

**SINTESIS *HAND SANITIZER* MENGGUNAKAN SERAI DAN  
CENGKEH PADA SUHU EKSTRIM DAN PENGARUH  
TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus***

**SKRIPSI**

**OLEH**

**DIANA SARI  
188700002**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2022**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 7/10/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)7/10/22

**SINTESIS *HAND SANITIZER* MENGGUNAKAN SERAI DAN  
CENGKEH PADA SUHU EKSTRIM DAN PENGARUH  
TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus***

**SKRIPSI**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 7/10/22

Access From (repository.uma.ac.id)7/10/22

Judul Skripsi : Sintesis Hand Sanitizer Menggunakan Serai dan Cengkeh  
Pada Suhu Ekstrim dan Pengaruh Terhadap Bakteri  
*Staphylococcus aureus*


Nama : Diana Sari

NPM : 188700002


Prodi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi



Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing




Abdul Karim S.Si, M.Si  
Pembimbing I



Dr. Faisal Amri Tanjung S.ST, MT  
Pembimbing II



Dr. Rosbaha Lubis, S.Si, M.Si  
Dekan



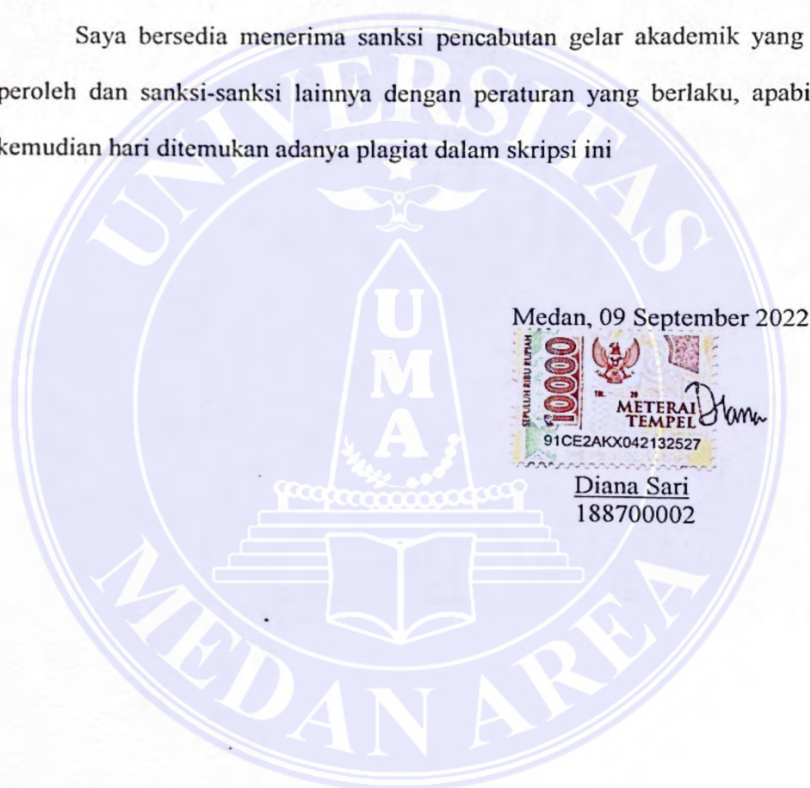
Rahma Sari Siregar, SP, M.Si  
Ka. Prodi/WD I

UNIVERSITAS MEDAN AREA Tanggal Lulus : 09 September 2022

### **LEMBAR PERNYATAAN**

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan  
dibawah ini :

Nama : Diana Sari  
Npm : 188700002  
Program Studi : Biologi  
Fakultas : Sains Dan Teknologi  
Jenis Karya : Skripsi

Dengan pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : Sintesis Hand Sanitizer Menggunakan Serai Dan Cengkeh Terhadap Suhu Ekstrim Dan Pengaruh Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 09 September 2022

Yang menyatakan



(Diana Sari)

## ABSTRAK

Hand sanitizer merupakan zat antiseptik yang dapat digunakan membersihkan tangan. Untuk mengurangi kandungan bahan kimia pada hand sanitizer yaitu dengan menggunakan bahan alami yang mengandung bahan antimikroba. Bahan alami yang digunakan dalam penelitian ini adalah serai dan cengkeh. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui mutu fisik (organoleptik, homogenitas), kandungan fitokimia dan efektifitas ekstrak serai dan cengkeh terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental laboratory dimana data yang diperoleh dalam pengamatan disajikan dalam bentuk analisis deskriptif kuantitatif yaitu dengan konsentrasi 0%, 25%, 50%, 75%, 100% dalam fermentasi 5 hari, 7 hari dan 10 hari. Hasil uji organoleptik mendapatkan hasil berwarna, bentuk dan tekstur cair, hasil uji homogenitas masih ada butiran yang kasar terhadap hand sanitizer. Hasil kandungan fitokimia dari ekstrak serai dan cengkeh yaitu flavonoid dan tanin. Hasil uji efektifitas menunjukkan ekstrak serai dan cengkeh mampu menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* pada fermentasi 5 hari, 7 hari dan 10 hari. Zona hambat terbesar terdapat pada fermentasi 7 hari dengan konsentrasi 100% sebesar 0,86 mm.

**Kata kunci :** Hand sanitizer, *Cymbopogon citratus*, *Syzigium aromaticum*, Suhu ekstrim.

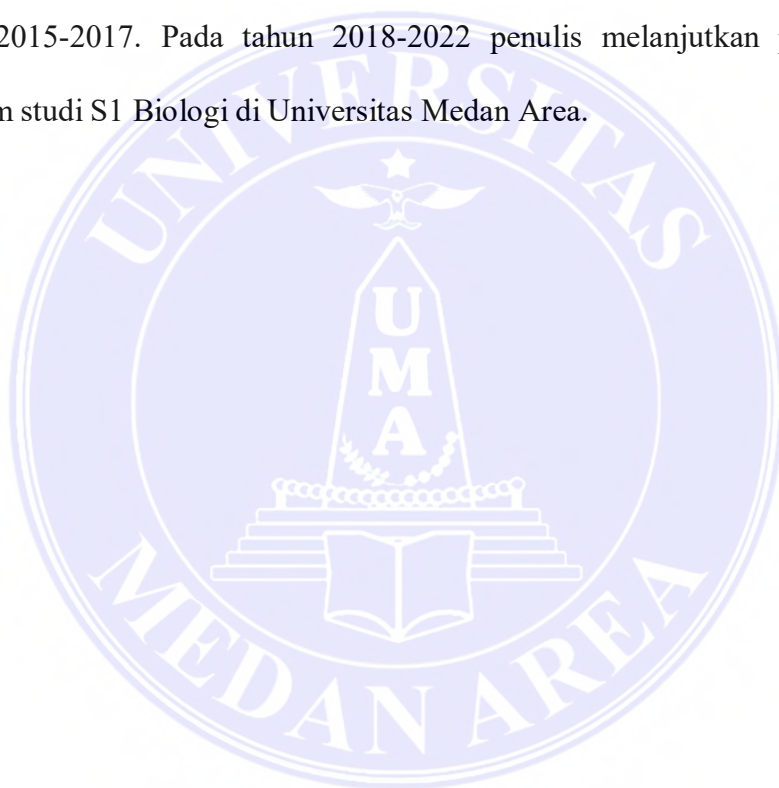
## ABSTRACT

Hand sanitizer is an antiseptic substance that can be used to clean hands. To reduce the chemical content in hand sanitizers, by using natural ingredients that contain antimicrobial ingredients. The natural ingredients used in this study were lemongrass and cloves. The purpose of this study was to determine the physical quality (organoleptic, homogeneity), phytochemical content and effectiveness of lemongrass and clove extracts against *Staphylococcus aureus* bacteria. This study uses an experimental laboratory research method where the data obtained in the observations are presented in the form of quantitative descriptive analysis with concentrations of 0%, 25%, 50%, 75%, 100% in 5 days, 7 days and 10 days of fermentation. The results of the organoleptic test got the results of color, shape and liquid texture, the results of the homogeneity test were that there were still coarse grains on the hand sanitizer. The results of the phytochemical content of lemongrass and clove extracts are flavonoids and tannins. The results of the effectiveness test showed that lemongrass and clove extracts were able to inhibit *Staphylococcus aureus* bacteria in 5 days, 7 days and 10 days of fermentation. The largest inhibition zone was found in the 7-day fermentation with 100% concentration of 0.86 mm.

**keywords :** Hand sanitizer, *Cymbopogon citratus*, *Syzigium aromaticum*,  
*Extreme temperatures*.

## RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Diana Sari, lahir di Tanjung Morawa pada tanggal 24 September 1999, penulis anak dari pasangan Bapak Oslan dan Ibu Rosita. Riwayat pendidikan formal dimulai, di SD Negeri 101897 Kiri Hulu pada tahun 2006-2011. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMP PGRI 58 pada tahun 2012-2014, dan pendidikan berikutnya di SMA Swasta Nur Azizi pada tahun 2015-2017. Pada tahun 2018-2022 penulis melanjutkan pendidikan di program studi S1 Biologi di Universitas Medan Area.





## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan hasil penelitian ini dengan judul “Sintesis *Hand Sanitizer* Menggunakan Serai dan Cengkeh Pada Suhu Ekstrim dan Pengaruh Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*”

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan kerjasama yang baik dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, peneliti mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Yayasan Haji Agus Salim Universitas Medan Area.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M. En, M.Sc selaku rektor Universitas Medan Area.
3. Ibu Dr. Rosliana Lubis, S.Si, M.Si selaku Dekan Fakultas Biologi Universitas Medan Area.
4. Ibu Rahma Siregar, SP, M.Si selaku Wakil Dekan I Fakultas Biologi Universitas Medan Area.
5. Bapak Dr. Ferdinand Susilo, S.Si, M.Si selaku Ketua Sidang yang telah menyempatkan diri untuk dapat menghadiri Sidang.
6. Bapak Drs. Riyanto M,Sc selaku Sekretaris Sidang yang telah menyempatkan diri untuk dapat menghadiri Sidang.
7. Bapak Abdul Karim, S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing I (satu) yang selalu memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran kepada peneliti untuk menyelesaikan skripsi ini.

8. Bapak Dr. Faisal Amri Tanjung, S.ST, M.T selaku Dosen Pembimbing II (dua) yang selalu memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran kepada peneliti untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Para Dosen Fakultas Biologi Universitas Medan Area yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan memotivasi peneliti, serta para staff tata usaha Program Studi Biologi Universitas Medan Area yang turut mempelancar proses penyelesaian kuliah dan skripsi peneliti.
10. Kedua orang tua saya Bapak Oslan dan Ibu Rosita yang tidak pernah berhenti medoakan saya dan terus mendukung dalam penulisan skripsi ini.
11. Saudara kandung saya Fitri Ramadhani yang tidak pernah berhenti mendoakan saya dan mendukung saya dalam penelitian ini.
12. Sahabat dan Kekasih saya Suriyanto yang selalu mendukung saya, memberi semangat terus menerus kepada saya dan tidak pernah berhenti mendoakan saya.
13. Seluruh teman-teman Fakultas Biologi Universitas Medan Area stambuk 2018 yang selalu mendukung dan mendoakan saya.
14. Diri sendiri karena tidak pernah memutuskan untuk menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini.

Medan, 09 September 2022

Penulis

Diana Sari

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>i</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Ruang Lingkup.....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1. <i>Hand Sanitizer</i> .....	5
2.2. Tumbuhan Serai ( <i>Cymbopogon citratus</i> ).....	6
2.2.1. Kandungan Tumbuhan Serai ( <i>Cymbopogon citratus</i> ).....	7
2.2.2. Manfaat Tumbuhan Serai ( <i>Cymbopogon citratus</i> ).....	8
2.3. Tumbuhan Cengkeh ( <i>Syzigium aromaticum</i> ).....	9
2.3.1 Kandungan Tumbuhan Cengkeh ( <i>Syzigium aromaticum</i> ).....	10
2.3.2 Manfaat Tumbuhan Cengkeh ( <i>Syzigium aromaticum</i> ).....	11
2.4 Fermentasi.....	13
2.5 Suhu Ekstrim.....	14

<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	15
3.2. Alat dan Bahan .....	15
3.3. Variabel Penelitian .....	15
3.4. Rancangan Penelitian .....	16
3.5. Prosedur Penelitian .....	16
3.5.1. Sterilisasi Alat dan Media .....	16
3.5.2. Pembuatan <i>Hand Sanitizer</i> Ekstrak Serai dan Cengkeh .....	16
3.5.3. Uji Fitokimia Serai dan Cengkeh .....	17
3.5.4. Uji Mutu Fisik .....	18
3.6. Analisis Data .....	18
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>19</b>
4.1. Hasil Ekstrak serai dan Cengkeh .....	19
4.2. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Serai dan Cengkeh .....	20
4.3. Hasil Uji Mutu Fisik <i>Hand Sanitizer</i> .....	21
4.4. Hasil Uji Efektifitas <i>Hand Sanitizer</i> .....	22
4.5. Pembahasan .....	22
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>29</b>
5.1. Kesimpulan .....	29
5.2. Saran .....	29
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>30</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>33</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	
Lampiran 1. Skema Kerja Penelitian .....	33

Lampiran 2. Dokumentasi Persiapan Sampel dan Ekstrak Sampel .....	34
Lampiran 3. Dokumentasi Hasil Ekstrak Serai, Cengkeh dan Hasil Pembuatan Hand Sanitizer Cair Berbahan Serai dan Cengkeh.....	35
Lampiran 4. Dokumentasi Hasil Uji Fitokimia .....	36
Lampiran 5. Hasil Dokumentasi Media Na, Cawan Petri yang akan digunakan dan Peletakan Kertas cakram ke Cawan Petri .....	37



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tumbuhan Serai.....	7
Gambar 2. Tumbuhan Cengkeh.....	9
Gambar 3. Hasil Ekstrak Serai .....	19
Gambar 4. Hasil Ekstrak Cengkeh.....	19
Gambar 5. Hasil Aktivitas Anti Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....	23
Gambar 6. Grafik Hasil Zona Hambat .....	24



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Serai dan Cengkeh .....	20
Tabel 2. Data Hasil Uji Organoleptik Sediaan <i>Hand Sanitizer</i> .....	21
Tabel 3. Data Hasil Zona Hambat Pada Fermentasi 5 Hari .....	25
Tabel 4. Data Hasil Zona Hambat Pada Fermentasi 7 Hari .....	26
Tabel 5. Data Hasil Zona Hambat Pada Fermentasi 10 Hari .....	27



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tahun 2020, dunia digemparkan dengan munculnya virus yang mematikan, yang dikenal dengan Covid-19. Berawal dari Wuhan (China), virus ini kemudian merambat dan berdampak ke seluruh negara, termasuk Indonesia. Angka kematian terus mengalami peningkatan setiap harinya. Pengembangan riset dilakukan untuk menemukan anti virus Covid-19. Namun, hingga kini belum juga ditemukan anti virus yang efektif. Berbagai upaya lain telah ditempuh, walaupun sifatnya hanyalah untuk memutus mata rantai penyebaran virus tersebut. Salah satunya, yakni melalui anjuran rajin mencuci tangan. Namun, hal ini tidak memungkinkan seseorang untuk rutin ke kamar mandi atau ke tempat cuci tangan. Oleh karena itu masyarakat memilih alternatif lain yang lebih praktis untuk mencuci tangan (Safrizal, dkk, 2020).

*Hand sanitizer (spray/gel)* merupakan salah satu pilihan alternatif pencuci tangan karena mengandung alkohol (antiseptik sintetis) yang dapat mencegah atau menghambat pertumbuhan bahkan membunuh kuman penyebab penyakit dengan cepat (Farahim & Asngat, 2018). Akan tetapi, alkohol hanya bersifat bakterisidal yang aktif terhadap bakteri namun tidak untuk jamur dan virus (Farahim & Asngat, 2018). Selain itu, alkohol yang terkandung di dalam *hand sanitizer* dapat mengakibatkan kulit tangan menjadi cepat kering, iritasi dan alergi, jika digunakan secara berulang. Kandungan alkohol juga dapat melarutkan lapisan lemak pada kulit tangan yang berfungsi sebagai pelindung terhadap infeksi mikroorganisme (Rahman, 2012). Hal tersebut menjadi sebuah pertimbangan,



sehingga dipandang perlu adanya pengembangan *hand sanitizer* yang bersifat non alkohol dengan bahan aktif alami dari kombinasi tumbuhan-tumbuhan yang memiliki kemampuan antibakteri yang aman serta mudah dijangkau oleh masyarakat.

Beberapa tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini, yakni Serai (*Cymbopogon citratus*) dan Cengkeh (*Syzygium aromaticum*). Berdasarkan penelitian (Verawati, dkk., 2013) menunjukkan bahwa terdapat kandungan fitokimia pada tumbuhan serai (*Cymbopogon citratus*) yaitu senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin yang diperoleh dari ekstraksi simplisa batang dan daun serai. Serai juga mengandung geraniol dan sitral yang berfungsi sebagai antibakteri yang terdapat dalam minyak atsiri. Kandungan flavonoid dalam serai dapat berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks protein ekstrak seluler.

Menurut penelitian (Kumar, dkk, 2012) menyatakan bahwa cengkeh (*Syzygium aromaticum*) mempunyai banyak khasiat diantaranya sebagai anti bakteri, anti virus, anti kanker, anti histamin dan anti oksidan. Khasiat dari tumbuhan cengkeh dalam menyembuhkan penyakit disebabkan oleh adanya pemisahan kandungan kimia dari bunga, batang, dan daun cengkeh yang menunjukkan bahwa daun cengkeh mengandung saponin, alkaloid dan tanin, polifenol, dan glikosida. Sedangkan bunga cengkeh mengandung saponin, flavonoid, dan tanin.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas *hand sanitizer* dengan bahan alami serai dan cengkeh sebagai bahan anti kuman pengganti alkohol. Bakteri uji yang digunakan, yakni *Staphylococcus*

*aureus*. Adapun pengujian keefektifan dan kualitas hand sanitizer tersebut meliputi uji daya hambat, uji fitokimia, uji mutu fisik (organoleptik, homogenitas).

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana efektifitas *hand sanitizer* dari ekstrak serai dan ekstrak cengkeh terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada fermentasi suhu ekstrim.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas maka tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Uji mutu fisik (organoleptik, homogenitas) dari *hand sanitizer*
2. Menguji kandungan fitokimia pada serai dan cengkeh
3. Mengetahui efektifitas dari ekstrak serai dan cengkeh sebagai *hand sanitizer* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

## 1.4. Manfaat Penelitian

Memberikan informasi kepada masyarakat umum tentang pembuatan *hand sanitizer* non alkohol dari bahan alami tumbuhan serai dan cengkeh dengan fermentasi suhu ekstrim serta kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan mikroorganismenya *Staphylococcus aureus*.

### 1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Memberikan informasi kepada masyarakat umum tentang pembuatan *hand sanitizer* non alkohol dari bahan alami tumbuhan serai dan cengkeh dengan fermentasi suhu ekstrim serta kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme *Staphylococcus aureus*.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. *Hand Sanitizer*

*Hand sanitizer* merupakan zat antiseptik yang dapat digunakan untuk membersihkan tangan (Rini & Nugraheni, 2018). Banyak masyarakat yang tertarik menggunakan *hand sanitizer* karena penggunaannya lebih efektif dan efisien dibanding dengan menggunakan sabun dan air hal ini sejalan dengan penelitian Veronita dkk., (2017) yang menyatakan bahwa *hand sanitizer* dapat dijadikan alternatif praktis dalam menjaga kebersihan tangan.

Produk *hand sanitizer* yang berada di pasaran semakin beragam, baik komponennya, atau zat pembawanya (Radji dkk., 2007). Umumnya *hand sanitizer* mengandung bahan aktif alkohol, triklosan, atau agen anti mikroorganisme lain yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Senyawa yang terkandung dalam *hand sanitizer* memiliki mekanisme kerja dengan cara mendenaturasi dan mengkoagulasi protein sel dari mikroorganisme (Anggreini, 2018). Oleh karena itu, zat kimia seperti alkohol dan triklosan sering digunakan sebagai bahan dalam pembuatan *hand sanitizer*. Namun penggunaan zat kimia untuk *hand sanitizer* dapat beresiko bagi kesehatan bila digunakan berlebihan atau terus menerus misalnya iritasi hingga menimbulkan rasa terbakar pada kulit (Anggreini, 2018). Selain itu, *hand sanitizer* berbasis alkohol dapat memiliki efek samping kesehatan untuk anak-anak seperti iritasi, muntah, dan batuk (Hakimi & Armstrong, 2020). Efek negatif yang ditimbulkan dari penggunaan zat kimia dapat diatasi dengan penggunaan bahan alami untuk *hand sanitizer*, salah satunya adalah serai (*Cymbopogon citratus*) dan cengkeh (*Syzygium aromaticum*).

## 2.2. Tumbuhan Serai (*Cymbopogon citratus*)

Serai umumnya dikenal sebagai tumbuhan yang daun dan batangnya sering digunakan sebagai rempah penyedap makanan. Selain itu, serai juga dipercaya dapat menjadi tanaman obat. Daun dan batang serai mengandung alkaloid, saponin, tanin dan flavonoid, serta tumbuhan serai juga mengandung minyak atsiri yang terdiri dari berbagai senyawa bau yang khas (Kawengin dkk., 2017).

Serai (*Cymbopogon citratus*) merupakan tumbuhan yang masuk ke dalam famili rumput-rumputan atau poaceae. Tanaman ini dikenal dengan istilah lemongrass karena memiliki bau yang kuat seperti lemon, sering ditemukan tumbuh alami di negara-negara tropis. Varietas serai dibudidayakan dan berasal dari Guatemala dan Indonesia. Serai tumbuh sebagai tanaman liar di tepi jalan atau kebun, tetapi dapat ditanam dalam berbagai kondisi daerah tropis yang lembab, cukup sinar matahari, dan bercurah hujan relatif tinggi. Tumbuhan serai berupa tumbuhan tahunan (perennial) yang hidup secara liar dan batang semu (stolonifera) yang membentuk rumpun tebal serta mempunyai aroma yang khas dan wangi, morfologi akarnya berimpang pendek dan berwarna coklat muda. Serai memiliki daun seperti pita, semakin keujung semakin runcing dan berwarna hijau dengan panjang 0,6-1,2 m yang tersusun pada stolon (Mangelep, 2018).



**Gambar 1.** Tumbuhan Serai (*Cymbopogon citratus*). Dokumentasi Pribadi

### Klasifikasi Tumbuhan Serai (*Cymbopogon citratus*)

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Trachebionta
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledon
Sub Kelas	: Commelindae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Genus	: <i>Cymbopogon</i>
Spesies	: <i>Cymbopogon citratus</i>

#### 2.2.1. Kandungan Tumbuhan Serai (*Cymbopogon citratus*)

Kandungan yang terdapat pada tumbuhan serai (*Cymbopogon citratus*) :

- a) Nutrisi, diketahui bahwa terdapat kandungan nutrisi pada daun serai yang berguna sebagai sumber karbohidrat (55%), angka tersebut menunjukkan bahwa tanaman serai dinilai sebagai sumber energi baik, dengan protein senilai protein 4,56%, serat senilai 9,28%, sehingga energi yang diperoleh yaitu sebanyak 5 kal/100 gram.

- b) Mineral, berkaitan dengan kandungan mineral dalam tanaman serai itu sendiri, seperti : Fosfor sebesar 1245 ppm, Magnesium sebesar 226 ppm, kalsium besi sebesar 433 ppm, mangan sebesar 25 ppm, serta zinc sebesar 16 ppm.
- c) Fitokimia, merupakan kandungan yang dinilai mempunyai banyak manfaat seperti, mempunyai fungsi untuk pengobatan. Selain itu, kandungan ini terdiri atas : *Alkaloid, Flavonoid, Seponin, Tanin, Anthtaquinon, Steroid, Asam Fenol (Derivat Caffaic dan P-couric) dan Flavon glikosida (derivate Apigenin dan Letuolin)*. Dimana, dari beberapa kandungan diatas, yang dinilai memiliki peran larvasida yaitu *Flavonoid, Saponin dan Tanin*. (Mangelap, 2018).

### 2.2.2. Kandungan Tumbuhan Serai (*Cymbopogon citratus*)

Manfaat dari tumbuhan serai (*Cymbopogon citratus*) yaitu :

- a) Sebagai komposisi makanan, salah satu yang populer adalah sebagai salah satu bahan sup, salad dan bahan minuman.
- b) Kosmetik, sering digunakan sebagai salah satu bahan untuk aroma dari sabun, deterjen dan parfum.
- c) Anti fungi, tumbuhan ini aktif membunuh beberapa Dermatophytes, seperti *Trichophyton, mentagrophytes, Trichophyton, Epideemophyton floccosum dan Microsporum gypseum*.
- d) Anti malaria, ekstrak minyak dari tumbuhan ini dapat menekan pertumbuhan Plasmodium berghei hingga 86,6%. Anti inflamasi, minyak atsiri dari tumbuhan ini terbukti memberi efek kematian

terhadap bakteri *Bacillus subtilis*, *Eschericia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella paratyphi*, *Shigella flexneri*. Adapun kandungan yang diduga berperan adalah  $\alpha$  citral (geranial) dan  $\beta$  citral (netral). (Mangelap, 2018).

### 2.3. Tumbuhan Cengkeh (*Syzigium aromaticum*)

Cengkeh (*Syzigium aromaticum*) termasuk dalam famili Myrtcea dan termasuk tumbuhan rempah asli Indonesia (Anto, 2020). Tanaman cengkeh dapat tumbuh pada tempat dengan ketinggian 0-900 meter diatas permukaan laut. Sedangkan tanah yang cocok untuk pertumbuhannya adalah tanah andosol, padsolik merah, dan latosol. Syarat pH (keasaman tanah) yang optimum kisaran 5,5 – 6,5. Kebutuhan curah hujan untuk perkembangan tanaman berkisar 1.500 – 2.000 mm pertahun. Suhu udara pada siang hari berkisar 20 - 30°C dan pada malam hari tidak kirang dari 17°C (Anto, 2020).



**Gambar 1.** Tumbuhan Cengkeh (*Syzigium aromaticum*)



### Klasifikasi Tumbuhan Cengkeh ( *Syzigium aromaticum* )

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Sub Kelas	: Monochlamydae
Bangsa	: Caryophyllales
Suku	: Caryophyllaceae
Famili	: <i>Myrtaceae</i>
Spesies	: <i>Syzigium aromaticum</i>

#### 2.3.1. Kandungan Tumbuhan Cengkeh (*Syzigium aromaticum*)

Tanaman cengkeh mengandung rendemen minyak atsiri dengan jumlah cukup besar, baik dalam bunga (10-20%), tangkai (5-10%), maupun daun (1-4 %) (Nurdajannah, 2007). Minyak atsiri dari bunga cengkeh memiliki kualitas terbaik karena hasil rendamannya tinggi dan mengandung eugenol mencapai 80-90%. Kandungan minyak atsiri bunga cengkeh didominasi oleh eugenol dengan komposisi eugenol (81-20%), trans-kariofilen (3, 92%)  $\alpha$ -hummulene (0,45%), eugenol asetat (12,43), kariofilen oksida (0,25%) dan trimektosi asetofenon (0,53%) (Prianto dkk., 2013). Eugenol ( $C_{10}H_{12}O_2$ ) adalah senyawa berwarna kuning bening hingga kuning pucat kental seperti minyak, bersifat muda larut

dalam pelarut organik dan sedikit larut dalam air. Eugenol memiliki berat molekul 164,20 dengan titik didih 250-255°C (Bustaman, 2011).

Eugenol merupakan senyawa yang terdapat pada minyak atsiri bunga cengkeh dan berfungsi sebagai zat anti fungi dan antibakteri. Mekanisme kerja eugenol sebagai zat antifungi dimulai dengan penetrasi eugenol pada membran lipid bilayer sel jamur yang mengakibatkan terjadinya penghambatan sintesis ergosterol dan terganggunya permeabilitas dinding sel jamur sehingga terjadi degradasi dinding sel jamur, dilanjutkan dengan perusakan membran sitoplasma dan membran protein yang menyebabkan isi dari sitoplasma keluar dari dinding sel jamur sehingga terjadi degradasi dinding sel jamur, dilanjutkan dengan perusakan membran sitoplasma dan membran protein yang menyebabkan isi dari sitoplasma keluar dari dinding sel jamur. Apabila hal ini terus-menerus terjadi, lama-kelamaan sel jamur akan mengalami penurunan fungsi membran dan ketidakseimbangan metabolisme akibat gangguan transport nutrisi hingga menyebabkan sel lisis dan pertumbuhan jamur menjadi terhambat (Brooks, dkk., 2008).

### **2.3.2. Manfaat Tumbuhan Cengkeh (*Syzigium aromaticum*)**

Tumbuhan cengkeh merupakan tumbuhan rempah yang memiliki banyak manfaat yang telah lama digunakan sebagai rempah baik dalam industri makanan, minuman, obat-obatan maupun industri rokok. Biasanya bagian tumbuhan cengkeh yang sering digunakan selain bunga dan daun adalah tangkai bunganya (Anto, 2020).

Menurut penelitian Anto (2020), manfaat cengkeh bagi kesehatan manusia yaitu :

1. Anti Kanker

Cengkeh merupakan bahan yang dapat mencegah dan mengobati sel kanker, yaitu sel liar yang dapat merusak jaringan tubuh. Prosesnya melalui mekanisme molekuler apoptosis yang diinduksi eugenol pada melanoma, tumor kulit, osteosarkoma, leukimia, lambung, dan sel biang atau sel mast. Eugenol sebagai anti metastatik dan anti proliferasi terhadap sel kanker payudara dan juga bersifat anti alergi yang dihasilkan dari induksi apoptosis dalam sel mast.

2. Anti Mikroba

Cengkeh merupakan anti bakteri yang bermanfaat untuk perawatan kesehatan manusia karena senyawa fenolik alami dan memiliki aktifitas anti bakteri. Sementara bakteri ini merupakan bakteri yang menginfeksi jaringan gigi pada manusia. Dengan demikian eugenol merupakan senyawa disinfektan yang efektif dan murah untuk pengendalian dan sanitasi lingkungan.

3. Anti Oksidan

Cengkeh memiliki sifat anti oksidan. Ini terjadi karena beberapa turunan eugenol dapat disintesis. Eugenol diubah menjadi turunan sulfonatnya dalam rendemen moderat melalui perlakuan dengan asam klorosulfonat dan menjadi amina dengan mereduksi turunan nitronya. Asam retinoat, salah satu turunan sintetik dari vitamin A, telah sering digunakan untuk pengobatan jerawat wajah.

4. Anti Inflamasi

Cengkeh memberikan efek anti inflamasi, anti proliferasi, anti fibrogenik,

dan romedelling di fibroblast kulit manusia. Penggunaan minyak essential cengkeh untuk pemeliharaan kulit manusia telah tersedia secara komersial.

## 2.4. Fermentasi

Fermentasi merupakan suatu proses perubahan kimia pada suatu substrat organik melalui aktifitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Suprihatin, 2010). Mikroba yang umumnya terlibat dalam fermentasi adalah bakteri, khamir dan kapang. Prinsip dasar fermentasi adalah mengaktifkan aktifitas mikroba tertentu agar dapat merubah sifat bahan sehingga dihasilkan produk fermentasi yang bermanfaat. Beberapa faktor yang mempengaruhi fermentasi antara lain mikroorganisme, substrat (medium), pH (keasaman, suhu, san oksigen ) (Afrianti, 2013). Contoh bakteri yang digunakan dalam fermentasi adalah *Staphylococcus aureus* pada pembuatan *Hand sanitizer* dengan bahan serai dan cengkeh.

*Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri gram positif yang tersusun dalam koloni tidak teratur yang berbentuk seperti anggur memiliki diameter 0,7 – 1,2 mikrometer/individu. Bakteri tidak membentuk spora, non motil, koloni berwarna putih abu-abu dan berwarna ungu saat dilakukan pewarnaan, tekstur halus, menonjol, konsistensi lunak dan berkilau. Bakteri ini dapat tumbuh pada media aerob dengan suhu optimum 35°C dan memproduksi katalase sehingga menjadi bakteri patogen, beberapa karbohidrat adalah produk fermentasi *S. aureus* yang menghasilkan warna dan tidak larut dalam air (Jawet, dkk., 1995).

Bakteri ini tahan panas terhadap suhu 60°C selama 1 jam dan beberapa strain pada suhu 80°C selama 30 menit, tahan pula terhadap sulfonamid dan

antibiotik pada kadar tertentu. Bakteri *Staphylococcus aureus* banyak ditemukan pada permukaan kulit manusia, terutama pada telapak tangan yang sering berkontak langsung dengan orang lain (Dewi, 2013).

## 2.5. Suhu Ekstrim

Suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan kemampuan bertahan hidup suatu mikroorganisme. Pertumbuhan mikroba memerlukan kisaran suhu tertentu. Kisaran suhu pertumbuhan dibagi menjadi suhu minimum, suhu optimum, dan suhu maksimum. Suhu minimum adalah suhu terendah tetapi mikroba masih dapat hidup. Suhu optimum adalah suhu paling baik untuk pertumbuhan mikroba. Suhu maksimum adalah suhu tertinggi untuk kehidupan mikroba.

Sebagian besar pertumbuhan bakteri mencapai optimal pada suhu sekitar 20 - 45°C yang disebut mesofilik. Lain halnya bakteri termofilik yang telah menyesuaikan diri untuk bertahan hidup dan berkembang pada suhu yang lebih tinggi. Bakteri termofilik akan mampu tumbuh dengan rentangan suhu sekitar 40 - 80°C, dengan pertumbuhan optimal pada kisaran suhu 50 - 65°C. Termofilik ekstrim memiliki suhu optimal lebih dari termofil, dan dapat bertoleransi pada suhu lebih dari 100°C. Pada tahun 2003, anggota dari kelompok bakteri primatif yang disebut *Archaea*, diketahui dapat tumbuh pada suhu 121°C, hal tersebut merupakan sebuah rekor dunia baru. *Psichrofil* menepati rentangan suhu ekstrim yang lain, mikroba dapat juga tumbuh pada suhu 15°C atau dibawahnya. Mikroba tidak dapat tumbuh diatas 25°C atau lebih (Struart, 2005).

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan April 2022, di Laboratorium Biologi Universitas Medan Area dan Universitas Negri Medan.

#### 3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, blender, freezer, gelas ukur, wadah, timbangan, saringan, corong, batang pengaduk, gelas beaker, erlenmeyer, gelas penutup, cawan petri, dan bunsen. Selain itu juga bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Serai (*Cymbopogon citratus*), Cengkeh (*Syzygium aromaticum*), media Na, aquades, dan larutan EM4 pertanian.

#### 3.3. Variabel Penelitian

- a. Variabel bebas pada penelitian ini ialah variasi konsentrasi ekstrak serai dalam cengkeh (0%, 25%, 50%, 75%, 100%) dan jangka waktu fermentasi (5 hari, 7 hari, dan 10 hari).
- b. Variabel kontrol pada penelitian ini ialah jenis bakteri, jenis tanaman, suhu inkubasi, media bakteri, dan bahan uji fitokimia.
- c. Variabel terikat pada penelitian ini ialah hasil uji fitokimia, hasil uji organoleptik dan diameter zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

### 3.4. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian *eksperimental laboratory* dengan menggunakan 5 perlakuan dan 3 pengulangan terhadap mikroba uji *Staphylococcus aureus*. Perlakuan konsentrasi yang akan dilakukan dalam penelitian ini yaitu 0%, 25%, 50%, 75% dan 100 %, dengan menggunakan fermentasi 5 hari, 7 hari dan 10 hari.

### 3.5. Prosedur Penelitian

#### 3.5.1. Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat dan media yang akan digunakan saat penelitian disterilisasi terlebih dahulu menggunakan autoklaf dengan suhu 121 °C selama 15 menit.

#### 3.5.2. Pembuatan Ekstrak Serai dan Cengkeh

Sampel serai dan cengkeh dibeli di pasar Tanjung Morawa Jl. Pahlawan sebanyak serai 1 kilogram, dan cengkeh 1 kilogram. Kemudian serai dan cengkeh dicuci terlebih dahulu sebelum digunakan. Setelah dicuci serai dan cengkeh dilanjutkan ke proses pengeringan di udara terbuka (terkena matahari langsung) selama 2 hari. Setelah dilakukan pengeringan serai dan cengkeh ditimbang kembali lalu dihaluskan dengan cara di blender hingga menjadi serbuk, kemudian dilakukan penyaringan terhadap serai dan cengkeh yang sudah di blender. Selanjutnya serai dan cengkeh ditimbang kembali masing- masing sebanyak 1 kilogram dan dilarutkan kedalam aquades sebanyak 1 liter (3 kali perlakuan). Setelah itu diletakan di dalam suatu wadah kering, kemudian ditutup rapat lalu dimasukan ke dalam freezer dengan fermentasi suhu ekstrim selama 5 hari, 7 hari,

dan 10 hari. Setelah itu masing-masing larutan disaring kembali untuk mendapatkan larutan murni.

### 3.5.3. Uji Fitokimia Serai dan Cengkeh

Ekstrak serai dan cengkeh yang sudah didapatkan kemudian akan di uji fitokimia yang bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder dengan cara :

a. Uji Alkaloid

Ekstrak sebanyak 0,5 gr ditambahkan dengan larutan wagner sebanyak 3 tetes. Jika pada larutan terdapat endapan di dasar tabung reaksi yang berwarna coklat atau jingga maka ekstrak tersebut mengandung alkaloid ( Risky & Suyanto, 2014).

b. Uji Saponin

Ekstrak sebanyak 0,5 gr ditambahkan air panas sebanyak 2 mililiter kemudian dikocak dengan kuat. Apabila terbentuk gelembung ataupun busa yang permanen ataupun dapat tahan lebih dari 10 detik, maka ekstrak tersebut positif mengandung saponin (Afriani dkk., 2017).

c. Uji Flavonoid

Ekstrak sebanyak 0,5 gr ditambahkan HCl sebanyak 3 tetes, dan diberi 0,2 gram serbuk Mg. Apabila larutan berganti warna menjadi merah muda ataupun merah kecoklatan maka ekstrak tersebut positif mengandung flavonoid (Ningsih dkk, 2014).

d. Uji tanin

Ekstrak sebanyak 0,5 gr ditambahkan FeCl 2 tetes, bila warna larutan



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

Pengamatan organoleptik yang dilakukan oleh penulis mendapatkan hasil berwarna, bentuk dan tekstur *hand sanitizer* cair, uji homogenitas sediaan *hand sanitizer* cair masih ada butir-butiran yang kasar yang berarti belum berhomogen. Ekstrak serai dan cengkeh memiliki kandungan fitokimia yaitu flavonoid yang terdapat pada ekstrak serai dan kandungan tanin yang terdapat pada ekstrak cengkeh. Ekstrak serai dan cengkeh mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat terbesar yaitu 0,86 mm pada konsentrasi 100% dan pada fermentasi 7 hari.

#### Saran

Perlu dilakukannya optimasi terhadap kombinasi konsentrasi ekstrak serai dan ekstrak cengkeh agar didapatkan formula dengan bahan aktif yang lebih optimum dan bagus untuk antimikroba. Selain itu, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antimikroba ekstrak serai dan cengkeh terhadap mikroba patogen kulit tangan lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, H. (2013). Teknologi Pengawetan Pangan. Bandung, Alfabeta.
- Afriani, N., Idiawati, N. dan A. H. Alimuddin. (2017). kruning Fitokimia Dan Uji Toksisitas Ekstrak Akar Mentawa (*Artocarpus anisophyllus*). Terhadap Larva *Artemia salina*. JKK. 5(1).
- Anggreini, C. K. dan, A. Asngad (2018). Hand sanitizer dalam bentuk gel dari daun serai dengan penambahan alkohol dan triklosan, Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek Ke-3.
- Anto.( 2020). Rempah – Rempah dan Minyak Atsiri. Jawa Tengah : Lakeisha.
- Bustaman, S. (2011). Potensi Pengembangan Minyak Daun Cengkeh Sebagai Komoditas Ekspor Maluku. *Jurnal Litbang Pertanian*, 30 (4) 132-139.
- Brooks, G. F., J. S. Butel, dan S. A. Morse. (2008). *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 23*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Dewi, A. K. (2013). Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* terhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis Di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *Jurnal Sain veteriner*. 31(2): 138-148.
- Dwi, Aik., 2019. Uji Daya Hambat dari Ekstrak Daun Jambu Mente (*Anacardium occidentale lin*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*, Karya Tulis Ilmiah. Jombang. STIKes ICMe.
- Farahim, A.N., dan Asngat A. (2018). Pemanfaatan Daun Salam Sebagai Bahan Pembuatan Hand Sanitizer dalam Bentuk Gel Dengan Penambahan Alkohol Dan Triklosan. Universitas Muhammadiyah, Surakarta, Disertai Doktoral.
- Fatmawati, L.R. (2019). Uji Efektivitas Anti bakteri Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas Comosus [L.] Merr.*) Dan Kulit Pisang (*Musa Paradisiaca L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli*. Skripsi. UIN Sunan Ampel, Surabaya.
- Hakimi, A. A., danArmstrong, W. B. (2020). Hand sanitizer in a Pandemic: Wrong Formulations in theWrongHands. *Journal of Emergency Medicine*, 59(5), 668.
- Jawetz, E. Melnick R, dan Adelberg. (1995). *Review of Medical Microbiology*. Lange Medical Publication, California.

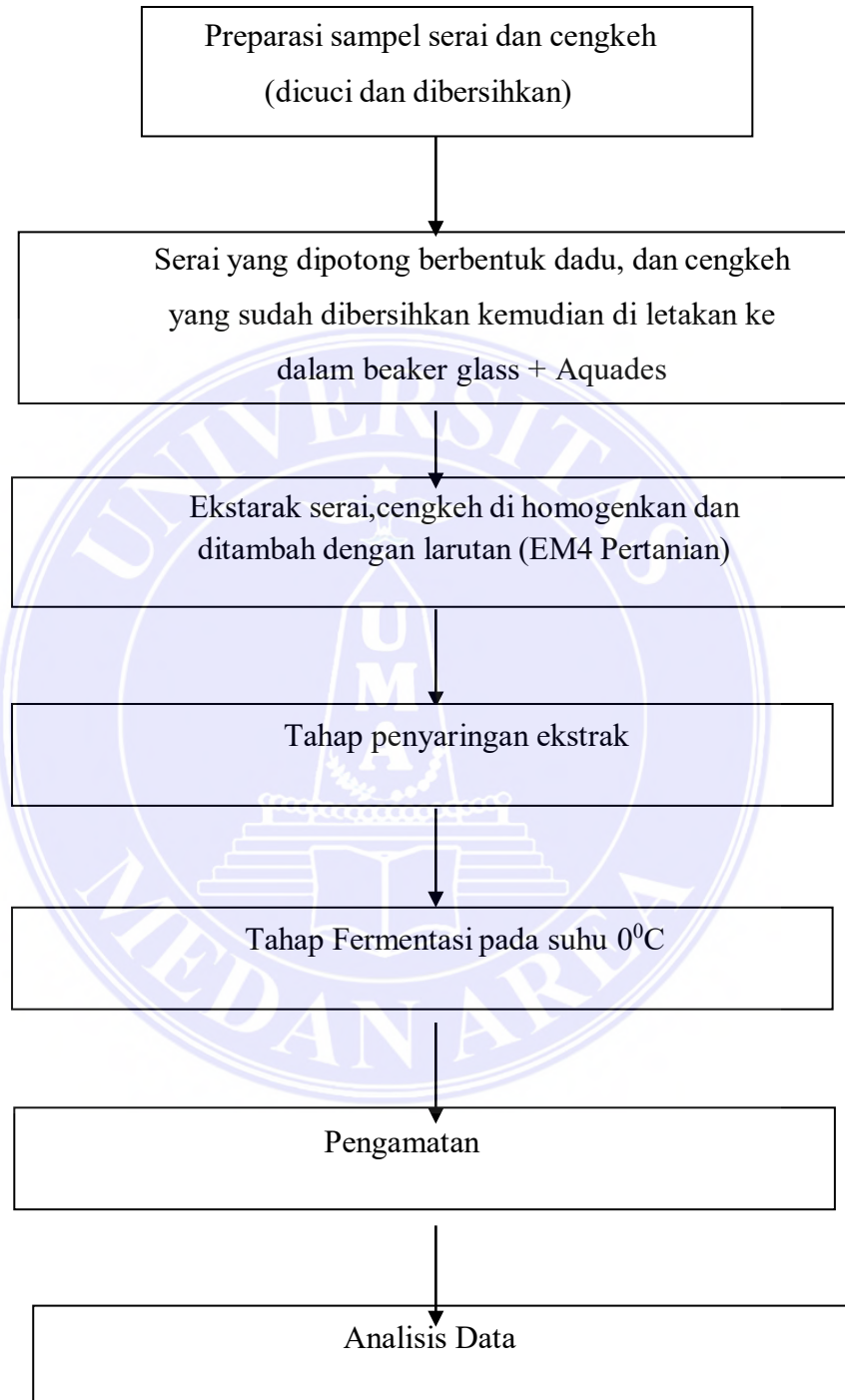
- Kawengian, S. A. F., Wuisan, J., dan Leman, M. A. (2017). Uji daya hambat ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus* L.) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Jurnal E-GiGi (EG)*, 5(1), 1–5.
- Kumar, N. H. K., Chandana, E., Preethi, S. D., and Chauhan, J. B., (2012). In Vitro Antimicrobial Activity and Photo chemical Screening of Aloe Vera Linn, *International Journal Curr Pharm Res*, 45-47.
- Mangelep, D. N. O. (2018). Efektivitas Serai Batang Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) sebagai Larvisida *Aedes sp.* In *Karya Tulis Ilmiah*.
- Ningsih, D.R. Zufahair, Z., dan P. Purwati. (2014). Anti bacterial Acrivity Cambodia Leat Extract (*Plumeriaalba* L.) to *Staphylococcus aureus* and Identification of Bioactive Compound Group of CambodiaL eaf Extract. *Molekul*. 9 (2): 101-109.
- Radji, M., Suryadi, H., dan Ariyanti, D. (2007). Uji aktivitas antimikroba beberapa merek dagang pembersih tangan antiseptik. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 4(1), 1–6.
- Rahman M . A. (2012). Kitosan sebagai Bahan Antibakteri Alternarif dalam Formulasi Gel Pembersih Tangan (Hand Sanitizer). *Aquatic Product Technology*. Bogor: IPB.
- Rini, E. P., dan Nugraheni E. R. (2018). Uji Daya Hambat Berbagai Merek Hand sanitizer Gel Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmaceutical Scienceand Clinical Research*, 1(10), 18-26.
- Risky, T. A dan Suyanto. (2014). Solid Wastesof FruitsPeels as Sourceof Lowcost Broad Spectrum natural Antimicrobial Compounds-Furanome, Furfural dan Benezetriol. *International Journal of Research in Engineering and Technology*. Vol 8 (3) : 273 - 279.
- Safrizal, ZA., Danang Insta Putra, Safriza Sofyan, & Bimo, (2020). Pedoman Umum Menghadapi Covid-19 Untuk Pemerintah Daerah : Pencegahan, Pengendalian, Diagnosis, dan Manajemen, Tim Kerja Kementerian Dalam Negri Untuk Dukungan Gugus Tugas Covid-19, Kementerian Dalam Negri
- Stuart, G.W., danLaraia, M.T. (2005). *Principlesand Prectice Of Psychiatry Nursing* 7 Edition St. Louis. Missouri: Mosby Year Book.
- Suprihatin. (2010). *Teknologi Fermentasi*. UNESA University Press. Surabaya.

- Syafitri, N.E., Bintang, M. dan S. Falah. (2014). Kandungan Fitokimia Total Fenol dan Total Flavonoid Ekstrak Buah Harendong (*Melastoma afflneD. Don*). *Current Biochemistry*. 1 (3) : 105 - 115.
- Verawati, A., dan dkk. (2013). Identifikasi Kandungan Kimia Ekstrak Etanol Serai Bumbu (*Andropogoncitratus D.C*) dan Uji Efektivitas Repelen terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Sains dan Matematika*, 21(1), 20-24.
- Veronita, F., Wijayati, N., danMursiti, S. (2017). Isolasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Daun Binahong Serta Aplikasinya Sebagai Handsanitizer. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 6 (2), 138 – 144.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Skema kerja Penelitian



## Lampiran 2. Dokumentasi Persiapan Sampel dan Ekst(b)raksi Sampel



(a)



(b)



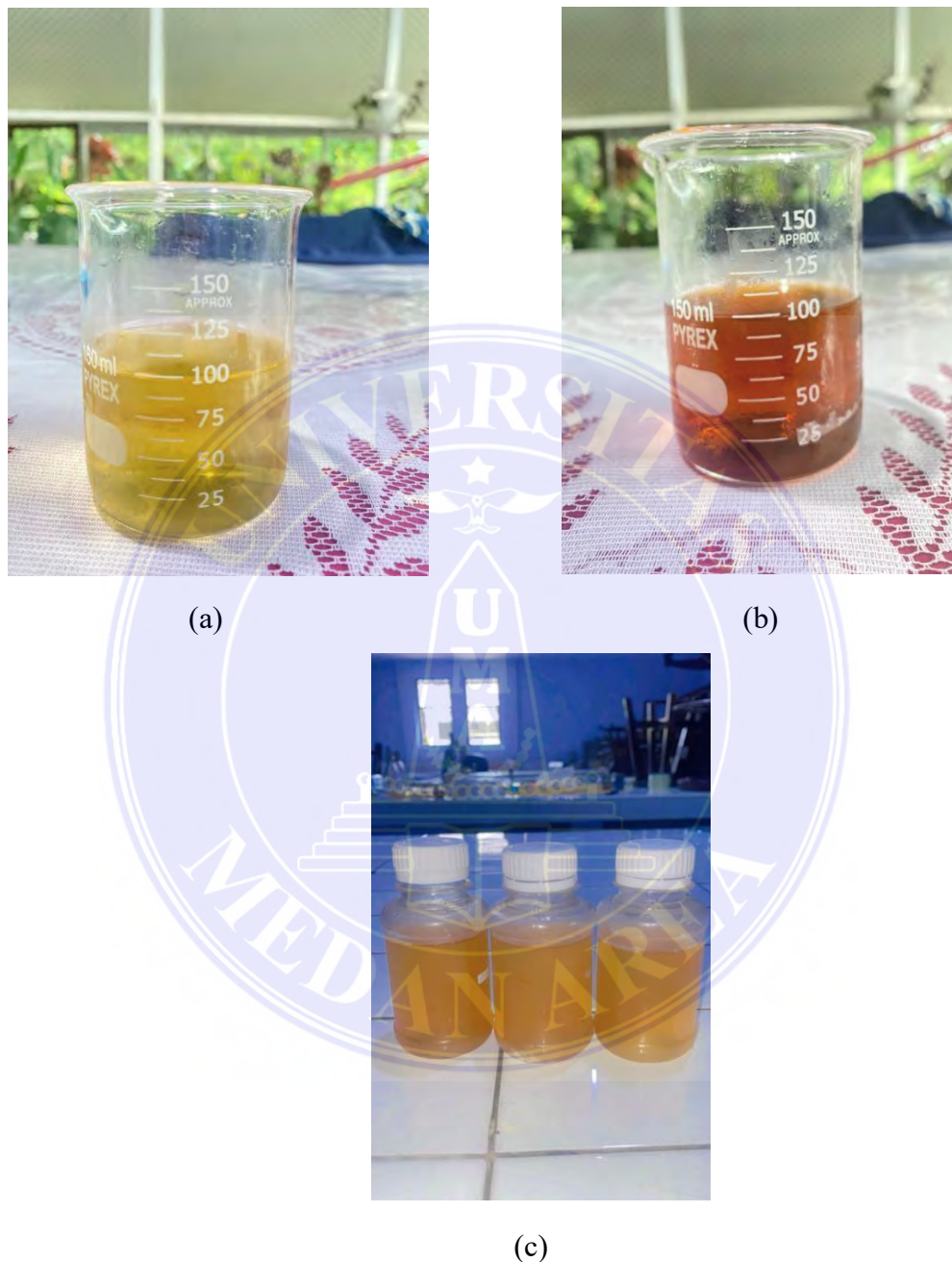
(c)



(d)

**Keterangan gambar :** (a) Serai yang sudah dibersihkan dan dipotong dadu. (b) Cengkeh yang sudah dibersihkan dan diletakan di wadah. (c) Serai dan cengkeh direndam dengan aquades yang sudah dicampur dengan bakteri endofit. (d) Serai dan cengkeh difermentasi di suhu  $0^{\circ}$  C.

### Lampiran 3. Dokumentasi Hasil Ekstrak Serai, Cengkeh dan Hasil Pembuatan *HandSanitizer* Cair Berbahan Serai dan Cengkeh.



**Keterangan Gambar :** (a) Hasil ekstrak dari serai. (b) Hasil ekstrak daei cengkeh  
(c) Hasil *handsanitizer* dari ekstrak serai dan cengkeh yang sudah di homogenisasi dan sudah ditambahkan dengan bakteri endofit EM4 Pertanian.

#### Lampiran 4. Dokumentasi Hasil Uji Fitokimia



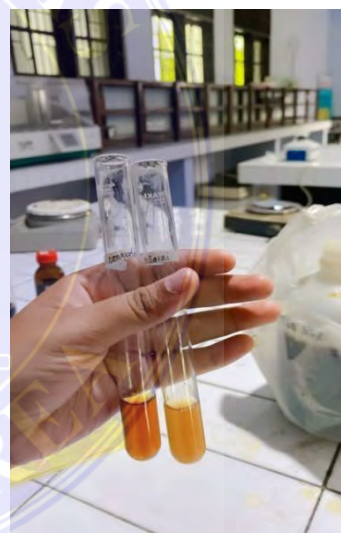
(a)



(b)



(c)



(d)

**Keterangan Gambar :** (a) Hasil pengujian alkaloid. (b) Hasil pengujian flavonoid. (c) hasil pengujian tanin. (d) Hasil pengujian saponin.



### Lampiran 5. Hasil Dokumentasi Media Na, Cawan Petri yang akan digunakan, dan Peletakan Kertas cakram ke Cawan Petri



(a)



(b)



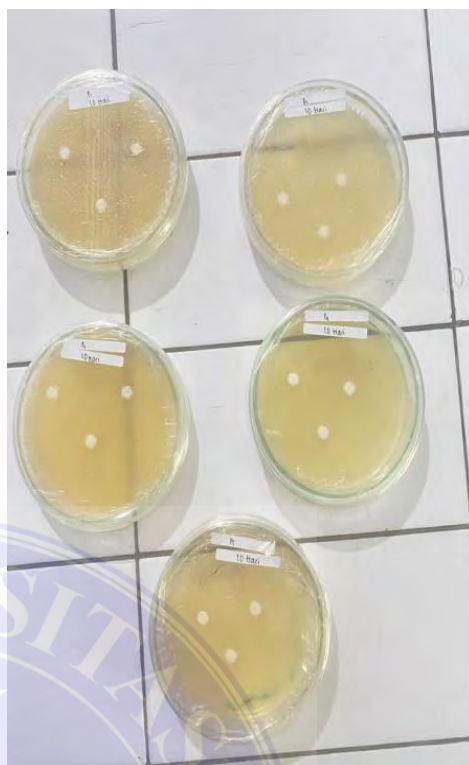
(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)

**Keterangan Gambar :** (a) Media Na yang telah dibuat. (b) Cawan petri yang sudah di sterilkan di dalam autoklap. (c) Peletakan media Na kedalam cawan

petri. (d) Media Na yang sudah diletakan kedalam cawan petri dan ditunggu untuk beberapa menit agar media nya kering terlebih dahulu lalu dioleskan bakteri *Staphylococcus aureus* dan kemudian tutup rapat cawan petri menggunakan plastik supaya tidak terkontaminasi. (e) Peletakan kertas cakram kedalam cawan petri yang telah berisikan media dan bakteri *Staphylococcus aureus*. (f) Cawan petri yang telah berisikan media, *Staphylococcus aureus* dan kertas cakram lalu didiamkan selama 24 jam untuk dilihat hasil zona hambat. (g) Hasil zona hambatt terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. (h) Pengukuran zona hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan alat jangka sorong.

