

**FORMULASI EMULGEL *HAND SANITIZER* EKSTRAK  
DAUN JATI ( *Tectona grandis* ) SEBAGAI ANTIBAKTERI**

**SKRIPSI**



**Oleh :**

**Jacinta Dwi Novita Sari**

**NIM. 19040063**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI**

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN**

**UNIVERSITAS dr. SOEBANDI**

**JEMBER**

**2023**

**FORMULASI EMULGEL *HAND SANITIZER* EKSTRAK  
DAUN JATI ( *Tectona grandis* ) SEBAGAI ANTIBAKTERI**

**SKRIPSI**

Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)



**Oleh :**

**Jacinta Dwi Novita Sari**

**NIM. 19040063**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI**

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN**

**UNIVERSITAS dr. SOEBANDI**

**JEMBER**

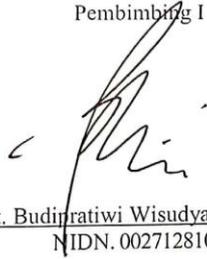
**2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing untuk mengikuti seminar hasil pada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi Jember.

Jember, 16 Agustus 2023

Pembimbing I



Dr. apt. Budipratiwi Wisudyaningsih, M.Sc  
NIDN.0027128101

Pembimbing II



apt. Nafisah Isnawati, S.Farm., M.Si  
NIDN.0724128002

iii

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul (*Formulasi Emulgel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Jati (Tectona grandis) sebagai Antibakteri*) telah diuji dan disahkan oleh Program Studi Sarjana Farmasi pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 16 Agustus 2023

Tempat : Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi

Tim Penguji

Ketua

Dr. Moch. Wildan, A. Per.Pen., M.Pd., MM  
NIDN.4021046801

Penguji II

Dr. apt. Budipratiwi Wisudyaningasih, M.Sc  
NIDN.0027128101

Penguji III

apt. Nafisah Isnawati, S.Farm., M. Si  
NIDN.0724128002



Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas dr. Soebandi

apt. Lidawati Setyaningrum, M. Farm  
NIK. 198906032018052148

## **PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Jacinta Dwi Novita Sari

NIM : 19040063

Program Studi : Sarjana Farmasi

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

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan yang telah dilakukan.

Jember, 16 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Jacinta Dwi Novita Sari

**SKRIPSI**

**FORMULASI EMULGEL *HAND SANITIZER* EKSTRAK  
DAUN JATI ( *Tectona grandis* ) SEBAGAI ANTIBAKTERI**

**Oleh :**

**Jacinta Dwi Novita Sari**

**NIM. 19040063**

**Pembimbing :**

Dosen Pembimbing Utama : Dr. apt. Budipratiwi W., M.Sc

Dosen Pembimbing Anggota : apt. Nafisah Isnawati, S.Farm., M.Si

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan tepat waktu. Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT yang senantiasa mengabulkan doa dan memberikan nikmat yang tiada henti
2. Diri sendiri yang sudah mampu menyelesaikan tugas akhir dengan semaksimal mungkin
3. Bapak dan ibu tercinta, Bapak Suyitno Efendi dan Ibu Suni'ah yang telah memberikan banyak cinta kasih, dukungan serta pengorbanan selama ini, tak lupa juga selalu mendoakan sehingga penulis bisa mencapai titik ini
4. Seluruh dosen Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi yang telah memberikan ilmu selama belajar di perguruan tinggi.
5. Dosen pembimbing Dr. apt. Budipratiwi W., M.Sc dan apt. Nafisah Isnawati, S.Farm., M.Si yang telah membimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir
6. Teman-teman seperjuangan
7. Seluruh pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu

## MOTTO

*“Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya”*

- **Ali bin Abi Thalib**

*“Tidak mustahil bagi orang biasa untuk memutuskan menjadi luar biasa”*

- **Elon Musk**

*“Sistem pendidikan yang bijaksana setidaknya akan mengajarkan kita betapa sedikitnya yang belum diketahui oleh manusia, seberapa banyak yang masih harus ia pelajari”*

- **Sir John Lubbock**

*“Keep your eyes on the star and your feet on the ground (Jaga matamu menghadap ke bintang dan pijakkan kakimu ke tanah”*

- **Theodore Rosevelt**

## ABSTRAK

Sari, Jacinta Dwi Novita\* Wisudyaningih, Budipratiwi\*\* Isnawati, Nafisah\*\*\*. 2023. **Formulasi Emulgel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*) sebagai Antibakteri**. Skripsi. Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember.

---

**Latar Belakang:** Salah satu penyebab terbesar diare adalah bakteri *Escherichia coli*. Bakteri tersebut banyak ditemukan pada telapak tangan. Untuk mengatasi diare tersebut perlu adanya pencegahan, salah satunya menggunakan ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*). Dalam penelitian ini, ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) dibuat dalam bentuk emulgel *hand sanitizer*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) dapat diformulasikan menjadi emulgel *hand sanitizer* sebagai antibakteri.

**Metode:** Jenis penelitian *laboratory experiment*, populasi dan sampel yaitu daun jati (*Tectona grandis*) dan emulgel *hand sanitizer*. Metode ekstraksi maserasi dengan pelarut etanol 70%. Emulgel *hand sanitizer* ekstrak daun jati daun jati (*Tectona grandis*) dibuat dengan tiga konsentrasi yaitu 10%, 12%, dan 15%. Evaluasi meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, viskositas, aktivitas antibakteri serta dilanjutkan dengan analisis data menggunakan SPSS (*Statistical Product Service Solution*).

**Hasil Penelitian:** Ekstrak etanol daun jati dapat diformulasikan menjadi emulgel *hand sanitizer* dan memiliki aktivitas sebagai antibakteri dengan konsentrasi ekstrak sebesar 10%, 12%, dan 15%. Berdasarkan hasil uji F1, F2, dan F3 didapatkan rata-rata pH 7,06;7,11;7,12; daya sebar 5,09;5,42;5,14cm; daya lekat 10,34;9,53;12,71 detik; viskositas 2.867;2.567;2.611 cps dan diameter zona hambat bakteri 12,67;15;21,67.

**Kesimpulan:** Ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) dapat diformulasikan menjadi emulgel *hand sanitizer* sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan ketiga formula memenuhi persyaratan evaluasi sediaan. Formula terbaik pada konsentrasi 15% dengan zona hambat 21,67mm.

**Kata kunci:** Daun jati, *Escherichia coli*, emulgel, antibakteri.

\* Penulis

\*\* Pembimbing 1

\*\*\* Pembimbing 2

## ABSTRACT

Sari, Jacinta Dwi Novita\* Wisudyarningsih, Budipratiwi\*\* Isnawati, Nafisah\*\*\*. 2023. *Formulation of Emulgel Hand sanitizer Teak Leaf Extract (Tectona grandis) as Antibacterial*. Thesis. Bachelor of Pharmacy Study Program, University of dr. Soebandi Jember.

---

**Background:** One of the biggest causes of diarrhea is *Escherichia coli* bacteria. These bacteria are commonly found on the palms of the hands. To overcome diarrhea, it is necessary to have prevention, one of which is using the ethanol extract of teak leaves (*Tectona grandis*). In this study, the ethanol extract of teak leaves (*Tectona grandis*) was prepared in the form of an emulgel hand sanitizer. This study aims to determine that the ethanol extract of teak leaves (*Tectona grandis*) can be formulated into a hand sanitizer emulgel as an antibacterial.

**Methods:** Type of laboratory experiment research, population and sample, namely teak leaves (*Tectona grandis*) and hand sanitizer emulgel. Maceration extraction method with 70% ethanol solvent. Emulgel hand sanitizer teak leaf extract (*Tectona grandis*) is made with three concentrations, namely 10%, 12% and 15%. The evaluation included organoleptic tests, homogeneity, pH, spreadability, adhesion, viscosity, antibacterial activity and continued with data analysis using SPSS (Statistical Product Service Solution).

**Research Results:** The ethanol extract of teak leaves can be formulated into an emulgel hand sanitizer and has activity as an antibacterial with an extract concentration of 10%, 12% and 15%. Based on the results of the F1, F2, and F3 tests, the average pH was 7.06; 7.11; 7.12; spreadability 5.09;5.42;5.14cm; adhesion 10.34;9.53;12.71 seconds; viscosity 2.867;2.567;2.611 cps and diameter of bacterial inhibition zone 12.67;15;21.67.

**Conclusion:** The ethanol extract of teak leaves (*Tectona grandis*) can be formulated into an emulgel hand sanitizer as an antibacterial against *Escherichia coli* and the three formulas meet the requirements for preparation evaluation. The best formula is at a concentration of 15% with an inhibition zone of 21.67mm.

**Keywords:** Teak leaves, *Tectona grandis*, *Escherichia coli*, emulgel.

\* Author

\*\* Advisor 1

\*\*\* Advisor 2

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu. Skripsi ini disusun untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi dengan judul “Formulasi Emulgel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*) sebagai Antibakteri”.

Pada proses penyusunan skripsi ini peneliti dibantu dan dibimbing oleh berbagai pihak, oleh karena itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada :

1. Andi Eka Pranata, S.St., S.Kep., Ns., M.Kes. selaku Rektor Universitas dr. Soebandi Jember
2. apt. Lindawati 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. Dr. Moch. Wildan A.Perpen., M.Pd. MM. selaku ketua penguji
5. Dr. apt. Budipratiwi Wisudyaningsih, M.Sc. selaku dosen pembimbing utama
6. apt. Nafisah Isnawati, S.Farm., M.Si. selaku dosen pembimbing anggota

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu peneliti mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Jember, 16 Agustus 2023



Jacinta Dwi Novita Sari  
19040063

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMBUNG</b> .....	<b>1</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI</b> .....	<b>v</b>
<b>SKRIPSI</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>x</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
1.4 Manfaat.....	5
1.5 Keaslian Penelitian.....	6

<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Tinjauan Tumbuhan Jati ( <i>Tectona grandis</i> ) .....	7
2.1.1 Klasifikasi.....	8
2.1.2 Morfologi .....	8
2.1.3 Kandungan.....	10
2.2 Ekstraksi .....	11
2.3 Tinjauan Emulgel.....	12
2.4 <i>Hand Sanitizer</i> .....	13
2.5 Bahan Tambahan.....	14
2.5.1 Asam Stearat.....	14
2.5.2 Carbomer.....	15
2.5.3 Propilen Glikol .....	16
2.5.4 TEA ( <i>Triethanolamin</i> ).....	16
2.5.5 <i>Methylparaben</i> .....	18
2.5.6 <i>Propylparaben</i> .....	19
2.5.7 Aquadest.....	20
2.6 Evaluasi Emulgel <i>Hand sanitizer</i> Ekstrak Daun Jati .....	20
2.6.1 Pemeriksaan Organoleptis.....	20
2.6.2 Pemeriksaan Homogenitas .....	20
2.6.3 Pemeriksaan pH.....	21
2.6.4 Uji Daya Sebar .....	21
2.6.5 Uji Daya Lekat .....	22
2.6.6 Uji Viskositas .....	23
2.7 Kulit Manusia.....	23
2.8 Antibakteri.....	26

2.9 Bakteri <i>Escherichia coli</i> .....	26
2.10 Penyakit akibat <i>Escherichia coli</i> .....	28
2.11 Uji Aktivitas Antibakteri .....	28
2.11.1 Metode Difusi .....	29
2.11.2 Metode Dilusi .....	31
<b>BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL .....</b>	<b>33</b>
3.1 Kerangka Konsep .....	33
3.2 Hipotesis .....	34
<b>BAB 4 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
4.1 Desain Penelitian.....	35
4.2 Populasi dan Sampel .....	35
4.3 Variabel Penelitian .....	36
4.3.1 Variabel Bebas ( <i>Independen</i> ) .....	36
4.3.2 Variabel Terikat ( <i>Dependen</i> ).....	37
4.4 Tempat Penelitian.....	37
4.5 Waktu Penelitian .....	37
4.6 Definisi Operasional.....	37
4.7 Teknik Pengumpulan Data .....	38
4.8 Pengolahan Data .....	44
<b>BAB 5 HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>46</b>
5.1 Hasil Determinasi Tanaman .....	46
5.2 Pengolahan Ekstrak .....	46
5.3 Randemen Ekstrak Daun Jati ( <i>Tectona grandis</i> ) .....	47
5.4 Hasil Pembuatan Sediaan Emulgel <i>Hand sanitizer</i> Ekstrak Etanol Daun Jati ( <i>Tectona grandis</i> ).....	47

5.5 Hasil Evaluasi Sediaan Emulgel <i>Hand sanitizer</i> Ekstrak Etanol Daun Jati ( <i>Tectona grandis</i> ).....	48
5.5.1 Hasil Pengujian Organoleptis .....	48
5.5.2 Hasil Pengujian Homogenitas .....	49
5.5.3 Hasil Pengujian pH .....	50
5.5.4 Hasil Pengujian Daya Sebar .....	50
5.5.5 Hasil Pengujian Daya Lekat .....	51
5.5.6 Hasil Pengujian Viskositas.....	52
5.5.7 Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri .....	52
<b>BAB 6 PEMBAHASAN.....</b>	<b>54</b>
6.1 Ekstraksi .....	54
6.2 Pembuatan Emulgel.....	55
6.3 Evaluasi Emulgel <i>Hand sanitizer</i> .....	57
6.3.1 Uji Organoleptis .....	57
6.3.2 Uji Homogenitas.....	58
6.3.3 Uji pH.....	58
6.3.4 Uji Daya Sebar .....	59
6.3.5 Uji Daya Lekat .....	60
6.3.6 Uji Viskositas .....	61
6.3.7 Uji Aktivitas Antibakteri.....	61
<b>BAB 7 PENUTUP .....</b>	<b>65</b>
7.1 Kesimpulan.....	65
7.2 Saran.....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>73</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian .....	6
Tabel 2.1 Kategori Zona Hambat .....	29
Tabel 4.1 Definisi Operasional.....	37
Tabel 4.2 Formula Emulgel <i>Hand sanitizer</i> Ekstrak Daun Jati.....	41
Tabel 5.1 Randemen Ekstrak Daun Jati ( <i>Tectona grandis</i> ) .....	47
Tabel 5.2 Uji Organoleptis .....	48
Tabel 5.3 Uji Homogenitas .....	49
Tabel 5.4 Uji pH .....	50
Tabel 5.5 Uji Daya Sebar .....	51
Tabel 5.6 Uji Daya Lekat .....	52
Tabel 5.7 Uji Viskositas .....	52
Tabel 5.8 Uji Aktivitas Antibakteri .....	53
Tabel 5.9 Uji <i>Post Hoc</i> Aktivitas Antibakteri .....	53
Tabel 6.1 Kategori Zona Hambat .....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daun Jati ( <i>Tectona grandis</i> ).....	7
Gambar 2.2 Struktur Kimia Asam Stearat .....	14
Gambar 2.3 Struktur Kimia Carbomer.....	15
Gambar 2.4 Struktur Kimia Propilen glikol.....	16
Gambar 2.5 Struktur Kimia TEA ( <i>Triethanolamine</i> ) .....	16
Gambar 2.6 Struktur Kimia <i>Methylparaben</i> .....	18
Gambar 2.7 Struktur Kimia <i>Propylparaben</i> .....	19
Gambar 2.8 Struktur Kulit.....	23
Gambar 3.1 Kerangka Konsep .....	33
Gambar 4.1 Desain Penelitian .....	35
Gambar 5.1 Emulgel <i>hand sanitizer</i> Ekstrak Daun Jati ( <i>Tectona grandis</i> ) .....	47
Gambar 5.2 Uji Organoleptis Emulgel <i>hand sanitizer</i> Ekstrak Daun Jati ( <i>Tectona grandis</i> ).....	49
Gambar 5.3 Uji Homogenitas Emulgel <i>hand sanitizer</i> Ekstrak Daun Jati ( <i>Tectona grandis</i> ).....	50

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan Identifikasi Tanaman .....	74
Lampiran 2. Perhitungan Randemen Ekstrak Daun Jati .....	75
Lampiran 3. Penentuan Kandungan Polifenol (Flavonoid dan tanin) .....	76
Lampiran 4. Data Hasil Penelitian.....	79
Lampiran 5. Hasil Analisis SPSS ( <i>Statistical Product Service Solution</i> ) .....	83
Lampiran 6. Pembuatan Ekstrak.....	88
Lampiran 7. Hasil Uji Sifat Fisik Emulgel <i>Hand sanitizer</i> .....	91

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman jati (*Tectona grandis*) merupakan salah satu tanaman yang dapat tumbuh subur di Indonesia. Di Indonesia sendiri, tanaman jati biasa ditanam di Pulau Jawa dan beberapa pulau lain seperti Pulau Muna, Kangean, Sumba, dan Bali (Zaldivar, 2021). Tanaman jati (*Tectona grandis*) merupakan salah satu tanaman fitobiotik, yaitu tanaman yang dapat berfungsi sebagai antibakteri dan dapat memperbaiki pencernaan (Edi *et al.*, 2018). Shukla (2016) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) juga memiliki potensi sebagai antibakteri. Tidak hanya sebagai antibakteri dan memperbaiki pencernaan, daun jati juga memiliki kandungan antioksidan yang tinggi yang sangat bermanfaat bagi kulit (Khera *et al.*, 2013). Pada penelitian yang dilakukan oleh Agung Rizky (2018) didapatkan bahwa ekstrak etanol daun jati positif mengandung senyawa metabolit berupa flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan triterpenoid yang berfungsi sebagai antibakteri (Agung Rizky *et al.*, 2018).

Antibakteri merupakan senyawa yang digunakan untuk menekan aktivitas bakteri yang dapat merugikan (Septiani *et al.*, 2017). Dalam bahan alam sendiri biasanya terdapat senyawa metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antibakteri (Septiani *et al.*, 2017). Pada penelitian Agung Rizky (2018) mengatakan bahwa ekstrak etanol daun jati memiliki zona hambat sebesar

16,92 mm pada bakteri *Escherichia coli*. Zona hambat tersebut dikatakan sebagai zona hambat yang kuat karena memiliki diameter daya hambat lebih dari 10 mm (Agung Rizky *et al.*, 2018). Salah satu penyakit yang sering terjadi karena bakteri *Escherichia coli* adalah diare (Rahayu *et al.*, 2018).

Penyakit diare merupakan salah satu penyakit yang sering dialami oleh masyarakat khususnya pada sebuah negara berkembang, salah satunya adalah Indonesia. Dengan iklim tropis yang juga dimiliki Indonesia, yaitu salah satunya dengan musim penghujan dapat menyebabkan kasus diare semakin meningkat. Hal tersebut dapat terjadi karena pada musim penghujan air sering terkontaminasi oleh bakteri yang dapat menyebabkan diare (Cahyadi *et al.*, 2020). Diare juga menjadi salah satu penyakit dengan potensi Kejadian Luar Biasa (KLB) yang sering ditandai dengan kematian (Kemenkes RI, 2020).

Diare adalah sebuah penyakit pada saluran pencernaan yang ditandai berupa buang air besar atau pengeluaran feses dengan konsistensi feses yang lembek hingga cair, bahkan biasanya hanya dapat berupa air saja dengan frekuensi yang sering atau lebih dari tiga kali dalam satu hari (Herawati, 2017). Berdasarkan data Kemenkes pada tahun 2020, Jawa Timur menduduki peringkat kelima pada kasus diare. Prevalensi diare pada Jawa Timur sendiri sebesar 41,5% (Kemenkes, 2020). Terdapat faktor-faktor yang dapat menyebabkan kejadian dari diare itu sendiri, seperti air yang tercemar oleh tinja, penyediaan air bersih yang masih dikatakan belum memadai, tidak menjaga kebersihan makanan dan lingkungan, serta sarana kebersihan yang masih dikatakan kurang (Hastia S, 2019). Berdasarkan data tersebut, maka

perlu adanya upaya pencegahan terhadap penyakit diare dengan meningkatkan kualitas *hygiene* pada masyarakat, serta menghindari bakteri yang berpotensi menyebabkan diare.

Dalam perkembangan saat ini, masyarakat lebih mempercayakan pencegahan dan pengobatan penyakit yang mengarah kembali ke alam (*back to nature*) karena bahan alam dinilai lebih aman serta memiliki efek samping lebih kecil dibandingkan bahan kimia (Ramadhania *et al.*, 2018). Berdasarkan data yang telah didapatkan, bahwa daun jati memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* yang dapat menyebabkan diare. Maka perlu pengembangan lebih lanjut untuk menjadikan daun jati sebagai sediaan farmasi yang berfungsi sebagai antibakteri. Salah satu sediaan farmasi yang dapat mudah digunakan dalam penggunaannya adalah emulgel *hand sanitizer*.

Emulgel merupakan salah satu sediaan emulsi minyak dalam air atau dapat juga berupa air dalam minyak yang dapat membentuk gel dengan penambahan *gelling agent* (Ikhtiyarini *et al.*, 2022). Dipilih sediaan emulgel karena pada sediaan tersebut memiliki kelebihan yaitu mempunyai daya penerimaan yang tinggi (Yani *et al.*, 2017). Emulgel juga memiliki kelebihan lain, yaitu dapat berfungsi sebagai pembawa pada bahan yang memiliki sifat hidrofobik dalam basis gel sehingga apabila terdapat senyawa dari bahan aktif yang terdapat dalam daun jati bersifat hidrofobik, maka dapat dibantu oleh fase minyak yang kemudian akan menjadi globul minyak. Dengan demikian, apabila terdapat senyawa yang tidak larut dalam air, melalui globul minyak

tersebut, fase minyak dengan penambahan emulgator akan dapat terdispersi dalam fase air, sehingga dapat dicampurkan dengan basis gel (Panwar *et al.*, 2011).

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam penelitian ini dilakukan formulasi ekstrak etanol daun jati menjadi sediaan emulgel *hand sanitizer* yang digunakan untuk pencegahan terhadap penyakit diare yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

- 1.2.1 Apakah sediaan emulgel *hand sanitizer* yang mengandung ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) dapat diformulasikan dan memenuhi evaluasi sediaan emulgel ?
- 1.2.2 Bagaimanakah sediaan emulgel *hand sanitizer* yang mengandung ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) telah memenuhi uji aktivitas antibakteri pada *Escherichia coli* ?
- 1.2.3 Pada konsentrasi berapakah ekstrak etanol daun jati (*Tectoni grandis*) dapat menghasilkan aktivitas antibakteri yang kuat terhadap bakteri *Escherichia coli* dan uji mutu fisik yang baik?

### 1.3 Tujuan Penelitian

#### 1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) terhadap formula emulgel *hand sanitizer* sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli*

#### 1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Untuk mengetahui bahwa ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) dapat diformulasikan dan memenuhi persyaratan evaluasi sediaan emulgel *hand sanitizer*
- 2) Untuk mengetahui kriteria aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) secara kuat dalam sediaan emulgel *hand sanitizer*
- 3) Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) yang dapat menghambat bakteri *Escherichia coli* secara kuat.

### 1.4 Manfaat

#### 1.4.1 Manfaat bagi Peneliti

- 1) Dapat digunakan sebagai sumber informasi bagi peneliti tentang formulasi emulgel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli*
- 2) Dapat digunakan sebagai sumber data bagi peneliti selanjutnya yang akan melanjutkan tentang penelitian formulasi emulgel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) sebagai antibakteri pada *Escherichia coli*.

### 1.4.2 Manfaat bagi Pembaca

Dapat digunakan sebagai sumber informasi baru tentang pemanfaatan bahan alam terutama daun jati sebagai antibakteri

### 1.4.3 Manfaat bagi Institusi

Sebagai upaya dalam peningkatan kualitas bagi sistem pembelajaran institusi mengenai bahan alam.

## 1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Peneliti	Judul	Perbedaan	Persamaan
Mukaromah, 2019	Uji Aktivitas Antibakteri Krim Ekstrak Daun Jati ( <i>Tectona Grandis L.f</i> ) terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> secara In Vitro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sediaan yang dibuat adalah krim</li> <li>2. Bakteri yang digunakan <i>Staphylococcus aureus</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan ekstrak daun jati</li> <li>2. Uji aktivitas antibakteri dengan difusi cakram</li> <li>3. Menggunakan pelarut etanol 70%</li> </ol>
Hermin, 2010	Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Metanol Daun Jati ( <i>Tectona Grandis L.f</i> ) dan Uji Aktifitasnya terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sediaan yang dibuat adalah krim</li> <li>2. Pelarut yang digunakan metanol</li> <li>3. Bakteri yang digunakan <i>Staphylococcus aureus</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan ekstrak daun jati</li> </ol>

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Tumbuhan Jati (*Tectona grandis*)



Gambar 2.1 Daun Jati (*Tectona grandis*) (Wiarsih, 2013)

Tanaman jati (*Tectona grandis*) merupakan salah satu tanaman yang mudah ditemui di Indonesia. Tidak hanya di Indonesia, tumbuhan jati juga telah menyebar diberbagai wilayah Asia, Pasifik, Afrika, dan Amerika. Di Indonesia sendiri tanaman jati dapat tumbuh dengan subur di berbagai wilayah, seperti Pulau Jawa, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, NTB, Maluku, Lampung, dan Bali (Wiarsih, 2013).

Secara umum tanaman jati dapat tumbuh dengan baik pada daerah dataran rendah dengan beberapa kandungan hara yang optimum seperti :

- 1) Kondisi curah hujan yang berkisar 750-1500 mm/tahun
- 2) Suhu udara antara 34-42°C, dan
- 3) Kelembapan sekitar udara 70%

(Wiarsih, 2013)

### 2.1.1 Klasifikasi

Menurut (Nidavani *et al.*, 2014) tanaman jati (*Tectona grandis*) dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi : *Magnoliophyta*

Subdivisi : *Spermatophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Sub kelas : *Asteridae*

Bangsa : *Lamiales*

Suku : *Verbenaceae*

Marga : *Tectona* L.f

Spesies : *Tectona grandis* L.f

### 2.1.2 Morfologi

#### 1) Daun

Pada tanaman jati umumnya memiliki daun yang lebar dan besar, dengan bentuk daun telur terbalik, serta tangkai yang pendek. Ukuran daun jati biasanya berkisar antara 60-70cm x 80 – 100 cm. Namun ukuran daunnya berbeda ketika pohon telah tua. Ukuran daun jati ketika pohon telah tua berkisar antara 30 x 60 cm. Daun jati memiliki permukaan yang halus dan terdapat rambut halus pada permukaan bawahnya. Pada daun jati yang masih muda biasanya daun berwarna

kemerahan dan dapat mengeluarkan getah yang berwarna merah apabila diremas (Kosasih, 2013).

Daun jati memiliki letak yang saling berhadapan dengan tangkai yang pendek. Permukaan daun jati pada bagian atas sedikit kasar dengan warna hijau dan berwarna hijau kekuningan berbulu halus pada bagian bawah daun. Di antara rambut-rambut pada daun jati terdapat kelenjar merah yang dapat mengembang sehingga pada daun yang masih muda biasanya warna daun sedikit kecoklatan dan pada daun yang telah tua berwarna hijau tua (Sumarna, 2004).

## **2) Batang**

Tanaman jati memiliki bentuk batang segi empat. Namun bentuk batang pada tanaman jati biasanya dapat berubah menjadi bentuk bulat saat tanaman telah berusia sekitar 3-4 tahun. Pada batang jati memiliki tajuk yang cukup rapat yang terletak pada tanah. Hal ini menyebabkan lebih dominannya percabangan pada ketinggian sekitar 18-20 m (Pramono *et al.*, 2010).

## **3) Bunga dan buah**

Pada tanaman jati, bunga jati memiliki sifat majemuk. Bunga betina dan jantan terdapat dalam satu bunga. Bunga tersebut nantinya akan menghasilkan buah dengan diameter berkisar 5-24 mm (Sumarna, 2012). Pada buah jati tersusun atas selaput yang berasal dari kelopak bunga. Selaput tersebut memiliki warna hijau, namun warna hijau tersebut akan berubah menjadi hijau kemerahan apabila buah pada

tanaman jati telah kering. Dalam buah jati berisi biji yang memiliki bulu halus dengan bentuk sedikit pipih dengan diameter sekitar 5-24 mm (Lamanda, 2018)

#### **4) Akar**

Tanaman jati memiliki 2 akar, yaitu serabut dan tunggang. Akar serabut dapat tumbuh ke samping yang berfungsi untuk mencari air dan zat hara di dalam tanah. Sedangkan akar tunggang tumbuh menjulur ke bawah dan memiliki ukuran lebih besar dibandingkan dengan akar serabut. Akar tunggang tersebut berfungsi sebagai penyokong tumbuhan jati agar pohon menjadi tegak dan tidak mudah tumbang. Akar tunggang tersebut dapat tumbuh dengan panjang sekitar 2-3 m dalam tanah yang subur dan 70-80 cm pada tanah yang kurang subur (Mahfudz *et al.*, 2003).

#### **5) Kayu**

Pada tanaman jati, kayu memiliki warna yang berbeda-beda. Umumnya kayu berwarna coklat muda, coklat kelabu, dan merah kecoklatan. Kayu jati memiliki tekstur yang agak kasar dan permukaan yang tidak rata. Pada permukaan kayu jati juga biasanya sedikit licin seperti berminyak (Kosasih, 2013).

### **2.1.3 Kandungan**

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Chastelyna (2016), dinyatakan bahwa dalam tanaman jati (*Tectona grandis*) pada bagian daunnya terdapat senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, saponin,

tanin, steroid, dan alkaloid. Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Utami, 2013) mengatakan bahwa senyawa dalam daun jati yang dapat berfungsi sebagai antibakteri adalah tanin. Dalam daun jati (*Tectona grandis*) terdapat 2 jenis tanin, yaitu tanin galat dan tanin katekat (Agung Rizky *et al.*, 2018). Tanin memiliki mekanisme kerja dengan cara mengkoagulasi protoplasma bakteri karena terbentuknya ikatan yang stabil dengan protein bakteri. Tanin dapat menjadi senyawa yang toksik terhadap bakteri dengan merusak membran selnya. Senyawa tanin juga dapat menyebabkan pembentukan sebuah kompleks ikatan tanin terhadap ion logam yang berfungsi untuk menambah daya toksisitas tanin (Zulkarnain *et al.*, 2021)

## 2.2 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan suatu senyawa atau zat dari campuran yang terdapat di dalamnya menggunakan pelarut. Pada proses ekstraksi biasanya digunakan pelarut yang sesuai dengan zat yang akan ditarik atau diinginkan tanpa melarutkan material lainnya. Pada proses ekstraksi, terdapat beberapa hal yang harus diketahui, yaitu :

- 1) Bagian tanaman yang digunakan, serta proses pengeringan dan pengilingan bagian tumbuhan
- 2) Pelarut yang digunakan.

Pelarut polar, seperti air, etanol, dan metanol. Pelarut semipolar, seperti etil asetat dan diklorometan. Pelarut nonpolar, seperti n-heksan, petroleum eter, dan kloroform (Mukhtarini, 2014).

Secara garis besar ekstraksi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu ekstraksi dingin dan ekstraksi panas. Salah satu ekstraksi dingin yaitu maserasi. Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi cara dingin yang dapat dilakukan secara sederhana. Cara maserasi dapat dilakukan hanya dengan merendam bahan atau simplisia yang akan disari zatnya menggunakan pelarut yang sesuai, dengan sesekali dilakukan pengadukan. Secara umum biasanya perendaman dilakukan sekitar 24-72 jam. Hasil perendaman setiap 12 jam dilakukan penggojokan secara manual selama 5 menit. Cara ekstraksi ini memiliki kelebihan diantaranya adalah metode ini dapat efektif digunakan pada bahan atau simplisia yang tidak tahan terhadap pemasanan. Tidak hanya itu, metode ini juga lebih mudah digunakan dan lebih ekonomis. Namun metode ini juga memiliki kelemahan, diantaranya adalah metode ini membutuhkan waktu yang cukup lama, pelarut yang lebih banyak, serta adanya kemungkinan terdapatnya senyawa tertentu yang tidak dapat diekstrak dalam suhu ruang (Chairunnisa *et al.*, 2019).

### **2.3 Tinjauan Emulgel**

Emulgel merupakan sediaan topikal yang didalamnya terdapat dua fase, yaitu fase emulsi dan gel (Ikhtiyarini *et al.*, 2022). Emulsi sendiri dapat diartikan sebagai sistem dua fase. Dapat dikatakan sebagai sistem dua fase karena salah satu cairannya terdispersi dalam dalam cairan lain. Cairan yang terdispesi membentuk globul-globul dalam cairan yang lain atau cairan pembawanya. Emulsi dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu O/W atau *oil in*

*water* dan W/O atau *water in oil*. Pada emulsi O/W fase minyak terdispersi dalam fase air sebagai pembawanya. Sedangkan pada emulsi W/O fase air terdispersi dalam fase minyak sebagai pembawanya. Untuk mencegah terjadinya koalesensi atau pemisahan kedua fase tersebut menjadi fase tunggal akibat dari penyatuan tetesan-tetesan kecil menjadi tetesan-tetesan tunggal maka perlu adanya penambahan emulgator atau penstabil dalam sediaan (Depkes RI, 2014). Selain penambahan emulgator sebagai penstabil dalam sediaan, emulgel juga perlu penambahan bahan *gelling agent* sebagai pembentuk sediaan gel serta sebagai *penetration enhancer* untuk meningkatkan absorpsi terhadap kulit.

Dalam proses pembuatan emulgel, emulsi yang telah dibuat sebelumnya nantinya akan dicampurkan dengan *gelling agent*. Basis gel sendiri dapat dibuat dengan cara mencampurkan air dengan agen pembentuk gel yang kemudian dilakukan pengadukan hingga terbentuk massa gel. Massa gel yang terbentuk kemudian dicampurkan dengan emulsi (Ikhtiyarini *et al.*, 2022).

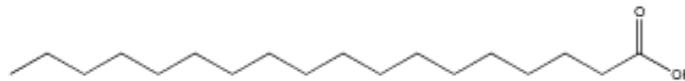
## **2.4 Hand Sanitizer**

*Hand sanitizer* merupakan salah satu sediaan farmasi yang berfungsi sebagai pembersih tangan yang memiliki kemampuan sebagai antibakteri yang dapat menghambat ataupun membunuh bakteri yang terdapat pada telapak tangan. Secara umum, sediaan *hand sanitizer* umumnya dibagi dalam dua macam, yaitu *hand sanitizer* dalam bentuk *spray* dan *hand sanitizer* dalam bentuk gel (Fathoni, 2021). Pada perkembangan saat ini, *hand sanitizer* umumnya lebih disukai oleh masyarakat karena lebih praktis dalam

penggunaannya. *Hand sanitizer* bentuk gel secara umum tersusun atas 60% alkohol sebagai bahan aktif pembunuh kuman. *Hand sanitizer* yang terbuat dari alkohol dan campuran bahan-bahan tambahan memiliki kekurangan karena tidak dapat digunakan pada kulit yang luka serta pada beberapa individu dapat menyebabkan iritasi (Hapsari, 2015). Sehingga saat ini banyak dikembangkan *hand sanitizer* dari bahan alami untuk mengurangi efek samping yang ditimbulkan.

## 2.5 Bahan Tambahan

### 2.5.1 Asam Stearat

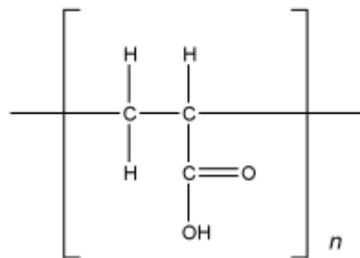


Gambar 2.2 Struktur Kimia Asam Stearat (Rowe R.C., Sheskey, P.J., 2009)

Asam stearat memiliki beberapa nama lain, yaitu *cetylacetic acid*, *crodadacid*, *e570*, *edenor*, *emersol*, *hystrene*, *industrne*, *kortacid 1895*, *pearl stearic*, *pristerene*, *stereophanic acid*, *tegostearic* (Rowe R.C., Sheskey, P.J., 2009). Asam stearat merupakan campuran yang berasal dari asam organik padat yang didapatkan dari lemak, dan sebagian besar terdiri atas asam oktadekanoat,  $C_{18}H_{36}O_2$ , asam heksadekanoat,  $C_{18}H_{32}O_2$ . Asam stearat memiliki bentuk yang padat keras dengan tampilan yang mengkilat yang menunjukkan susunan dari hablur, yaitu putih, atau kuning sedikit pucat seperti tampilan lilin. Asam stearat dapat melebur pada suhu  $54^{\circ}C$  dengan sifat kelarutan, yaitu asam stearat tidak dapat larut dalam air, larut

dalam 20 bagian *etanol* (95%) P dan dalam 2 bagian *kloroform* P serta 3 bagian *eter* P (Depkes RI, 2020). Dalam sediaan topikal, asam stearat biasanya digunakan sebagai bahan tambahan yang berfungsi sebagai *emulsifying agent*. Konsentrasi asam stearat yang dapat digunakan dalam sediaan topikal berkisar antara 1 – 20% (Rowe R.C., Sheskey, P.J., 2009).

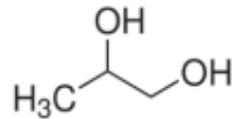
### 2.5.2 Carbomer



Gambar 2.3 Struktur Kimia Carbomer (Rowe R.C., Sheskey, P.J., 2009)

Carbomer memiliki beberapa nama lain, diantaranya yaitu *acritamer*, *acrylic acid polymer*, *carbopol*, *carboxy polymethylene*, *polyacrylic acid*, *carboxyvinyl polymer*, *pemulen*, *ultrez*. Carbomer dapat berubah menjadi bentuk semi padat atau mengembang dalam air dan gliserin. Carbomer dapat digunakan pada sediaan semipadat untuk meningkatkan viskositas dari sediaan. Carbomer dapat berfungsi sebagai *emulsifying agent* pada sediaan dengan konsentrasi sebesar 0,1-0,5%. Sedangkan carbomer sebagai *gelling agent* pada sediaan dapat digunakan dengan konsentrasi sebesar 0,5% - 2% (Rowe R.C., Sheskey, P.J., 2009).

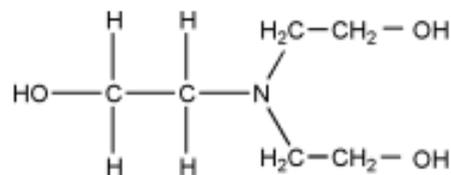
### 2.5.3 Propilen Glikol



Gambar 2.4 Struktur Kimia Propilen glikol (Rowe R.C., Sheskey, P.J., 2009)

Propilen glikol memiliki beberapa nama lain, yaitu *1,2-Dihydroxypropane*, *E1520*, *2- hydroxypropanol*, *methyl ethylene glycol*, *methyl glycol*, *propane-1,2-diol* (Rowe R.C., Sheskey, P.J., 2009). Propilen glikol memiliki bentuk kental jernih atau tidak berwarna, memiliki rasa yang khas bahkan tidak berbau. Propilen glikol mampu menyerap air pada udara yang lembab. Propilen glikol dapat larut dan bercampur dalam air, aseton, dan kloroform. Propilen glikol juga dapat larut dalam eter dan beberapa minyak esensial, namun tidak dapat bercampur dengan minyak lemak (Depkes RI, 2020). Dalam sediaan topikal propilen glikol biasanya digunakan sebagai bahan tambahan yang berfungsi sebagai humektan dengan konsentrasi sebesar 1-15% (Rowe R.C., Sheskey, P.J., 2009).

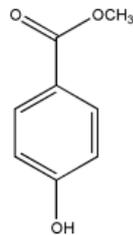
### 2.5.4 TEA (Triethanolamin)



Gambar 2.5 Struktur Kimia *Triethanolamine* (Rowe R.C., Sheskey, P.J., 2009)

*Triethanolamine* memiliki nama lain *ealan*, *triethylolamine*, *trihydroxytriethylamine*, *tris (hydroxyethyl)amine* (Rowe R.C., Sheskey, P.J., 2009). *Triethanolamine* merupakan bahan dari beberapa campuran. Campuran tersebut diantaranya adalah *trietanolamina*, *dietanolamina*, dan *monoetanolamina*. *Triethanolamine* mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 107,4% dihitung terhadap zat anhidrat sebagai trietanolamina, N (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>OH)<sub>3</sub>. *Triethanolamine* berbentuk cairan yang kental, tidak berwarna hingga sedikit kekuningan dengan bau yang mirip amoniak serta memiliki sifat higroskopis. *Triethanolamine* dapat mudah larut dalam air sehingga cocok digunakan sebagai bahan tambahan dalam sediaan gel. *Triethanolamine* juga dapat larut dengan pelarut lain seperti *etanol (95%) P* dan *kloroform P* (Depkes RI, 2020). *Triethanolamine* dalam sediaan topikal biasanya ditujukan sebagai bahan tambahan yang berfungsi sebagai *emulsifying agent* dan *alkalizing agent* yang dapat menstabilkan dan menghasilkan minyak yang lebih halus dalam emulsi dengan konsentrasi 2-4% yang dikombinasikan dengan asam stearat. *Triethanolamine* digunakan sebagai *emulsifying agent* untuk menurunkan tegangan muka serta untuk meningkatkan viskositas sehingga terbentuk sediaan semi padat yang dikehendaki (Kuswahyuning R *et al.*, 2008)

### 2.5.5 *Methylparaben*

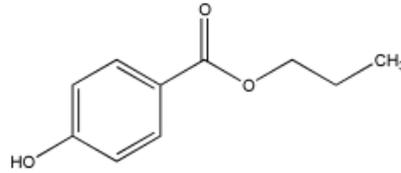


Gambar 2.6 Struktur Kimia *Methylparaben* (Rowe R.C., Sheskey, P.J., 2009)

*Methylparaben* memiliki nama lain, diantaranya adalah 218, 4-hydroxybenzoic acid methyl ester, methyl p-hydroxybenzoate, nipagin M, uniphen P-23 (Rowe R.C., Sheskey, P.J., 2009). *Methylparaben* memiliki bentuk hablur kecil yang tidak memiliki warna atau berwarna putih, tidak berbau atau berbau khas lemah, serta memiliki sifat seperti rasa terbakar. *Methylparaben* memiliki kelarutan, yaitu dapat mudah larut dalam etanol dan eter, serta sukar larut dalam air, benzen, dan karbon tetraklorida (Depkes RI, 2020).

*Methylparaben* digunakan sebagai bahan tambahan untuk mengawetkan sediaan farmasi mulai dari kosmetik hingga produk makanan. Paraben efektif sebagai pengawet karena memiliki spektrum yang luas sebagai antimikroba dalam mencegah pertumbuhan jamur dan ragi. *Methylparaben* sering dikombinasikan dengan pengawet lain, yaitu *propylparaben*. Konsentrasi *methylparaben* yang digunakan sebagai pengawet dengan kombinasi *propylparaben* adalah 0,18% dan 0,02%. (Rowe R.C., Sheskey, P.J., 2009).

### 2.5.6 Propylparaben



Gambar 2.7 Struktur Kimia *Propylparaben* (Rowe R.C., Sheskey, P.J., 2009)

*Propylparaben* memiliki nama lain, seperti *E216*, *4-hydroxybenzoic acid propyl ester*, *nipasol M*, *propagin*, *propyl p-hydroxybenzoate*, *propylparasept*, *solbrol P*, *uniphen P-23* (Rowe R.C., Sheskey, P.J., 2009). *Propylparaben* berbentuk serbuk atau hablur kecil dan tidak berwarna. *Propylparaben* dapat mudah larut dalam etanol dan dalam eter. Namun *Propylparaben* sangat sukar larut dalam air, dan sukar larut dalam air yang mendidih (Depkes RI, 2020).

*Propylparaben* dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pengawet sediaan farmasi mulai dari sediaan kosmetik hingga produk makanan. Paraben efektif sebagai pengawet karena memiliki spektrum yang luas sebagai antimikroba dalam mencegah pertumbuhan jamur dan ragi. *Propylparaben* dapat digunakan sebagai pengawet tunggal maupun kombinasi dalam sediaan farmasi. Dalam pengawet tunggal *Propylparaben* dapat digunakan dengan konsentrasi 0,01–0,6%. Sedangkan pemakaian pengawet kombinasi dengan *methylparaben* digunakan konsentrasi 0,02% dan 0,18%. Kombinasi ini sering digunakan dalam berbagai sediaan parenteral farmasi (Rowe R.C., Sheskey, P.J., 2009).

### **2.5.7 Aquadest**

*Aquadest* merupakan air yang berasal dari hasil penyulingan. *Aquadest* memiliki bentuk berupa cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, serta tidak mempunyai rasa. *Aquadest* biasanya digunakan sebagai pelarut dalam berbagai pengolahan, formulasi dan pembuatan sediaan farmasi. Nilai spesifik dari air yang digunakan pada aplikasi tertentu dalam pembuatan sediaan farmasi memiliki konsentrasi hingga 100% (Rowe R.C., Sheskey, P.J., 2009).

## **2.6 Evaluasi Emulgel Hand sanitizer Ekstrak Daun Jati**

### **2.6.1 Pemeriksaan Organoleptis**

Pemeriksaan organoleptis pada sediaan emulgel dilakukan pada suhu kamar dengan mengamati sediaan dari segi bentuk, warna, serta bau dari sediaan (Nurdianti *et al.*, 2018). Pada pemeriksaan organoleptis ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dari sediaan yang telah dibuat berdasarkan hasil pengamatan secara langsung.

### **2.6.2 Pemeriksaan Homogenitas**

Dalam pembuatan emulgel sediaan harus memiliki sifat homogen. Homogenitas merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas dari sediaan. Pada pemeriksaan homogenitas sediaan emulgel bertujuan untuk mengetahui tingkat homogenitas atau keseragaman bahan yang telah dicampurkan pada sediaan yang telah dibuat. (Kharisma *et al.*,

2017). Sediaan yang memiliki homogenitas yang baik dapat memberikan kualitas yang maksimal ketika digunakan. Hal tersebut karena homogenitas dapat menunjukkan bahwa bahan dapat terdistribusi secara merata ketika diaplikasikan (Brier *et al.*, 2020). Sediaan dapat dikatakan memiliki homogenitas yang baik apabila memiliki susunan yang homogen yang dapat dilihat dari persamaan warna dan tidak terlihat adanya butiran kasar (Seru, E., *et al.*, 2021).

### **2.6.3 Pemeriksaan pH**

Pemeriksaan pH adalah salah satu pengujian karakteristik yang perlu diperhatikan dalam mutu fisik sediaan emulgel atau sediaan topikal. Pada pemeriksaan pH bertujuan untuk mengetahui bahwa pH sediaan yang telah dibuat telah sesuai dan dapat diterima oleh kulit. Menurut Rohmani *et al.*, (2019) pH yang sesuai dan dapat diterima oleh kulit memiliki rentang, yaitu 6-8. pH sangat penting dalam sediaan topikal. pH yang tidak sesuai dengan kulit akan menyebabkan timbulnya berbagai reaksi terhadap kulit. Pada sediaan topikal yang memiliki pH terlalu asam akan dapat menyebabkan iritasi terhadap kulit, sedangkan sediaan yang memiliki pH terlalu basa akan dapat mengakibatkan kulit menjadi bersisik (Kharisma *et al.*, 2017).

### **2.6.4 Uji Daya Sebar**

Daya sebar merupakan uji dimana suatu sediaan dapat menyebar pada tempat pengamplikasian. Uji ini dilakukan untuk melihat

kemampuan sediaan dalam menyebar pada kulit (Garget *al.*, 2002). Penyebaran pada kulit sendiri bertujuan untuk melihat kemudahan pengolesan sediaan saat diaplikasikan pada kulit. Pada uji daya sebar dilakukan dengan memberi beban pada atas sediaan, hal tersebut bertujuan untuk menggambarkan tentang karakteristik dari daya sebar. Dari hasil tersebut nantinya dapat disimpulkan bahwa luas permukaan sediaan berbanding lurus terhadap kenaikan beban yang akan ditambahkan. Dalam suatu sediaan topikal, uji daya sebar memiliki rentang tersendiri sehingga daya sebar dapat dikatakan baik. Uji daya sebar dapat dikatakan baik apabila memiliki diameter sebesar 5-7 cm (Azkiya *et al.*, 2017).

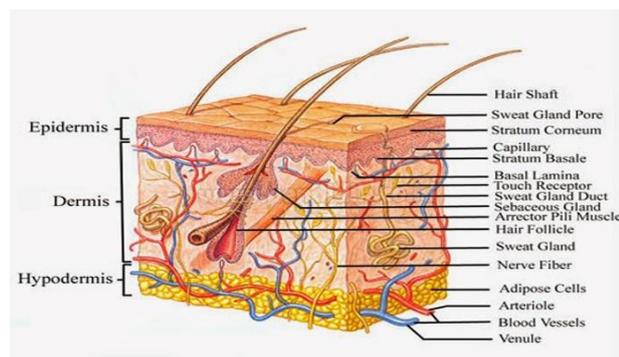
#### **2.6.5 Uji Daya Lekat**

Daya lekat merupakan pengujian pada sediaan topikal untuk melihat atau mengukur kemampuan sediaan melekat pada kulit saat diaplikasikan berdasarkan waktu sebagai tolak ukurnya. Semakin lama waktu yang dibutuhkan oleh sediaan untuk melekat pada kulit, maka semakin lama senyawa dapat bekerja atau semakin kuat daya absorpsi senyawa pada kulit. Daya lekat dapat dikatakan baik apabila telah memenuhi persyaratan yang telah ditentukan. Uji daya lekat yang baik memiliki rentang waktu tidak kurang dari 4 detik (Azkiya *et al.*, 2017).

### 2.6.6 Uji Viskositas

Uji viskositas merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui kekentalan dari suatu sediaan. Dalam uji viskositas tingkat kekentalan sangat mempengaruhi suatu sediaan. Semakin tinggi viskositas yang terdapat pada sebuah sediaan, maka semakin sulit pula untuk mengalir atau semakin besar tingkat ketahanannya. Hal ini dapat diartikan bahwa apabila dalam sediaan emulgel memiliki viskositas yang rendah, maka akan semakin besar daya penyebaran sediaan saat diaplikasikan (Azkiya *et al.*, 2017). Uji viskositas dapat dikatakan baik apabila telah memenuhi persyaratan yang telah ditentukan. Menurut Garg, pada tahun 2002 mengatakan bahwa ada uji viskositas yang baik memiliki nilai rentang antara 2000-4000Cps(Garg *et al.*, 2002)

### 2.7 Kulit Manusia



Gambar 2.8 Struktur Kulit (Al, 2010)

Kulit merupakan organ terluas dari tubuh manusia yang dapat menutupi seluruh tubuh (Lamanda, 2018). Dalam tubuh manusia, kulit memiliki peran yang sangat penting, seperti menunjang hidup manusia melalui indera peraba.

Kulit terletak pada bagian terluar tubuh. Hal tersebut mengakibatkan kulit dapat menerima rangsangan dari luar seperti sentuhan, rasa sakit, dan pengaruh lain dari lingkungan, sehingga sering kali juga penyakit sering menyerang melalui kulit (Rosana *et al.*, 2020). Kulit memiliki dua lapisan utama, yaitu epidermis dan dermis. Namun terdapat juga lapisan hipodermis yang menghubungkan kedua lapisan tersebut dengan lapisan yang berada di bawahnya.

### 1) Epidermis

Epidermis merupakan lapisan terluar kulit yang tersusun atas sel-sel tanduk (keratinosit) dan sel melanosit. Dalam lapisan epidermis juga tersusun sel-sel epidermis terutama serat-serat kolagen dan sedikit serat elastis. Sedangkan pada lapisan permukaan epidermis sendiri, terdiri dari lima lapis, yaitu *stratum korneum*, *stratum lusidum*, *stratum granulosum*, *stratum spinosum*, dan *stratum malpighi* (Syarifuddin, 2017).

*Stratum korneum* berfungsi sebagai perlindungan mekanis pada epidermis di bawahnya dan sebagai penghalang mencegahnya kehilangan air serta invasi oleh zat asing. *Stratum korneum* memiliki bentuk datar, besar, dan berbentuk polihedral. Lapisan ini kaya akan protein dan rendah kandungan lipid karena dikelilingi matriks lipid ekstraseluler (Bergfelt, 2009). Lapisan *stratum lusidum* tersusun dari lapisan sel yang sangat gepeng dan bening. Lapisan ini biasanya ditemukan pada area tubuh yang memiliki kulit tebal seperti telapak tangan dan kaki (Syarifuddin, 2017). *Stratum granulosum* tersusun atas sel-sel pipih yang mengandung

*keratohialin* pada sitoplasmanya. Sel-sel tersebut memiliki fungsi yaitu memodifikasi protein pada proses keratinisasi. Lapisan ini memiliki ketebalan yang berbeda-beda tergantung pada lapisan tanduk. Pada telapak tangan biasanya lapisan ini memiliki ketebalan hingga 10 kali lapisan sel (Bergfelt, 2009). *Stratum spinosum* tersusun dari lapisan sel-sel yang berbentuk poligonal dan kubus dengan inti yang terdapat di tengah sitoplasma. *Stratum spinosum* berfungsi sebagai penahan gesekan dan tekanan yang berasal dari luar, sehingga harus tebal. Maka dari itu, lapisan ini biasanya ditemukan pada tumit dan kaki. *Stratum malpighi* merupakan lapisan terdalam yang terdapat pada lapisan epidermis. Lapisan ini tersusun atas sel yang berbentuk kubus dan hanya selapis. Pada lapisan ini, sel selalu aktif bermitosis. Sel ini selalu berganti dengan yang baru dan memiliki umur sekitar 15-30 hari sejak terbentuk (Syarifuddin, 2017).

## 2) Dermis

Lapisan ini berada di bawah lapisan epidermis. Lapisan ini lebih tebal jika dibandingkan dengan epidermis. Dermis memiliki tebal sekitar 0,5-3 mm. Lapisan dermis memiliki sifat yang elastis dengan tujuan untuk melindungi lapisan yang berada di bawahnya (Syarifuddin, 2017). Lapisan dermis terbagi menjadi dua, yaitu lapisan papila dan lapisan retikula. Kedua lapisan tersebut tersusun atas serabut-serabut penunjang seperti serat kolagen, elastin, dan retikulin yang berada di bawah epidermis (Bergfelt, 2009).

### 3) Hipodermis

Hipodermis merupakan bagian lapisan kulit terdalam atau terletak di bawah dermis. Lapisan ini tersusun atas lemak dalam lobulus yang dipisahkan oleh septa jaringan ikat (Karim *et al.*, 2021). Pada daerah tertentu seperti punggung tangan lapisan ini memungkinkan gerakan kulit di atas struktur di bawahnya. Sedangkan pada daerah lainnya, serat-serat yang masuk dalam dermis memiliki frekuensi lebih banyak serta relatif sulit untuk digerakkan (Kalangi, 2014).

## 2.8 Antibakteri

Antibakteri merupakan senyawa yang digunakan untuk menekan pertumbuhan atau mematikan bakteri. Antibakteri juga dapat dikatakan sebagai senyawa yang dihasilkan oleh mikroorganisme dengan konsentrasi kecil yang dapat digunakan untuk menghambat bahkan mematikan bakteri yang bersifat sebagai patogen (Hadi *et al.*, 2019). Dalam hal ini, antibakteri bertujuan agar penyakit dan infeksi yang dihasilkan dari bakteri patogen dapat dicegah, dapat pula dibasmi melalui mikroorganisme yang terdapat pada sel inang yang telah terinfeksi, serta mencegah perusakan dan pembusukan terhadap bahan dari mikroorganisme.

## 2.9 Bakteri *Escherichia coli*

### 1. Klasifikasi

Klasifikasi Bakteri *Escherichia coli* adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Prokaryotae*

Divisi	: <i>Gracilicutes</i>
Kelas	: <i>Scotobacteria</i>
Ordo	: <i>Enterobacteriales</i>
Famili	: <i>Enterobacteriaceae</i>
Genus	: <i>Escherichia</i>
Spesies	: <i>Escherichia coli</i>

(Adelberg, Jawetz, 2008)

## 2. Morfologi

Bakteri *Escherichia coli* adalah salah satu bakteri gram negatif. Bakteri *Escherichia coli* memiliki karakteristik berbentuk batang dengan ukuran  $1,0 - 1,5 \mu\text{m} \times 2,0 - 6,0 \mu\text{m}$ , tidak motil ataupun motil dengan flagelanya serta dapat tumbuh dengan ataupun tanpa adanya oksigen. Bakteri *Escherichia coli* bersifat fakultatif anaerob atau dapat hidup dengan atau tanpa oksigen serta dapat tumbuh dan tahan terhadap media yang memiliki sedikit nutrisi. Bakteri *Escherichia coli* juga umumnya dapat hidup pada saluran cerna hewan maupun manusia. Penyakit yang ditimbulkan dari bakteri *Escherichia coli* ini biasanya bermacam-macam, salah satunya adalah diare. Hal tersebut dapat terjadi karena bakteri dapat bertahan dan beradaptasi pada lingkungan yang berbeda-beda (Rahayu *et al.*, 2018).

Bakteri *Escherichia coli* memiliki waktu generasi yang berkisar antara 30 hingga 87 menit yang bergantung pada suhu. Waktu generasi tersebut merupakan waktu yang dibutuhkan dari Bakteri *Escherichia*

*coli* untuk melakukan pembelahan diri menjadi dua kali lipat. Pada bakteri ini memiliki pertumbuhan yang optimal pada suhu 37°C dengan waktu 30 menit untuk melakukan generasi dengan waktu tersingkat (Rahayu *et al.*, 2018).

### **2.10 Penyakit akibat *Escherichia coli***

Salah satu penyakit yang diakibatkan oleh bakteri *Escherichia coli* patogen adalah infeksi bakteri *Escherichia coli* yang dapat menyebabkan diare (Rahayu *et al.*, 2018). Pada kejadian infeksi yang terjadi pada manusia biasanya disebabkan karena terpaparnya oleh kuman *Escherichia coli* melalui kontak langsung terhadap hewan infeksi atau karena konsumsi makanan yang telah terkontaminasi dari *Escherichia coli* tersebut (Hutasoit, 2020).

### **2.11 Uji Aktivitas Antibakteri**

Uji aktivitas adalah metode yang digunakan dalam menentukan tingkat sensitifitas bakteri terhadap antibakteri serta mengetahui sensitifitas senyawa yang berfungsi sebagai antibakteri. Pada pengujian aktivitas antibakteri dibagi dapat dilakukan dengan metode difusi (*diffusion method*) dan pengenceran (*dillution method*) (Khasanah *et al.*, 2021).

### 2.11.1 Metode Difusi

#### 1) Metode *Disc Diffusion*

Pada metode *disc diffusion* dalam uji aktivitas antibakteri digunakan piringan, dimana piringan tersebut berisikan agen antimikroba pada media agar yang sebelumnya telah ditanami mikroorganisme. Mikroorganisme tersebut nantinya akan mengalami difusi pada media agar. Adanya aktivitas sebagai antibakteri atau hambatan terhadap bakteri pada media tersebut ditandai dengan terbentuknya area jernih atau zona bening pada sekitaran *paper disc*. Zona bening sendiri adalah area yang mengindikasikan tidak adanya pertumbuhan bakteri di dalamnya. Adanya zona hambat pada *paper disc* tersebut nantinya akan dilakukan pengukuran diameternya. (Khasanah *et al.*, 2021). Di bawah ini merupakan indikator yang digunakan setelah dilakukan pengukuran zona hambat pada daerah bening yang dihasilkan.

Tabel 2.1 Kategori Zona Hambat (Winastri *et al.*, 2020)

<b>Diameter Zona Hambat</b>	<b>Respon Hambatan</b>
>21 mm	Sangat kuat
11 – 20 mm	Kuat
6 – 10 mm	Sedang
<5mm	Lemah

## 2) Metode Sumuran

Pada metode sumuran dibuat dengan membuat lubang atau sumuran di dalam agar yang telah dibuat sebelumnya dan telah diinokulasikan bakteri yang digunakan. Lubang atau sumuran yang telah dibuat selanjutnya diisi dengan larutan atau senyawa yang akan diujikan sesuai dengan penelitian yang digunakan. Media yang telah siap kemudian diinkubasi yang selanjutnya diamati pertumbuhan bakteri dengan melihat ada tidaknya daerah hambatan yang terbentuk di sekitar sumuran atau lubang (Nurhayati *et al.*, 2020).

## 3) Metode *Silinder*

Prinsip kerja pada metode *silinder* hampir sama dengan metode sumuran. Hal yang membedakan adalah pada metode ini digunakan *silinder* pada saat pengujian. Pada metode *silinder* dilakukan dengan meletakkan silinder yang terbuat dari aluminium di atas media agar yang sebelumnya telah dibuat. Agar tersebut juga telah diinokulasikan bakteri sebelumnya. Silinder tersebut dipasangkan dengan posisi berdiri pada atas media agar. Posisi berdiri tersebut digunakan untuk mengisi larutan atau senyawa yang akan diuji. Zona hambat kemudian diaamati ketika media yang telah berisi sampel telah diinkubasi selama 24 jam (Kapitan, 2017).

### **2.11.2 Metode Dilusi**

Pada metode dilusi yang digunakan pada uji aktivitas antibakteri dapat dibagi menjadi 2, yaitu metode dilusi cair dan dilusi padat. Keduanya memiliki spesifikasi pengukuran sendiri. Pada metode difusi cair digunakan untuk mengukur kadar hambat minimal (KHM), sedangkan pada dilusi padat digunakan untuk mengukur kadar bakterial minimum (KBM) (Pratiwi, 2008).

#### **1) Dilusi Cair**

Pada metode dilusi cair dilakukan pada media cair dengan seri pengenceran terhadap antimikroba. Mikroba uji ditambahkan dalam seri pengenceran yang telah dibuat sebelumnya. Pada larutan uji yang jernih dengan konsentrasi terkecil media yang terdapat dalam cawan petri ditetapkan sebagai KHM. KHM selanjutnya dikultur dengan media cair dan diinkubasi selama 24 jam. Apabila media tetap cair maka ditetapkan sebagai KBM (Pratiwi, 2008).

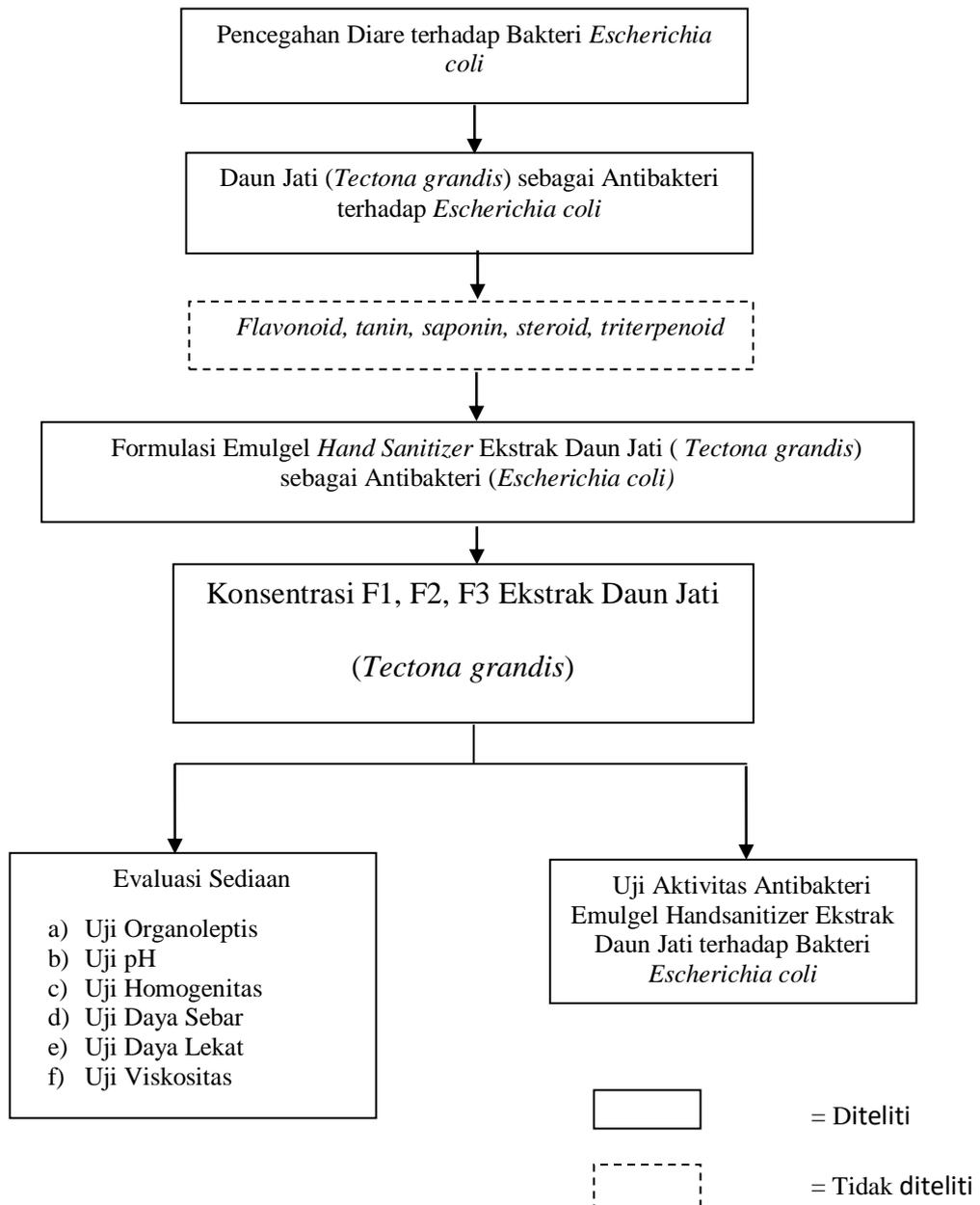
#### **2) Dilusi Padat**

Metode dilusi padat umumnya memiliki prinsip yang sama dengan metode dilusi cair, yaitu pada larutan uji yang jernih dengan konsentrasi terkecil media yang terdapat dalam cawan petri ditetapkan sebagai KHM. KHM selanjutnya dikultur dengan media cair dan diinkubasi selama 24 jam. Apabila media tetap cair maka ditetapkan sebagai KBM. Hal yang membedakan hanya media yang digunakan, yaitu pada metode ini menggunakan media padat. Pada

metode ini lebih unggul jika dibandingkan dengan media cair karena pada saat pengujian, dengan satu konsentrasi agen mikroba dapat digunakan dalam beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2008).

## BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL

### 3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

### 3.2 Hipotesis

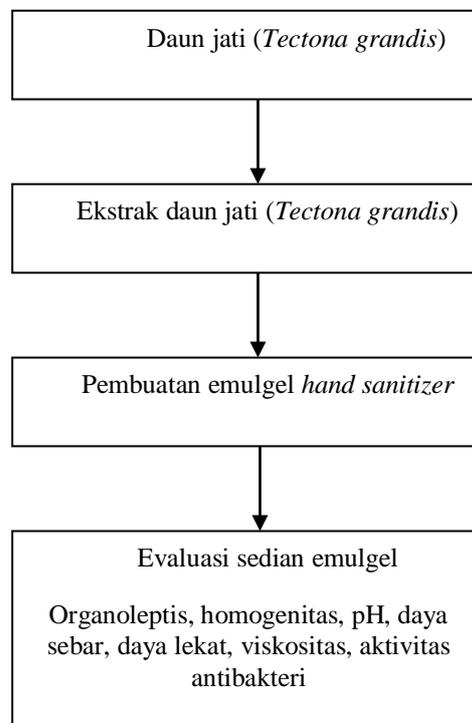
H0 : Ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) tidak dapat diformulasikan menjadi emulgel *hand sanitizer* dan tidak menunjukkan aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*

H1 : Ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) dapat diformulasikan menjadi emulgel *hand sanitizer* dan menunjukkan adanya aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*

## BAB 4 METODE PENELITIAN

### 4.1 Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan jenis penelitian *eksperimental laboratorik*.



Gambar 4.1 Desain Penelitian

### 4.2 Populasi dan Sampel

Populasi dapat diartikan sebagai keseluruhan dari obyek/subyek pada sebuah penelitian (Amin *et al.*, 2023). Dalam penelitian ini populasi dari penelitian adalah daun jati (*Tectona grandis*). Daun jati yang digunakan telah dideterminasi di Laboratorium Materia Medica Pasuruan. Daun jati yang dipakai tersebut merupakan daun jati yang sehat dan tidak berjamur yang

diperoleh dari Kecamatan Rowokangkung, Kabupaten Lumajang pada bulan Maret 2023.

Sampel dalam sebuah penelitian dapat diartikan sebagai jumlah yang dimiliki dari populasi dan merupakan bagian yang terdapat atau diambil dalam populasi (Sujarweni, 2015). Dalam penelitian ini sampel yang digunakan adalah emulgel *hand sanitizer* ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) dengan tiga konsentrasi yaitu 10%, 12%, dan 15%.

### **4.3 Variabel Penelitian**

Variabel dapat diartikan sebagai variasi dari suatu subyek/obyek yang memiliki sifat dapat diukur serta diamati dalam sebuah penelitian. Dapat pula diartikan sebagai segala sesuatu atau variasi dari peneliti dalam sebuah penelitian untuk dipelajari sehingga didapatkan informasi untuk ditarik kesimpulannya (Purwanto, 2019).

#### **4.3.1 Variabel Bebas (*Independen*)**

Variabel bebas merupakan variabel yang menjadi penyebab terhadap timbulnya variabel terikat atau dependen. Variabel bebas umumnya muncul terlebih dahulu dibandingkan variabel terikat. Dalam sebuah penelitian variabel bebas dapat menyebabkan perubahan dan mempengaruhi variabel terikat (Surahman, 2020). Dalam penelitian ini memiliki variabel bebas, yaitu variasi konsentrasi ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) dalam sediaan emulgel *hand sanitizer*.

#### 4.3.2 Variabel Terikat (*Dependen*)

Variabel terikat merupakan variabel yang disebabkan oleh variabel lainnya. Variabel terikat dipengaruhi oleh variabel bebas. Sehingga perubahan besaran dari variabel terikat dipengaruhi oleh variabel bebas (Hardani *et al.*, 2020). Dalam penelitian ini memiliki variabel terikat, yaitu sifat fisik emulgel *hand sanitizer* yang berupa organoleptis, homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar, viskositas, dan aktivitas antibakteri.

#### 4.4 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi, Teknologi Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember dan Laboratorium *Center for Development of Advanced Science and Tecnology* (CDAST).

#### 4.5 Waktu Penelitian

Penelitian dimulai sejak Maret sampai Mei 2023

#### 4.6 Definisi Operasional

Tabel 4.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara ukur	Alat ukur	Skala ukur	Hasil ukur
1.	Formulasi emulgel <i>hand sanitizer</i> ekstrak daun jati	Formulasi emulgel <i>hand sanitizer</i> ekstrak daun jati dengan berbagai konsentrasi	Evaluasi sifat fisik masing-masing sediaan dengan konsentrasi berbeda	Berdasarkan olah data	Rasio	Memenuhi persyaratan evaluasi sifat fisik sediaan
2..	Sifat fisik organolepis	Bentuk, bau, dan warna sediaan (Nurdianti <i>et al.</i> , 2018)	Bentuk semi padat, berwarna sedikit hijau	Visual	Nominal	Bau, bentuk, warna memenuhi persyaratan
3.	Sifat fisik homogenitas	Melihat ada tidaknya	Sediaan menunjukkan	Lempengan kaca atau	Nominal	Tidak terdapat

		gumpalan atau butiran kasar yang terdapat dalam sediaan yang tidak tercampur (Kharisma <i>et al.</i> , 2017).	hasil yang homogen dan tidak terdapat butiran (Kharisma <i>et al.</i> , 2017).	<i>objek glass</i>		butiran
4.	Sifat fisik pH	Melihat tingkat keasaman sediaan (Sayuti, 2015)	pH 6-8 (Rohmani <i>et al.</i> , 2019)	pH meter	Rasio	pH 6-8
5.	Sifat fisik daya sebar	Melihat kemampuan sediaan dalam menyebar pada kulit (Garg, A., 2002)	Diameter sebesar 5-7 cm (Azkiya <i>et al.</i> , 2017)	Lempeng kaca berdiameter	Rasio	Diameter 5-7 cm
6.	Sifat fisik daya lekat	Mengukur kemampuan sediaan melekat pada kulit dengan waktu (Azkiya <i>et al.</i> , 2017)	Tidak kurang dari 4 detik (Azkiya <i>et al.</i> , 2017)	Alat daya lekat	Rasio	Tidak kurang dari 4 detik
7.	Sifat fisik viskositas	Mengukur tingkat kekentalan yang berpengaruh terhadap tingkat ketahanan sediaan (Azkiya <i>et al.</i> , 2017)	2000-4000cps (Garg., <i>et al.</i> , 2002)	Viskometer	Rasio	2000-4000Cps

## 4.7 Teknik Pengumpulan Data

### 4.7.1 Alat dan Bahan

#### 1) Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik (*Sojikyoo*), mortir dan stamper, oven (*Memmert*), *waterbath* (*Memmert*), alat uji daya lekat, kaca bulat berskala, cawan porselin, kaca arloji, gelas ukur, *beaker glass*, batang pengaduk, sendok tanduk,

sendok porselin, cawan petri, *stopwatch* (*Seiko*), viskometer (*Rion vt-06*), *glass object*, penggaris, pH meter (*ATC*), sudip, pipet, kertas cakram, bunsen dan spiritus, mikropipet.

## 2) Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak daun jati (*Tectona grandis*), etanol 70%, carbopol 940, propilen glikol, *methylparaben*, *propylparaben*, asam stearat, TEA, aquadest, *Nutrient Agar* (NA), *Mc Farland*, NaCl 0,9%, bakteri *Escherichia coli*.

### 4.7.2 Pembuatan Ekstrak Daun Jati

Daun jati segar yang telah dipetik, disortasi basah untuk menghilangkan pengotor dari daun. Daun jati selanjutnya dilakukan perajangan dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C. Simplisia yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender untuk mendapatkan serbuk simplisia daun jati. Untuk mendapatkan ekstrak etanol daun jati, pada penelitian ini dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi. Ekstraksi dengan metode maserasi pada penelitian ini dilakukan menggunakan total pelarut etanol 70% sebanyak 2.400 mL selama 2 x 24 jam dengan pengadukan setiap harinya. Serbuk simplisia daun jati yang digunakan adalah 400 gram, dimaserasi dengan pelarut etanol sebanyak 1.600 mL dengan sesekali diaduk. Kemudian residu daun jati yang diperoleh diremaserasi kembali dengan pelarut 800 mL dengan waktu 1 x 24 jam. Maserat yang telah didapatkan selanjutnya diuapkan

menggunakan alat *waterbath* dengan suhu 50°C hingga didapatkan ekstrak kental dari daun jati.

#### **4.7.3 Pembuatan Emulgel *Hand sanitizer* Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*)**

Dilakukan terlebih dahulu pembuatan basis gel dengan cara mencampurkan carbopol pada air panas dan ditunggu hingga mengembang. Dibuat fase minyak dengan cara melebur asam stearat dengan suhu 70°C pada cawan di atas *waterbath* dan ditunggu hingga melebur. Fase air dibuat dengan cara mencampurkan trietanolamin, propilen glikol, *methylparaben* dan *propylparaben* dalam *beaker glass*. Fase air yang telah homogen kemudian ditambahkan dalam basis yang telah mengembang. Fase minyak yang masih hangat kemudian dituang sedikit demi sedikit dalam fase air pada mortir hangat dan dicampur hingga homogen. Apabila campuran fase minyak dan fase air telah dingin, campuran tersebut ditambahkan ekstrak etanol daun jati yang telah dibuat. Sediaan diaduk kembali hingga didapatkan sediaan emulgel *hand sanitizer* yang homogen.

#### 4.7.4 Formula Emulgel *Hand sanitizer* Ekstrak Daun Jati

Tabel 4.2 Formula Emulgel *Hand sanitizer* Ekstrak Daun Jati

Bahan	Formula			Kegunaan
	F1	F2	F3	
Ekstrak etanol daun jati	10%	12 %	15%	Bahan aktif
Carbopol 940	1%	1%	1%	<i>Gelling agent</i>
Propilen glikol	15%	15%	15%	Humektan
Trietanolamin	2%	2%	2%	Emulgator
Asam stearat	2%	2%	2%	Emulgator
<i>Methylparaben</i>	0,18%	0,18%	0,18%	Pengawet
<i>Propylparaben</i>	0,02%	0,02%	0,02%	Pengawet
<i>Aquadest</i>	70,3%	68,3%	65,3%	Pelarut

#### 4.7.5 Evaluasi Emulgel *Hand sanitizer* Ekstrak Daun Jati

##### 1) Uji Organoleptis

Uji organoleptis pada pengujian sediaan topikal dapat dilakukan dengan cara mengamati bau, warna, serta bentuk sediaan dengan visualiasi. Pada uji organoleptis sediaan topikal diharapkan hasil yang didapatkan adalah sediaan dengan bau khas daun jati, memiliki warna sedikit hijau, serta bentuk setengah padat.

##### 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas sediaan emulgel ekstrak daun jati dapat dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan emulgel *hand sanitizer* pada sebuah kaca preparat kemudian menutupnya dengan kaca preparat lain. Homogenitas dapat dikatakan baik ditunjukkan dengan tidak adanya butiran atau gumpalan dari bahan-bahan yang tidak tercampur secara

merata dalam sediaan yang telah dibuat. Pengujian ini direplikasi sebanyak 3 kali.

### **3) Uji pH**

Uji pH dalam sediaan emulgel dapat dilakukan dengan cara melarutkan terlebih dahulu sampel sebanyak 0,5 gram dengan 50 mL aquadest. pH meter kemudian dicelupkan dalam sediaan yang telah diencerkan sebelumnya. Diamati pH emulgel. Dalam sediaan topikal pH yang baik berkisar antara 4,5 – 6,5. Pengujian ini direplikasi sebanyak 3 kali pada masing-masing formulasi (Naibaho *et al.*, 2013).

### **4) Uji Daya Sebar**

Uji daya sebar dilakukan dengan menimbang sebanyak 0,5 gram emulgel kemudian diletakkan di tengah kaca bulat berskala. Diletakkan kaca bulat lain pada atas sampel lalu ditunggu hingga 1 menit. Kaca bulat diberi beban 50, 100, dan 150 gram. Penambahan beban diberikan waktu selama 1 menit, kemudian diamati daya sebaranya. Pengujian ini direplikasi sebanyak 3 kali (Mappa *et al.*, 2013). Dalam sediaan topikal, daya sebar yang baik memiliki rentang diameter antara 5-7 cm (Azkiya *et al.*, 2017).

### **5) Uji Daya Lekat**

Uji daya lekat pada emulgel dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 0,5 gram kemudian diletakkan di atas kaca objek. Diletakkan beban seberat 500gram pada atas kaca objek kemudian ditunggu hingga 5 menit. Beban seberat 80 gram dilepaskan dari alat.

Dicatat waktu yang didapatkan. Pengujian dilakukan replikasi 3 kali (Sovyana, 2013). Uji daya lekat yang baik memiliki rentang waktu tidak kurang dari 4 detik (Azkiya *et al.*, 2017).

#### **6) Uji Viskositas**

Uji viskositas pada emulgel dapat dilakukan dengan menggunakan viskometer. Rotor dinyalakan terlebih dahulu. Sampel diuji dengan berbagai *spindle* dengan kecepatan yang berbeda pula. *Dial reading* dikalikan dengan faktor koreksi yang terdapat dalam alat. Pengujian ini direplikasi sebanyak 3 kali (Mayangkara, 2011). Uji viskositas yang baik memiliki nilai rentang antara 2000-4000 cps (Garg *et al.*, 2002)

#### **7) Uji Aktivitas Antibakteri**

Dibuat 2 media, yaitu media I sebagai kontrol negatif, media II sebagai kelompok formula 1, media III sebagai kelompok formula 2, dan media IV sebagai kelompok formula 3. Pada kelompok kontrol negatif menggunakan sediaan emulgel *hand sanitizer* yang tidak terdapat bahan aktif di dalamnya, sedangkan media dengan kelompok formula 1,2, dan 3 menggunakan sediaan emulgel *hand sanitizer* yang di dalamnya terdapat kandungan zat aktif. Dibuat suspensi bakteri dengan cara mencampurkan bakteri dengan NaCl 0,9% dan membandingkan kekeruhannya dengan *Mc Farland*. Suspensi yang telah dibuat dicampurkan dengan *Nutrient Agar* kemudian dituang dalam cawan petri dan ditunggu hingga memadat. Media kemudian diinkubasi selama 24 jam. Kertas cakram kemudian direndam dalam

sampel emulgel dengan kandungan zat aktif selama kurang lebih 15 menit diletakkan pada media II, III, dan IV sebagai kelompok formula, dan media I menggunakan emulgel yang tidak terdapat zat aktif di dalamnya. Seluruh media kemudian diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. (Agung Rizky *et al.*, 2018). Seluruh sampel yang telah diinkubasi kemudian diukur diameternya dan dibandingkan dengan tabel diameter zona hambat. Diameter yang diharapkan adalah diameter zona hambat sebesar 11 – 20 mm yang dapat diartikan memiliki aktivitas antibakteri kuat, dan diameter >21 mm sangat kuat (Winastri *et al.*, 2020).

#### 4.8 Pengolahan Data

Hasil data dalam penelitian ini berupa sifat fisik pH, viskositas dan daya sebar, dan daya lekat diolah dengan menggunakan aplikasi *stastical product service solution* (SPSS). Data diuji normalitas terlebih dahulu dengan metode *Shapiro-Wilk*. Data homogenitas diuji dengan metode *levene's test*. Jika diperoleh data normal dengan (Sig >0,05) maka dilanjutkan dengan uji *one way ANOVA*. Jika data tidak normal dengan (Sig < 0,05) maka diuji dengan metode *kruskal wallis test* dilanjutkan dengan *Mann Whitney U Test*. Hasil data *one way ANOVA* kemudian dilanjutkan dengan metode *LSD (Least Significance Different)* sebagai acuan dalam menentukan apakah rata-rata dua perlakuan berbeda secara statistik atau tidak.

Hasil data penelitian sifat fisik organoleptis dan homogenitas diolah dengan pendekatan secara teoritis dengan cara mencocokkan data dengan pustaka yang telah didapatkan.

## **BAB 5 HASIL PENELITIAN**

### **5.1 Hasil Determinasi Tanaman**

Determinasi pada daun jati bertujuan untuk mengetahui identitas dari tanaman yang digunakan. Determinasi daun jati pada penelitian ini dilakukan di UPT ( Unit Pengembangan Terpadu) Laboratorium Herbal Materia Medica Batu. Berdasarkan hasil determinasi sampel yang digunakan dalam penelitian ini memiliki spesies *Tectona grandis*L.f. dan famili *Lamiaceae*.

### **5.2 Pengolahan Ekstrak**

Pada penelitian ini menggunakan ekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Proses yang dilakukan dalam maserasi adalah serbuk simplisia daun jati (*Tectona grandis*) sebanyak 400 gram direndam dalam wadah yang berisi etanol 70% sebanyak 1600 mL. Serbuk simplisia direndam selama 24 jam dengan sesekali pengadukan. Residu daun jati (*Tectona grandis*) dilakukan remaserasi dengan pelarut sebanyak 800 mL. Maserat yang didapatkan diuapkan dengan suhu 50°C hingga didapatkan ekstrak kental dari daun jati. Ekstrak etanol daun jati yang didapatkan adalah sebesar 55,96 gram dengan randemen ekstrak sebesar 13,99%.

### 5.3 Randemen Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*)

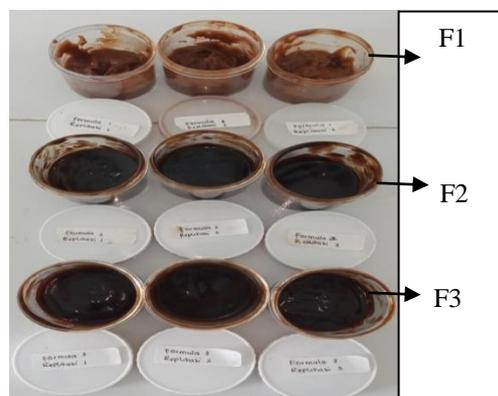
Randemen pada ekstrak didapatkan dari hasil pembagian berat ekstrak yang didapatkan dengan berat simplisia yang digunakan kemudian dikalikan dengan 100. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 5.1

Tabel 5.1 Randemen Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*)

Randemen Ekstrak Daun Jati		
Berat Simplisia	Berat Ekstrak	% Randemen
400 g	55,96 g	13,99 %.

### 5.4 Hasil Pembuatan Sediaan Emulgel Hand sanitizer Ekstrak Etanol Daun Jati (*Tectona grandis*)

Emulgel *hand sanitizer* dibuat dengan 3 formulasi dengan konsentrasi yang berbeda. Konsentrasi ekstrak etanol daun jati yang digunakan adalah formula 1 sebesar 10%, formula 2 sebesar 12% dan formula 3 sebesar 15%. Pada masing-masing konsentrasi dibuat sebanyak 50 gram dan dilakukan replikasi sebanyak 3 kali. Dari pembuatan sediaan emulgel *hand sanitizer* yang telah dilakukan diperoleh hasil seperti pada gambar 5.1



Gambar 5.1 Emulgel *hand sanitizer* Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*)

## 5.5 Hasil Evaluasi Sediaan Emulgel *Hand sanitizer* Ekstrak Etanol Daun Jati (*Tectona grandis*)

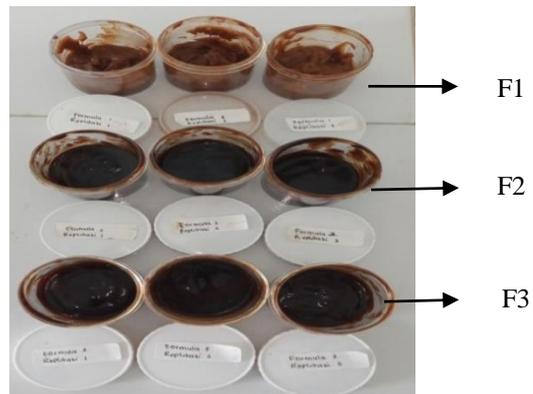
Emulgel *hand sanitizer* yang telah dibuat selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap sediaan yang meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, uji viskositas, dan uji aktivitas antibakteri.

### 5.5.1 Hasil Pengujian Organoleptis

Berdasarkan hasil pembuatan sediaan emulgel didapatkan hasil evaluasi sediaan berupa organoleptis berupa bentuk, bau, dan warna pada sediaan emulgel *hand sanitizer* ekstrak daun jati (*Tectona grandis*). Hasil yang didapatkan dapat dilihat pada tabel 5.2 dan lampiran 7.1

Tabel 5.2 Uji Organoleptis Emulgel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*)

<b>Formula</b>	<b>Bentuk</b>	<b>Bau</b>	<b>Warna</b>
F1	Semi padat	Khas daun jati	Coklat
F2	Semi padat	Khas daun jati	Coklat pekat
F3	Semi padat	Khas daun jati	Coklat pekat



Gambar 5.2 Uji Organoleptis Emulgel *hand sanitizer* Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*)

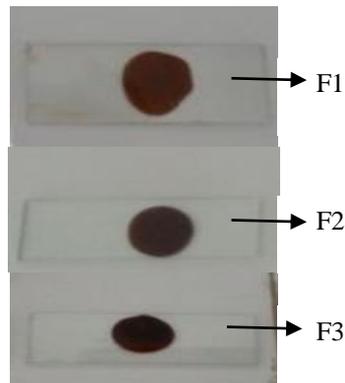
### 5.5.2 Hasil Pengujian Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan replikasi sebanyak 3 kali pada masing-masing sediaan menggunakan kaca preparat. Berdasarkan uji yang telah dilakukan didapatkan hasil yang dapat dilihat pada tabel 5.3 dan lampiran 7.2

Tabel 5.3 Uji Homogenitas Emulgel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*)

<b>Formula</b>	<b>Hasil *</b>
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen

\*Ket : n = 3 kali replikasi



Gambar 5.3 Uji Homogenitas Emulgel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*)

### 5.5.3 Hasil Pengujian pH

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, uji yang ketiga adalah uji pH. Uji pH dilakukan dengan replikasi sebanyak 3 kali pada masing-masing sediaan menggunakan pH meter. Hasil dari uji tersebut dapat dilihat pada tabel 5.4 dan lampiran 7.3. Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan *one way* ANOVA menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan pada antar formula dengan hasil sig ( $p > 0,05$ ) yaitu 0,856.

Tabel 5.4 Tabel Uji pH Emulgel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*)

Formula	pH $\pm$ SD *
F1	7,06 $\pm$ 0,04
F2	7,11 $\pm$ 0,11
F3	7,12 $\pm$ 0,19

\*Ket : n = 3 kali replikasi

### 5.5.4 Hasil Pengujian Daya Sebar

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, uji yang keempat adalah uji daya sebar. Uji daya sebar dilakukan dengan replikasi sebanyak 3 kali

pada masing-masing sediaan menggunakan kaca bulat berdiameter dengan pemberian beban sebesar 150 gram. Hasil dari uji tersebut dapat dilihat pada tabel 5.5 dan lampiran 7.4. Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan *kruskal wallist test* menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan pada antar formula dengan hasil sig ( $p>0,05$ ) yaitu 0,387.

Tabel 5.5 Uji Daya Sebar Emulgel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*)

<b>Formula</b>	<b>Daya Sebar <math>\pm</math> SD* (cm)</b>
F1	5,09 $\pm$ 0,04
F2	5,42 $\pm$ 0,3
F3	5,14 $\pm$ 0,05

\*Ket : n = 3 kali replikasi

### 5.5.5 Hasil Pengujian Daya Lekat

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, uji yang kelima adalah uji daya lekat. Uji daya sebar dilakukan dengan replikasi sebanyak 3 kali pada masing-masing sediaan yang telah dibuat dengan menggunakan alat daya lekat dan diberi beban sebesar 500 gram pada atas sediaan. Hasil dari uji tersebut dapat dilihat pada tabel 5.6 dan lampiran 7.5. Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan *one way ANOVA* menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan pada antar formula dengan hasil sig ( $p>0,05$ ) yaitu 0,420.

### 5.6 Uji Daya Lekat Emulgel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*)

Formula	Daya Lekat $\pm$ SD* (Detik)
F1	10,34 $\pm$ 2,90
F2	9,53 $\pm$ 3,64
F3	12,71 $\pm$ 1,67

\*Ket : n = 3 kali replikasi

### 5.5.6 Hasil Pengujian Viskositas

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, uji yang keenam adalah uji viskositas. Uji viskositas dilakukan dengan replikasi sebanyak 3 kali pada masing-masing sediaan yang telah dibuat dengan menggunakan alat viskometer dengan spindle no.2. Hasil dari uji tersebut dapat dilihat pada tabel 5.7 dan lampiran 7.6. Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan *kruskal wallist test* menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan pada antar formula dengan hasil sig ( $p > 0,05$ ) yaitu 0,381.

Tabel 5.7 Uji Viskositas Emulgel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*)

Formula	Viskositas $\pm$ SD* (cps)
F1	2.867 $\pm$ 3.28
F2	2.567 $\pm$ 2,7
F3	2.611 $\pm$ 1.9

Ket : n = 3 kali replikasi

### 5.5.7 Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, uji yang ketujuh adalah uji antibakteri. Uji antibakteri dilakukan pada masing-masing sediaan untuk mengetahui seberapa besar aktivitas antibakteri yang dimiliki oleh

sediaan yang telah dibuat. Hasil dari uji tersebut dapat dilihat pada tabel 5.8 dan lampiran 7.7. Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan *kruskal wallist test* menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada antar formula dengan hasil sig ( $p < 0,05$ ) yaitu 0,023. Hasil tersebut dilakukan uji lanjutan *post hoc* dengan hasil yang dapat dilihat pada tabel

Tabel 5.8 Uji Antibakteri Emulgel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*)

<b>Formula</b>	<b>Antibakteri <math>\pm</math> SD* (mm)</b>
F 1	12,67 $\pm$ 0,58
F 2	15 $\pm$ 15
F3	21,67 $\pm$ 1,53

\*Ket : n = 3 kali replikasi

Tabel 5.9 Uji *Post Hoc* Emulgel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*)

<b>Formula</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>
F1	-	BS	BS
F2	BS	-	BS
F3	BS	BS	-
BS = Berbeda Signifikan ( $p \leq 0,05$ )			

## BAB 6 PEMBAHASAN

### 6.1 Ekstraksi

Berdasarkan ekstraksi yang telah dilakukan pada daun jati (*Tectona grandis*) diperoleh hasil ekstrak etanol daun jati sebesar 55,96 gram dengan persentase randemen sebesar 13,99%. Ekstraksi yang dilakukan terhadap simplisia daun jati (*Tectona grandis*) menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Metode maserasi memiliki proses pengerjaan dan alat yang cukup sederhana, metode maserasi juga baik untuk senyawa-senyawa yang tidak tahan terhadap pemanasan. Pelarut etanol 70% memiliki sifat universal dalam penggunaannya karena dapat menarik senyawa yang bersifat polar ataupun non polar. Pelarut etanol 70% mempunyai tingkat polaritas lebih tinggi jika dibandingkan dengan pelarut etanol 96% serta dapat menarik senyawa aktif seperti flavonoid dan tanin lebih banyak jika dibandingkan dengan pelarut organik lain (Moschata, 2020).

Dalam pembuatan ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) pada proses penguapan pelarut digunakan suhu yaitu 50°C. Suhu tersebut merupakan suhu maksimal yang dapat ditoleransi oleh senyawa metabolit. Suhu penguapan yang melebihi 50°C dapat merusak senyawa metabolit seperti flavonoid dan tanin yang terdapat dalam ekstrak sehingga dapat mengurangi kadar senyawa metabolit yang dihasilkan ekstrak (Ilmiah *et al.*, 2017).

Kadar polifenol yang berfungsi sebagai antibakteri adalah flavonoid dan tanin. Berdasarkan uji kadar total yang telah dilakukan dengan menggunakan

spektrofotometri ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) didapatkan kadar flavonoid sebesar 20,17 µg QE/g dan tanin sebesar 7.320 µg GAE/g. Pada Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa diperlukan hasil tanin dari ekstrak etanol sebesar 312,5 µg/mL untuk dapat membunuh bakteri *Escherichia coli* dengan baik. Dengan demikian maka kadar tanin pada ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) dapat berfungsi sebagai antibakteri yang baik (Utoro *et al.*, 2022).

## 6.2 Pembuatan Emulgel

Emulgel *hand sanitizer* dibuat dengan 3 formula, yaitu formula 1,2, dan 3 dengan masing-masing ekstrak sebesar 10%, 12%, dan 15%. Pada penelitian Agung Rizky (2018) menjelaskan bahwa dengan konsentrasi 15% ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) dapat menghambat bakteri *Escherichia coli* secara kuat. Sehingga dalam penelitian ini dilakukan pengujian bahwa dengan konsentrasi di bawah 15% yaitu 10 dan 12% masih dapat menghambat bakteri *Escherichia coli* secara kuat.

Emulgel dalam penelitian ini dibuat dengan cara mencampurkan carbopol yang telah mengembang dengan fase air dan fase minyak kemudian mencampurkannya dengan ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*). Dalam pembuatan sediaan emulgel antara fase minyak dan fase air dilebur dalam suhu yang sama, yaitu 70°C. Hal tersebut bertujuan untuk menghindari pemisahan kedua fase apabila memiliki suhu yang berbeda. Selanjutnya adalah menambahkan ekstrak etanol daun jati dalam campuran fase minyak dan fase air yang telah dingin. Hal tersebut bertujuan untuk menghindari

rusaknya senyawa metabolit flavonoid dan tanin yang berfungsi sebagai bahan aktif (Ulhusna *et al.*, 2022).

Pada penelitian ini carbopol dalam formula berfungsi sebagai basis gel. Carbopol memiliki sifat mudah terdispersi oleh air dengan konsentrasi yang kecil, yaitu 0,5% hingga 2% jika dibandingkan dengan basis gel lain (Ariyani *et al.*, 2013). Penggunaan carbopol dengan konsentrasi 1% dalam formula dihasilkan viskositas yang lebih baik dibandingkan dengan carbopol dengan konsentrasi 0,5% yang telah dibuat sebelumnya. Carbopol dengan konsentrasi 0,5% memiliki hasil yang lebih encer dibandingkan dengan carbopol konsentrasi 1%. Pada fase minyak terbentuk dari bahan asam stearat. Asam stearat dalam formula berfungsi sebagai emulgator yang dikombinasikan dengan trietanolamin pada fase air. Trietanolamin dan asam stearat dengan konsentrasi yang sama akan menjadikan emulsi minyak dalam air yang halus (Rowe R.C., Sheskey, P.J., 2009). Pada fase air juga terdapat bahan lain seperti propilen glikol, *methylparaben*, dan *propylparaben*. Propilen glikol dapat berfungsi sebagai humektan pada sediaan dengan konsentrasi 15% (Rowe R.C., Sheskey, P.J., 2009). *Methylparaben* dan *propylparaben* berfungsi sebagai pengawet dalam sediaan semi solid. *Methylparaben* dan *propylparaben* sering dikombinasikan dalam sediaan farmasi. Kombinasi pengawet tersebut menjadikan aktivitas *antimicrobial* lebih meningkat karena terjadinya efek aditif. Keduanya dapat efektif digunakan sebagai pengawet dengan rentang pH 4-8. Konsentrasi yang dapat digunakan *methylparaben*

yang dikombinasikan dengan *propylparaben* adalah 0,02% dan 0,18% (Rowe R.C., Sheskey, P.J., 2009).

### **6.3 Evaluasi Emulgel *Hand sanitizer***

Evaluasi emulgel bertujuan untuk mengetahui bahwa mutu fisik sediaan yang dibuat telah memenuhi persyaratan. Dalam penelitian ini evaluasi meliputi :

#### **6.3.1 Uji Organoleptis**

Uji organoleptis pada ketiga formula didapatkan berupa bentuk setengah padat, dengan bau khas daun jati, dan berwarna coklat. Pada formula 1 didapatkan warna coklat sedangkan pada formula 2 dan 3 didapatkan warna coklat pekat. Pada formula 2 dan 3 didapatkan hasil warna yang lebih pekat karena penambahan ekstrak etanol daun jati yang digunakan lebih banyak dibandingkan dengan formula 1. Warna coklat yang terdapat pada sediaan emulgel *hand sanitizer* tersebut disebabkan oleh kandungan klorofil yang terdapat pada daun jati (*Tectona grandis*) yang mudah terdegradasi oleh pemanasan sehingga daun jati berubah menjadi warna coklat (Bapa Lasang, 2017). Warna sediaan yang didapatkan pada penelitian juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hikmatul Mukaromah (2018) yang menyatakan bahwa sediaan krim yang terbuat dari ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) memiliki warna coklat.

### 6.3.2 Uji Homogenitas

Pada uji homogenitas yang telah dilakukan didapatkan sediaan yang homogen dari ketiga formula, yaitu formula 1, 2, dan 3. Perbedaan konsentrasi ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) yang ditambahkan pada emulgel *hand sanitizer* tidak mempengaruhi hasil uji homogenitas pada sediaan. Sediaan yang homogen dapat dilihat dari tidak adanya butiran atau partikel yang tidak tercampurkan yang terdapat pada kaca preparat serta tidak menunjukkan adanya pemisahan dari kedua fase, yaitu fase minyak dan fase air. Berdasarkan hasil tersebut sediaan emulgel *hand sanitizer* dapat dikatakan telah memenuhi persyaratan yang telah ditentukan, yaitu memiliki persamaan warna dan tidak terlihat adanya butiran kasar (Seru, E., *et al.*, 2021). Dengan adanya uji homogenitas yang baik, maka diharapkan sediaan emulgel dapat terdistribusi secara merata pada kulit sehingga efek bahan aktif yang diinginkan dapat bekerja secara optimal.

### 6.3.3 Uji pH

Pada uji pH yang telah dilakukan didapatkan rentang pH rata-rata sediaan formula 1, 2, dan 3 yaitu 7,06 – 7,12. Sediaan emulgel dapat dikatakan bagus apabila memiliki pH yang berkisar 6-8 (Rohmani *et al.*, 2019). Pada beberapa sediaan pH yang didapatkan memiliki sifat sedikit basa. Hal tersebut diduga karena penambahan trietanolamin dan pengawet yang digunakan, yaitu *methylparaben* dan *propylparaben*. Trietanolamin

dan kedua pengawet tersebut memiliki pH yang basa. pH *methylparaben* dan *propylparaben* berkisar 4-8, sedangkan pH trietanolamin adalah 10,5 (Saryanti *et al.*, 2019). Namun berdasarkan hasil tersebut maka formula yang dibuat dapat dikatakan aman apabila digunakan pada kulit.

Pada ketiga formula yang telah dibuat memiliki pH yang hampir sama di setiap formulanya. Berdasarkan uji statistik dengan *one way* ANOVA didapatkan hasil bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antar formula yang ditandai dengan *sig*( $p > 0,05$ ) yaitu sebesar *sig*( $p > 0,856$ ). Hasil uji statistik dapat dilihat pada lampiran 5.1. Sehingga berdasarkan hasil tersebut maka penambahan ekstrak etanol daun jati tidak mempengaruhi pH dalam formula sediaan.

#### 6.3.4 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar pada sediaan semi solid bertujuan untuk mengetahui sediaan emulgel dapat menyebar dengan baik pada permukaan kulit. Semakin sediaan mudah menyebar maka semakin luas penyebaran zat aktif pada permukaan kulit sehingga efek yang diharapkan lebih optimal.

Berdasarkan uji daya sebar yang telah dilakukan didapatkan hasil rata-rata diameter formula 1, 2, dan 3 sebesar 5,09 – 5,14. Formula 1, 2, dan 3 dikatakan memiliki nilai uji daya sebar yang baik dan memenuhi persyaratan uji daya sebar, yaitu memiliki diameter di antara rentang 5 – 7 cm (Azkiya *et al.*, 2017). Dari ketiga formula tersebut dapat dikatakan tidak memiliki perbedaan nilai daya sebar yang signifikan antar formula

karena konsentrasi asam stearat dan trietanolamin yang digunakan dalam formula sama. Berdasarkan uji statistik dengan *kruskal wallis test* didapatkan hasil bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antar formula yang ditandai dengan sig ( $p > 0,05$ ) yaitu sebesar 0,261. Hasil uji statistik dapat dilihat pada lampiran 5.2. Berdasarkan hasil yang telah didapatkan, maka penambahan ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) pada sediaan emulgel hand sanitizer tidak mempengaruhi daya sebar.

### 6.3.5 Uji Daya Lekat

Uji daya lekat pada sediaan semi solid bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh sediaan emulgel *hand sanitizer* melekat pada permukaan kulit. Semakin lama waktu yang diperoleh dalam uji daya lekat maka semakin besar pula efek yang ditimbulkan. Nilai uji daya lekat yang didapatkan dari evaluasi sediaan formula 1, 2, dan 3 dapat dikatakan memenuhi persyaratan karena memiliki nilai antara 9,53 – 12,71 detik. Uji daya lekat yang baik dan dikatakan memenuhi persyaratan apabila nilai yang didapatkan lebih dari 4 detik (Azkiya *et al.*, 2017).

Berdasarkan hasil uji statistik dari ketiga formula tersebut tidak memiliki nilai yang signifikan atau perbedaan yang bermakna antar formula. Hal tersebut karena berdasarkan uji statistik dengan *one way ANOVA* didapatkan hasil bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antar formula yang ditandai dengan sig ( $p > 0,05$ ) yaitu sebesar 0,420. Berdasarkan hasil yang telah didapatkan, maka penambahan ekstrak etanol

daun jati (*Tectona grandis*) pada sediaan emulgel hand sanitizer tidak mempengaruhi daya lekat.

### 6.3.6 Uji Viskositas

Uji viskositas pada sediaan emulgel bertujuan untuk melihat kekentalan dari sediaan emulgel. Berdasarkan uji yang telah dilakukan, didapatkan hasil uji viskositas rata-rata formula 1, 2, dan 3 antara 2.567 – 2.867 Cps. Data tersebut masuk ke dalam persyaratan viskositas sediaan yang baik, yaitu berkisar antara antara 2000-4000 Cps (Garg *et al.*, 2002). Berdasarkan uji statistik yang telah dilakukan dapat dinyatakan bahwa antar formula tidak memiliki perbedaan yang signifikan atau tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Hasil tersebut dinyatakan dalam uji *kruskal wallis test* yang memiliki nilai  $sig(p > 0,05)$  yaitu sebesar 0,381. Hasil uji statistik dapat dilihat pada lampiran 5.6. Berdasarkan hasil yang telah didapatkan, maka penambahan ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) pada sediaan emulgel *hand sanitizer* tidak mempengaruhi viskositas.

### 6.3.7 Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri ini bertujuan untuk mengetahui bahwa sediaan emulgel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun jati dapat berfungsi sebagai antibakteri. Pada pengujian yang telah dilakukan terhadap kelompok kontrol negatif yang berupa basis emulgel tidak ditemukan adanya respon hambatan. Basis emulgel digunakan sebagai kontrol negatif

untuk melihat bahwa emulgel tanpa ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) namun terdapat pengawet di dalamnya tidak mempengaruhi respon hambatan pada uji aktivitas antibakteri. Berdasarkan hasil tersebut, maka pengawet yang digunakan dalam emulgel tidak mempengaruhi diameter zona hambat. Sedangkan pada kelompok formula didapatkan hasil rata-rata diameter zona hambat bakteri sebesar 12,67 – 21,67mm. Hasil tersebut dapat dikatakan memiliki zona hambat yang kuat dan sangat kuat. Zona hambat dapat dikatakan kuat apabila memiliki diameter zona hambat 11 - 20 mm dan dikatakan sangat kuat apabila memiliki diameter zona hambat >21 mm (Winastri *et al.*, 2020). Kategori zona hambat dapat dilihat pada tabel 2.1 dan 6.1.

Tabel 6.1 Kategori Zona Hambat (Winastri *et al.*, 2020)

<b>Diameter Zona Hambat</b>	<b>Respon Hambatan</b>
>21 mm	Sangat kuat
11 – 20 mm	Kuat
6 – 10 mm	Sedang
<5mm	Lemah

Diameter Zona hambat secara kuat ditunjukkan pada formula 1 dan 2, sedangkan diameter zona hambat sangat kuat ditunjukkan pada formula 3. Pada emulgel *hand sanitizer* yang telah dibuat zona hambat terkecil dihasilkan oleh formula 1 dengan konsentrasi ekstrak etanol daun jati sebesar 10% dan zona hambat terbesar dihasilkan oleh formula 3 dengan konsentrasi ekstrak etanol daun jati sebesar 15%. Hasil perbedaan zona

hambat disebabkan oleh perbedaan konsentrasi ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) yang digunakan. Semakin besar konsentrasi ekstrak maka semakin besar daya hambat yang dihasilkan. Hasil yang didapatkan sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Chastelyna (2017). Hal tersebut dikarenakan sediaan emulgel *hand sanitizer* yang memiliki konsentrasi ekstrak lebih banyak memiliki kandungan senyawa flavonoid dan tanin lebih banyak. Pada ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) memiliki kandungan flavonoid dan tanin yang dapat berfungsi sebagai antibakteri. Flavonoid bekerja dengan menghambat oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri untuk menghasilkan energi yang digunakan untuk melakukan biosintesis. Sedangkan senyawa tanin bekerja dengan menghentikan enzim dan mengganggu jalannya protein dalam lapisan sel pada bakteri, serta bekerja dengan menyebabkan lisis pada bakteri (Saptowo *et al.*, 2021).

Pada uji statistik yang telah dilakukan menggunakan *kruskal wallis test* didapatkan bahwa antar formula memiliki perbedaan yang signifikan antar formula, hal tersebut dapat dibuktikan dengan  $\text{sig}(p < 0,05)$  yaitu sebesar 0,023. Berdasarkan hasil uji *post hoc* antara formula 1 dengan formula 2 berbeda signifikan dengan nilai 0,03, formula 1 dengan formula 3 berbeda signifikan dengan nilai 0,046, dan formula 2 dengan formula 3 berbeda signifikan dengan nilai 0,037. Hasil uji statistik dapat dilihat pada lampiran 5.7. Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan, maka

penambahan ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) pada *emulgel hand sanitizer* mempengaruhi diameter zona hambat yang dihasilkan.

## BAB 7 PENUTUP

### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah:

- a) Ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) dapat diformulasikan menjadi emulgel *hand sanitizer* dan ketiga formula yang dibuat memenuhi evaluasi atau uji mutu fisik sediaan
- b) Emulgel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun jati telah memenuhi uji aktivitas antibakteri ditandai dengan hasil diameter zona hambat kuat sebesar 11-20 mm dan diameter zona hambat sangat kuat sebesar >21mm
- c) Formula emulgel *hand sanitizer* terbaik dihasilkan pada konsentrasi ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) 15% dengan diameter zona hambat sangat kuat dan memiliki daya sebar paling baik.

### 7.2 Saran

- a) Perlu adanya penambahan *fragrance* pada sediaan emulgel *hand sanitizer* untuk menutupi bau khas dari ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*)
- b) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang uji stabilitas terhadap sediaan emulgel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*)
- c) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memperbaiki warna yang dihasilkan sediaan emulgel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*)

- d) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menurunkan viskositas agar sediaan emulgel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun jati (*Tectona grandis*) dapat mudah dituang dari kemasan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adelberg, Jawetz, M. (2008). *Medical Microbiology* (23rd ed.). Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Agung Rizky, T., & 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), 2502–8421.
- Ahyar, H. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*. Yogyakarta: CV.Pustaka Ilmu Group.
- Al, M. (2010). *Junqueira's Basic Histology Text & Atlas 12th ed*. New York : McGraw Hill Companies, Inc.
- Amin, N. F. Abunawas, K. (2023). *Konsep Umum Populasi dan Sampel dalam Penelitian*. Jurnal Pilar, 14(1), 15–31.
- Anonim. (2014). *Farmakope Indonesia* edisi V. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Ariyani, S. B., & Supriyatna, N. (2013). *Perbandingan Karbopol dan Karboksimetil Selulosa Sebagai Pengental Pada Pembuatan Bioetanol Gel*. Biopropal Industri, 4(2), 59-64 Ariyani S.B. and Supriyatna N., Perband.
- Azkiya, Z. Setia Nugraha, T. (2017). *Evaluasi Sifat Fisik Krim Ekstrak Jahe Merah (Zingiber officinale Rosc. var. rubrum) Sebagai Anti Nyeri*. Journal of Current Pharmaceutica Sciences, 1(1), 2598–2095.
- Bapa Lasang, M. (2017). *Ekstraksi Zat Warna Daun Jati ( Tectona Grandis ) dan Aplikasinya pada Dye Sensitized Solar Cell (DSSC)*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.
- Bergfelt, D. R. (2009). *Anatomy and Physiology of the Mare*. Equine Breeding Management and Artificial Insemination, 113–131. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4160-5234-0.00011-8>
- Brier, J., & lia dwi jayanti. (2020). *Formulasi dan Uji Kualitas Fisik Sediaan Gel Getah Jarak (Jatropha curcas)*. 21(1), 1–9. <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>
- Cahyadi, D. D. Banjarmasin, A. B. (2020). *Analisis Faktor Iklim Terhadap Kejadian Diare Di Kota Banjarmasin Tahun 2014 – 2019*. Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad. 34, 1–10.
- Chairunnisa, S. 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), 551. <https://doi.org/10.24843/jrma.2019.v07.i04.p07>*
- Chastelyna, A. J. (2016). *Uji Aktivitas Antibakteri Sabun Cair Ekstrak Daun Jati (Tectona Grandis Lf) sebagai Antibakteri Terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli). Skripsi, Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang.*
- Depkes RI. (2020). *Farmakope Indonesia edisi VI*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Edi, D. N. Djunaidi, I. (2018). *Pengaruh penambahan ekstrak daun jati (tectona grandis linn. F) dalam pakan terhadap performa ayam petelur. Jurnal Nutrisi Ternak Tropis, 1(1), 33–44. <https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2018.001.01.5>*
- Fathoni, Fadhila K. (2021). *Pelatihan Pembuatan Hand Sanitizer Dari Tanaman Sekitar Rumah Pada Remaja Di Desa Klambir. Angewandte Chemie International Edition, 1(4), 5–24.*
- Garg, A., Anggarwal, D., Garg, S., dan Singla, A. . (2002). *Spreading of Semisolid Formulation : An Update, Pharmaceutical Technology. pp, 7(9), 84–104.*
- Hadi, K., & Permatasari, I. (2019). *Uji Fitokimia Kersen (Muntingia Calabura .L) dan Pemanfaatannya Sebagai Alternatif Penyembuhan Luka. Prosiding SainsTeKes Semnas MIPAKes UMRi, 1(September), 22–31.*
- Hapsari, D. N. (2015). *Pemanfaatan Ekstrak Daun Sirih (Piper Betle Linn) Sebagai Hand Sanitizer. Skripsi. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.*
- Hastia S, G. T. (2019). *Hubungan Sanitasi Lingkungan dan Personal Hygiene Ibu dengan Kejadian Diare pada Balita di Kelurahan Sidorejo Puskesmas Sering Kota Medan. J Prima Med Sains, 1(1). 12-17*
- Herawati, R. (2017). *Pengaruh Pemberian Madu Terhadap Penurunan Frekuensi Diare Pada Anak Balita Di Rumah Sakit Umum (RSUD) Rokan Hulu. Jurnal Martenity and Neonatal, Prodi DIII Kebidanan UPP*
- Hutasoit, D. P. (2020). *Pengaruh Sanitasi Makanan dan Kontaminasi Bakteri Escherichia coli Terhadap Penyakit Diare. Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada, 12(2), 779–786. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v12i2.399>*
- Ikhtiyarini, T. A., & Sari, A. K. (2022). *Efektivitas Penggunaan Basis Gel pada Sediaan Emulgel Effectiveness of Basic Use for Emulgel Preparations. Camellia, 1(1), 19–25.*
- Ilmiah, M. Jimbaran, B. (2017). *Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun Sirsak ( Annona muricata L .) Menggunakan Ultrasonik. Scientific Journal ofFood*

- Technology. 4(1), 35–42.
- Kalangi, S. J. R. (2014). *Histofisiologi Kulit*. Jurnal Biomedik (Jbm), 5(3), 12–20. <https://doi.org/10.35790/jbm.5.3.2013.4344>
- Kapitan, L. A. V. (2017). *Aktivitas Antimikroba Ekstrak Laos Putih (Alpinia Galangas) Terhadap Bakteri Escherichia coli dan Salmonella Sp.* Jurnal Info Kesehatan, 15(1), 14–20. <https://doi.org/10.31965/infokes.vol15.iss1.124>
- Karim, P. L. Nopriyati. (2021). *Anatomy and Histologic of Intrinsic Aging Skin*. Bioscientia Medicina : Journal of Biomedicine and Translational Research, 5(11), 1165–1177. <https://doi.org/10.32539/bsm.v5i11.417>
- Kemenkes. (2020). Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2020. In B. Hardhana W. Widiyanti (Eds.), *IT - Information Technology*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 48(1). <https://doi.org/10.1524/itit.2006.48.1.6>
- Kharisma, I. N. Della, & Safitri, C. I. N. H. (2017). *Formulasi dan Uji Mutu Fisik Sediaan Gel Ekstrak Bekatul (Oryza sativa L.)*. Artikel Pemakalah Paralel, p-ISSN:2527-5333X. 228–235.
- Khasanah, H. R., & Eka Nugraheni, D. (2021). *Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Biji Kebiul (Caesalpinia Bonduis (L.) ROXB) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus*. Jurnal Ilmiah, 16(1).8-15
- Khera, N., & Bhargava, S. (2013). *Phytochemical & pharmacological evaluation of Tectona grandis Linn*. Int J Pharm Pharm Sci, 5(3), 923– 927.
- Kosasih, E. (2013). *Manual Produksi Bibit Berkualitas Jati (Tectona grandis Linn. F.)*. Balai Perbenihan Tanaman Hutan Jawa Dan Madura, Jawa Barat.
- Kuswahyuning R, & Sulaiman TNS. (2008). *Teknologi dan Formulasi Sediaan Semi Padat*. Universitas Gajah Mada.
- Lamanda, S. A. (2018). *Analisis Morfofisiologis Jati ( Tectona grandis Linn. f.)*. Jurnal Pertanian, 2(1), 78–86.
- Mahfudz, M. A. Fauzi, Yuliah, T. Herawan, Prastyono, dan Supriyanto, H. (2003). *Sekilas tentang Jati (Tectona grandis)*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Yogyakarta. Indonesia
- Mappa, T., Edy, H. J. and Kojong, N. (2013). *Formulasi Gel Ekstrak Daun Sasaladahan (Peperomia pellucida(L.)H.B.K) dan Uji Efektivitasnya Terhadap Luka Bakar pada Kelinci (Oryctolagus Cuniculus)*. Pharmacon, 2(2), 49–56.
- Mayangkara, J. (2011). *Pengaruh Etanol dan Asam Oleat Terhadap Penetrasi Liposom Transdermal Glukosamin Menggunakan Sel Difusi Franz*. Skripsi. Fakultas MIPA Universitas Indonesia.

- Moschata, D. (2020). *Analisis Ekstrak Etanol Buah Labu Kuning ( Cucurbita. 9(1), 54–59*
- Mukhtarini. (2014). *Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. J. Kesehat., 7(2), p.361. <https://doi.org/10.1007/s11293-018-9601-y>*
- Naibaho, O. H., Yamelan, P. V. Y., dan Wiyono, W. (2013). *Pengaruh Basis Salep Terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (Ocimum Sanctum L.) pada Kulit Punggung Kelinci yang Dibuat Infeksi Staphylococcus Aureus. Jurnal Ilmiah Farmasi, 2(2), 27–33.*
- Nidavani, R. B., & Am, M. (2014). *Teak (Tectona grandis Linn.): A renowned timber plant with potential medicinal values. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 6(1), 48–54.*
- Nurdianti, L. Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya, F. (2018). *Evaluasi sediaan emulgel. Journal of Pharmacopolium, 1(1), 23–31.*
- Nurhayati, L. S. Hidayatulloh, A. (2020). *Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. Jurnal Teknologi Hasil Peternakan, 1(2), 41-46. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>*
- Pramono, AA., Fauzi, M.A., Widyani, N., Heriansyah, I dan Roshetko, J. M. (2010). *Pengelolaan Hutan Jati Rakyat. Panduan Lapangan Untuk Petani. CIFOR, Bogor, Indonesia.*
- Pratiwi, S. T. (2008). *Mikrobiologi Farmasi. Yogyakarta: Penerbit Erlangga.*
- Purwanto, N. (2019). *Variabel Dalam Penelitian Pendidikan. Jurnal Teknodik, 6115, 196–215. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v0i0.554>*
- Rahayu, W. P. Komalasari, E. (2018). *Escherichia coli: Patogenitas, Analisis, dan Kajian Risiko. Bogor: Penerbit IPB Press.*
- Ramadhania, Z. M. Tjitraresmi, Ami. Nurwanda, R.F. (2018). *Edukasi dan Pemanfaatan Herbal sebagai Kosmetika Alami Di Kecamatan Ciwaringin Kabupaten Cirebon. Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat, 7(3), 189–192.*
- Rohmani, S., & Kuncoro, M. A. A. (2019). *Uji Stabilitas dan Aktivitas Gel andsanitizer Ekstrak Daun Kemangi. JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research, 4(1), 16. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v4i1.27212>*
- Rosana, A. Bimantoro, F. (2020). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit pada Manusia dengan Metode Dempster Shafer (Expert System of Diagnosing Skin Disease of Human being using Dempster Shafer Method). J-Cosine, 4(2), 129–138. <http://jcosine.if.unram.ac.id/>*
- Rowe R.C., Sheskey, P.J., W. P. J. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Exipient.*

Pharmaceutical Press and American Pharmaceutical Association.

- Saptowo, A., & Supriningrum, R. (2021). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Sekilang ( Embeliaborneensis Scheff ) Terhadap Bakteri Propionibacterium acnes dan Staphylococcus epidermidis*. *Al Ulum Sains dan Teknologi*, 7(2), 93–97.
- Saryanti, D. Safitri, R. A. (2019). Optimasi Formula Sediaan Krim M/A dari EKstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata L.*). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(3). 93-97
- Sayuti, N. A. (2015). *Artikel Riset Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina ( Cassia alata L .) Formulation and Physical Stability of Cassia alata L . Leaf Extract*. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 74–82..
- Sayuti, N. A. (2015). *Artikel Riset Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina ( Cassia alata L .) Formulation and Physical Stability of Cassia alata L . Leaf Extract*. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 74–82.
- Septiani, S. Wijayanti, I. (2017). *Aktivitas Antibakteri EKstrak Lamun (Cymodocea rotundata) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli (Antibacterial Activities of Seagrass Extracts (Cymodocea rotundata) Against Staphylococcus aureus and Escherichia coli)*. *SAINTEK PERIKANAN: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 13(1), 1. <https://doi.org/10.14710/ijfst.13.1.1-6>
- Seru, E. R., Edy, H. J., & Siampa, J. P. (2021). *Formulasi HPMC Sebagai Gelling Agent Gel Ekstrak Etanol Daun Leilem ( Clerodendrum minahassae teijsm dan binn.) Dan Uji Efektivitas Antioksidan*. *Pharmacon*, 10(3). 1033-1039. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.35607>.
- Sovyana, H. . & A. . Z. (2013). *Physical Stability and Activity of Cream W/O Etanolik Fruid Extract Mahkota Dewa a Sunscreen*. *Traditional Medicine Journa*, 18(109–117).
- Silaturahmi, Ruslan. (2021). *Ekstraksi Zat Warna dari Daun Jati Muda ( Tectona grandis Linn. F.) dan Aplikasinya pada Benang Tenunan Bima*. *Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia Volume*. 4(1), 1–9.
- Sujarweni, V. W. (2015). *Metodologi Penelitian Bisnis & Ekonomi*, Cetakan Pertama. Bandung: Pustaka Baru Press.
- Sumarna, Y. (2004). *Budidaya Jati*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.
- Sumarna, Y. (2012). *Kayu Jati: Panduan Budidaya dan Prospek Bisnis*. PT. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Surahman. (2020). *Metode penelitian*. Kementerian Kesehatan Republik

Indonesia.

- Syaifuddin. (2017). *Anatomi Fisiologi 4th ed.*. Penerbit Buku Kedokteran : EGC.
- Ulhugna, F. A. Safriani, A. (2022). *Profil Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan EKstrak Air Daun (Tegetes erecta L)*. Jurnal Pendidikan Sains Dan Biologi, 9(1), 690–694.
- Utami, D. R. (2013). *Pengaruh Perendaman Ekstrak Daun Jati Muda (Tectona grandis) Metode Microwave Assissted Extraction Terhadap Kadar Mineral Zat Besi (Fe<sup>2+</sup>) Daging Sapi Has Dalam*. Journal of Chemical Information and Modeling, 53(9), 1689–1699.
- Utoro, P. A. R. Alwi, M. (2022). *Tinjauan literatur singkat bioaktivitas ekstrak daun matoa (Pometia pinnata) dari Indonesia dan aplikasinya pada produk pangan*. Journal of Tropical AgriFood, 4(2), 67. <https://doi.org/10.35941/jtaf.4.2.2022.9293.67-76>
- Wiarsih, W. (2013). *Uji Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol 70% Daun Jati (Tectona grandis L.f) terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total Darah pada Tikus Putih Jantan*. Skripsi. FKIK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Winastri, N. L. A. P. Hidayati, E. (2020). *Aktivitas Antibakteri Air Perasan dan Rebusan Daun Calincing (Oxalis corniculata L.) terhadap Streptococcus mutans*. Berita Biologi, 19(2), 223-230. <https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v19i2.3786>
- Yani, T. N. Saputri, F. C. (2017). *Formulasi Emulgel yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Binahong (Anredera cordifolia (Ten.) Steenis) dan Uji Aktivitasnya terhadap Propionibacterium acnes secara In Vitro*. Jurnal Kefarmasian Indonesia, 6(2), 89–97. <https://doi.org/10.22435/jki.v6i2.6223.89-97>
- Zaldivar, V. B. S. de. (2021). *Uji Ketahanan Kayu Jati Komersial terhadap Rayap Tanah Coptotermes gestroi*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung
- Zulkarnain, Z. Sijid, S. A. (2021). *Potensi Kandungan Senyawa Ekstraksi Daun Patikan Kebo (Euphorbia hirta L.) Sebagai Kandidat Antibiotik Alami*. Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi, 15(2), 190. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v15i2.19545>.

**LAMPIRAN**

## Lampiran 1. Surat Keterangan Identifikasi Tanaman



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS KESEHATAN  
UPT LABORATORIUM HERBAL  
MATERIA MEDICA BATU  
Jl. Lahor 87 Kota Batu  
Jl. Raya 228 Kejayan Kabupaten Pasuruan  
Jl. Kolonel Sugiono 457 - 459 Kota Malang  
Email : materiamedicabatu@jatimprov.go.id



Nomor : 067/ 627/ 102.20/ 2023  
Sifat : Biasa  
Perihal : **Determinasi Tanaman Jati**

Memenuhi permohonan saudara :

Nama : JACINTA DWI NOVITA SARI  
NIM : 19040063  
Fakultas : ILMU KESEHATAN, UNIVERSITAS DR. SOEBANDI JEMBER

### 1. Perihal determinasi tanaman jati

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)  
Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)  
Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)  
Sub Kelas : Asteridae  
Ordo : Lamiales  
Famili : Verbenaceae (lama) / Lamiaceae (baru)  
Genus : Tectona  
Spesies : *Tectona grandis* L.f.  
Nama Umum : Jati.  
Kunci Determinasi : 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14b-16a-239b-243b-244b-248b-249b-250a-251b-253b-254b-255b-256a-257b-259b-260b:Verbenaceae-1b-2b-3b-6a:Tectona-6:T.grandis.

2. Morfologi : Pohon berukuran sedang sampai besar, tingginya mencapai 50 m, memiliki batang yang lurus dan percabangan terjadi setelah ketinggian batang mencapai 20-25 m, dengan garis tengah batang 150-250 cm, terkadang terdapat akar banir pendek di bagian dasar batang, permukaan batang pecah memanjang, berwarna coklat keabuan, bagian kulit dalam batang berwarna kemerahan bergetas lengket. Daun berbentuk bulat telur lebar. Perbungaan berukuran panjang 40 cm dan lebar 35 cm; tiap bunga berukuran 3-6 mm, daun kelopak berbentuk lonceng, mahkota bunga berwarna putih dan merah jambu pada cupingnya. Buah tertutup oleh mahkota bunga yang bergelombang.

3. Bagian yang digunakan : Daun.

4. Penggunaan : Penelitian.

### 5. Daftar Pustaka

- Van Steenis, C.G.G.J. 2008. *FLORA: untuk Sekolah di Indonesia*. Pradnya Paramita, Jakarta.

Demikian surat keterangan determinasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 14 Maret 2023

KEPALA UPT LABORATORIUM HERBAL  
MATERIA MEDICA BATU



ACHMAD MARRUR, SKM, M.Kes.

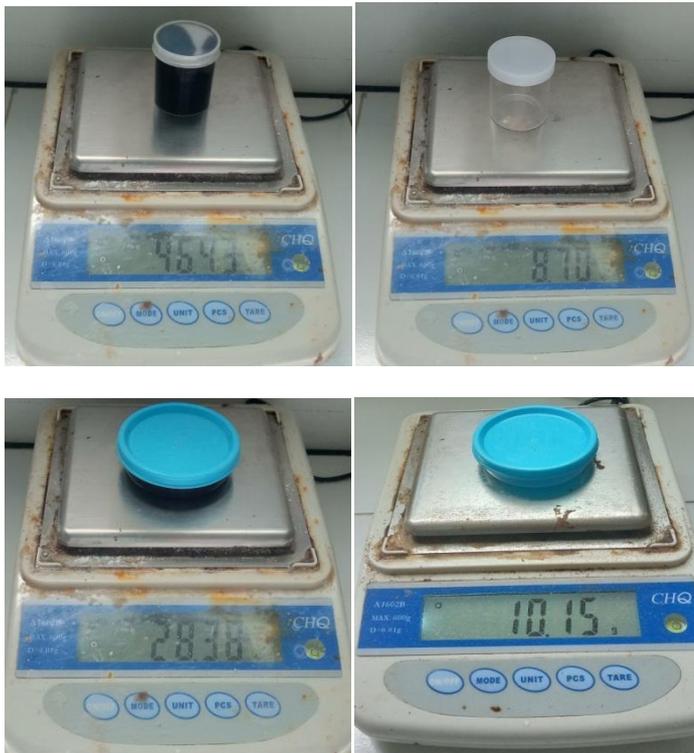
Pembina

NIP. 19680203 199203 1 004

## Lampiran 2. Perhitungan Randemen Ekstrak Daun Jati

Persentase randemen daun jati : 34% b/b

Persentase randemen ekstrak daun jati : 13,99 % b/b



### Lampiran 3. Penentuan Kandungan Polifenol (Flavonoid dan Tanin)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
UPT LABORATORIUM TERPADU DAN SENTRA INOVASI TEKNOLOGI-CDAST  
Jl. Kalimantan No. 37, Kampus Tegalboto Jember, 68121, Telp./Faks.: +62-331-321825  
Web: <https://itsil-cdast.lunej.ac.id>, Email: [cdast@lunej.ac.id](mailto:cdast@lunej.ac.id)

---

**SERTIFIKAT HASIL ANALISIS**  
CERTIFICATE of ANALYSIS

NOMOR SERTIFIKAT :091/LP.CDAST/N/2023  
CERTIFICATE NUMBER

**I IDENTITAS SAMPEL**  
SAMPLE IDENTITY

NAMA SAMPEL : Ekstrak Etanol Daun Jati  
SAMPLE NAME

BENTUK SAMPEL : (PADAT/CAIR)\*  
TYPE OF SAMPLE

JUMLAH SAMPEL : 1  
NUMBER OF SAMPLES

**II IDENTITAS PEMILIK**  
OWNER IDENTITY

NAMA : Jacinta Dwi Novita Sari  
NAME

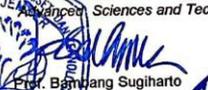
ALAMAT : Jalan Mundu X No. 31 Jember  
ADDRESS

NO TELEPON : 082337433190  
PHONE NUMBER

Sertifikat ini terdiri dari 2 halaman  
This certificate comprises of 2 pages

Diterbitkan Tanggal : 12 Mei 2023  
Date issued

Kepala UPT Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi  
Head of Center For Development  
Sciences and Technology



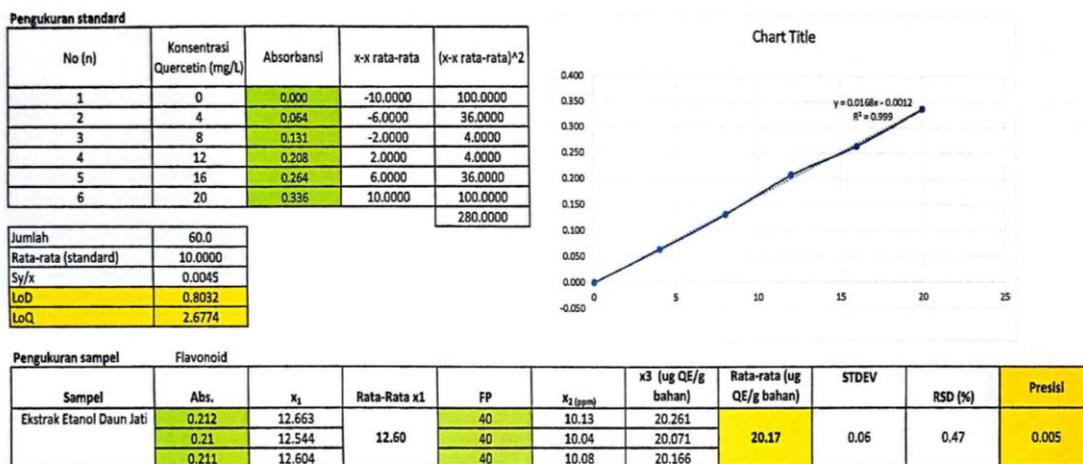
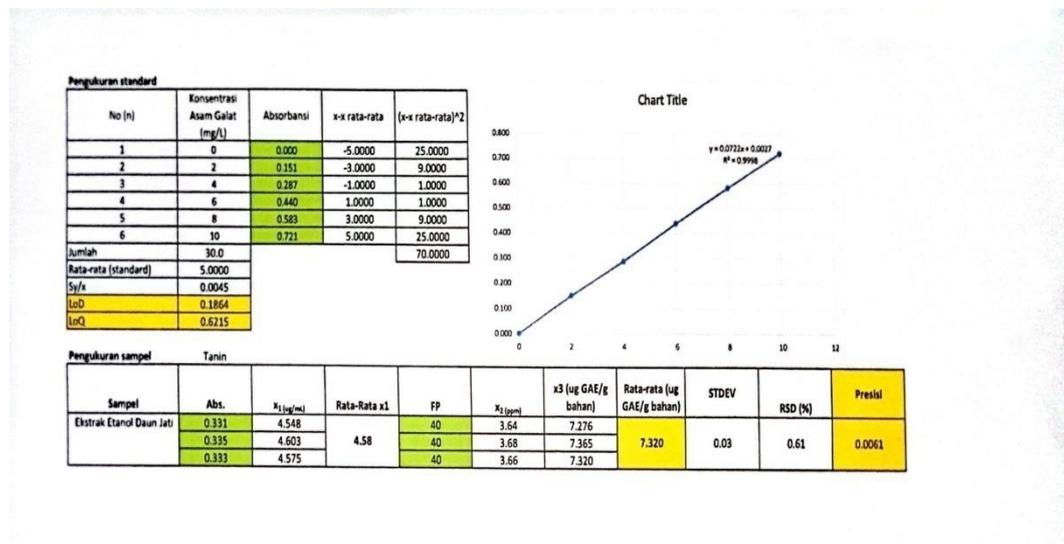
Pdr. Bambang Sugiharto



Hal 1 dari 2  
Page 1 of 2

F.2.7.2.01

Sertifikat ini dilarang dipindahkan secara tidak lengkap tanpa persetujuan tertulis dari UPT Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi-CDAST Universitas Jember  
Do not duplicate this certificate separately without written approval of the Center For Development Of Advanced Sciences and Technology-CDAST University of Jember





## Lampiran 4. Data Hasil Penelitian

### 4.1 Data Hasil Penelitian Uji Organoleptis

Uji Organoleptis		Bentuk	Bau	Warna
Formula	Replikasi Formula			
Formula 1	Replikasi 1	Semi padat	Khas daun jati	Coklat
Formula 1	Replikasi 2	Semi padat	Khas daun jati	Coklat
Formula 1	Replikasi 3	Semi padat	Khas daun jati	Coklat
Formula 2	Replikasi 1	Semi padat	pekat khas jati	Coklat pekat
Formula 2	Replikasi 2	Semi padat	pekat khas jati	Coklat pekat
Formula 2	Replikasi 3	Semi padat	pekat khas jati	Coklat pekat
Formula 3	Replikasi 1	Semi padat	pekat khas jati	Coklat pekat
Formula 3	Replikasi 2	Semi padat	pekat khas jati	Coklat pekat
Formula 3	Replikasi 3	Semi padat	pekat khas jati	Coklat pekat

### 4.2 Data Hasil Penelitian Uji Homogenitas

Uji Homogenitas		Hasil
Formula	Replikasi Formula	
Formula 1	Replikasi 1	Homogen
Formula 1	Replikasi 2	Homogen
Formula 1	Replikasi 3	Homogen
Formula 2	Replikasi 1	Homogen
Formula 2	Replikasi 2	Homogen
Formula 2	Replikasi 3	Homogen
Formula 3	Replikasi 1	Homogen
Formula 3	Replikasi 2	Homogen
Formula 3	Replikasi 3	Homogen

#### 4.3 Data Hasil Penelitian Uji pH

Uji pH		Rata-rata ± SD
Formula	Hasil pH	
Formula 1 Replikasi 1	7,02	7,06 ± 0,04
Formula 1 Replikasi 2	7,09	
Formula 1 Replikasi 3	7,08	
Formula 2 Replikasi 1	7,04	7,11 ± 0,11
Formula 2 Replikasi 2	7,05	
Formula 2 Replikasi 3	7,24	
Formula 3 Replikasi 1	6,95	7,12 ± 0,19
Formula 3 Replikasi 2	7,08	
Formula 3 Replikasi 3	7,33	

#### 4.4 Data Hasil Penelitian Uji Daya Sebar

Uji Daya Sebar		Rata-rata ± SD
Formula	Hasil Daya Sebar	
Formula 1 Replikasi 1	5,09	5,09 ± 0,04
Formula 1 Replikasi 2	5,06	
Formula 1 Replikasi 3	5,13	
Formula 2 Replikasi 1	5,08	5,42 ± 0,3
Formula 2 Replikasi 2	5,56	
Formula 2 Replikasi 3	5,63	
Formula 3 Replikasi 1	5,19	5,14 ± 0,05
Formula 3 Replikasi 2	5,13	
Formula 3 Replikasi 3	5,09	

#### 4.5 Data Hasil Penelitian Uji Daya Lekat

Uji Daya Lekat		Rata-rata ± SD
Formula	Hasil Daya Lekat	
Formula 1 Replikasi 1	7,29	10,34 ± 2,90
Formula 1 Replikasi 2	10,66	
Formula 1 Replikasi 3	13,07	
Formula 2 Replikasi 1	10,04	9,53 ± 3,64
Formula 2 Replikasi 2	12,89	
Formula 2 Replikasi 3	5,66	
Formula 3 Replikasi 1	13,95	12,71 ± 1,67
Formula 3 Replikasi 2	10,82	
Formula 3 Replikasi 3	13,37	

#### 4.6 Data Hasil Penelitian Uji Viskositas

Uji Viskositas		Rata-rata ± SD
Formula	Hasil Viskositas	
Formula 1 Replikasi 1	2.767	2.867 ± 3.281
Formula 1 Replikasi 2	3.233	
Formula 1 Replikasi 3	2.600	
Formula 2 Replikasi 1	2.867	2.567 ± 2.732
Formula 2 Replikasi 2	2.500	
Formula 2 Replikasi 3	2.333	
Formula 3 Replikasi 1	2.600	2.611 ± 1.905
Formula 3 Replikasi 2	2.600	
Formula 3 Replikasi 3	2.633	

#### 4.7 Data Hasil Penelitian Uji Aktivitas Antibakteri

Uji		Rata-rata ± SD
Formula	Hasil Aktivitas Antibakteri	
Formula 1 Replikasi 1	13	12,67 ± 0,58
Formula 1 Replikasi 2	13	
Formula 1 Replikasi 3	12	
Formula 2 Replikasi 1	15	15
Formula 2 Replikasi 2	15	
Formula 2 Replikasi 3	15	
Formula 3 Replikasi 1	23	21,67 ± 1,53
Formula 3 Replikasi 2	20	
Formula 3 Replikasi 3	22	

## Lampiran 5. Hasil Analisis SPSS (*Statistical Product Service Solution*)

### 5.1 Hasil Analisis SPSS pH

Tests of Normality

Formula	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Uji_pH F1	.337	3	.	.855	3	.253
F2	.369	3	.	.787	3	.085
F3	.249	3	.	.968	3	.656

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

Uji\_pH

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.921	2	6	.130

ANOVA

Uji_pH	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.005	2	.003	.160	.856
Within Groups	.103	6	.017		
Total	.108	8			

### 5.2 Hasil Analisis SPSS Daya Sebar

Tests of Normality

Formula	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Uji_Daya_Sebar F1	.204	3	.	.993	3	.843
F2	.343	3	.	.844	3	.224
F3	.219	3	.	.987	3	.780

### Test of Homogeneity of Variances

Uji\_Daya\_Sebar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
9.894	2	6	.013

### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Uji_Uji_Daya_Sebar
Chi-Square	1.898
Df	2
Asymp. Sig.	.387

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: formula

## 5.3 Hasil Analisis SPSS Daya Lekat

### Tests of Normality

	Formula	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Uji_Daya_Lekat	F1	.211	3	.	.991	3	.817
	F2	.222	3	.	.985	3	.768
	F3	.320	3	.	.883	3	.334

a. Lilliefors Significance Correction

### Test of Homogeneity of Variances

Uji\_Daya\_Lekat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.670	2	6	.546

## ANOVA

Uji_Daya_Lekat					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16.422	2	8.211	1.007	.420
Within Groups	48.930	6	8.155		
Total	65.352	8			

## 5.4 Hasil Analisis SPSS Viskositas

## Tests of Normality

Formula		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Uji_Viskositas	F1	.286	3	.	.931	3	.492
	F2	.263	3	.	.955	3	.593
	F3	.385	3	.	.750	3	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Uji_Viskositas
Chi-Square	1.931
Df	2
Asymp. Sig.	.381

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Formula

## 5.5 Hasil Analisis SPSS Antibakteri

### 5.6 Tests of Normality<sup>b</sup>

Formula	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai_Antibakteri	.385	3	.	.750	3	.000
	.253	3	.	.964	3	.637

a. Lilliefors Significance Correction

b. Nilai\_Antibakteri is constant when Formula = F2. It has been omitted.

### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Nilai_Antibakteri
Chi-Square	7.513
df	2
Asymp. Sig.	.023

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Formula

### Test Statistics<sup>b</sup>

	Nilai_Antibakteri
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Nilai_Antibakteri
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Formula

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Nilai_Antibakteri
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Formula

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Nilai_Antibakteri
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.087
Asymp. Sig. (2-tailed)	.037
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Formula

**Lampiran 6. Pembuatan Ekstrak**

<b>Gambar</b>	<b>Keterangan</b>
	<b>Pengambilan Daun Jati</b>
	<b>Pencucian</b>
	<b>Perajangan</b>

	<p><b>Pengovenan suhu 50°C</b></p>
	<p><b>Menghaluskan simplisia</b></p>
	<p><b>Proses maserasi</b></p>



**Penyaringan hasil maserasi**



**Penguapan dengan waterbath**

## Lampiran 7. Hasil Uji Sifat Fisik Emulgel *Hand sanitizer*

### 7.1 Uji Fisik Organoleptis



### 7.2 Uji Sifat Fisik Homogenitas

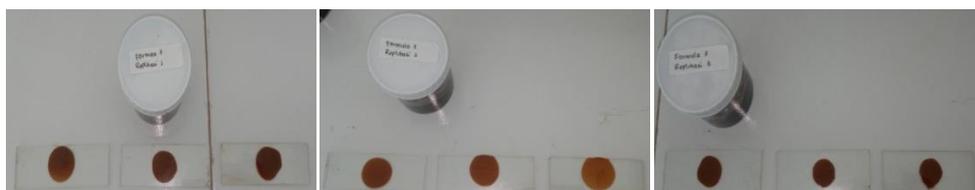
#### Formula 1



#### Formula 2



#### Formula 3



### 7.3 Uji Sifat Fisik pH

#### Formula 1 Replikasi 1



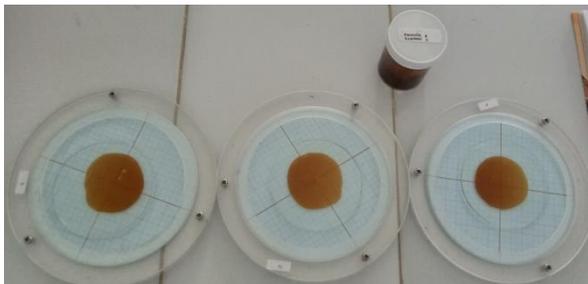
#### Formula 1 Replikasi 2

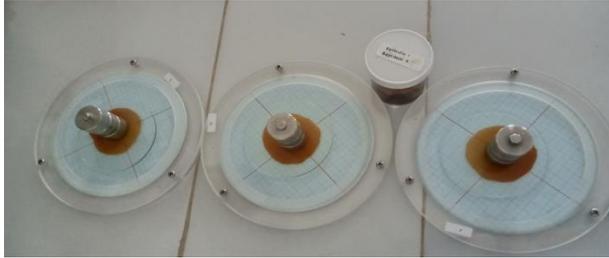
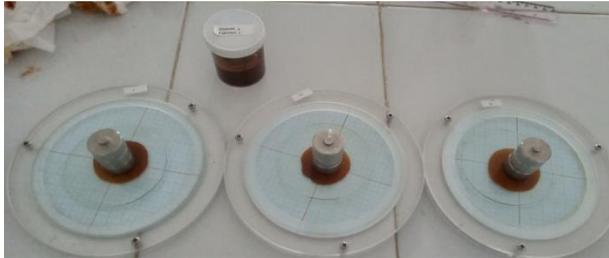
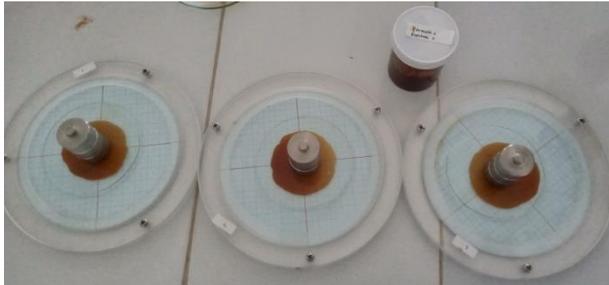
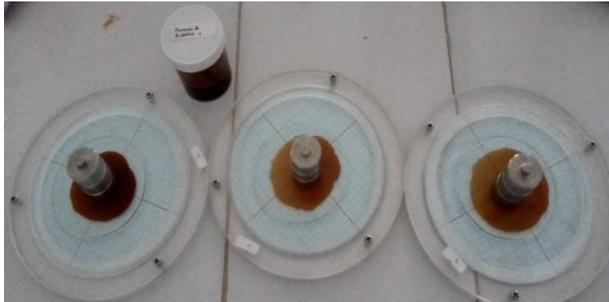
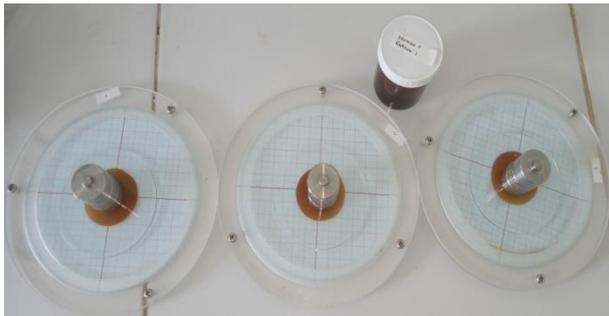


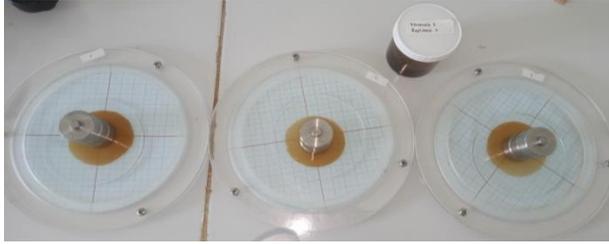
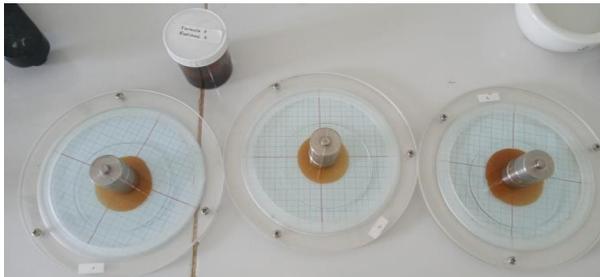
#### Formula 1 Replikasi 3

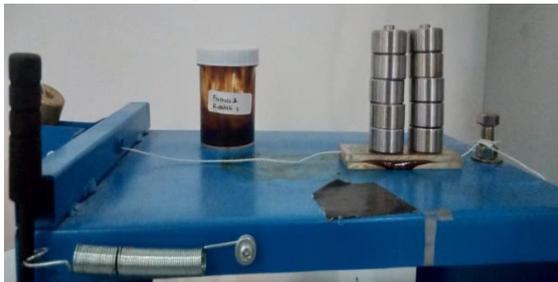


**Formula 2 Replikasi 1****Formula 2 Replikasi 2****Formula 2 Replikasi 3****Formula 3 Replikasi 1**

**Formula 3 Replikasi 2****Formula 3 Replikasi 3****7.4 Uji Sifat Fisik Daya Sebar****Formula 1 Replikasi 1****Formula 1 replikasi 2**

**Formula 1 Replikasi 3****Formula 2 Replikasi 1****Formula 2 Replikasi 2****Formula 2 Replikasi 3****Formula 3 Replikasi 1**

**Formula 3 Replikasi 2****Formula 3 Replikasi 3****7.5 Uji Sifat Fisik Daya Lekat****Formula 1 Replikasi 1****Formula 1 Replikasi 2**

**Formula 1 Replikasi 3****Formula 2 Replikasi 1****Formula 2 Replikasi 2****Formula 2 Replikasi 3****Formula 3 Replikasi 1**

**Formula 3 Replikasi 2****Formula 3 Replikasi 3****7.6 Uji Sifat Fisik Viskositas****Formula 1 Replikasi 1****Formula 1 Replikasi 2**

**Formula 1 Replikasi 3****Formula 2 Replikasi 1****Formula 2 Replikasi 2****Formula 2 Replikasi 3**

### Formula 3 Replikasi 1



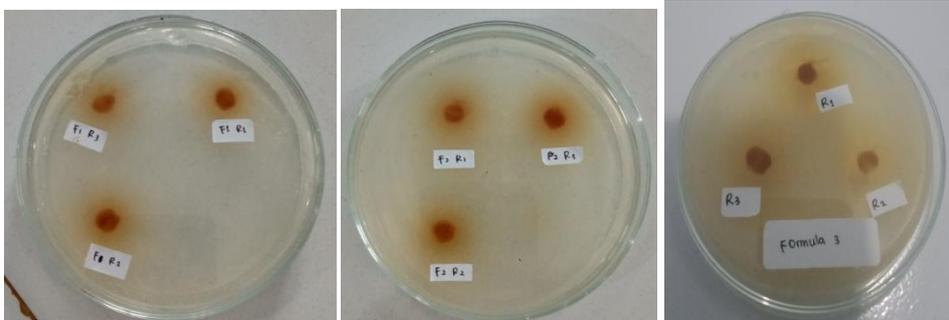
### Formula 3 Replikasi 2



### Formula 3 Replikasi 3



## 7.7 Uji Sifat Fisik Antibakteri





***CURRICULUM VITAE*****A. Biodata Peneliti**

Nama	: Jacinta Dwi Novita Sari
Nim	: 19040063
Tempat, Tanggal Lahir	: Lumajang, 26 November 2000
Alamat	: Rowokangkung, Lumajang
Jenis Kelamin	: Perempuan
Agama	: Islam
Nomor Telepon	: 082337433190
Email	: jacintadwins@gmail.com
Status	: Mahasiswa

**B. Riwayat Pendidikan**

1. TK Aisyiyah Bustanul Athfal	Tahun 2005-2007
2. MI Muhammadiyah Sidorejo	Tahun 2007-2013
3. SMPN 01 Yosowilangun	Tahun 2013-2016
4. SMK Muhammadiyah Lumajang	Tahun 2016-2019
5. Universitas dr. Soebandi Jember	Tahun 2019-2023