dapat mudah pelarut masuk kedalam sel (Fadlilaturrahmah *et al.*, 2020).

2.3.2 Ekstraksi Panas

- 1) Refluks merupakan proses ekstraksi dengan adanya bantuan pemanasan dan pelarut pada titik didih selama waktu dan jumlah pelarut tertentu dengan pendinginan terbalik, proses ini dilakukan 3-5 kali pengulangan (Lamadjido, 2019).
- 2) Soxletasi merupakan proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru. Diproses secara kontinyu dengan menggunakan jumlah pelarut yang relative konstan (Depkes RI, 2000).
- 3) Infusa merupakan proses ekstraksi dengan cara mencampur simplisia dengan kehalusan yang sudah ditentukan dengan air secukupnya dengan pemanasan pada suhu 90 derajat selama 15 menit .
- 4) Digesti merupakan proses penyarian yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam maserator dengan pemanasan yang rendah yaitu 45-50 °C.
- 5) Dekokta merupakan proses ekstraksi dengan cara mencampurkan simplisia dengan kehalusan yang sudah ditentukan dengan air

secukupnya dengan pemanasan pada suhu (90 -98 derajat) selama 30 menit (Seda, 2022).

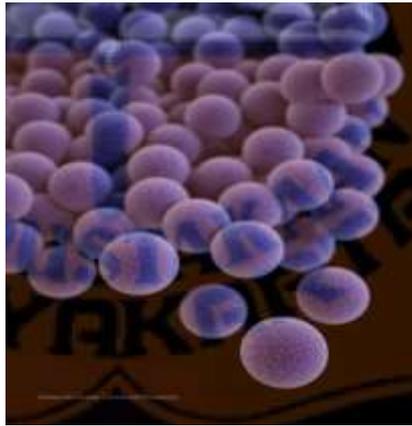
6) Metode *Microwave Assiated Exraction* merupakan ekstraksi modern yang menggunakan energi panas dari gelombang elektromagnetik non- ionisasi yang berada pada frekuensi 0,03-300 GHz. Gelombang mikro yang dihasilkan akan berinteraksi langsung dengan sampel yang akan diekstrak, hal ini menyebabkan adanya pergerakan molekul dan terjadi panas seiring dengan gesekan antar molekul sehingga gesekan ini dapat mengakibatkan dinding sel maupun jaringan bahan rusak dan solute dapat keluar (Lohita *and* Saptari, 2020).

7) Metode *Ultrasound-Assisted Solvent Extraction* merupakan Teknik ekstraksi yang memanfaatkan gelombang ultrasound. Ultrasound merupakan gelombang dengan frekuensi tinggi 20 kHz. Metode ini dapat memberikan tekanan mekanik pada sel sehingga dapat menghasilkan rongga pada sampel, terjadinya kerusakan sel dapat menyebabkan peningkatan kelarutan pada hasil ekstraksi (Mukhriani, 2014).

2.4 Bakteri *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* menurut bahasa Yunani (*Staphyle* : anggur dan *coccus* : bulat atau bola). Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang berbentuk bulat seperti buah anggur pada koloninya dan pada penamanaan “*aureus*” dapat diartikan emas atau seperti

matahari, dikarenakan bakteri ini termasuk dalam bakteri yang dapat menghasilkan pigmen yang berwarna kuning keemasan. Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang dapat tumbuh berkembang biak tanpa adanya bantuan oksigen (Febrianasari, 2018).



Gambar 2.2 Bakteri *Staphylococcus aureus*
(Sumber : Febrianasari, 2018)

Adapun Taksonomi bakteri *Staplococcus aureus* menurut ITIS pada tahun 2012 adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Bacteria*
 Subkingdom : *Posibacteria*
 Phylum : *Firmicutes*
 Class : *Bacilli*
 Order : *Bacillales*
 Family : *Staplococcaceae*
 Genus : *Staplococcus*
 Species : *Staplococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang memiliki sifat patogen dan termasuk dalam bakteri gram positif dengan bentuk bakteri

yang bulat mempunyai diameter 0,8-1,0 mikron. Tidak dapat bergerak, dan tidak memiliki spora (Radji, 2011). Sedangkan menurut Pelezar dan Chan pada tahun 2015 bakteri *Staplococcus aureus* memiliki ketebalan pada dinding sel luar yang terbuat dari polemer kompleks (peptidoglikan) dan gram positif pada bakteri ini terdapat lapisan kandungan lipid 1-4% masuk dalam kategori rendah.

Penyakit yang dapat ditimbulkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* adalah penyakit keracunan makanan, mual, muntah, selain itu juga dapat mengakibatkan infeksi yang dapat menyebabkan kerusakan jaringan sehingga terjadi abses berupa nanah, mengalami nekrosis pada luka, mastitis, dermatitis (inflamasi kulit), infeksi saluran pernafasan, impetigo, abses, sindrom syok toksik (Diyantika, 2017)

2.5 Gel

Sediaan yang memiliki bentuk hampir seperti jeli termasuk dalam kelompok semisolida yang memiliki kandungan dari suspensi terhadap partikel-partikel organik besar dan anorganik kecil yang akan terpenetrasi dalam suatu cairan (FI IV, 2014). Sediaan topikal gel merupakan sediaan yang mengandung bahan aktif dan bahan pembawa yang sesuai. Bahan pembawa yang ideal harus mudah pada saat dioleskan, mudah dibersihkan dan tidak mengiritasi kulit, dan bahan aktif yang dalam bahan pembawa juga harus mudah dilepaskan (Isnawati *and* Fauziah, 2022). Sediaan gel memiliki konsistensi setengah padat yang terdiri dari suatu disperse yang tersusun baik dari partikel anorganik dan organik yang diresapi oleh cairan

yang ada di sediaan gel Adapun jenis - jenis gel seperti hydrogel atau gel hidrofilik merupakan suatu jaringan polimer yang dapat mengembang dengan adanya air atau campuran alkohol -air serta bahan pembentuk gel lainnya (Saputro, 2021). Lipogel merupakan suatu sediaan gel yang menggunakan basis lemak. Silika koloidal dapat digunakan untuk membentuk tipe lipogel yang baik dengan basis silicon (Al-ghifari et al., 2021).

2.5.1 Karakteristik Sediaan Gel

Karakteristik pada sediaan gel menurut (Rathod, 2015)

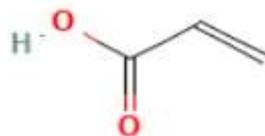
- 1) *Swelling* merupakan sediaan gel yang dapat mengembang dikarenakan terjadi penyerapan cairan sehingga volume dalam sediaan meningkat. Adapun pelarut yang terpenetrasi dengan matriks gel yang dapat terjadi interaksi antara pelarut dengan gel.
- 2) *Syneresis* merupakan proses terjadi akibat interaksi partikel fase terdispersi gel yang mengakibatkan kontraksi didalam massa gel sehingga keluar air dalam sediaan gel yang disebabkan oleh lama waktu penyimpanan gel.
- 3) *Ageing* merupakan hasil dari proses pembentukan yang terjadi secara bertahap pada jaringan padat *gelling agent*.
- 4) *Structure* merupakan kekakuan pada sediaan gel yang disebabkan oleh interaksi antar *gelling agent* yang menjadi suatu ikatan. Terjadinya suatu perbedaan dalam *gelling agent* akan dapat memengaruhi sifat gel dan struktur jaringan.

2.5.2 Komponen Sediaan Gel

1) *Gelling agent*

Gelling agent adalah merupakan suatu bahan formula yang dapat meningkatkan kekuatan dari struktur sediaan, dan menaikkan nilai viskositas sediaan tetapi apabila terlalu banyak atau terlalu besar jumlah dari bahan *gelling agent* dapat menyebabkan sulitnya sediaan di aplikasikan pada kulit (Rowe *et al*, 2009).

Carbopol merupakan *gelling agent* yang dapat dimodifikasi sifat alirnya sehingga bahan ini termasuk dalam sediaan gel hidrofilik, yang sangat mudah terdispersi dalam air. Fungsi dari *carbopol* adalah sebagai basis gel dengan pH kekentalan pada 6-11. *Carbopol* mudah didispersikan dengan air dibandingkan dengan bahan lainnya pada konsentrasi 0,050% - 2,00%. Oleh karena itu *carbopol* mengembang ketika didispersikan kedalam air dengan adanya zat-zat alkali seperti *trietanolamin* untuk membentuk sediaan semi padat. Pada temperatur berlebih *carbopol* dapat mengalami penurunan kekentalan, sehingga dapat mengurangi stabilitas (Rowe, 2006).

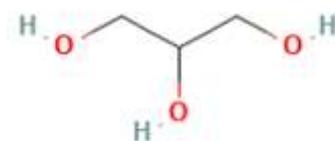


Gambar 2.3 Struktur Kimia Carbopol 940
(Sumber : Pubchem)

2) Humektan

Humektan adalah suatu bahan yang berfungsi untuk menahan air dalam suatu sediaan, humektan memiliki fungsi untuk menjaga stabilitas bahan dalam jangka yang lama termasuk menjaga komponen air, lemak dan lainnya. Gliserin adalah salah satu humektan yang sering digunakan (Jackson E.B, 1995).

Gliserin merupakan cairan yang dapat digunakan dalam berbagai formulasi farmasi seperti pada sediaan oral, ophthalmik dan parenteral. Gliserin tidak berbau dan bersifat higroskopis dan titik lebur kurang lebih 20⁰. Gliserin ini dapat larut dengan air dan etanol 95%. Kegunaan gliserin ini adalah sebagai humektan untuk menjaga kelembapan sediaan dan emollient untuk menjaga kehilangan air dari sediaan (Rowe, 2006).



Gambar 2.4 Struktur Kimia Gliserin

(Sumber : Pubchem)

3) *Alkalizing agent*

Alkalizing agent adalah suatu bahan yang dapat berfungsi sebagai penetral suasana sediaan gel, sehingga sediaan gel mencapai ukuran pH yang sesuai dengan pH kulit 4,5-6,5 dan selain *alkalizing agent* juga untuk menetralkan dapat juga digunakan menjadi bahan

emulsifying agent (pembentuk massa dari sediaan gel) (Rowe *et al*, 2009).

Trietanolamin atau yang disingkat dengan TEA adalah *alkalizing agent* yang sering digunakan. TEA merupakan suatu senyawa tidak memiliki warna sampai dengan kuning pucat, bertekstur cair kental yang memiliki rasa sedikit ammonia. Adapun rumus molekul dari *trietanolamin* adalah $C_6H_{15}NO_3$ dan berat molekul TEA yaitu 149,9. Kegunaan dari TEA dalam formulasi sediaan topikal sebagai pembentukan emulsi dan *alkalizing agent*. TEA apabila terkena udara dan sinar matahari secara langsung dapat mengubah dari sediaan TEA menjadi warna coklat atau yang disebut dengan *discoloration*. *Trietanolamin* ini juga dapat berfungsi sebagai agen penetral pH dengan meningkatkan kejernihan dan mengurangi tegangan permukaan pada konsentrasi 2-4 % (Rowe, 2006).



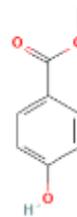
Gambar 2.5 Struktur Kimia *Trietanolamine*

(Sumber : Pubchem)

4) Pengawet

Pengawet perlu dimasukkan dalam formulasi sediaan gel guna mencegah sediaan terkontaminasi mikroba yang disebabkan tingginya kandungan air dalam sediaan. Nipagin atau metil paraben

dapat digunakan sebagai bahan pengawet agar dapat mencegah sediaan dari terkontaminasi, perusakan akibat adanya pembusukkan terhadap bakteri atau fungi dalam sediaan. Adapun rentang pH berkisar pada 4-8. Dalam sediaan topikal bahan ini biasanya digunakan dalam konsentrasi 0,02-0,3% (Rowe, 2006).



Gambar 2.6 Struktur Kimia Metil paraben

(Sumber : Pubchem)

5) Pelarut

Pelarut yang sering digunakan dalam formulasi sediaan gel adalah aquadest. Aquadest adalah cairan yang memiliki warna bening atau jernih, tidak berwarna dan tidak berbau, memiliki berat molekul 18,02 dan mempunyai pH cairan antara 5,0 dan 7,0. Aquadest biasa digunakan sebagai bahan pelarut untuk pembuatan produk obat dan sediaan farmasi (Rowe *et al*, 2009).



Gambar 2.7 Struktur Kimia Aquadest

(Sumber : Pubchem)

2.6 Evaluasi Mutu Fisik Gel Handsanitizer

2.6.1 Uji Organoleptis

Uji Organoleptis ini diamati secara visual dengan mengamati sediaan pada warna, bau dan bentuk sediaan. Gel sediaan jernih dan bentuknya semi padat (Mayang, 2021).

2.6.2 Uji Homogenitas

Pada uji homogenitas ini dilakukan dengan cara sampel gel dioleskan pada objek glass. Sediaan harus terlihat homogen dengan tidak adanya butiran kasar (Mayang, 2021).

2.6.3 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan cara menimbang lempeng kaca penutup terlebih dahulu, kemudian timbang sampel sebanyak 0,5 gram dan letakkan sampel yang akan diuji di bagian tengah lempeng kaca lainnya, lalu tutup dengan lempeng kaca penutup yang sudah dibuat skala. Setelah itu, tambah pemberat diatas kaca penutup hingga bobot total 150 gram dan diamkan selama 1 menit, kemudian ukur diameter sebar gel menggunakan penggaris pada 4 sisi yaitu horizontal, vertikal, miring kanan serta miring kiri. Daya sebar 5 - 7 cm menunjukkan konsistensi semi solid yang sangat baik (Yusuf, 2017).

2.6.4 Uji Daya Lekat

Pada uji ini dapat melakukan dengan cara 0,25 gram sediaan diletakkan diantara 2 obyek gelas, kemudian ditekan dengan beban 1

kg di atasnya dan dibiarkan 5 menit. Setelah itu obyek gelas diletakkan pada alat dan dilepaskan beban seberat 50 gram, dicatat waktunya sampai obyek gelas terlepas. Syarat daya lekat yang baik lebih dari satu detik (Yusuf, 2017).

2.6.5 Uji pH

Uji pH dilakukan dengan cara mengkalibrasi pH meter terlebih dahulu dengan larutan buffer 4 dan 7, dengan cara batang elektroda dimasukkan ke dalam larutan buffer 4 dan 7 lalu tekan tombol cal pada layar pH meter tunggu hingga pH konstan. Setelah itu timbang sampel yang akan diuji sebanyak 1 gram lalu larutkan dengan aquadest sebanyak 10 mL di dalam beaker glass. Setelah sampel sudah larut seluruhnya masukkan batang elektroda ke dalam beaker glass yang sudah berisi larutan sampel yang akan diuji, kemudian tekan tombol Read dan tunggu pengukuran berlangsung pada layar pH meter (Mayang, 2021). Nilai pH sediaan yang memenuhi kriteria pH kulit dan tidak mengiritasi yaitu 4,5-6,5 (Putri *and* Anindhita, 2022).

2.6.6 Uji Viskositas

Pada viskositas merupakan suatu bentuk cairan yang berhubungan erat dengan hambatan untuk mengalir, dimana makin tinggi tingkat kekentalan maka semakin besar tingkat hambatannya. Uji viskositas ini menggunakan alat viscometer yang dapat mengukur suatu kekentalan dalam sediaan. Tujuan dari pengujian ini dilakukan untuk mengetahui besarnya suatu viskositas dari sediaan,

dimana viskositas tersebut menyatakan besarnya tahanan suatu cairan untuk mengalir. Makin tinggi viskositas maka makin besar tahanannya. Kriteria gel yang baik memiliki viskositas 2000-50000 cPs (Ratnapuri, 2019).

2.7 Uji Aktivitas Antibakteri

2.7.1 Sterilisasi

Sterilisasi adalah proses yang digunakan untuk membersihkan bahan serta alat yang akan digunakan maupun telah digunakan dari makhluk hidup mikroskopis dan makroskopis. Metode sterilisasi dibagi menjadi dua yaitu sterilisasi secara fisik dan kimia. Sterilisasi secara kimia dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan kimia sebagai pembersihnya seperti alkohol yang dapat digunakan dikarenakan dapat membunuh bakteri, jamur, dan mikroorganisme lainnya, Sedangkan sterilisasi secara fisik yaitu dengan memanfaatkan panas api pada bunsen yang mampu membunuh endospe pada bakteri. Contoh lain sterilisasi cara ini adalah dengan menggunakan uap panas dengan tekanan 1 atm pada suhu 121°C dengan waktu 10-15 menit, alat yang digunakan adalah autoklaf (Irianto, 2013).

2.7.2 Media

Media adalah sarana yang digunakan dalam menguji aktivitas antibakteri. Media biasanya digunakan sebagai sarana pertumbuhan yang dapat mengandung nutrisi dalam memelihara mikroorganisme. Pertumbuhan mikroba ini biasanya memerlukan unsur logam seperti

natrium (Na), hidrogen (H), oksigen (O), mangan (Mn), besi (Fe), kalium (K), kalsium (Ca), Magnesium (Mg) dan sulfur (S) (Thohari, 2019).

2.7.3 Metode Aktivitas Antibakteri

Metode aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan mengukur pertumbuhan mikroba sebagai agen antibakteri. Adapun cara pengujian antibakteri adalah :

1) Metode Difusi

a. Cakram

Metode aktivitas antibakteri dengan menggunakan cakram dilakukan dengan cara menggunakan kertas cakram berdiameter 6 mm kurang lebih yang mempunyai kandungan senyawa uji dan dapat diletakkan pada permukaan agar yang telah terdapat bakteri ujinya setelah itu senyawa uji akan berdifusi membentuk zona hambat (Fisma, 2021).

b. Parit (*ditch*)

Metode aktivitas antibakteri dengan parit ini menggunakan lempeng agar yang telah terikubasi oleh bakteri uji dibuat sebidang parit yang berisikan zat antimikroba uji, kemudian di inkubasi dengan menggunakan waktu dan suhu yang optimum yang sesuai dengan mikroba uji (Pratiwi, 2019).

c. Sumuran

Metode aktivitas antibakteri dengan sumuran ini dilakukan dengan cara membuat lubang pada media agar yang telah diinokulasi atau diberikan dengan bakteri uji. Lubang disesuaikan dengan jumlah dan letak, setelah itu lubang dapat diisi sampel yang akan diuji. Kemudian lakukan penginkubasian terhadap pertumbuhan bakteri yang akan diamati agar dapat melihat ada atau tidaknya zona bening atau zona hambatan pada sekeliling lubang (Fisma, 2021).

2) Metode Dilusi

a. Dilusi Cair

Metode uji pengenceran cair ini dilakukan dengan cara mengukur KHM (Kosentrasi Hambat Minimum) atau KBM (Kosentrasi Bunuh Minimum) Cara yang dilakukan adalah membuat pengenceran agen antibakteri pada media cair yang ditambahkan dengan bakteri uji. Larutan uji antibakteri pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan bakteri uji ataupun agen antibakteri, dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah diinkubasi ditetapkan sebagai KBM (Mauliyanti, 2017)

b. Dilusi Padat

Metode ini menggunakan pada media agar cair dengan konsentrasi tertentu, biasanya menggunakan pengenceran seri bertingkat dan kemudian menginokulasi suspensi mikroorganisme pada permukaan media padat. Hasilnya dapat dilihat pada konsentrasi senyawa antibakteri terendah yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Pratiwi, 2019).

2.7.4 Daya hambat

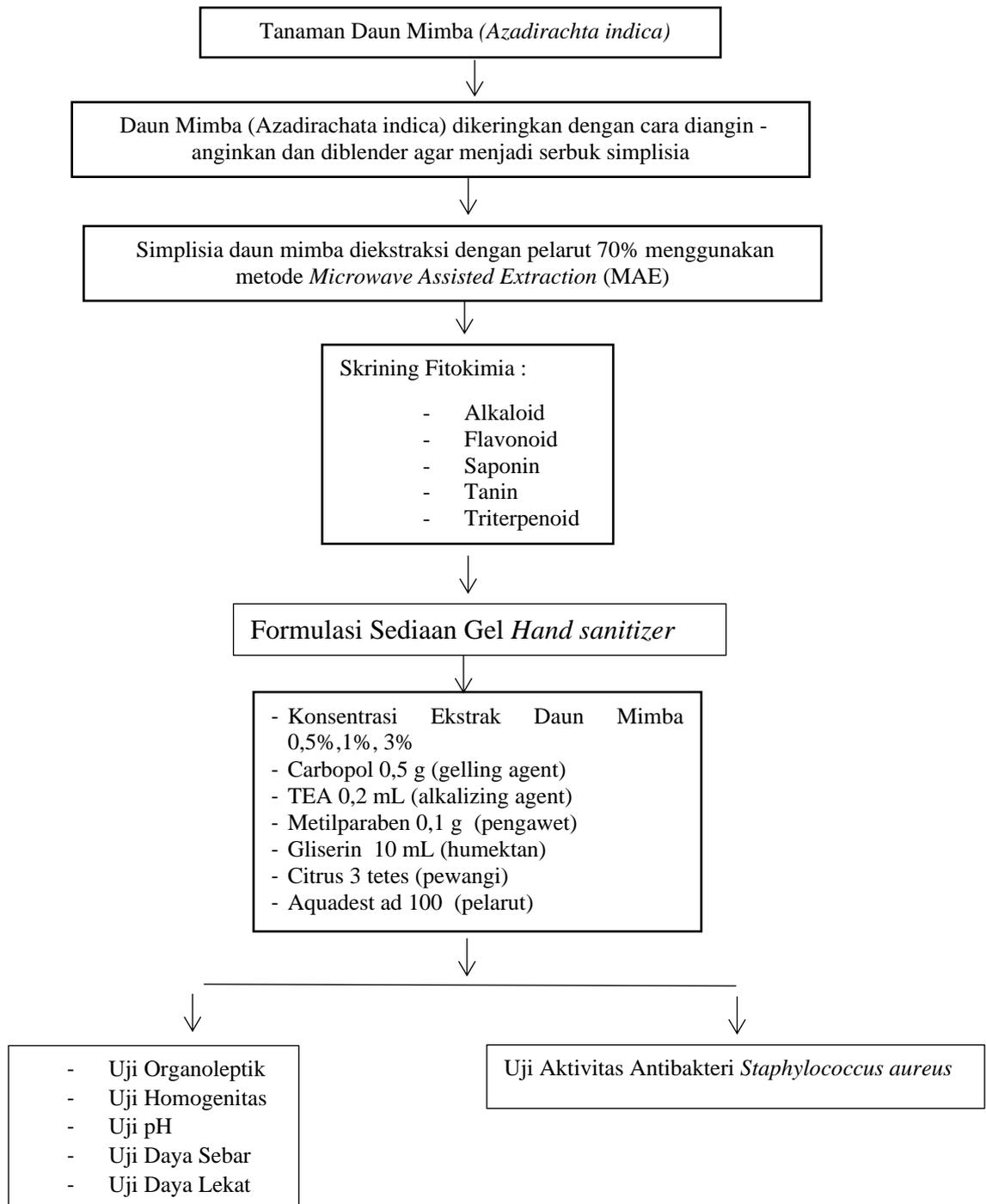
Aktivitas antibakteri dilakukan suatu bakteri dapat dinyatakan positif ketika terbentuk zona hambat yang berupa zona bening yang ada disekeliling sumuran atau kertas cakram. Alat yang dapat digunakan untuk mengukur diameter zona bening yaitu jangka sorong. Pengukuran rata-rata zona hambat diinterpretasi menurut klasifikasi menurut Davis dan Stout dalam Andayani *et al.*, (2016) dapat dilihat pada table 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 Daya Hambat Bakteri

Daya Hambat Antibakteri	Kategori Daya Hambat Antibakteri
≥ 20 mm	Sangat kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
≤ 5 mm	Lemah

BAB 3 KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Konseptual



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

3.1 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah proposi atau suatu dugaan sementara yang masih bersifat tabu. Berdasarkan kerangka konsep di atas, hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Hipotesis Nol (H_0)

Tidak terdapat pengaruh aktivitas antibakteri dari konsentrasi 0,5%, 1%, dan 3% gel ekstrak tanaman daun mimba (*Azadirachta indica*) terhadap uji sifat fisik sediaan gel *hand sanitizer* dan uji antibakteri *Staphylococcus aureus*.

2. Hipotesis Kerja (H_1)

Terdapat pengaruh aktivitas antibakteri dari konsentrasi 0.5%, 1%, dan 3% gel ekstrak tanaman daun mimba (*Azadirachta indica*) terhadap uji sifat fisik sediaan gel *hand sanitizer* dan uji antibakteri *Staphylococcus aureus*.

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan secara experimental laboratorium menggunakan ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi sediaan gel *hand sanitizer* dan aktivitas antibakteri ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*). dengan menggunakan metode difusi sumuran terhadap bakteri *Staplococcus aureus*.

4.2 Populasi Dan Sampel

4.2.1 Populasi

Tanaman daun mimba didapatkan didaerah Bali tepatnya dipantai Banjar Kauman, Desa Pengastulan, Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng.

4.2.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini yaitu ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*) untuk sediaan gel *hand sanitizer*.

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel Bebas

Variable bebas pada penelitian ini yaitu formulasi dengan konsentrasi yang bervariasi terhadap sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*).

4.3.2 Variabel Tergantung

Variable tergantung pada penelitian ini yaitu melakukan uji mutu fisik dan uji antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

4.4 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi dan Laboratorium Biologi Farmasi Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas dr. Soebandi Jember.

4.5 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai bulan Juni 2023

4.6 Desain Oprasional

Tabel 4.1 Definisi Oprasional

Variable	Definisi	Alat ukur	Cara ukur	Skala	Hasil
Ekstrak daun mimba	Hasil dari metode MAE dengan cara mengeringkan daun mimba dan dihaluskan, kemudian diekstraksi menggunakan MAE dengan pelarut etanol 70%.	Neraca analitik	Menimbang ekstrak yang diperoleh dari hasil metode MAE	Rasio	Ekstrak Kental.
Skrining fitokimia daun mimba (<i>Azadirachata indica</i>)	Skrining fitokimia dilakukan untuk melihat senyawa yang terkandung dari ekstrak daun mimba (<i>Azadirachata indica</i>)	visual	Dengan mencampurkan ekstrak dengan reagen.	Interval	Terbentuknya warna atau endapan
Formulasi Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i> Ekstrak Daun	Formulasi sediaan semi padat <i>hand sanitizer</i> yang	Neraca analitik (CHQ)	Menimbang ekstrak daun mimba dengan konsentrasi	Interval	%

Mimba (<i>Azadirachata indica</i>).	melalui proses ekstraksi tumbuhan menggunakan pelarut yang sesuai dan diuapkan		0,5%,1% dan 3%		
Uji mutu fisik sediaan gel <i>hand sanitizer</i>	1.Uji Organoleptis : Proses evaluasi untuk mengidentifikasi kasi sifat fisik sediaan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan indra manusia	Visual	Mengamati a. bau b.warna, c.tekstur	Rasio	Terdapat perbedaan aroma citrus antara kosentrasi Terdapat perbedaan perubahan warna antara kosentrasi Terdapat perbedaan n tekstur gel semipadat antara kosentrasi
	2.Uji pH. Uji pH dilakukan untuk melihat asam atau basa suatu sediaan.	pH meter (Trans Istrumen)	Mengamati pH meter atau kertas pH universal yang dicelupkan kedalam sediaan.	Interval	pH konsentrasi i 4,5 – 6,5
	3.Uji daya lekat Uji daya lengket dilakukan untuk melihat waktu \kemampuan sediaan lengket atau tidak ketika digunakan pada kulit.	Alat Uji Daya Lekat	Meletakkan di antara 2 kaca preparat lalu diberi beban pada bagian penarik.	Ordinal	Tidak lebih dari 4 detik, lebih dari 1 detik
	4.Uji daya sebar Mengamati daya sebar sediaan gel.	Alat uji daya sebar	Meletakkan sediaan uji ditengah lingkaran dan	Interval	Besar sebarannya 5-7 cm

			meletakkan kaca di atasnya amati sebarannya ukur dengan penggaris jika sudah beri beban di atasnya dan ukur kembali perubahannya		
Uji antibakteri	Dengan cara mengamati ada atau tidak ada pertumbuhan suatu bakteri dengan cara menggunakan metode sumuran	Penggaris	Memadatkan media yang telah dicampurkan dengan suspensi bakteri kemudian lakukan pelubangan cork borer dan mengisi setiap lubang dengan sediaan uji.	Interval	Melihat dari besar kecilnya diameter zona bening yang dihasilkan

4.7 Pengumpulan Data

4.7.1 Alat dan Bahan

1) Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah microwave (SHARP), corong kaca, batang pengaduk, kertas saring, aluminium foil, timbangan analitik (SOJIKYO), mortar dan stamper, cawan porselin, kawat ose, cork borer, kaca arloji, gelas ukur, beaker glass, batang pengaduk, sendok tanduk, sudip sendok porselin, cawan petri, stopwatch, kaca preparate, penggaris, pH meter (ATC) alat uji daya lekat, alat uji daya sebar,

2) Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*), etanol 70%, carbopol 940, gliserin, TEA, metil paraben, citrus, aquadest, kloroform, asam sulfat, etanol, magnesium, HCl, NaOH, *Nutrient Agar* (NA), bakteri *Staphylococcus aureus*.

4.7.2 Penyiapan Sampel

1) Determinasi Tanaman

Proses determinasi tanaman daun mimba (*Azadirachta indica*) dilakukan di Politeknik Negeri Jember.

2) Simplisia Daun Mimba

Pada proses ini daun mimba dipisahkan daun batangnya setelah itu dicuci bersih lalu dikeringkan dengan cara diangin anginkan tidak dibawah sinar matahari tetapi jika dibawah sinar matahari bisa ditutupi dengan kain, pengeringan hingga kering dilakukan kurang lebih 1 minggu. Setelah itu diblender sampai halus sehingga menjadi serbuk simplisia daun mimba.

3) Ekstraksi Daun Mimba

Pada proses ekstraksi daun mimba dilakukan dengan menggunakan metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE) dengan cara perbandingan simplisia : etanol 70% (1:10) pada suhu 40°C dengan waktu 5 menit, setelah itu ekstrak yang diperoleh disaring. Ekstrak cair diperoleh kemudian dipekatkan dengan

menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental daun mimba.

4.7.3 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan agar dapat melihat kandungan senyawa apa yang dimiliki oleh ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) yang akan diteliti dengan bantuan reagen yang tepat.

Tabel 4.2 Perlakuan Skrining Fitokimia

Nama Senyawa	Reagen	Hasil
Alkaloid	HCl dan mayer	Muncul endapan jingga atau kuning
Flavonoid	Mg dan 4 tetes HCl	Muncul warna Merah, jingga atau kuning
Saponin	Aquadest	Muncul ada buihnya
Tanin	FeCl ₃ dan 2 tetes HCl	Muncul warna hijau kehitaman
Triterpenoid	2ml Kloroform, Asam asetat dan 2 tetes H ₂ SO ₄	Muncul cincin kecoklatan atau violet

4.7.4 Metode Kerja Gel

Pada penelitian ini terdapat 3 formulasi sediaan gel ekstrak daun mimba rancangan formulasi dapat dilihat pada tabel 4.2.

1) Formulasi Gel *Hand sanitizer*

Tabel 4.2 Rancangan Formulasi

Bahan	Formulasi				Manfaat
	F0	F1	F2	F3	
Ekstraks tanaman daun mimba	0	0,5g	1g	3g	Zat aktif
Carbopol	0,5g	0,5g	0,5g	0,5g	Gelling agent
TEA	0,2mL	0,2mL	0,2mL	0,2mL	Alkalizing agent
Metil paraben	0,1g	0,1g	0,1g	0,1g	Pengawet
Gliserin	10,mL	10,mL	10,mL	10,mL	Humektan
Citrus	3 tetes	3 tetes	3 tetes	3 tetes	Pengharum
Aquadest	Ad 100 mL	Ad 100 mL	Ad 100 mL	Ad 100 mL	Pelarut

2) Cara Pembuatan

Pembuatan sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*) diawali dengan penimbangan bahan – bahan dalam formulasi yang sudah dirancang, dilanjutkan menimbang ekstrak dengan berat 0,5 gram, 1 gram dan 3 gram. Setelah itu memanaskan 10 mL air pada suhu 50⁰C, ditambah dengan *carbopol* sampai mengembang dan diaduk secara kontinyu. Langkah selanjutnya menambahkan gliserin, TEA, metil paraben yang telah ditimbang, gerus hingga tercampur rata dan ekstrak mimba ditambahkan terakhir dan pengharum citrus, lalu tambahkan sisa aquadest diaduk secara kontinyu sampai membentuk massa gel yang homogen. Memasukkan gel yang telah terbentuk kedalam wadah dan menyimpan sediaan pada suhu ruangan. Prodesur kerja berlaku pada setiap konsentrasi.

4.8 Evaluasi Mutu Fisik

4.8.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan menggunakan pengamatan indra sebagai pengukuran untuk mengamati dari bau , warna dan bentuk dari sediaan gel *hand sanitizer*.

4.8.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengamati apakah ada atau tidak ada komponen – komponen yang tidak larut. Dalam pengamatan penelitian ini digunakan alat kaca preparat yang dioleskan dengan

sediaan gel ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*), kemudian diamati susunannya. Sediaan dikatakan homogen apabila tidak ada butiran halus.

4.8.3 Uji pH

Uji pH dilakukan dengan cara mengkalibrasi pH meter terlebih dahulu dengan larutan aquadest, dengan cara batang elektroda dimasukkan ke dalam larutan aquadest lalu tekan tombol *cal* pada layar pH meter tunggu hingga pH konstan. Setelah itu timbang sampel yang akan diuji sebanyak 1 gram lalu larutkan dengan aquadest sebanyak 10 mL di dalam beaker glass. Setelah sampel sudah larut seluruhnya masukkan batang elektroda ke dalam beaker glass yang sudah berisi larutan sampel yang akan diuji, kemudian tekan tombol *read* dan tunggu pengukuran berlangsung pada layar pH meter. Nilai pH sediaan yang memenuhi kriteria pH kulit dan tidak mengiritasi yaitu 4,5-6,5.

4.8.4 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 0,5 gram dan letakkan sampel yang akan diuji di bagian tengah lempeng kaca lainnya, lalu tutup dengan lempeng kaca penutup yang sudah dibuat skala. Setelah itu, tambah pemberat diatas kaca penutup hingga bobot total 150 gram dan diamkan selama 1 menit, kemudian ukur diameter sebar gel menggunakan jangka

sorong. Daya sebar 5 - 7 cm menunjukkan konsistensi semi solid yang sangat nyaman.

4.8.5 Uji Daya Lekat

Pada uji ini dapat melakukan dengan cara 0,25 gram sediaan diletakkan diantara 2 obyek gelas, kemudian ditekan dengan beban 1 kg diatasnya dan dibiarkan 5 menit. Setelah itu dilepaskan beban seberat 50 gram, dicatat waktunya sampai obyek gelas terlepas. Syarat daya lekat yaitu lebih dari satu detik.

4.8.6 Uji Viskositas

Pada uji ini dapat melakukan dengan cara menggunakan alat *Viscometer Brookfield* pada spindle nomor 2 kemudian dicelupkan kedalam gel dengan kecepatan putaran 100 rpm. Viskositas gel dapat terbaca pada layar monitor. Syarat viskositas yang baik yaitu 2000-50000 cPs (Ratnapuri, 2019)

4.9 Evaluasi Antibakteri

4.9.1 Sterilisasi alat dan bahan

Pada proses sterilisasi alat dan bahan dilakukan untuk menjamin tidak terdapatnya kontaminasi mikroorganisme. Pada proses ini menggunakan metode sterilisasi basah dan sterilisasi kering dan api pijar bunsen. Sterilisasi basah adalah proses penguapan dengan suhu bertekanan 121°C selama 15 menit pada media NA dan sterilisasi panas adalah proses pemanasan dengan suhu 180°C selama 30 menit

pada cawan petri, tabung reaksi. Alat laboratorium yang digunakan adalah oven dan autoklaf.

4.9.2 Membuat Media agar

Nutrient Agar (NA) 4 gram dilarutkan kedalam 200 ml aquades panaskan menggunakan penangas air aduk hingga homogen dan mendidih. Setelah homogen larutan (NA) disterilkan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit.

4.9.3 Persiapan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah diinokulasi diambil dengan kawat ose steril masukkan kedalam tabung reaksi yang sudah berisi larutan NaCl 10 mL divortex selama 15 detik hingga homogen. Suspensi selanjutnya dibandingkan kekeruhannya dengan standart *Mc Farland 0,5*. *Mc Farland* adalah peyetaraan konsentrasi mikroba dengan menggunakan larutan BaCl_2 1% dan H_2SO_4 1%.

4.9.4 Uji Antibakteri Dengan Metode Sumuran

Siapkan cawan petri yang sudah berisi media NA lalu masukkan suspensi bakteri 200 μl lalu membuat sumuran menggunakan *cork borer* setelah itu masukkan setiap konsentrasi formulasi sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*) sebanyak 50 μl kedalam setiap lubang sumuran, kemudia cawan petri diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C , dengan menggunakan kontrol positif *hand sanitizer* merek X dan kontrol negatif basis gel. Amati dan ukur zona hambat gel *hand*

sanitizer ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

4.9.5 Teknik Analisis Data

Data hasil pengujian mutu fisik gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*) terhadap antibakteri *Staphylococcus aureus* yang meliputi uji organoleptis, uji homogenitas yang merupakan data deskriptif sedangkan pada uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, uji viskositas aktivitas antibakteri merupakan data kuantitatif. Data tersebut kemudian akan dianalisis untuk diuji normalitasnya dengan *Shapiro-Wilk* ($p\text{-value}>0,05$) dan uji homogenitas dengan *Homogeneity of variance* dengan yaitu dengan nilai signifikan ($p\text{-value}>0,05$). Apabila data tersebut sudah normal dan homogen kemudian dilanjutkan dengan uji *One-Way Anova* untuk mendapatkan nilai signifikansi yaitu ($p\text{-value}<0,05$) yang berarti sampel yang digunakan menghasilkan perbedaan yang signifikan. maka aktivitas antibakteri dapat dilanjutkan dengan pengujian LSD (*Least Significant Difference*). Apabila data tersebut tidak terdistribusi normal dan tidak homogen maka dilanjutkan dengan menggunakan metode *Kruskal wallis* untuk mendapatkan nilai signifikansi yaitu ($p\text{-value}<0,05$) yang berarti sampel yang digunakan menghasilkan perbedaan yang signifikan.

BAB 5 HASIL PENELITIAN

5.1 Hasil Penyiapan Sampel

5.1.1 Hasil Determinasi Tanaman

Pada tahapan determinasi dilakukan untuk dapat mengetahui identitas sampel tanaman mimba berkaitan dengan ciri-ciri morfologis yang ada pada tanaman. Determinasi dilakukan di Politeknik Negeri Jember. Adapun hasil dari determinasi menyatakan:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Maglinophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Sub kelas	: <i>Dialypetaleae</i>
Ordo	: <i>Rutales</i>
Famili	: <i>Meliaceae</i>
Genus	: <i>Azadirachata</i>
Spesies	: <i>Azadirachata indica A. Juss</i>

5.1.2 Hasil Simplisia Daun Mimba (*Azadirachata indica*).

Pada proses pembuatan simplisia yang diperoleh dari daun mimba dengan bobot basah 5000 gram. Kemudian dilakukan Pengeringan daun mimba yang mendapatkan berat 1000 gram. Setelah itu melakukan penyerbukan dengan menggunakan mesin penggiling didapatkan hasil 450 gram serbuk halus.

5.1.3 Hasil Ekstraksi Daun Mimba (*Azadirachata indica*)

Proses ekstraksi daun mimba (*Azadirachata indica*) menggunakan metode MAE (*Microwave Assiated Exraction*) dengan etanol 70% sebagai pelarut. Sebanyak 50 gram daun mimba dimasukkan kedalam gelas beaker kemudian ditambahkan pelarut etanol 70% sebanyak 500 ml. Lalu di ekstrak pada suhu 40°C selama 5 menit, dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali. Selanjutnya disaring dan dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator*. Ekstrak kental daun mimba (*Azadirachata indica*) didapatkan hasil sebanyak 22,22 gram. Rendemen ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) diperoleh dengan membagi berat ekstrak dengan berat simplisia dikalikan 100% dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Rendemen Ekstrak Daun Mimba

Rendemen Ekstrak Daun Mimba		
Berat Simplisia	Berat Ekstrak	%Rendemen
250	22,22	8,8

5.2 Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Mimba

Skrining fitokimia bertujuan untuk dapat mengetahui adanya metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, tripernoid yang terkandung dalam ekstrak daun mimba. Hasil skrining fitokimia ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*). dapat dilihat pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Mimba

Nama Senyawa	Keterangan	Hasil
Alkaloid	Tidak terdapat endapan jingga atau orange	-
Flavonoid	Perubahan warna menjadi kuning jingga	+
Saponin	Terdapat Buih	+
Tanin	Perubahan warna menjadi hijau kehitaman	+
Triterpenoid	Terdapat cincin kecoklatan	+

Keterangan

(+) : Hasil Positif

(-) : Hasil Negatif

5.3 Hasil Evaluasi Mutu Fisik

Gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) diformulasikan dengan konsentrasi ekstrak daun mimba yang bervariasi pada konsentrasi F1 (0,5%), F2 (1%), F3 (3%). Sediaan ini diuji evaluasi mutu fisik meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat dan uji viskositas.

5.3.1 Hasil Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan cara mengamati sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba yang meliputi bentuk gel, warna menarik, dan aroma menyenangkan dari sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*). Adapun hasil uji organoleptik dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Hasil Uji Organoleptik Gel *Hand Sanitizer*

Formulasi	Bentuk	Warna	aroma
F1	Semi solid	Hijau	Jeruk
F2	Semi solid	Hijau	Jeruk
F3	Semi solid	Hijau	Jeruk

Berdasarkan dari tabel 5.3 hasil pengamatan organoleptik F1, F2 dan F3 memiliki bentuk, warna dan aroma yang sama.

5.3.2 Hasil Uji Homogenitas

Uji Homogenitas dilakukan pada sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) dengan cara mengamati ada atau tidaknya adanya butiran butiran kasar yang terdapat pada objek glass. Adapun hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 5.4.

Tabel 5.4 Hasil Uji Homogenitas Gel *Hand Sanitizer*

Formulasi	Hasil
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen

Berdasarkan tabel 5.4 hasil pengamatan uji homogenitas dari setiap formula, memiliki hasil yang baik yaitu homogen yang artinya tidak terdapat partikel-partikel bahan yang tidak tercampur sempurna.

5.3.3 Hasil Uji pH

Uji pH dilakukan pada sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) dengan cara menggunakan pH meter. Rentang normal pH pada kulit 4,5 -6,5. Adapun hasil uji pH dapat dilihat pada tabel 5.5.

Tabel 5.5 Hasil Uji pH Gel *Hand Sanitizer*

Formulasi	pH Rata-rata \pm SD
F1	5,91 \pm 0,06
F2	6,11 \pm 0,03
F3	6,27 \pm 0,13

Berdasarkan tabel 5.5 hasil pengamatan uji pH didapatkan hasil F1, F2 dan F3 mendapatkan hasil normal memenuhi rentang uji pH. yang baik untuk kulit. Hasil uji statistik *One-Way Anova* menunjukkan hasil nilai $0,007 < 0,05$ yang artinya berbeda signifikan,

5.3.4 Hasil Uji Daya Sebar

Uji daya sebar pada sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) dilakukan dengan cara mengukur diameter sediaan yang terbentuk pada kaca skala dengan diberi pemberat. Syarat rentang daya sebar yang baik 5 - 7 cm. Adapun hasil uji daya sebar dapat dilihat pada tabel 5.6.

Tabel 5.6 Hasil Uji Daya Sebar Gel *Hand Sanitizer*

Formulasi	Daya sebar Rata-rata \pm SD
F1	5,1 \pm 0,15
F2	6 \pm 0,20
F3	7 \pm 0,25

Berdasarkan tabel 5.6 hasil dari pengamatan uji daya sebar mendapatkan hasil pada F1, F2 dan F3 memenuhi rentang. Hasil uji statistik *One-Way Anova* menunjukkan hasil nilai $0,000 < 0,05$ yang artinya berbeda signifikan,

5.3.5 Hasil Uji Daya Lekat

Uji daya Lekat pada sediaan gel hand sanitizer ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) dilakukan dengan cara menghitung waktu lepasnya 2 kaca objek yang telah diisi dengan sediaan dan diberi

pemberat 100 gram. Syarat rentang daya lekat yang baik lebih dari 1 detik. Adapun hasil uji daya lekat dapat dilihat pada tabel 5.7.

Tabel 5.7 Hasil Uji Daya Lekat Gel *Hand Sanitizer*

Formulasi	Daya lekat Rata-rata \pm SD
F1	3,6 detik \pm 0,36
F2	2,3 detik \pm 0,3
F3	1 detik \pm 0,23

Berdasarkan tabel 5.7 hasil pengamatan uji daya lekat mendapatkan hasil pada F1, F2, dan F3 memenuhi rentang normal. Hasil uji statistik *One-Way Anova* menunjukkan hasil nilai $0,000 < 0,05$ yang artinya berbeda signifikan,

5.3.6 Uji Viskositas

Uji viskositas pada sediaan gel hand sanitizer ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) dilakukan dengan cara menggunakan spindel nomor 2 kemudian dicelupkan kedalam gel dengan kecepatan putaran 100 rpm. Syarat rentang viskositas yang baik adalah 2000 cPs – 50000 cPs. Adapun hasil uji viskositas dapat dilihat pada tabel 5.8.

Tabel 5.8 Hasil Uji Viskositas Gel *Hand Sanitizer*

Formulasi	Viskositas Rata-rata \pm SD
F1	4700 cPs \pm 200
F2	3166 cPs \pm 416
F3	1930 cPs \pm 386

Berdasarkan tabel 5.8 hasil dari pengamatan uji viskositas mendapatkan hasil pada F1 dan F2 memenuhi rentang normal, sedangkan F3 tidak memenuhi rentang normal. Hasil uji statistik *One-*

Way Anova menunjukkan hasil nilai $0,000 < 0,05$ yang artinya berbeda signifikan,

5.4 Uji Aktivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri dilakukan dengan bakteri *Staphylococcus aureus* yang menggunakan gel *hand sanitizer* ekstrak tanaman daun mimba (*Azadirachata indica*) pada pengujian ini dengan metode sumuran menunjukkan bahwa terdapat beberapa diameter zona hambat yang dihasilkan dengan konsentrasi yang berbeda setelah dilakukan inkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C . Hasil aktivitas antibakteri dapat dilihat pada tabel 5.9.

Tabel 5.9 Hasil Aktivitas Antibakteri Gel *Hand Sanitizer*

Formulasi	Daya hambat Rata-rata \pm SD	Keterangan
F1	1,43 mm \pm 0,03	Lemah
F2	3,25 mm \pm 0,04	Lemah
F3	5,33 mm \pm 0,11	Sedang
Kontrol positif	15,95 mm \pm 0,21	Kuat
Kontrol negatif	0 \pm 0	Tidak ada zona hambat

Berdasarkan tabel 5.9 hasil pengamatan zona hambat mendapatkan F1 1,43 mm (lemah). F2 3,25 mm (lemah), F3 5,33 (sedang), kontrol positif 15,95 (kuat), sedangkan kontrol negatif tidak mendapatkan zona hambat.

Hasil uji statistik *One-Way Anova* menunjukkan hasil nilai $0,000 < 0,05$ yang artinya berbeda signifikan, lalu dilakukan uji LSD. Adapun hasil uji LSD dapat dilihat pada tabel 5.10.

Tabel 5.10 Hasil Uji LSD Aktivitas Antibakteri

Formulasi	Kontrol positif	F1	F2	F3
Kontrol positif	-	BS	BS	BS
F1	BS	-	BS	BS
F2	BS	BS	-	BS
F3	BS	BS	BS	-

Keterangan :

BS : Berbeda Signifikan

BTS : Berbeda Tidak Signifikan

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1 Penyiapan Sampel

6.1.1 Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman merupakan tahap awal yang dilakukan dalam suatu penelitian dengan menggunakan khususnya bahan tumbuhan. Adapun tujuan determinasi untuk dapat mengetahui kebenaran tanaman yang akan digunakan untuk penelitian serta agar dapat terhindar dari kesalahan dalam pengumpulan tanaman yang diteliti dengan tanaman lain. Hasil determinasi menyatakan bahwa tanaman yang diteliti merupakan tanaman mimba (*Azadirachata indica*).

6.1.2 Rendemen Dan Ekstrak Daun Mimba

Ekstraksi yang dilakukan dengan menggunakan metode MAE (*Microwave Assiated Exraction*), metode ini merupakan ekstraksi dengan menggunakan gelombang elektromagnetik yang memiliki mekanisme mengubah energi gelombang mikro menjadi energi panas. Adapun ekstrak kental daun mimba yang didapatkan sebesar 8,8% dimana hasil tersebut telah memenuhi syarat Farmakologi Herbal Indonesia yaitu tidak kurang dari 7,2% (DEPKES RI, 2012). Ekstrak dengan nilai rendemen yang tinggi maka semakin besar kandungan senyawa aktif didalamnya, oleh karena itu nilai rendemen sangat berkaitan dengan banyaknya senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak (Dewatisari, 2018).

6.1.3 Skrining Fitokimia

Ekstraksi daun mimba dilakukan uji skrining fitokimia secara kualitatif dengan menggunakan metode tabung. Uji skrining fitokimia dilakukan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) dengan melihat perubahan warna dengan menggunakan pereaksi yang sesuai (Cahyaningsih *and* Yuda, 2020). Adapun uji skrining fitokimia ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) didapatkan hasil mengandung flavonoid, tannin, saponin, dan tripernoid. Senyawa flavonoid pada penelitian ini ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi jingga, senyawa tannin ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi hitam, senyawa saponin ditunjukkan dengan adanya buih/busa, sedangkan steroid ditunjukkan dengan adanya cincin kecoklatan di dinding tabung.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Cahyaningsih pada tahun 2020 yang menyatakan bahwasannya ekstrak daun mimba terdapat kandungan alkaloid, flavonoid, saponin, tannin dan tripernoid, dan penelitian yang dilakukan oleh Cut Soraya pada tahun 2019 mendapatkan hasil daun mimba mengandung senyawa terpenoid, tannin dan saponin. Adapun mekanisme senyawa-senyawa tersebut dapat sebagai antibakteri karena dapat merusak sel membrane bakteri dan mendegradasi protein sel. Pengujian yang dilakukan pada senyawa alkaloid tidak ditemukan pada ekstrak daun mimba

(*Azadirachata indica*) kemungkinan hal ini terjadi dikarenakan faktor suhu dan perbedaan polaritas antara senyawa alkaloid dan pelarut.

6.2 Evaluasi Mutu Fisik *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Mimba

Pembuatan sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) menggunakan beberapa bahan seperti ekstrak daun mimba F1 (0,5%), F2 (1%) dan F3 (3%) sebagai zat aktif, *carbopol* sebagai basis gel, gliserin sebagai *humektan*, TEA sebagai *alkalizing agent*, metil paraben sebagai pengawet, minyak citrus sebagai pengharum aquadest sebagai pelarut. Pembuatan ketiga formula gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba dilakukan dengan cara pertama mengembangkan *carbopol* dengan menggunakan aquadest yang telah dipanaskan suhu 50°C didalam mortir. Kemudian menambahkan gliserin, TEA, metil paraben yang telah ditimbang masukkan kedalam mortir, gerus hingga tercampur rata, setelah itu tambahkan ekstrak daun mimba dan pengharum citrus, lalu terakhir tambahkan sisa aquadest diaduk secara kontinyu sampai membentuk massa gel yang homogen. Setelah itu perlu dilakukan evaluasi mutu fisik yang meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat dan uji viskositas.

6.2.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan cara melihat tampilan secara indra pada suatu sediaan. Dalam uji ini dilakukan pengamatan terhadap 3 aspek yaitu warna, bentuk dan aroma suatu sediaan. Pada uji organoleptis didapatkan hasil sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun

mimba (*Azadirachata indica*) pada F1 dengan konsentrasi 0,5% menghasilkan bentuk sediaan gel yang semi solid, dengan warna hijau, dan aroma citrus. Pada F2 dengan konsentrasi 1% menghasilkan bentuk sediaan semi solid, dengan warna hijau, dan aroma citrus. Sedangkan pada F3 dengan konsentrasi 3% menghasilkan bentuk sediaan semi solid, dengan warna hijau pekat dan aroma citrus.

Sediaan gel *hand sanitizer* yang baik memiliki bentuk gel dengan konsistensi yang bagus agar nyaman dalam penggunaan, warna yang menarik, dan aroma yang menyenangkan (Safitri, 2022). Pada sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) memiliki bentuk semi solid yang berbeda konsistensinya pada setiap formulasinya. Pada warna setiap sediaan memiliki warna hijau dengan kepekatan yang bertingkat. Pada aroma tidak memiliki perbedaan disetiap formulasinya aroma yang dimiliki berbau jeruk dikarenakan penambahan citrus untuk menutupi aroma ekstrak daun mimba yang tidak terlalu enak dan aroma jeruk menambahkan kesegaran pada sediaan gel *hand sanitizer*.

6.2.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) meletakkan sediaan diantara dua kaca preparat dan memperhatikan ada atau tidak bagian – bagian yang terpisah atau tidak tercampur sempurna. Adapun hasil dari formulasi sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) F1 dengan

konsentrasi 0,5%, F2 dengan konsentrasi 1% dan F3 dengan konsentrasi 3% didapatkan hasil yang terlihat homogen.

Uji homogenitas pada sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*azadirachata indica*) ini dilakukan dengan tujuan untuk dapat mengetahui homogen disetiap bahan yang tercampur pada suatu sediaan hal ini dapat dilihat dari ada tidaknya partikel-partikel atau butiran disetiap sediaan (Rohmani *and* Kuncoro, 2019). Oleh karena itu hasil yang didapatkan setiap sediaan formulasi terlihat homogen zat aktif dan bahan lainnya terdistribusi merata dalam sediaan sehingga tidak terdapat partikel yang menggumpal.

6.2.3 Uji pH

Uji pH merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui pH setiap sediaan yang aman bagi kulit. Adapun data hasil uji pH sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) pada F1 dengan konsentrasi 0,5% memiliki nilai pH (5,91), F2 dengan konsentrasi 1% memiliki nilai pH (6,11), dan pada F3 dengan konsentrasi 3% memiliki nilai (6,27).

Hal ini menunjukkan bahwa gel *hand sanitizer* memiliki pH yang bervariasi dikarenakan pengaruh dari setiap konsentrasi pada sediaan ekstrak daun mimba. Adapun standar rentang persyaratan nilai pH sediaan gel yang baik untuk kulit yaitu 4,5-6,5 (Putri *and* Anindhita, 2022). Oleh karena itu sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba setiap formulasinya memasuki rentang persyaratan nilai pH yang baik

dan cukup stabil atau tidak ada perubahan yang signifikan. Nilai pH yang terlalu yang terlalu asam dapat menyebabkan iritasi pada kulit sedangkan nilai pH yang terlalu basa dapat menyebabkan kulit menjadi kering (Arikumalasari *et al.*, 2013).

Data yang diperoleh kemudian dianalisis normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro wilk*, diperoleh hasil signifikansi yaitu nilai *p-value* F1 (1000), F2 (0,253) dan F3 (0,424) ini menunjukkan angka *p-value* $>0,05$ yang berarti data tersebut telah memenuhi persyaratan normalitas. Selanjutnya data tersebut dilakukan uji *Homogeneity of variance* untuk mengetahui apakah data yang diperoleh telah homogen atau belum, nilai signifikansi yang diperoleh yaitu $(0,123 > 0,05)$ yang membuktikan data tersebut homogen. Syarat uji *One-Way Anova* yaitu data terdistribusi normal dan homogen, maka dapat dilanjutkan menggunakan uji *One-Way Anova* diperoleh nilai signifikansi yaitu $(0,007 < 0,05)$. Hal ini menunjukkan bahwa gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) pada perbedaan konsentrasi yang diberikan pada setiap formulanya mempengaruhi pH gel *hand sanitizer*.

6.2.4 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan pada kaca bundar yang berskala yang sudah terdapat sediaan dan ditutup dengan kaca penutup lalu diberikan pemberat di atasnya sehingga dapat mengukur penyebaran suatu sediaan. Adapun hasil sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) mendapatkan hasil F1 dengan konsentrasi 0,5%

memiliki daya sebar (5,1 cm), F2 dengan konsentrasi 1% memiliki daya sebar (6 cm) dan F3 dengan konsentrasi 3% memiliki daya sebar (7 cm).

Uji ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui penyebaran suatu sediaan pada saat diaplikasikan pada permukaan kulit (Irianto, 2020). Adapun rentang yang baik untuk daya sebar pada sediaan gel *hand sanitizer* 5-7 cm (Rohmani and Kuncoro, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa ketiga formulasi sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) memenuhi rentang daya sebar yang baik. Sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba diperlukan untuk memiliki kemampuan penyebaran yang nyaman diaplikasikan pada permukaan kulit, dikarenakan sediaan yang tidak mudah menyebar atau yang terlalu gampang menyebar dapat mengurangi pada kenyamanan penggunaan dan efektifitas.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro wilk*, diperoleh hasil signifikansi yaitu nilai *p-value* F1 (0,637), F2 (0,463) dan F3 (0,780) ini menunjukkan angka (*p-value*>0,05) yang berarti data tersebut telah memenuhi persyaratan normalitas. Selanjutnya data tersebut dilakukan uji *Homogeneity of variance* untuk mengetahui apakah data yang diperoleh telah homogen atau belum, nilai signifikansi yang diperoleh yaitu (0,714>0,05) yang membuktikan data tersebut homogen. Syarat uji *One-Way Anova* yaitu data terdistribusi normal dan homogen, maka dapat dilanjutkan menggunakan uji *One-Way Anova* diperoleh nilai signifikansi yaitu

($0,000 < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) pada perbedaan konsentrasi yang diberikan pada setiap formulanya mempengaruhi daya sebar gel *hand sanitizer*.

6.2.5 Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan meletakkan sediaan diantara dua kaca preparat lalu diberi beban dan dicatat waktu pelepasan gel dari gelas objek. Adapun hasil pada gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) F1 dengan konsentrasi 0,5% memiliki daya lekat (3,6 detik), F2 dengan konsentrasi 1% memiliki daya lekat (2,3 detik) dan F3 dengan konsentrasi 3% memiliki daya lekat (1 detik).

Uji ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kemampuan gel melapisi permukaan kulit agar tidak menyumbat pori-pori serta tidak dapat menghambat fungsi fisiologi kulit (Husnani *and* Al Muazham, 2017). Adapun rentang yang baik untuk daya lekat lebih dari 1 detik (Yusuf, 2017). Hasil menunjukkan bahwa ketiga formulasi gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) memenuhi syarat uji daya lekat. Dalam uji ini semakin lama sediaan gel *hand sanitizer* melekat maka semakin lama bahan aktif dapat kontak dengan tangan sehingga efek antibakteri dapat lebih optimal (Irianto, 2020).

Data hasil analisis dilakukan dengan cara normalitas menggunakan uji *Shapiro wilk*, diperoleh hasil signifikansi yaitu nilai *p-value* F1 (0,964), F2 (0,497) dan F3 (0,843) ini menunjukkan angka (*p*-

$value > 0,05$) yang berarti data tersebut telah memenuhi persyaratan normalitas. Selanjutnya data tersebut dilakukan uji *Homogeneity of variance* untuk mengetahui apakah data yang diperoleh telah homogen atau belum, nilai signifikansi yang diperoleh yaitu ($0,279 > 0,05$) yang membuktikan data tersebut homogen. Syarat uji *One-Way Anova* yaitu data terdistribusi normal dan homogen, maka dapat dilanjutkan menggunakan uji *One-Way Anova* diperoleh nilai signifikansi yaitu ($0,000 < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) pada perbedaan konsentrasi yang diberikan pada setiap formulanya mempengaruhi daya lekat gel *hand sanitizer*.

6.2.6 Uji Viskositas

Uji viskositas merupakan uji untuk mengetahui besarnya suatu viskositas dari suatu sediaan, nilai viskositas digunakan untuk menyatakan besarnya tahanan suatu cairan untuk mengalir (Ratnapuri, 2019). Adapun data hasil uji viskositas pada gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) F1 dengan konsentrasi 0,5% memiliki viskositas (4700 cPs), F2 dengan konsentrasi 1% memiliki viskositas (3166 cPs) dan F3 dengan konsentrasi memiliki viskositas (1930 cPs).

Rentang viskositas yang baik dengan nilai 2000-50000 cPs. Nilai viskositas dapat mempengaruhi luas penyebaran dari suatu sediaan, semakin kecil nilai viskositas maka hambatan dari sediaan gel untuk

menyebarkan akan semakin kecil, sehingga mengakibatkan nilai daya sebar semakin meningkat (Husnani *and* Al Muazham, 2017). Viskositas sediaan gel *hand sanitizer* hasil yang didapatkan terdapat perbedaan dalam setiap formulanya. Pada F3 tidak memenuhi rentang viskositas yang baik, hal ini dikarenakan bahan aktif yang digunakan ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) pada setiap formula memiliki perbedaan konsentrasi. Hal ini dikarenakan semakin besar konsentrasi ekstrak tanaman yang digunakan pada formulasi dapat menurunkan nilai viskositas karena memiliki sifat cair (Indriarini, 2021).

Data yang diperoleh kemudian dianalisis normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro-wilk*, diperoleh hasil signifikansi yaitu nilai *p-value* F1 (1000), F2 (0,463) dan F3 (0,843) ini menunjukkan nilai (*p-value* > 0,05) yang berarti data tersebut telah memenuhi persyaratan normalitas. Selanjutnya data tersebut dilakukan uji *Homogeneity of variance* untuk mengetahui apakah data yang diperoleh telah homogen atau belum, nilai signifikansi yang diperoleh yaitu (0,073 > 0,05) yang membuktikan data tersebut homogen. Syarat uji *One-Way Anova* yaitu data terdistribusi normal dan homogen, maka dapat dilanjutkan menggunakan uji *One-Way Anova* diperoleh nilai signifikansi yaitu (0,000 < 0,05). Hal ini menunjukkan bahwa gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) pada perbedaan konsentrasi yang diberikan pada setiap formulanya mempengaruhi viskositas gel *hand sanitizer*.

6.3 Uji Antibakteri *Staphylococcus aureus*

Uji antibakteri merupakan uji yang digunakan untuk melihat dan mengukur hambatan bakteri terhadap sediaan antibakteri yang ditandai dengan adanya zona bening. Uji ini dilakukan dengan menggunakan 3 formulasi gel hand sanitizer ekstrak daun mimba, kontrol positif gel hand sanitizer dipasaran merek X dan kontrol negatif basis gel. Penentuan zona hambat dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar dengan sumuran.

Kontrol negatif digunakan pada penelitian ini yaitu basis gel dikarenakan untuk memastikan bahan – bahan gel *hand sanitizer* tanpa ekstrak daun mimba tidak memiliki zona hambat atau aktivitas antibakteri terhadap bakteri. Kontrol positif yang digunakan yaitu gel *hand sanitizer* merek X dipasaran. Penggunaan kontrol positif dan kontrol negatif ini bertujuan untuk membuktikan metode yang dilakukan sudah benar atau belum dengan adanya zona bening yang terbentuk disekeliling sumuran.

Hasil uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ini nunjukkan bahwa pada kontrol positif memilki daya hambat sangat besar yaitu 18,54 mm. Pada kontrol negatif tidak memilki daya hambat, hal ini menunjukkan bahwa dapat dipastikan bahwa basis gel tidak memiliki aktivitas antibakteri. Gel *hand sanitizer* ekstrak ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*), F1 dengan konsentrasi 0,5% memiliki daya hambat yang paling kecil yaitu 1,43 mm, F2 dengan konsetrasi 1% menghasilkan daya hambat berkisar 3,25 mm, sedangkan pada F3 dengan konstentrasi 3%

menghasilkan zona hambat yang lebih tinggi dibandingkan F1 dan F2 yaitu 5,33 mm.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Soraya pada tahun 2019 yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun mimba mimba, maka semakin tinggi senyawa antibakteri yang dimiliki ekstrak, sehingga mempermudah masuknya senyawa tersebut ke dalam sel bakteri dengan mekanismenya masing-masing yang akan menghasilkan zona hambat yang terbentuk lebih luas. Berdasarkan penelitian yang dilakukan perbedaan zona hambat yang terbentuk oleh gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* akibat perbedaan konsentrasi yang diberikan semakin tinggi konsentrasi maka semakin besar zona hambat.

Data hasil analisis yang didapatkan kemudian di uji normalitas dengan menggunakan *Shapiro-wilk*, diperoleh hasil signifikansi yaitu nilai *p-value* kontrol positif (0,463), F1 (0,253), F2 (0,726) dan F3 (0,485) ini menunjukkan angka $p\text{-value} > 0,05$ yang berarti data tersebut normal. Selanjutnya dilakukan uji *Homogeneity of variance* untuk mengetahui apakah data yang diperoleh telah homogen, nilai signifikansi yang diperoleh yaitu (0,096 > 0,05) yang membuktikan data tersebut homogen. Data yang telah memenuhi syarat normal dan homogen, maka dapat dilanjutkan menggunakan uji *One-Way Anova* diperoleh nilai signifikansi yaitu (0,000 < 0,05). Maka dapat dilanjutkan dengan uji LSD untuk mengetahui perbedaan signifikan antara tiga ketiga formula. Kontrol positif dengan

F1, F2 dan F3 menunjukkan adanya perbedaan signifikan dengan nilai *p-value* 0,000 ($p\text{-value} < 0,05$). F1 dan F2 menunjukkan adanya perbedaan signifikan dengan nilai *p-value* 0,000 ($p\text{-value} < 0,05$). F2 dan F3 menunjukkan adanya perbedaan signifikan dengan nilai *p-value* 0,000 ($p\text{-value} < 0,05$). F3 dan F1 menunjukkan adanya perbedaan signifikan dengan nilai *p-value* 0,000 ($p\text{-value} < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) pada perbedaan konsentrasi yang diberikan pada setiap formulanya mempengaruhi zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

1. Pada uji Skrining fitokimia didapatkan hasil ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) mengandung senyawa flavonoid, tannin, saponin dan tripernoid.
2. Evaluasi mutu fisik pada sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) ketiga formulasi pada uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat memenuhi rentang persyaratan. Uji viskositas F1 dan F2 memenuhi rentang persyaratan.
3. Aktivitas antibakteri pada sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*) pada bakteri *Staphylococcus aureus* dari ketiga formulasi yang memiliki daya hambat paling besar adalah F3 dibandingkan dengan F1 dan F2.

7.2 Saran

Adapun saran pada penelitian ini perlunya dilakukan pembuatan *hand sanitizer* daun mimba dalam bentuk sediaan spray. Pada aktivitas antibakteri peneliti selanjutnya diharapkan untuk menggunakan bakteri tangan lainnya dengan metode yang berbeda untuk mengetahui seberapa efektif dan baik *hand sanitizer* ekstrak daun mimba (*Azadirachata indica*).

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Rizky, T. and Soegandi (2018) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dan Fraksi Daun Jati (*Tectona grandis* Linn.F) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro', *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 3(1), pp. 2502–8421.
- Al-ghifari, U. et al. (2021) 'Formulasi Sediaan Gel Sarang Burung Wallow (*Pomacea canaliculata*) Dengan Variasi Carbopol Sebagai Gelling Agent'.
- Anggal, F.D. (2022) *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lam.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*, Universitas Sanata Dharma.*
- Anggraini, W. et al. (2019) 'Antibacterial activity of 96 % ethanol extract cantaloupe fruit (*cucumis melo* l . Var . *Cantalupensis*) against *escherichia coli* bacteria. ', *Pharmaceutical journal of indonesia*, 5(1), pp. 61–66.
- Arikumalasari, J et al. (2013) 'Optimasi HPMC Sebagai Gelling Agent Dalam Formula Gel Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.), *Railway Engineering*, pp. 1–4.
- Asngad, A., R, A.B. and Nopitasari, N. (2018) 'Kualitas Gel Pembersih Tangan (*Handsanitizer*) dari Ekstrak Batang Pisang dengan Penambahan Alkohol, Triklosan dan Gliserin yang Berbeda Dosisnya', *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 4(2), pp. 61–70.
- Cahyaningsih, E. and Yuda, P.E.S.K. (2020) 'Uji Aktivitas Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) Sebagai Bahan Pengawet Alami Buah Tomat', *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 6(2), pp. 118–122.
- Chairunnisa, S., Wartini, N.M. and Suhendra, L. (2019) 'Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin', *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), p. 551.
- Dewatisari, W.F., Rumiyantri, L. and Rakhmawati, I. (2018) 'Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun *Sansevieria* sp.', *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), p. 197.
- Diyantika, D., Mufida, D.C. and Misnawi, M. (2017) 'The Morphological Changes of *Staphylococcus aureus* Caused by Ethanol extracts of Cocoa Beans

(*Theobama Cacao*) through *In Vitro*', *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, 3(1), p. 25.

- Fadlilaturrahmah, F. *et al.* (2020) 'Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Kadar Flavonoid Daun Kareho (*Callicarpa Longifolia Lam*)', *Pharma Xplore : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(1), pp. 23–33.
- Febrianasari, F. (2018) *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Krinyu (Chromolaena odorata) Terhadap Staphylococcus aureus*, Universitas Sanata Dharma.
- Fisma, I.Y. (2021) *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mimba (Azadirachta indica A. Juss) Terhadap Pseudomonas Aeruginosa*, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Hasanah, N. and Gultom, E.S. (2020) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Terhadap Bakteri Mdr (*Multi Drug Resistant*) Dengan Metode Klt Bioautografi', *Jurnal Biosains*, 6(2), p. 45.
- Holifah *et al.* (2020) 'Efektifitas Antiseptik Gel Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Pelepeh Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherihia coli*', *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 6(2), pp. 123–132.
- Husnani and Al Muazham, M.F. (2017) 'Optimasi Parameter Fisik Viskositas, Daya Sebar Dan Daya Lekat Pada Basis Natrium Cmc Dan Carbopol 940 Pada Gel Madu Dengan Metode *Simplex Lattice Design*', *Jurnal Ilmu Farmasi & Farmasi Klinik*, 14(1), pp. 11–18.
- Indriarini, L. *et al.* 2021. Aktivitas Perlindungan UV Dan Antioksidan Ekstrak Kulit Jeruk (*Citrus sinensis (L.) Osbeck*) Dalam Nanogel Tabir Surya. *Farmagazine*, VIII (2), pp. 20–25
- Irianto, I.D.K., Purwanto, P. and Mardan, M.T. (2020) 'Aktivitas Antibakteri dan Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Dekokta Sirih Hijau (*Piper betle L.*) Sebagai Alternatif Pengobatan Mastitis Sapi', *Majalah Farmaseutik*, 16(2), p. 202.
- Isnawati, N. and Fauziah, D.T. (2022) 'Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Gelling Agent Terhadap Karakteristik Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*)', *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 3471(10), pp. 1–6.
- Kumalasari, E. *et al.* (2020) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia (L.) Merr*) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acne*', *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 3(2), pp. 261–

270.

- Lamadjido, S.R., Umrah, U. and Jamaluddin, J. (2019) 'Formulasi dan Analisis Nilai Gizi Bakso Kotak dari Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*)', *Jurnal Farmasi Galenika*. 5(2), pp. 166–174.
- Lohita, B. and Saptari, T. (2020) 'Optimasi Metode *Microwave-Assisted Extraction* (MAE) untuk Menentukan Kadar Flavonoid Total Alga Coklat Padina australis antibakteri , anti inflamasi dan antitumor karena mengandung antioksidan yang tinggi . Lemukutan , Kalimantan Barat. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 16(1), pp. 37–48.
- Mauliyanti, R. (2017) 'Uji aktivitas gel ekstrak etanol daun cempedak (*Arthocarpus champeden*) terhadap bakteri penyebab jerawat', *Universitas Islam Negeri Alauddin*, pp. 1–92.
- Mayang, G.S. (2021) *Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Hndsantizer Minyak Serai (Cymbopogon citratus L.) Dan Uji Aktivitas Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus, Studi, Program, Diii Farmasi, Sekolah Tinggi, and Ilmu Kesehatan.*
- Mukhriani (2014) 'Ekstraksi Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa Aktif', in *Makasar : UIN Alauddin*.
- Pratiwi, M.N. (2019) 'Aktivitas Antibakteri Fraksi Buah Jambu Wer (*Prunus persica (L.) Batsch*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staplococcus aureus', *Universita Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*, 8(5), p. 55.
- Putri, W.E. and Anindhita, M.A. (2022) 'Optimization of cardamom fruit ethanol extract gel with combination of HPMC and Sodium Alginate as the gelling agent using Simplex Lattice Design', *Jurnal Ilmiah Farmasi*, pp. 107–120.
- Rathod, H.J. and Mehta, D.P. (2015) 'Acta Scientifica International Journal of Pharmaceutical Science', *International Journal of Pharmaceutical Sciences*, 1(1), pp. 33–47.
- Ratnapuri, P.H., Haitami, F. and Fitriana, M. (2019) 'Stabilitas Fisik Sediaan Emulgel Ekstrak Etanol Daging Buah Limpasu (*Baccaurea lanceolata (Miq.) Müll. Arg.*)', *Jurnal Pharmascience*, 6(2), p. 8.
- Retnasari, D. (2020) 'Formulasi Sedian Gel Pembersih Tangan Dengan Variasi Penambahan Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta iindica*)', pp. 68–74.
- Rohmani, S. and Kuncoro, M.A.A. (2019) 'Uji Stabilitas dan Aktivitas Gel andsanitizer Ekstrak Daun Kemangi', *JPSCR : Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 4(1), p. 16.

- Rowe, R.C. (2006) *Handbook of Pharmaceutical Excipients, AusIMM Bulletin*.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J. and Quinn, M.E. (2009) 'Handbook of Pharmaceutical Excipients', *Remington: The Science and Practice of Pharmacy*, pp. 633–643.
- Safitri, N.I.M., Paerah, I.A.P. and Baso, F.F. (2022) 'Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Daun Kayu Jawa (*Lannea coromandelica* Houtt. Merr)', *Jurnal Medika Utama*, 03(02), pp. 1969–1979.
- Samantha, S., Abubakar, Y. and Aisyah, Y. (2021) 'Formulasi Antiseptik Tangan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Dengan Bahan Penstabil TEA (*Trietanolamin*)', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(4), pp. 521–529..
- Saputro, M.R., Windhu Wardhana, Y. and Wathoni, N. (2021) 'Stabilitas Hidrogel dalam Penghantaran Obat', *Majalah Farmasetika*, 6(5), p. 421.
- Seda, M.R. (2022) *Aktivitas AntiInflamasi Sediaan Dekokta Daun Iler (Coleus atropurpureus L. Benth) Pada Tikus Jantan Galur Wistar Yang Diinduksikan Karagenin*.
- Seriasih, W. (2020) "‘Tinjauan Daun Mimba (Intaran) Dari Sisi Mitologi dan Usadha Bali’", *Jurnal IKA*, 18(1), pp. 99–103.
- Soraya, C., -, S. and Wulandari, F. (2019) 'Efek Antibakteri Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Terhadap Pertumbuhan *Enterococcus faecalis* Secara In-Vitro', *Cakradonya Dental Journal*, 11(1), pp. 23–32.
- Subapriya, R., Bhuvanewari, V. and Nagini, S. (2005) 'Ethanollic neem (*Azadirachta indica*) leaf extract induces apoptosis in the hamster buccal pouch carcinogenesis model by modulation of *bcl-2*, *bim*, *caspase 8* and *caspase 3*', *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 6(4), pp. 515–520.
- Thohari, N.M., Pestariati and Istanto, W. (2019) 'Pemanfaatan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Sebagai Media Alternatif NA (*Nutrient Agar*) Untuk Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*', *Jurnal Analis Kesehatan Sains*, 8(2), pp. 725–737.
- Wibawa, I.P.A.H. (2019) 'Uji Efektivitas Ekstrak Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.) untuk Mengendalikan Hama Penggerek Daun pada Tanaman *Podocarpus neriifolius*', *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 8(1), pp. 20–31.
- Yusuf, A.L., Nurawaliah, E. and Harun, N. (2017) 'Uji efektivitas gel ekstrak etanol

daun kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai antijamur *Malassezia furfur*,
Kartika : Jurnal Ilmiah Farmasi, 5(2), p. 62.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Penimbangan dan Perhitungan

Lampiran 2 Data Analisis SPSS

1. Uji pH

Tests of Normality

formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
uji pH	formula 1	.175	3	.	1.000	3	1.000
	formula 2	.337	3	.	.855	3	.253
	formula 3	.301	3	.	.912	3	.424

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
uji pH	Based on Mean	3.315	2	6	.107
	Based on Median	.760	2	6	.508
	Based on Median and with adjusted df	.760	2	2.873	.543
	Based on trimmed mean	3.035	2	6	.123

ANOVA

uji pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.199	2	.100	12.683	.007
Within Groups	.047	6	.008		
Total	.246	8			

2. Uji Daya Sebar

Tests of Normality

formulasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
uji_daya_seba	formulasi 1	.253	3	.	.964	3	.637
r	formulasi 2	.292	3	.	.923	3	.463
	formulasi 3	.219	3	.	.987	3	.780

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
uji_daya_sebar	Based on Mean	.373	2	6	.703
	Based on Median	.176	2	6	.842
	Based on Median and with adjusted df	.176	2	5.402	.843
	Based on trimmed mean	.357	2	6	.714

ANOVA

uji_daya_sebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10.516	2	5.258	121.333	.000
Within Groups	.260	6	.043		
Total	10.776	8			

3. Uji Daya Lekat

Tests of Normality

formulasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
daya_lekat	formulasi 1	.177	3	.	1.000	3	.964
	formulasi 2	.285	3	.	.932	3	.497
	formulasi 3	.204	3	.	.993	3	.843

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
daya_lekat	Based on Mean	1.609	2	6	.276
	Based on Median	1.291	2	6	.342
	Based on Median and with adjusted df	1.291	2	3.600	.378
	Based on trimmed mean	1.593	2	6	.279

ANOVA

daya_lekat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.163	2	3.081	295.349	.000
Within Groups	.063	6	.010		
Total	6.226	8			

4. Uji Viskositas

Tests of Normality

formulasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
viskositas	formulasi 1	.175	3	.	1.000	3	1.000
	formulasi 2	.292	3	.	.923	3	.463
	formulasi 3	.204	3	.	.993	3	.843

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
viskositas	Based on Mean	4.507	2	6	.064
	Based on Median	1.248	2	6	.352
	Based on Median and with adjusted df	1.248	2	2.581	.418
	Based on trimmed mean	4.188	2	6	.073

ANOVA

viskositas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16026666.667	2	8013333.333	112.040	.000
Within Groups	429133.333	6	71522.222		
Total	16455800.000	8			

5. Aktivitas Antibakteri

Tests of Normality

formulasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk				
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.		
aktivitas_antibakteri	kontrol		.292	3	.	.923	3	.463
	positif							
	formulasi 1		.337	3	.	.855	3	.253
	formulasi 2		.232	3	.	.980	3	.726
	formulasi 3		.287	3	.	.929	3	.485

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
aktivitas_antibakteri	Based on Mean	3.270	3	8	.080
	Based on Median	.784	3	8	.536
	Based on Median and with adjusted df	.784	3	3.496	.569
	Based on trimmed mean	2.989	3	8	.096

ANOVA

aktivitas_antibakteri

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	378.910	3	126.303	26543.582	.000
Within Groups	.038	8	.005		
Total	378.948	11			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: aktivitas_antibakteri

LSD

(I) formulasi	(J) formulasi	Mean	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
		Difference (I-J)			Lower Bound	Upper Bound
kontrol positif	formulasi 1	14.47667*	.05632	.000	14.3468	14.6065
	formulasi 2	12.67667*	.05632	.000	12.5468	12.8065
	formulasi 3	10.60000*	.05632	.000	10.4701	10.7299
formulasi 1	kontrol positif	-14.47667*	.05632	.000	-14.6065	-14.3468
	formulasi 2	-1.80000*	.05632	.000	-1.9299	-1.6701
	formulasi 3	-3.87667*	.05632	.000	-4.0065	-3.7468
formulasi 2	kontrol positif	-12.67667*	.05632	.000	-12.8065	-12.5468
	formulasi 1	1.80000*	.05632	.000	1.6701	1.9299
	formulasi 3	-2.07667*	.05632	.000	-2.2065	-1.9468
formulasi 3	kontrol positif	-10.60000*	.05632	.000	-10.7299	-10.4701
	formulasi 1	3.87667*	.05632	.000	3.7468	4.0065
	formulasi 2	2.07667*	.05632	.000	1.9468	2.2065

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 3 Determinasi Tanaman

Kode Dokumen : FH-ALIK-004
 Revisi : 0



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
 RISET DAN TEKNOLOGI**
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
UPA. PENGEMBANGAN PERTANIAN TERPADU
Jalan Matrip Kodak Pos 164 Jember - 68101 Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax. (0331) 333531
 E-mail : Polije@ptj.jember.ac.id Web Site : <http://www.Polije.ac.id>

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN

No: 97/PL17.8/PG/2023

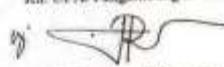
Memindaklanjuti surat dari Dekan Universitas dr. Soehandi Program Studi Sarjana Farmasi No: 2217/FIKES.UDS/U/V/2023 perihal Permohonan Identifikasi Tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke UPA. Pengembangan Pertanian Terpadu, Politeknik Negeri Jember oleh:

Nama : Putri Meli Pebrianti
 NIM : 19040102
 Jur/Fak/PT : S1 Farmasi/ Universitas dr. Soehandi

maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut di bawah ini (terlampir) adalah:
Kingdom: Plantae; Divisi: Spermatophyta; Sub Divisi: Magnoliophyta; Kelas: Magnoliopsida; Sub Kelas: Dicotyledoneae; Ordo: Euphorbiales; Famili: Euphorbiaceae; Genus: Azadirachta; Spesies: Azadirachta indica, A. Juss

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 23 Mei 2023
 Ka. UPA. Pengembangan Pertanian Terpadu


 Ir. Budi Prasetyo, S.Pt, MP, IPM
 NIP. 197106212001121001



Specification

8.22341.5000 Triethanolamine EMPLURA®

	Specification	
Assay (GC, area%)	≥ 99.0	% (w/w)
Density (d 20 °C/ 4 °C)	1.122 - 1.125	
Water (K. F.)	≤ 0.30	%
Identity (IR)	passes test	

Due to its specific melting range the product may be solid, liquid, a solidified melt or a supercooled melt.

Dr. Oliver Schramel
Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.

Merck KGaA, Frankfurter Straße 250, 64293 Darmstadt (Germany); +49 6151 72-0
EMD Millipore Corporation - a subsidiary of Merck KGaA, Darmstadt, Germany
250 Concord Road, Billerica, MA 01821, USA, Phone: (978) 715-4321
Merck, Vertriebsfiliale 018977 000000000000 Date: 13.10.2019

Page 1 of 1



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Nama Bahan : Glycerin PH
Batch : J 0373/18
(8085038811)
Ex : P & G Chemicals, Singapura
ED : 10/2024
Grade : Farma

Jenis Pemeriksaan	Persyaratan FI IV	Hasil
Pemerian	Cairan, jernih, tidak berwarna, tidak berbau, rasa manis diikuti rasa hangat, higroskopik	Sesuai
Kelarutan	Dapat bercampur dengan air dan etanol, praktis tidak larut dalam kloroform dan dalam eter	Sesuai
Identifikasi	Panaskan dengan kalium bisulfat P; terjadi uap merangsang	Positif
pH	5,5 – 7,5	5,8
Index Bias	1,471-1,474	1,472
Susut Pengeringan	≤ 2,0 %	0,00%
Bobot jenis	1,255 g/ml – 1,260 g/ml sesuai dengan kadar 98,0% – 100,0%	1,260 g/mL

Kesimpulan : Memenuhi Syarat

Lampiran 5 Kuitansi *Staphylococcus aureus*

**Laboratorium Pendidikan Biologi
Universitas Jember** No. Kwitansi : 011

Telah Terima dari : _____
 Uang Sejumlah : Seratus tiga puluh ribu rupiah

Untuk Pembayaran : Administrasi
 Penelitian
 Pembelian Bahan 1 botol S. aureus
 Peminjaman Alat

Rp. 130.000,-

Jember, 30 Mei 2023

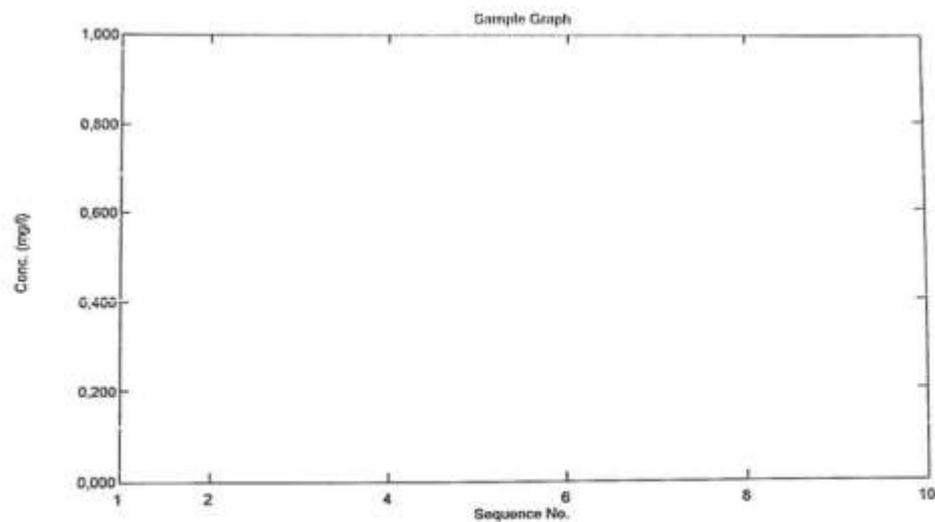
Scanned by TapScanner

Lampiran 6 Mc Farland

Sample Table Report

12/06/2023 13:33:15

File Name: C:\Users\ACER\Documents\bakteri tim\NL.pho



Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL625,0	Comments
1	StandartMcFa	Unknown		*****	0.091	
2	Aureus	Unknown		*****	0.091	
3						

Lampiran 7 Ekstraksi



Daun mimba yang baru dipetik.



Proses pemisahan daun dari batang dan perajangan.



Proses pencucian daun mimba dengan menggunakan air bersih



Proses pengeringan daun mimba diteras rumah agar tidak terkena matahari langsung.



Proses penghalusan daun mimba menggunakan blender dilab mikrobiologi.



Hasil serbuk daun mimba



Bahan pelarut etanol 70%



Proses ekstraksi menggunakan metode MAE dengan pelarut etanol 70%, perbandingan 1:10



Proses penyaringan ekstrak daun mimba dengan residu.



Proses rotary evaporasi daun mimba untuk memekatkan ekstrak



Proses waterbath untuk lebih memekatkan lagi supaya ekstraksi lebih kental



Proses penimbangan hasil ekstraksi setelah dipekatkan.

Lampiran 8 Skrining Fitokimia



flavonoid



Saponin



Tripernoid



Tanin

Lampiran 9 Gel

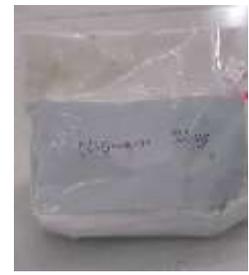
carbopol



Gliserin



Tea



Nipagin



Aquadest

**Lampiran 10 Evaluasi Mutu Fisik**

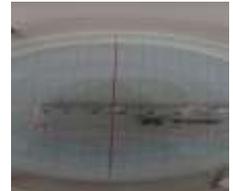
Uji Organoleptik



Uji Homogenitas



Uji pH



Uji Daya Sebar



Uji Daya Lekat

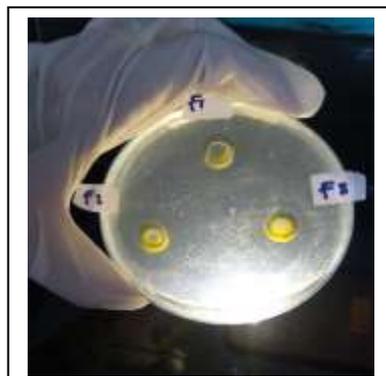


Uji Viskositas

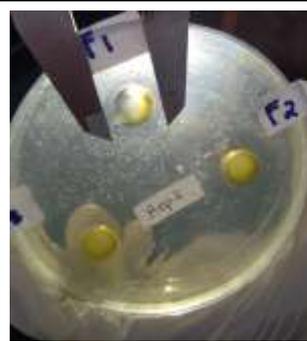
Lampiran 11 Aktivitas Antibakteri



Persiapan Untuk Proses Pengujian bakteri *Staplococcus aureus* di Biobass



R1



R2



R3