



**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL  
BATANG SERAI (*Cymbopogon citratus*) TERHADAP  
BAKTERI *Staphylococcus aureus***

**SKRIPSI**

**Oleh:  
Anna Affifah Ramadhena  
NIM. 201704001**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI  
STIKes MITRA KELUARGA  
BEKASI  
2021**



**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL  
BATANG SERAI (*Cymbopogon citratus*) TERHADAP  
BAKTERI *Staphylococcus aureus***

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Farmasi (S.Farm)**

**Oleh:**

**Anna Affifah Ramadhena**

**NIM. 201704001**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI  
STIKes MITRA KELUARGA  
BEKASI  
2021**

### HALAMAN ORISINALITAS

Dengan ini, saya menyatakan bahwa Skripsi dengan judul "**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BATANG SERAI (*Cymbopogon citratus*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus***" adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Tidak terdapat karya yang pernah diajukan atau ditulis oleh orang lain kecuali karya yang saya kutip dan rujuk yang sebutkan dalam daftar pustaka.

Nama : Anna Affifah Ramadhena  
NIM : 201704001  
Tempat : Bekasi  
Tanggal : 24 Juni 2021  
Tanda Tangan :



## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul “**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BATANG SERAI (*Cymbopogon citratus*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus***” yang disusun oleh Anna Affifah Ramadhena (201704001) telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** dalam ujian Sidang dihadapan Tim Penguji pada tanggal 24 Juni 2021

Pembimbing



(Reza Anindita, S.Si., M.Si)

NIDN. 0311078501

Mengetahui,

Koordinator Program Studi S1 Farmasi

STIKes Mitra Keluarga



(apt. Melania Perwitasari, M.Sc)

NIDN. 0314058702

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul ““**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BATANG SERAI (*Cymbopogon citratus*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus***”. Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratam yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi S1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga pada tanggal, 24 Juni 2021

Ketua Penguji



(Maulin Inggraini, S.Si, M.Si)  
NIDN. 0303108901

Penguji I



(apt. Dede Dwi Nathalia, M.Farm)  
NIDN. 0314127204

Penguji II



(Reza Anindita, S.Si., M.Si)  
NIDN. 0311078501


## KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT karena hanya dengan limpahan rahmat serta karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BATANG SERAI (*Cymbopogon citratus*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*”** dengan baik. Dengan terselesaikannya Skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Susi Hartati, S.Kp., M.Kep., Sp.Kep. An selaku Ketua STIKes Mitra Keluarga
2. Ibu apt. Melania Perwitasari, M.Sc. selaku koordinator program studi S-1 Farmasi STIKes Mitra Keluarga
3. Ibu apt. Dede Dwi Nathalia, M.Farm selaku dosen pembimbing akademik atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan selama perkuliahan
4. Bapak Reza Anindita, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan selama penelitian dan penyusunan tugas akhir
5. Ibu Maulin Inggraini, S.Si, M.Si selaku dosen penguji 1 yang telah memberikan masukan dan arahan selama ujian skripsi
6. Ibu apt. Dede Dwi Nathalia, M.Farm selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan masukan dan arahan selama ujian skripsi
7. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang senantiasa memberikan bimbingan dan doa dalam menyelesaikan skripsi ini
8. Teman-teman angkatan 2017 dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu
9. Pihak-pihak yang terkait dengan penelitian, yang bersedia dan telah mengizinkan saya melakukan penelitian untuk Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna, oleh karena itu, penulis membuka diri untuk kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi semua.

Bekasi, 24 Juni 2021



Anna Affifah Ramadhena

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BATANG SERAI  
(*Cymbopogon citratus*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus***

**Oleh :  
Anna Affifah Ramadhena  
NIM. 201704001**

**ABSTRAK**

Serai merupakan tanaman yang berkhasiat sebagai obat herbal alami dan memiliki kandungan senyawa bioaktif berupa *sitronellal* dan *geraniol* yang bersifat sebagai antibakteri. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan zona hambat antara ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Sampel penelitian ini adalah hasil isolat murni *Staphylococcus aureus* atcc25923 yang di isolasi dari biakan murni *Staphylococcus aureus* atcc25923. Penelitian ini termasuk kedalam penelitian kuantitatif dengan metode uji antibakteri *Disc Diffusion* (Test kirby & baur) dan dianalisa secara statistik menggunakan metode *One Way* anova. Hasil rata-rata diameter zona hambat terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% berturut-turut yaitu 1mm, 1.25mm, 2mm, 2.41mm dan 3mm. Hasil uji *One Way* Anova menunjukkan perbedaan secara nyata rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus* antar kelompok perlakuan dengan nilai  $p < 0,05$ . Kesimpulan pada penelitian ini bahwa ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) memiliki daya hambat yang lemah atau resisten berdasarkan pedoman *Clinical and Laboratory Standard Institute* (CLSI) tahun 2018 dengan nilai  $\leq 12$ mm.

*Kata kunci : Serai, Disc Diffusion, One Way Anova*

## **ABSTRACT**

Lemongrass is a plant that is efficacious as a natural herbal medicine and contains bioactive compounds in the form of citronella and geraniol which act as antibacterial. The purpose of this study was to determine the difference in the zone of inhibition between the ethanol extract of lemon grass (*Cymbopogon citratus*) against *Staphylococcus aureus* bacteria. The sample of this research is the result of pure isolate of *Staphylococcus aureus* atcc25923 isolated from pure culture of *Staphylococcus aureus* atcc25923. This research is a quantitative study with the Disc Diffusion antibacterial test method (Kirby & baur test) and analyzed statistically using the One Way ANOVA method. The results of the average diameter of the inhibition zone against *Staphylococcus aureus* at concentrations of 10%, 20%, 30%, 40%, and 50%, respectively, were 1 mm, 1.25mm, 2mm, 2.41mm and 3mm. The results of the One Way Anova test showed a significant difference in the average diameter of the inhibition zone for the growth of *staphylococcus aureus* bacteria between the treatment groups with  $p < 0.05$ . The conclusion in this study is that the ethanolic extract of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) has an inhibitory power that is included in the weak or resistant category based on the 2018 Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI) guidelines with a value of 12mm.

*Keywords: Lemongrass, Disc Diffusion, One Way Anova*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
1. Manfaat Bagi Masyarakat.....	6
2. Manfaat Bagi Institusi.....	7
3. Manfaat Bagi Peneliti.....	7
E. Keaslian Penelitian.....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>11</b>
A. Tinjauan Mengenai Tanaman Serai.....	11
1. Klasifikasi Tanaman Serai.....	11
2. Nama Lain.....	12
3. Morfologi Tanaman Serai.....	12
B. Tinjauan Mengenai Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....	13
1. Klasifikasi <i>Staphylococcus aureus</i> .....	13
2. Morfologi.....	14
C. Kimia Bahan Alam.....	15
D. Tinjauan Mengenai Ekstraksi.....	15
1. Ekstrak.....	15
2. Metode Ekstraksi.....	16
E. Antibiotik <i>Chloramphenicol</i> .....	19
F. Tinjauan Mengenai Antibakteri.....	21
1. Antibakteri.....	21
2. Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri.....	22

<b>BAB III KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS</b>	
<b>PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
A. Kerangka Teori.....	26
B. Kerangka Konsep .....	29
C. Hipotesis Penelitian.....	30
<b>BAB IV METODE PENELITIAN.....</b>	<b>31</b>
A. Desain Penelitian.....	31
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	31
1. Lokasi Penelitian.....	31
2. Waktu Penelitian.....	31
C. Populasi dan Sampel Penelitian .....	32
1. Populasi Penelitian .....	32
2. Sampel Penelitian .....	32
D. Variabel Penelitian .....	32
1. Variabel Bebas.....	32
2. Variabel Terikat .....	33
3. Variabel Kontrol .....	33
E. Definisi Operasional.....	33
F. Alur Penelitian.....	36
G. Bahan dan Alat Penelitian.....	37
1. Bahan.....	37
2. Alat.....	37
H. Cara Kerja Penelitian .....	37
1. Sterilisasi.....	37
2. Pembuatan Larutan Uji .....	38
3. Persiapan Sampel .....	38
4. Pembuatan Ekstrak.....	39
5. Persiapan Bakteri Uji.....	40
6. Pembuatan Standar Kekeruhan Larutan (Larutan <i>Mc. Farland</i> ) .....	40
7. Pembuatan Suspensi Bakteri .....	40
8. Pembuatan Media Mueller Hinton Agar (MHA).....	40
9. Pengujian Uji Antibakteri .....	41
10. Pengamatan dan Pengukuran.....	41
I. Pengelolaan dan Analisis Data .....	42
<b>BAB V HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>43</b>
<b>BAB VI PEMBAHASAN .....</b>	<b>46</b>

<b>BAB VII PENUTUP .....</b>	<b>54</b>
A. Kesimpulan.....	54
B. Saran.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>62</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian.....	8
Tabel 2. Definisi Operasional.....	34
Tabel 3. Standar <i>Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI)</i> , 2018. ....	42
Tabel 4. Hasil Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Batang Serai ( <i>Cymbopogon citratus</i> ) Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....	43
Tabel 5. Hasil Uji <i>One Way Anova</i> .....	44
Tabel 6. Hasil Uji <i>Bonferroni</i> .....	45

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Serai (Dokumentasi pribadi).....	11
Gambar 2. <i>Staphylococcus aureus</i> (Jawetz, 2013).....	14
Gambar 3. Pedoman antibiotik berdasarkan CLSI, 2018.....	21
Gambar 4. Kerangka Teori.....	26
Gambar 5. Kerangka Konsep .....	29
Gambar 6. Alur Penelitian.....	36
Gambar 7. Pengelolaan dan Anaisis Data .....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Bahan .....	62
Lampiran 2. Perhitungan Rendemen .....	63
Lampiran 3. Perhitungan Larutan Konsentrasi Ekstrak Etanol Batang Serai .....	64
Lampiran 4. Perhitungan Diameter Zona Hambat .....	65
Lampiran 5. Proses Persiapan Sampel .....	66
Lampiran 6. Proses Pembuatan Ekstrak .....	67
Lampiran 7. Proses Uji Aktivitas Antibakteri .....	69
Lampiran 8. Hasil Pengamatan dan Pengukuran Uji Aktivitas Antibakteri .....	70
Lampiran 9. Uji Deskriptif .....	71
Lampiran 10. Uji Normalitas Data .....	71
Lampiran 11. Uji Homogenitas Variansi .....	72
Lampiran 12. Uji <i>One Way</i> Anova .....	72
Lampiran 13. Uji <i>Post-Hoc Bonferroni</i> .....	72
Lampiran 14. <i>Certificate of Analysis</i> .....	74
Lampiran 15. Uji Determinasi Tanaman .....	75

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Penyebaran sumber infeksi dapat melalui berbagai perantara seperti udara, binatang, benda-benda, dan juga manusia sendiri (Triana, 2014). Penyakit infeksi dapat disebabkan oleh mikroorganisme patogen antara lain adalah parasit, virus dan bakteri (Dewa *et al.*, 2019). Berdasarkan data WHO (2014) dalam Solin *et al* (2019) tiap tahunnya, penyakit infeksi dapat mematikan 3,5 juta orang dimana sebagian besar terdiri dari anak-anak miskin serta anak yang tinggal di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah. Penelitian Díaz-Hernández *et al* (2020) menambahkan bahwa tingkat kematian penyakit infeksi pada pasien rawat inap dengan sirosis pada 30, 90, dan 365 hari. Tiap harinya, persentase kematian penyakit infeksi meningkat ditunjukkan dengan nilai persentasi kematian terbesar pada hari ke 365 dimana nilai persentase kematian penyakit infeksi Osteomielitis sebesar 100%, Pneumonia sebesar 66,6%, Bakteremia sebesar 56,4%, Infeksi Kulit dan Jaringan Lunak sebesar 40% dan Infeksi Saluran Pernafasan Bagian Atas (ISPA) sebesar 28,6%.

Agen penyebab penyakit infeksi menular salah satunya adalah *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri Gram-positif (Gnanamani *et al.*, 2017). Berdasarkan penelitian Díaz-Hernández *et al* (2020) bahwa *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan penyakit infeksi Bacteremia sebesar 2,56%, Pneumonia sebesar 2,83%, Infeksi Saluran Pernafasan Bagian Atas (ISPA) sebesar 35,71% dan Infeksi Kulit dan Jaringan Lunak sebesar 36,66%. Bakteri ini telah dibuktikan resisten terhadap Beta-lactam (Penicillin dan Methicillin), quinolone dan vankomisin sehingga membuat *Staphylococcus aureus* patogen yang menantang untuk diobati. Dengan munculnya resistensi yang dapat membatasi pengobatan klinis maka upaya pencarian senyawa bioaktif yang dapat berpotensi sebagai antibakteri sebagai antibakteri sangat diperlukan (Gnanamani *et al.*, 2017).

Salah satu upaya pengobatan dalam penatalaksanaan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri yaitu dengan pemberian antibiotika sintesis. Namun penggunaan antibiotik yang tidak rasional dapat menimbulkan dampak negatif, akibatnya berkembangnya bakteri yang kebal terhadap antibiotik atau dengan kata lain dapat menyebabkan resistensi antibiotik (Negara, 2014). Berdasarkan data WHO (2015) dalam Asharina (2017), Antibiotik dapat dibeli tanpa resep di 64% negara Asia Tenggara, hal tersebut secara tidak langsung dapat memicu terjadinya resistensi antibiotik. Seperti data yang telah di keluarkan oleh WHO pada tahun 2013 bahwa ada 2.049.442 kasus akibat kesakitan yang disebabkan oleh resistensi



antibiotik dan 23.000 diantaranya meninggal dunia. Sehingga dapat diperkirakan 10 juta kematian akibat resistensi antibakteri akan terjadi pada tahun 2050 dimana 4,7 juta diantaranya adalah penduduk Asia (Arrang *et al.*, 2019).

Alternatif lain yang dapat dilakukan untuk menanggulangi resistensi yaitu dengan menggunakan tanaman herbal sebagai bahan dasar terapi. Tumbuhan herbal atau tanaman obat dapat dimanfaatkan sebagai pengobatan tradisional terhadap suatu penyakit, hal itu banyak diminati oleh masyarakat sebab bahan-bahannya dapat ditemui dengan mudah di lingkungan sekitar (Suparmi dan Wulandari., 2012).

Bahan herbal yang dapat digunakan sebagai bahan dasar terapi adalah tanaman serai (*Cymbopogon citratus*) umumnya dikenal sebagai serai atau *lemongrass*. Serai merupakan salah satu spesies dalam famili rumput-rumputan atau *Poaceae* (Barbosa et al, 2008). Bukti penelitian melaporkan bahwa kandungan senyawa bioaktif yang terdapat dalam serai dapur adalah tanin, flavonoid, fenol dan minyak atsiri dengan menggunakan metode kromatografi lapis tipis (Ewansiha dkk., 2012).

Serai memiliki senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antibakteri yang berasal dari minyak atsiri murni karena mengandung komponen *sitronellal* dan *geraniol* yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri baik gram positif maupun negatif, sehingga serai dapat digunakan untuk mengobati berbagai penyakit infeksi bakteri yang resisten terhadap antibiotik (Maria *et al.*, 2018).

Naik *et al* (2010) melaporkan bahwa penelitian ini terlihat minyak sereh (*Cymbopogon citratus*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap berbagai macam bakteri patogen yaitu *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) , *Bacillus cereus* (*B. cereus*), *Bacillus subtilis* (*B. subtilis*) , *Escherichia coli* (*E. coli*), *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*) dan *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*). Bukti penelitian menunjukkan sereh terbukti efektif melawan semua organisme uji kecuali *P. aeruginosa* pada konsentrasi rendah 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dan 30% dalam metode dilusi cair dibandingkan metode difusi agar.

Berdasarkan penelitian Nyamath *et al* (2018), Ekstrak daun serai (segar dan kering) dengan berbagai jenis pelarut disaring untuk aktivitas antibakteri terhadap berbagai jenis bakteri *Bacillus vallismortis*, *Lysinibacillus macroides*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*, *vibrio* dengan tiga konsentrasi 250 ppm, 500 ppm dan 1000 ppm menggunakan metode agar-agar. Hasil menunjukkan *staphylococcus aureus* mencatat zona penghambatan yang lebih besar (12,50 mm) pada konsentrasi 1000 ppm dalam ekstrak daun etanol kering bila dibandingkan dengan organisme lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak daun sereh memiliki aktivitas antibakteri yang besar terhadap mikroorganisme yang resisten terhadap antibiotik.

Wahyuni *et al* (2018) menambahkan bahwa ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) dengan konsentrasi 25 mg/mL, 50 mg/mL, 75 mg/mL dan 100 mg/mL mampu menghambat *Staphylococcus aureus* diameter zona hambat sebesar 10.5 mm, 12.5 mm, 14 mm, dan 15 mm tetapi tidak menunjukkan adanya diameter zona hambat pada *C.albicans*.

Maria *et al* (2018) membuktikan dalam penelitiannya bahwa Sediaan gel yang berasal dari tanaman serai berpotensi sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 0,5%, 1%, dan 1,5% dengan menunjukkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 18,18 mm, 20,56 mm, dan 22,80 mm.

Berdasarkan latar belakang diatas, penyakit infeksi merupakan salah satu masalah dalam bidang kesehatan yang dari waktu ke waktu terus berkembang dengan menempati urutan teratas penyebab kesakitan serta kematian dinegara berkembang salah satunya adalah Indonesia. Upaya pencegahan penyakit infeksi akibat bakteri yang resistensi terhadap antibiotik maka memerlukan bahan alam yang mengandung senyawa bioaktif antibakteri. Penelitian sebelumnya menggunakan konsentrasi ekstrak serai diatas 50%, dengan bakteri yang digunakan sebelumnya adalah *Escherichia Coli* dan *Enterococcus Faecalis* dengan metode yang digunakan sebelumnya adalah metode sumuran sehingga peneliti tertarik untuk menguji kandungan ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri klinis dengan konsentrasi 10%,

20%, 30%, 40%, dan 50% b/v, menggunakan metode *Disc Diffusion* ( Test Kirby & Baur).

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% b/v terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*?

## **C. Tujuan Penelitian**

### 1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) bakteri *Staphylococcus aureus*.

### 2. Tujuan Khusus

Untuk mengetahui diameter zona hambat ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) bakteri *Staphylococcus aureus*.

## **D. Manfaat Penelitian**

### 1. Manfaat Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini bermanfaat Untuk memperluas pengetahuan tentang tanaman serai mengandung zat antibakteri yang telah diuji secara laboratorium.

## 2. Manfaat Bagi Institusi

Hasil penelitian ini bermanfaat sebagai salah satu sumber data base, informasi dan pengembangan ilmu pengetahuan mengenai manfaat batang serai yang berpotensi sebagai antibakteri

## 3. Manfaat Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu alternatif bahan alam yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri.

## E. Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No	Peneliti (Tahun)	Judul	Tempat Penelitian	Desain Penelitian	Populasi/Sampel Penelitian	Hasil
1.	<i>Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI). 2018</i>	<i>Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing</i>	<i>United State of America</i>	Deskriptif	Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan antibiotik <i>chloramphenicol</i>	<i>Chloramphenicol</i> memiliki nilai Sensitivitas $\geq 18$ mm dan nilai resistensi $\leq 12$ mm terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> .
2.	Lahagu <i>et al.</i> 2021	<i>Efficacy of Cymbopogon Citratus Extract Against Enterococcus Faecalis</i>	Medan	Eksperimental	Serai ( <i>Cymbopogon citratus</i> ) dan bakteri <i>Enterococcus Faecalis</i>	Terdapat senyawa bioaktif yang bermanfaat sebagai antibakteri dalam tanaman serai ( <i>Cymbopogon citratus</i> ) terhadap pertumbuhan <i>Enterococcus Faecalis</i> dengan konsentrasi diatas 50%.
3.	Naik <i>et al.</i> 2010	<i>Antibacterial activity of lemongrass (Cymbopogon citratus) oil against some selected pathogenic bacterias.</i>	India	Eksperimental	Serai ( <i>Cymbopogon citratus</i> ) dan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> dan	Tanaman serai ( <i>Cymbopogon citratus</i> ) mempunyai senyawa bioaktif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan konsentrasi dibawah 50%

					<i>Pseudomonas aeruginosa.</i>	
4.	Anita <i>et al.</i> 2019	Uji daya hambat ekstrak daun miana ( <i>Coleus atropurpureus</i> ) terhadap <i>Escherichia coli</i> .	Makkasar	Eksperimental	Ekstrak daun miana ( <i>Coleus atropurpureus</i> ) dan bakteri <i>Escherichia coli</i>	Dalam penelitian ini metode <i>Disc Diffusion</i> (Test Kirby & Baur), terbukti menghasilkan diameter zona hambat disekitar paper disk.
5.	Maria <i>et al.</i> 2018	Formulasi Sediaan Gel Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Sereh ( <i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf) dan Uji Aktivitas Antibakter ( <i>Staphylococcus aureus</i> ) Secara <i>in vitro</i>	Manado	Eksperimental	Sereh dan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .	Sediaan gel yang berasal dari tanaman sereh pada konsentrasi 0,5%, 1%, dan 1,5% berpotensi sebagai antibakteri terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .
6.	Nyamath <i>et al.</i> 2018	<i>In vitro</i> antibacterial activity of lemongrass ( <i>Cymbopogon citratus</i> ) leaves extract by agar well method	India	Eksperimental	Serai ( <i>Cymbopogon citratus</i> ) dan bakteri <i>Bacillus vallismortis</i> , <i>Lysinibacillus macroides</i> and <i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> mencatat zona penghambatan yang lebih besar (12,50 mm) pada konsentrasi 1000 ppm.

---

Kesimpulan Kesenjangan (Elobarasi) penelitian	Setelah melakukan kajian terhadap matrik keaslian penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut: 1. Antibiotik <i>Chloramphenicol</i> yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan pedoman <i>Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI)</i> tahun 2018 2. Pada penelitian sebelumnya konsentrasi ekstrak lebih banyak menggunakan konsentrasi lebih dari 50% sehingga pada penelitian ini menggunakan konsentrasi dibawah 50% 3. Bakteri yang digunakan pada penelitian sebelumnya menggunakan bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Enterococcus Faecalis</i> sedangkan penelitian ini menggunakan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> 4. Metode uji antibakteri yang digunakan pada penelitian sebelumnya adalah metode sumuran sedangkan metode uji antibakteri yang digunakan peneliti adalah metode <i>Disc Diffusion (Test kirby &amp; baeur)</i> .
---	--

---



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Mengenai Tanaman Serai

##### 1. Klasifikasi Tanaman Serai

Tanaman serai memiliki klasifikasi sebagai berikut menurut Plantamor:

Kingdom : *Plantae*  
Divisi : *Magnoliophyta*  
Kelas : *Liliopsida*  
Ordo : *Poales*  
Famili : *Poaceae*  
Genus : *Cymbopogon*  
Spesies : *Cymbopogon citratus*



Gambar 1. Tanaman Serai (Dokumentasi pribadi)

## 2. Nama Lain

Serai atau *Cymbopogon citratus* merupakan tumbuhan yang termasuk ke dalam famili rumput-rumputan atau *Poaceae*. Tanaman ini dapat tumbuh di sub tropis dan tropis (Wifek *et al.*, 2016). Dikenal dengan nama serai dapur di Indonesia, sereh di daerah Sunda, dan bubu di Halmahera (Silalahi, 2020).

## 3. Morfologi Tanaman Serai

Tanaman Serai merupakan rimpang padat dengan daun lebat. Tebingnya lebat hingga ketinggian 1 meter. Daunnya panjang berwarna hijau yang meruncing keatas berbentuk kerucut dikedua ujungnya dan dapat memanjang hingga 50 cm dan lebar 1,5 cm. Daunnya berbentuk tabung dan bertindak sebagai batang semu. Tanaman ini menghasilkan bunga dalam fase pertumbuhan matang (Wifek *et al.*, 2016).

## 4. Kandungan Kimia Serai

Minyak atsiri yang terkandung pada tanaman serai mampu menghambat pertumbuhan bakteri seperti *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus agalactiae*, dan *Escherichia coli*. Senyawa bioaktif berupa minyak atsiri sereh memiliki efek sebagai antibakteri yang disebabkan karena adanya komponen *sitronellal* dan *geraniol* yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri baik gram positif maupun gram negatif. Minyak atsiri Sereh memiliki aktivitas antibakteri yang berspektrum luas (Maria *et al.*, 2018).

Minyak atsiri dari serai umumnya digunakan sebagai pewangi dalam parfum dan kosmetik, seperti krim dan sabun. Minyak atsiri serai terdiri dari kandungan sitral yang tinggi, yang digunakan sebagai sumber produksi beta karoten dan vitamin. Oleh karena itu, karena adanya berbagai konstituen kimia yang ada dalam minyak serai, serai digunakan dalam berbagai industri farmasi untuk dimanfaatkan sebagai anti-depresan, analgesik, antipiretik, bakterisida, antiseptik, karminatif dan astringen (Wifek *et al.*, 2016).

Dari hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa senyawa bioaktif yang terdapat dalam serai dapur adalah tanin, flavonoid, fenol, karbohidrat dan minyak atsiri dengan menggunakan metode kromatografi lapis tipis (Ewansiha dkk., 2013).

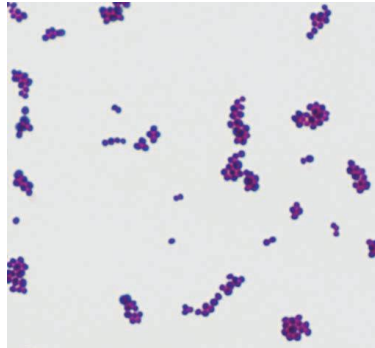
## **B. Tinjauan Mengenai Bakteri *Staphylococcus aureus***

### 1. Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* memiliki klasifikasi sebagai berikut menurut Garrity (2004):

Kingdom : *Procaryotae*  
Divisi : *Protobacteria*  
Kelas : *Protophyta*  
Ordo : *Eubacteriales*

Famili : *Microcaceae*  
Genus : *Staphylococcus*  
Spesies : *Staphylococcus aureus*



Gambar 2. *Staphylococcus aureus* (Jawetz, 2013)

## 2. Morfologi

*Staphylococcus aureus* adalah bakteri Gram positif dan muncul dalam bentuk bulat. Bakteri patogen ini sering menyerupai sekelompok anggur ketika diamati dibawah cahaya mikroskop setelah pewarnaan Gram. *Staphylococcus* berasal dari bahasa Yunani yang menyerupai sekelompok anggur atau *staphyle* dan berry (*kokkos*). Diameter sel berkisar 0,5-1,0  $\mu$ M. *Staphylococcus aureus* adalah organisme aerob dan fakultatif anaerob yang membentuk koloni kuning atau putih yang cukup besar pada media agar-agar yang kaya akan nutrisi (Gnanamani *et al.*, 2017).

### **C. Kimia Bahan Alam**

Bahan alam merupakan bahan kimia yang terdapat di alam, baik berasal dari tumbuhan, hewan maupun mineral. Pemanfaatan bahan alam berupa tumbuhan, hewan dan organisme laut tidak terlepas dari kandungan bahan kimia didalamnya. Bahan alam dapat menjadi sumber senyawa bioaktif yang dimanfaatkan dan dapat dikembangkan melalui proses sintesis. Kini banyak obat dari pengembangan senyawa bioaktif bahan alam, baik bahan alam yang berasal dari darat ataupun lautan. Mengingat kemajuan perkembangan ilmu pengetahuan mengenai bahan alam yang semakin pesat, dan makin banyaknya pemanfaatan tumbuhan untuk kesehatan dan kosmetika maka bahan alam dapat dikembangkan menjadi suatu model guna untuk mendapatkan senyawa dengan aktivitas yang lebih poten yaitu menjadi dasar penemuan obat baru (Hanani, 2014).

### **D. Tinjauan Mengenai Ekstraksi**

#### **1. Ekstrak**

Ekstraksi adalah proses pemisahan senyawa dari matriks atau simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Pelarut yang digunakan berdasarkan pada polaritas senyawa yang akan disari, baik bersifat polar hingga nonpolar. Dalam melakukan ekstraksi, simplisia yang digunakan sebaiknya simplisia segar. Simplisia yang dikumpulkan terlebih dahulu dibersihkan dari pengotor dengan cara pemisahan simplisia lain yang tidak diinginkan atau pencucian. Cara pengeringan dipilih yang tidak mengakibatkan terjadinya perubahan metabolit

serta pengaruh sinar matahari dengan suhu yang tidak terlalu tinggi. Pengeringan yang sering dilakukan salah satunya adalah dengan aliran udara. Sebelum proses ekstraksi simplisia disimpan dalam wadah tertutup rapat dan tidak disimpan dalam jangka waktu yang lama untuk mencegah tumbuhnya hama atau kutu (Hanani, 2014).

Suhu ekstraksi dan lama ekstraksi akan mempengaruhi efisiensi ekstraksi. Temperatur yang tinggi dapat meningkatkan kelarutan dan difusi. Temperatur yang tinggi dapat menyebabkan pelarut hilang yang mengarah ke ekstrak dari kotoran yang tidak diinginkan. Efisiensi ekstraksi dapat menjadi efisien atau meningkat yaitu dengan meningkatnya durasi ekstraksi dalam rentang waktu tertentu. Semakin meningkat waktu tidak akan mempengaruhi ekstraksi setelah kesetimbangan zat terlarut dicapai didalam dan di luar bahan padat (Zhang *et al.*, 2018).

## 2. Metode Ekstraksi

Tujuan dari ekstraksi adalah untuk menarik atau memisahkan senyawa dari campurannya atau simplisia. Ada berbagai cara ekstraksi yang telah diketahui, dimana masing-masing cara tersebut memiliki keuntungan dan kerugiannya. Pemilihan metode ekstraksi ini dilakukan dengan memerhatikan antara lain sifat senyawa, pelarut yang digunakan, dan alat yang tersedia. Selain itu, faktor yang perlu diperhatikan dalam melakukan ekstraksi yaitu struktur untuk setiap senyawa, suhu dan tekanan. Alkohol merupakan salah

satu pelarut yang paling banyak dipakai untuk menyari secara total (Hanani, 2014). Beberapa metode ekstraksi yang umum digunakan masing-masing dijabarkan dibawah ini :

a. Cara Dingin

1) Maserasi

Metode maserasi atau pencelupan melibatkan perendaman bahan tanaman (kasar atau bubuk) dalam wadah tertutup dengan pelarut yang diinginkan dan dibiarkan disuhu kamar selama jangka waktu tertentu (Colvin, 2018). Pada proses maserasi terjadi adanya proses keseimbangan konsentrasi antara larutan diluar dan didalam sel sehingga diperlukan pergantian pelarut secara berulang (Hanani, 2014).

Proses ini bermaksud untuk menghancurkan dinding sel tanaman untuk melepaskan senyawa bioaktif yang diinginkan dalam pelarut ekstraksi yang digunakan. Meskipun merupakan metode ekstraksi yang paling tradisional dan konvensional, teknik ini paling mudah dan sederhana (Colvin, 2018).

2) Perkolasi

Perkolator adalah alat yang digunakan dalam perkolasi. Sampel bubuk kering ditambah dengan air mendidih dan dimaserasi selama 2 jam. Proses perkolasi biasanya dilakukan pada tingkat sedang

(missal 6 tetes/menit) sampai ekstraksi selesai sebelum penguapan untuk mendapatkan ekstrak terkonsentrasi (Nn, 2015).

## b. Cara Panas

### 1) Refluks

Ekstraksi reflux lebih efisien dibandingkan perkolasi atau maserasi dan membutuhkan lebih sedikit waktu ekstraksi dan pelarut. Metode ini tidak dapat digunakan untuk ekstraksi produk alami termolabil. Reflux dengan 70% etanol memberikan hasil tertinggi dari bio-inteksida alami (Zhang *et al.*, 2018).

### 2) Soxhletasi

Soxletasi adalah metode ekstraksi yang menggunakan pelarut organik pada suhu didih dengan alat soxhlet. Pada proses soxhletasi simplisia dan ekstrak berada pada labu yang berbeda. Pemanasan dapat mengakibatkan pelarut menguap dan uap masuk dalam labu pendingin. Hasil kondensasi jatuh kebagian simplisia sehingga ekstraksi berlangsung secara terus-menerus dengan jumlah pelarut yang relatif konstan (Hanani, 2014).

### 3) Infus

Infus merupakan metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut polar air, dengan suhu 96-98% selama 15-20 menit (dihitung setelah suhu 96°C tercapai). Berapa infusa yang tercelup dalam tangas air.



Cara ini untuk simplisia yang bersifat lunak seperti bunga dan daun (Hanani, 2014).

#### 4) Dekok

Dekok Merupakan metode ekstraksi yang mirip dengan infusa, hanya saja proses waktu ekstraksi dekok lebih lama yaitu 30 menit dan suhunya mencapai titik didih air (Hanani, 2014).

#### 5) Destilasi Uap

Destilasi Uap adalah metode yang biasa digunakan untuk ekstraksi minyak atsiri. Beberapa senyawa alami mengalami dekomposisi dalam destilasi uap. Baik minyak atsiri primer dan minyak atsiri sekunder oleh destilasi uap (Zhang *et al.*, 2018).

### **E. Antibiotik *Chloramphenicol***

Antibiotik merupakan senyawa kimia yang dihasilkan oleh mikroba (khususnya dihasilkan oleh fungi) atau dihasilkan secara sintetik yang dapat membunuh atau menghambat perkembangan bakteri atau organisme lainnya (Utami, 2012). Sehingga antibiotik yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan pedoman *Clinical and Laboratory Standard Institute* (CLSI) tahun 2018 pada Gambar 3 mengenai Standar Kinerja untuk Tes Kerentanan Disk Antimikroba, edisi ke-13 Standar CLSI M02 dimana *Chloramphenicol* memiliki nilai kerentanan lebih dari 18 mm dan nilai resistensi kurang dari 12 mm. Antibiotik ini memiliki aktivitas yang sangat kuat untuk melawan bakteri gram negatif, gram positif dan beberapa

bakteri anaerob lain seperti *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* dan *Pseudomonas* (Farida *et al.*, 2017).

*Chloramphenicol* merupakan antibiotik spektrum luas sehingga dapat menyebabkan efek samping hematologik yang berat jika diberikan secara sistemik. Oleh karena itu, sebaiknya obat ini dicadangkan untuk penanganan infeksi yang mengancam jiwa, terutama akibat *Hemophilus influenzae* dan demam tifoid. Sindrom *Grey baby* dapat terjadi setelah pemberian dosis tinggi pada neonatus dengan metabolisme hati yang belum matang, sehingga untuk menghindarkan hal ini dianjurkan untuk melakukan monitoring kadar plasma (Seto, 2017).

Demam tifoid merupakan salah satu penyakit infeksi yang dapat mengancam kesehatan masyarakat Indonesia dengan faktor penyebabnya adalah *Salmonella typhi*. Lini pertama pengobatan penyakit ini adalah *Chloramphenicol* (Nuraini *et al.*, 2015). Adapun kekurangan dari antibiotik bila digunakan dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan komplikasi dan resistensi bakteri (Azmi *et al.*, 2015). Disamping itu pemakaian *Chloramphenicol* dapat menimbulkan efek samping berupa penekanan sumsum tulang dan yang paling ditakuti terjadi anemia aplastic (Nuraini *et al.*, 2015).

Table 2C. *Staphylococcus* spp. (Continued)

Test/Report Group	Antimicrobial Agent	Disk Content	Interpretive Categories and Zone Diameter Breakpoints, nearest whole mm			Interpretive Categories and MIC Breakpoints, µg/mL			Comments
			S	I	R	S	I	R	
<b>LINCOSAMIDES</b>									
A	Clindamycin	2 µg	≥21	15–20	≤14	≤0.5	1–2	≥4	(29) Inducible clindamycin resistance can be detected by disk diffusion using the D-zone test or by broth microdilution (see Table 3G, Subchapter 3.9 in M02, <sup>1</sup> and Subchapter 3.12 in M07 <sup>2</sup> ). See comment (25).
<b>FOLATE PATHWAY ANTAGONISTS</b>									
A	Trimethoprim-sulfamethoxazole	1.25/23.75 µg	≥16	11–15	≤10	≤2/38	–	≥4/76	
U	Sulfonamides	250 or 300 µg	≥17	13–16	≤12	≤256	–	≥512	(30) Sulfisoxazole can be used to represent any of the currently available sulfonamide preparations.
U	Trimethoprim	5 µg	≥16	11–15	≤10	≤8	–	≥16	
<b>PHENICOLS</b>									
C	Chloramphenicol	30 µg	≥18	13–17	≤12	≤8	16	≥32	See comment (25).
<b>ANSAMYCINS</b>									
B	Rifampin	5 µg	≥20	17–19	≤16	≤1	2	≥4	(31) <b>Rx:</b> Rifampin should not be used alone for antimicrobial therapy.
<b>STREPTOGRAMINS</b>									
O	Quinupristin-dalfopristin	15 µg	≥19	16–18	≤15	≤1	2	≥4	(32) For reporting against methicillin-susceptible <i>S. aureus</i> .
<b>OXAZOLIDINONES</b>									
B	Linezolid	30 µg	≥21	–	≤20	≤4	–	≥8	(33) When testing linezolid, disk diffusion zones should be examined using transmitted light. Organisms with resistant results by disk diffusion should be confirmed using an MIC method.
B	Tedizolid	–	–	–	–	≤0.5	1	≥2	See comment (17).

Abbreviations: ATCC<sup>®</sup>, American Type Culture Collection; BMHA, blood Mueller-Hinton agar; CAMHB, cation-adjusted Mueller-Hinton broth; CoNS, coagulase-negative staphylococci; I, intermediate; MHA, Mueller-Hinton agar; MIC, minimal inhibitory concentration; MRS, methicillin-resistant staphylococci; MRSA, methicillin-resistant *S. aureus*; PBP, penicillin-binding protein; PCR, polymerase chain reaction; QC, quality control; R, resistant; S, susceptible; UTI, urinary tract infection.

Gambar 3. Pedoman antibiotik berdasarkan CLSI, 2018.

## F. Tinjauan Mengenai Antibakteri

### 1. Antibakteri

Antibakteri adalah senyawa yang diproduksi oleh mikroorganisme dan dalam konsentrasi kecil yang mampu menghambat dan bahkan membunuh proses kehidupan mikroorganisme (Menon & Satria, 2014).

Mekanisme senyawa antibakteri secara umum dilakukan dengan merusak dinding sel, mengubah permeabilitas membran, mengganggu sintesis protein, dan menghambat kerja enzim (Septiani *et al.*, 2017). Berdasarkan mekanisme kerjanya, antibakteri digolongkan menjadi 2 yaitu bakterisida yang bekerja dengan cara membunuh bakteri dan bakteriostatik bekerja dengan cara menghambat pertumbuhan bakteri (Tjaj dan Rahardja., 2007).

## 2. Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pada uji ini, yang akan diukur adalah respon pertumbuhan bakteri terhadap agen antibakteri. Salah satu manfaat dari uji antibakteri ini adalah untuk memperoleh satu sistem pengobatan yang efektif dan efisien. Penentuan setiap kepekaan bakteri terhadap suatu obat dengan menentukan kadar obat terkecil yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri secara *in vitro*. Terdapat beberapa cara pengujian antibakteri seperti yang dijelaskan dibawah ini, sebagai berikut:

### a. Metode Difusi

Metode difusi digunakan untuk menentukan sensitivitas bakteri uji terhadap agen antibakteri. Area jernih yang terdapat pada permukaan media agar mengindikasikan adanya hambatan terhadap pertumbuhan bakteri oleh senyawa antibakteri. Adapun kelebihan metode ini adalah metodenya mudah dilakukan sehingga tidak memiliki alat khusus dan mencakup fleksibilitas yang lebih besar (Fitriana *et al.*, 2020). Pada metode ini dilakukan 3 cara yaitu:

#### 1) Metode Difusi Agar Disk

Pelat agar diinokulasi dengan inoculum standar dari mikroorganisme uji. Kemudian filter kertas cakram (sekitar 6mm) yang mengandung senyawa uji pada konsentrasi yang diinginkan, ditempatkan pada permukaan agar. Cawan petri diinkubasi dalam kondisi yang sesuai.

Umumnya, agen antibakteri berdifusi kedalam agar menghambat perkembangan dan pertumbuhan bakteri uji dan kemudian diukur pertumbuhan diameter zona hambat (Balouiri et al., 2016). *Disc Diffusion* (Tes Kirby & Bauer) untuk menentukan aktivitas agen antibakteri (Pratiwi, 2008).

## 2) Metode Difusi Agar Sumuran

Metode difusi agar sumuran digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri tanaman. Demikian pula untuk prosedur yang digunakan dalam metode difusi sumuran, permukaan pelat agar diinokulasi dengan menyebarkan volume inokulum bakteri diatas seluruh permukaan agar. Lalu sebuah lubang dengan diameter 6 sampai 8 mm diisi secara aseptis dan volume (20-100ml) agen atau ekstrak antibakteri pada konsentrasi yang diinginkan dimasukan kedalam sumur, Kemudian pelat agar diinkubasi dalam kondisi yang sesuai tergantung pada uji mikroorganismenya. Antibakteri berdifusi dalam media agar dan menghambat pertumbuhan strain bakteri yang diuji (Balouiri et al., 2016).

## 3) Metode Difusi Agar Plug

Metode difusi agar plug sering digunakan untuk melihatkan antagonis antara bakteri. Prosedurnya sama dengan metode difusi disk yaitu membuat kultur agar-agar dari strain biakan medium yang

diinginkan dengan goresan dipermukaan plat. Selama pertumbuhan, sel bakteri mengeluarkan molekul dan berdifusi dalam agar medium. Setelah inkubasi, plot agar atau silinder dipotong secara aseptis dan diendapkan pada permukaan agar dari cawan petri lain yang sebelumnya diinokulasi oleh bakteri uji. Kemudian aktivitas antibakteri dari molekul yang disekresikan bakteri dideteksi oleh munculnya zona hambatan di sekitar agar (Balouiri *et al.*, 2016).

b. Metode Dilusi

Metode dilusi padat dilakukan dengan menginokulasi bakteri uji pada media agar yang mengandung agen antibakteri. Metode ini dibedakan menjadi dua cara yaitu:

1) Metode dilusi cair / *broth dilution test* (serial dilution)

Metode dilusi ini dibagi menjadi 2 pengukuran yaitu *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) atau Konsentrasi Hambat Minimum (KHM). KHM ditetapkan dengan adanya larutan uji antibakteri pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan bakteri uji. Larutan yang sudah ditetapkan sebagai KHM selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan bakteri uji ataupun senyawa antibakteri, kemudian diinkubasi selama 18-24 jam sedangkan *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) atau Konsentrasi bunuh minimum (KBM)

adalah media cair yang terlihat jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai KBM. Metode ini dilakukan dengan membuat seri pengenceran agen antibakteri pada medium cair yang ditambahkan dengan bakteri uji. (Pratiwi, 2008).

2) Metode dilusi padat / *solid dilution test*

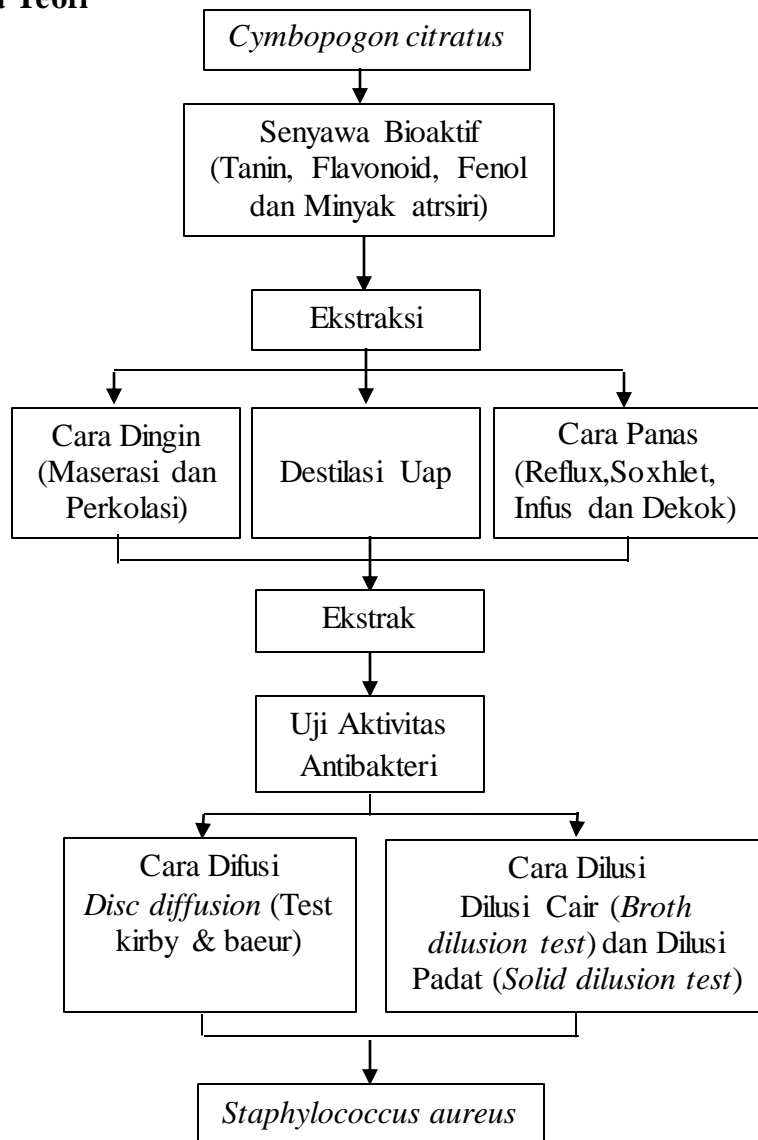
Metode ini sama seperti metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan dari metode ini adalah satu konsentrasi senyawa antibakteri yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa bakteri uji (Pratiwi, 2008).

## BAB III

### KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

#### PENELITIAN

##### A. Kerangka Teori



Gambar 4. Kerangka Teori



Keterangan Kerangka Teori:

Serai (*Cymbopogon citratus*) merupakan tumbuhan yang termasuk ke dalam famili rumput-rumputan atau *Poaceae*. Diketahui bahwa kandungan senyawa bioaktif yang terdapat dalam serai adalah tanin, flavonoid, fenol, dan minyak atsiri (Ewansiha dkk., 2012). Senyawa bioaktif berupa minyak atsiri serai memiliki efek sebagai antibakteri yang disebabkan karena adanya komponen *sitronellal* dan *geraniol* yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri baik gram positif maupun negatif, sehingga serai dapat digunakan untuk mengobati berbagai penyakit infeksi bakteri yang resisten terhadap antibiotik (Maria *et al.*, 2018).

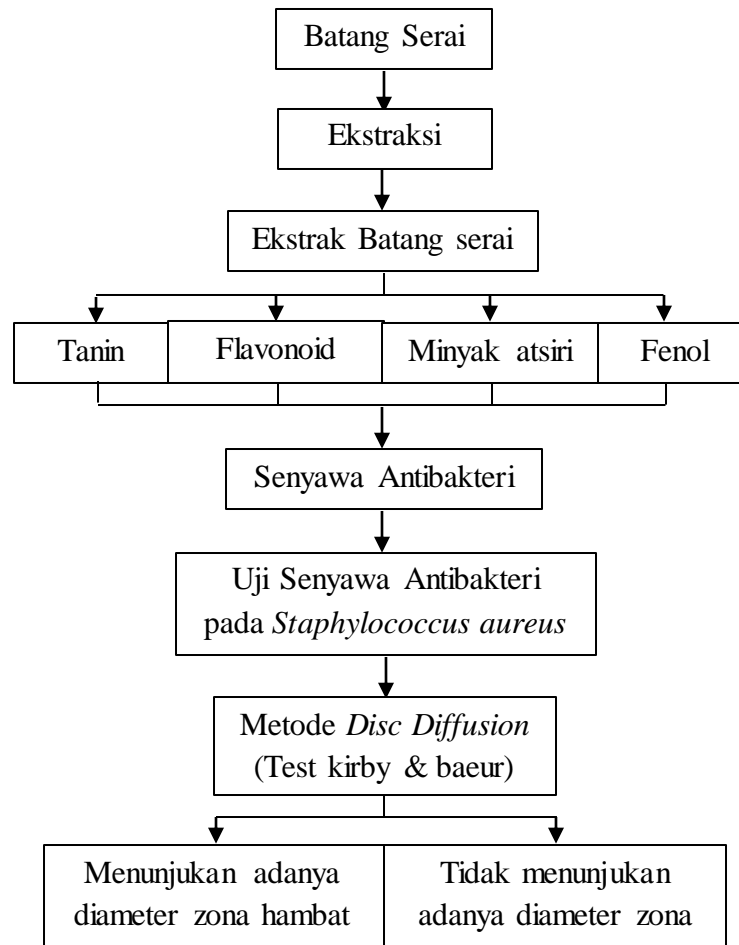
Salah satu cara untuk mendapatkan kandungan senyawa bioaktif yaitu dengan melakukan ekstraksi simplisia tanaman yang berpotensi sebagai obat. Ekstraksi dilakukan untuk memisahkan senyawa bioaktif yang diinginkan dari tumbuhan tersebut. Metode ekstraksi dibagi menjadi 3 yaitu Metode ekstraksi cara dingin, panas dan destilasi uap. Perbedaan ketiga metode tersebut terletak pada proses dan ekstrak yang diinginkan (Zhang *et al.*, 2018).

Adapun untuk mengetahui pengaruh antara ekstrak etanol batang serai terhadap bakteri yaitu dengan melakukan uji antibakteri. Uji antibakteri ini dibagi menjadi 2 yaitu metode difusi dan dilusi. Metode difusi digunakan untuk menentukan sensitivitas bakteri uji terhadap senyawa antibakteri yang ditunjukkan diameter zona hambat pertumbuhan bakteri (Fitriana *et al.*, 2020) sedangkan metode dilusi

digunakan untuk mengukur Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) (Pratiwi, 2008).

Salah satu bakteri patogen yang akan digunakan untuk uji senyawa antibakteri pada penelitian ini adalah *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri Gram positif yang berbentuk seperti anggur. Selain itu *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri aerob dan fakultatif anaerob yang membentuk koloni kuning atau putih pada media agar yang kaya nutrisi (Gnanamani *et al.*, 2017).

## B. Kerangka Konsep



Gambar 5. Kerangka Konsep

#### Keterangan Kerangka Konsep:

Batang tanaman serai (*Cymbopogon citratus*) mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antibakteri. Adapun metode untuk memisahkan kandungan senyawa bioaktif suatu tanaman dilakukan dengan ekstraksi. Hasil dari ekstraksi batang serai berupa ekstrak yang mengandung tanin, flavonoid, fenol, karbohidrat dan minyak atsiri (Ewansiha dkk., 2012). Salah satu kandungan senyawa bioaktif yang berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri adalah minyak atsiri (Silalahi, 2020). Uji ekstrak batang serai yang mengandung senyawa antibakteri dapat dilakukan dengan metode *Disc diffusion* (Test kirby & baur) terhadap bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus*. Indikator sensitivitas *Staphylococcus aureus* ditunjukkan dengan adanya diameter zona hambat pertumbuhan bakteri pada media agar (Balouiri *et al.*, 2016).

#### **C. Hipotesis Penelitian**

Pemberian ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Penelitian ini termasuk kedalam penelitian kuantitatif dengan desain penelitian eksperimental , artinya penelitian ini didesain untuk membuktikan hubungan antar variabel pada kelompok penelitian yang telah dilakukan intervensi dengan metode uji antibakteri *Disc Diffusion* (Test kirby & baeur).

Penelitian Eksperimental merupakan satu-satunya metode penelitian yang dapat menguji hipotesis mengenai hubungan sebab akibat ( Sudaryono, 2014).

#### **B. Lokasi dan Waktu Penelitian**

##### 1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fitokimia dan Mikrobiologi STIKes Mitra Keluarga

##### 2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret - April 2021.

### **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

#### 1. Populasi Penelitian

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang akan diteliti (Notoatmodjo., 2018). Dalam penelitian ini yang menjadi populasi penelitian adalah biakan murni *Staphylococcus aureus* atcc25923 koleksi Laboratorium Parasitologi Universitas Indonesia.

#### 2. Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini yang menjadi sampel penelitian adalah hasil isolat murni *Staphylococcus aureus* atcc25923 yang di isolasi dari biakan murni *Staphylococcus aureus* atcc25923 koleksi Laboratorium Parasitologi Universitas Indonesia.

### **D. Variabel Penelitian**

#### 1. Variabel Bebas

Variabel Bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab, karena adanya variabel terikat (Sugiyono, 2019). Pada penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% b/v.

## 2. Variabel Terikat

Variabel Terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2019). Pada penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah diameter zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

## 3. Variabel Kontrol

Variabel Kontrol adalah variabel yang dikendalikan maka dibuat konstan atau baku sehingga hubungan variabel bebas terhadap terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti (Sugiyono, 2019). Pada penelitian ini variabel kontrol dibagi menjadi dua yaitu :

### a. Kontrol Negatif :

Kontrol negatif pada penelitian ini diberi *aquadest* steril

### b. Kontrol Positif :

Kontrol positif pada penelitian ini diberi antibiotik *Chloramphenicol*.

## E. Definisi Operasional

Definisi Operasional Variabel merupakan petunjuk yang lengkap tentang apa yang harus diamati serta mengukur suatu variabel ataupun konsep untuk menguji kesempurnaan (Matheus, 2016).

Adapun definisi operasional pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Ekstrak etanol batang serai ( <i>Cymbopogon citratus</i> )	Ekstrak etanol batang serai ( <i>Cymbopogon citratus</i> ) adalah hasil ekstraksi batang serai melalui metode maserasi. Maserasi melibatkan perendaman bahan tanaman dengan pelarut yang diinginkan dan dibiarkan pada suhu kamar. Proses ini untuk melepaskan senyawa bioaktif yang diinginkan (Colvin, 2018).	<i>Rotary evaporator</i> , timbangan analitik, dan mikropipet.	Konsentrasi bertingkat dari ekstrak etanol batang serai.	Rasio
2	Zona hambat pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i>	Zona hambat berupa zona bening yang berada di sekitar kertas cakram pada media agar biakan bakteri, sehingga hal tersebut menunjukkan aktivitas antibakteri ekstrak etanol batang serai terhadap pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> (Evi Hanizar, 2018).	Jangka sorong dan Penggaris.	Diameter zona hambat (mm).	Rasio
3	Antibiotik <i>Chloramphenicol</i>	Antibiotika adalah senyawa kimia yang dihasilkan oleh mikroba (khususnya dihasilkan oleh fungi) atau dihasilkan secara sintetik yang dapat membunuh atau menghambat perkembangan bakteri (Utami, 2012). Antibiotik ini memiliki aktivitas yang sangat kuat untuk melawan bakteri gram negatif, gram positif dan beberapa bakteri anaerob lain seperti <i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Haemophilus</i>	Timbangan analitik dan mikropipet	Cakram uji yang sudah direndam antibiotik klindamisin, Konsentrasi antibiotik <i>Chloramphenicol</i> .	Rasio



---

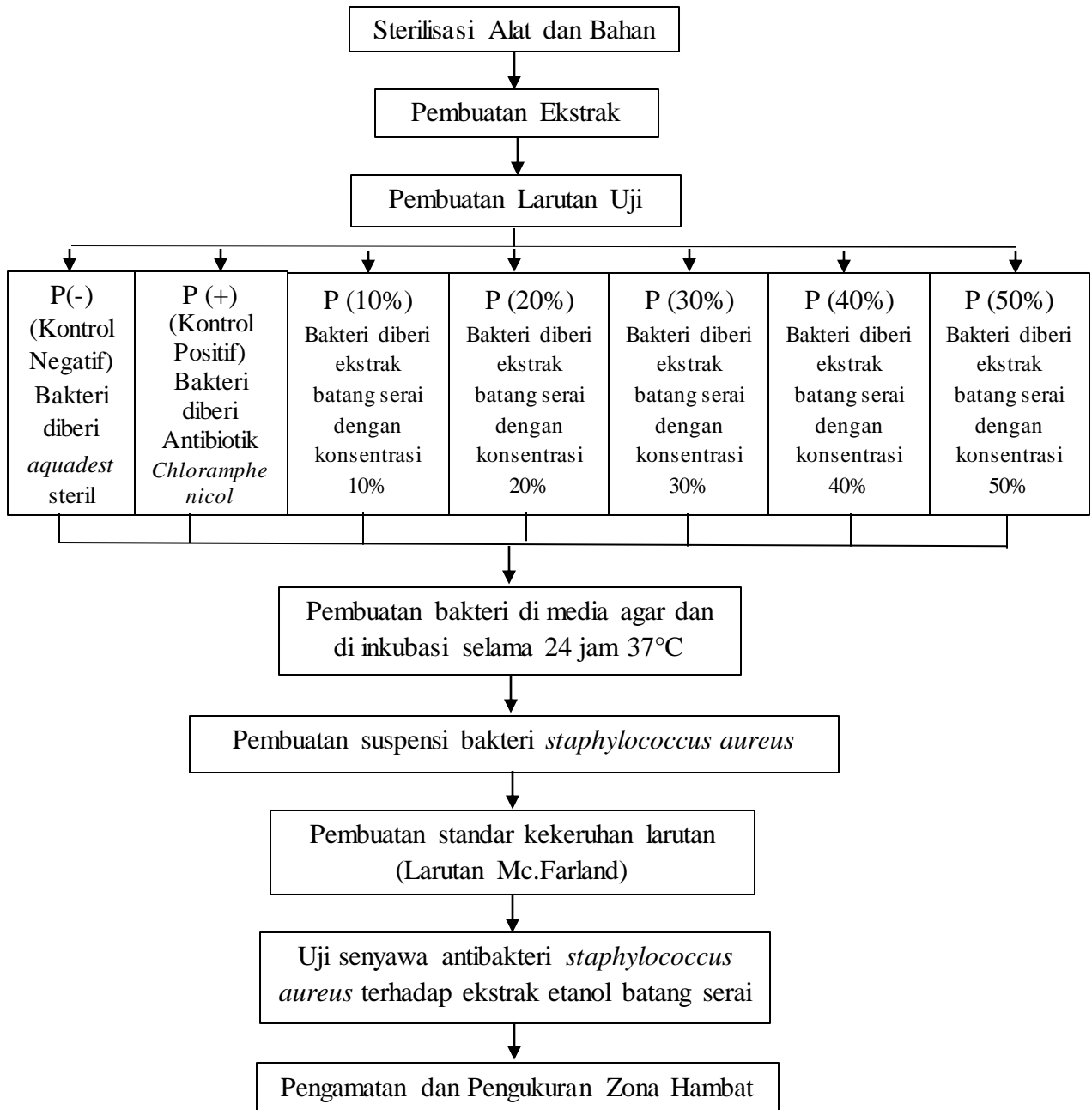
*influenza dan Pseudomonas*  
(Farida *et al.*, 2017).

---

4	<i>Aquadest</i> Steril	Aquadest steril merupakan air untuk injeksi yang disterilkan dan dikemas dengan cara yang sesuai. Tidak mengandung bahan antimikroba atau bahan tambahan lainnya. Cairan jernih, tidak berwarna dan tidak berbau (Kementerian Kesehatan RI, 2014).	Autoklaf dan mikropipet	Konsentrasi	Rasio
---	------------------------	--	-------------------------	-------------	-------

---

## F. Alur Penelitian



Gambar 6. Alur Penelitian

## **G. Bahan dan Alat Penelitian**

### **1. Bahan**

Batang serai (*Cymbopogon citratus*), bakteri uji (*Staphylococcus aureus*), *aquadest*, etanol 96%, etanol 70%, disk *Chloramphenicol* 30 µg, larutan *Mc. Farland*, NaCl 0,9%, *Nutrient Agar* (NA), *Mueller Hinton Agar* (MHA), agar powder *bacteriological*, kertas saring, kertas label, kertas perkamen, dan aluminium foil.

### **2. Alat**

Sensi glove dan masker, swab steril, gunting, botol spray alkohol, kain kasa, gelas kimia, gelas ukur, tabung reaksi dan rak tabung reaksi, cawan petri, batang pengaduk, pipet tetes, spatula, blender, Pinset, jarum ose, ayakan, kertas cakram (*Paper disk*), jangka sorong, mikropipet, bunsen, timbangan analitik, *rotary evaporator*, *Laminar Air Flow* (LAF), inkubator, autoklaf dan alat fotografi.

## **H. Cara Kerja Penelitian**

### **1. Sterilisasi**

Sebelum alat digunakan maka seluruh peralatan selama penelitian ini harus dibersihkan dengan cara dicuci dan dikeringkan lalu dibungkus dengan aluminium foil. Kemudian disterilisasi didalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C sedangkan untuk jarum ose disterilisasikan dengan cara dibakar

diatas api langsung menggunakan spiritus dan pinset di sterilisasi didalam oven selama 1 jam pada suhu 100°C (Anita *et al.*, 2019).

## 2. Pembuatan Larutan Uji

### a. Pembuatan Larutan Kontrol Negatif

Larutan kontrol negatif digunakan cakram disk berisi *aquadest* steril (Prabasari *et al.*, 2019).

### b. Pembuatan Larutan Kontrol Positif

Kontrol positif yang digunakan adalah cakram disk antibiotik *Chloramphenicol* 30 µg (Prabasari *et al.*, 2019).

### c. Pembuatan Larutan Konsentrasi

Dibuat larutan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% b/v kemudian dilarutkan dengan *aquadest* steril (Hardiana & Wulandari., 2019).

$$N1 \times V1 = N2 \times V2$$

Keterangan :

N1 = Konsentersasi awal

V1 = Volume awal

N2 = Konsentersasi akhir

V2 = Volume akhir

## 3. Persiapan Sampel

Sampel berupa Batang Serai sebanyak 1 kg dikumpulkan kemudian dibersihkan dari sisa kotoran, selanjutnya dicuci dibawah air mengalir sampai bersih.

Setelah bersih dari pengotor, batang serai ditiriskan, lalu diiris tipis dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dibawah sinar matahari dan ditutupi dengan kain hitam selama 7 hari. Sampel yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk. Serbuk yang dihasilkan diayak dengan menggunakan ayakan, sampai diperoleh serbuk yang halus dan homogen. Hasilnya dimasukkan kedalam wadah gelas tertutup (Dima *et al.*, 2016).

#### 4. Pembuatan Ekstrak

Ekstrak Batang Serai diperoleh dengan cara maserasi. Hasil serbuk simplisia batang serai sebanyak 100gram direndam dalam etanol 96% sebanyak 500 ml dengan menggunakan erlenmeyer dan ditutup hingga rapat menggunakan alumunium foil dan biarkan selama 5 hari dan dimana setiap harinya larutan di aduk. Setelah 5 hari, rendaman sampel tersebut disaring menggunakan kertas saring menghasilkan filtrat 1 sebanyak 214 ml dan residu 1. Residu 1 kemudian direndam kembali dengan etanol 96% sebanyak 250 ml dan ditutup hingga rapat menggunakan alumunium foil dan biarkan selama 2 hari dan dimana setiap harinya larutan di aduk. Setelah 2 hari rendaman sampel tersebut disaring dengan kertas saring sehingga menghasilkan filtrat 2 sebanyak 193 ml dan residu 2. Setelah itu filtrat 1 dan filtrat 2 dicampur hingga menjadi satu, kemudian dievaporasi menggunakan *rotary evaporator*, hingga memperoleh ekstrak yang cukup kental. Setelah mendapatkan ekstrak yang cukup kental

kemudian di water bath dan diuapkan hingga seluruh pelarut etanol menguap. Ekstrak kental kemudian ditimbang dan disimpan sebelum sampel siap digunakan untuk pengujian (Dima *et al.*, 2016).

#### 5. Persiapan Bakteri Uji

Satu mata ose bakteri *Staphylococcus aureus* murni digoreskan pada media Nutrient Agar, lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. (Anita *et al.*, 2019).

#### 6. Pembuatan Standar Kekeruhan Larutan (Larutan *Mc. Farland*)

Larutan baku Mc Farland terdiri atas 2 campuran, yaitu larutan BaCl<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1%. Larutan BaCl<sub>2</sub> 1% sebanyak 0,05 ml dicampur dengan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1% sebanyak 9,95 ml dalam labu takar hingga homogen. Suspensi ini digunakan sebagai larutan standar pembanding kekeruhan suspensi (Anita *et al.*, 2019).

#### 7. Pembuatan Suspensi Bakteri

Membuat larutan suspensi bakteri dengan cara biakan *Staphylococcus aureus* yang sudah diremajakan diambil 1 ose bakteri dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 10 ml larutan NaCl 0,9%, kemudian dibuat kekeruhannya dan dibandingkan dengan standar Mac Farland 0,5% (Anita *et al.*, 2019).

#### 8. Pembuatan Media Mueller Hinton Agar (MHA)

Mueller Hinton Agar (MHA) ditimbang sebanyak 13,68gr dan Agar powder *bacteriological* ditimbang sebanyak 1,368g dibuat dalam 360ml *aquadest*,

dipanaskan pada *hot plate* agar semua bahan larut sempurna. Larutan kemudian dipipet 20 ml, lalu dimasukkan kedalam cawan petri dan dibiarkan hingga membeku (Anita *et al.*, 2019).

#### 9. Pengujian Uji Antibakteri

Diambil hasil suspensi bakteri dengan menggunakan swab steril lalu diusapkan merata pada seluruh permukaan media MHA. Kemudian ditempelkan masing-masing paper disk yang sudah direndam sebanyak 30  $\mu$ l pada ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) sesuai konsentrasi selama  $\pm$  30 menit dan kontrol positif (*Chloramphenicol*) serta kontrol negatif (*Aquadest* steril). Paper disk diletakkan dipermukaan media MHA menggunakan pinset steril dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C (Anita *et al.*, 2019).

Bahan uji dikategorikan positif apabila uji hasil laboratorium pada ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat yang terbentuk disekitar *paper disk* (Anita *et al.*, 2019).

#### 10. Pengamatan dan Pengukuran

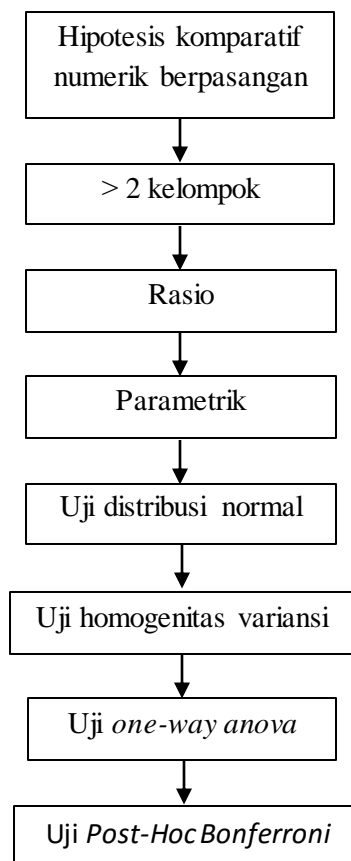
Pengamatan pada penelitian ini dilakukan setelah 1x24 jam masa inkubasi. Daerah bening yang terdapat pada media pengujian menunjukkan kepekaan bakteri terhadap bahan antibakteri yang dinyatakan dengan diameter zona hambat. Pengukuran diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong

dalam satuan millimeter (mm) Penilaian diameter zona hambat antibiotik *Chloramphenicol* berdasarkan pedoman *Clinical and Laboratory Standard Institute* (CLSI) tahun 2018.

Tabel 3. Standar *Clinical and Laboratory Standard Institute* (CLSI), 2018.

Antimicrobial Agent	Test Culture (zone diameters in mm)		
	Resistant	Intermediete	Susceptible
<i>Chloramphenicol</i>	≤ 12 mm	13-17 mm	≥18 mm

## I. Pengelolaan dan Analisis Data



Gambar 7. Pengelolaan dan Anaisis Data



## BAB V

### HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Fitokimia dan Mikrobiologi STIKes Mitra Keluarga pada bulan Maret hingga April 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Batang Serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dengan berbagai perlakuan variasi konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50% ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*), kontrol positif (*Chloramphenicol*) dan kontrol negatif (*Aquadest* steril) dengan 3 kali pengulangan menunjukkan hasil sebagai berikut ini:

Tabel 4. Hasil Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Batang Serai (*Cymbopogon citratus*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-Rata	Keterangan
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3		
Kontrol Positif	22mm	23mm	22,5mm	22,5mm	Sensitif
Kontrol Negatif	-	-	-	-	Resisten
Konsentrasi 10%	1mm	1mm	1mm	1mm	Resisten
Konsentrasi 20%	1,25mm	1,25mm	1,25mm	1,25mm	Resisten
Konsentrasi 30%	2mm	1,5mm	2,5mm	2mm	Resisten
Konsentrasi 40%	2,75mm	2,5mm	2mm	2,41mm	Resisten
Konsentrasi 50%	2,5mm	3,5mm	3mm	3mm	Resisten

Pada penelitian ini dilakukan analisis perbedaan rata-rata antar kelompok perlakuan (K(-), K(+), 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%) menggunakan uji statistik parametrik berupa uji *One Way* Anova, Sebelum dilakukan uji tersebut maka harus dilakukan uji normalitas dan uji variansi dimana data tersebut harus homogen (Trisia *et al.*, 2018). Setelah mendapatkan hasil uji normalitas data (lampiran 10) dan homogenitas variansi (lampiran 11) dapat dilakukan uji *One Way* Anova. Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil uji *One Way* Anova terhadap kelompok perlakuan menghasilkan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). Artinya rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan *staphylococcus aureus* antar kelompok perlakuan menunjukkan perbedaan secara nyata. Hasil uji *One Way* Anova data dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji *One Way* Anova

Uji <i>One Way</i> Anova	Hasil
N	21
<i>Mean</i>	4,59
Standard deviasi	7,55
Signifikansi diameter zona hambat pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i>	0,000

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 5, maka uji *One Way* Anova pada penelitian ini perlu dilakukan uji lanjutan atau *Post-Hoc* test yaitu uji *Bonferroni*. Tabel 6 merupakan hasil uji *Post-Hoc Bonferroni* yang menunjukkan jika data memiliki nilai  $p < 0,05$  maka rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan *staphylococcus aureus* menunjukkan perbedaan secara nyata. Apabila nilai  $p > 0,05$  maka rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan *staphylococcus aureus* tersebut tidak menunjukkan perbedaan secara nyata (Trisia *et al.*, 2018). Hasil uji *Post-Hoc Bonferroni* dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji *Bonferroni*

	10%	20%	30%	40%	50%	Kontrol Positif	Kontrol Negatif
10%	-	1,000	0,086	0,005*	0,000*	0,000*	0,086
20%	1,000	-	0,469	0,028*	0,001*	0,000*	0,016*
30%	0,086	0,469	-	1,000	0,086	0,000*	0,000*
40%	0,005*	0,028*	1,000	-	1,000	0,000*	0,000*
50%	0,000*	0,001*	0,086	1,000	-	0,000*	0,000*
Kontrol Positif	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	-	0,000*
Kontrol Negatif	0,086	0,016*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	-

Keterangan: Tanda \* menunjukkan perbedaan secara nyata ( $P < 0,05$ )

Berdasarkan tabel 6 dapat diketahui bahwa pemberian ekstrak etanol batang serai (*cymbopogon citratus*) dengan konsentrasi 10%, 20%, 30% belum mampu menghambat pertumbuhan *staphylococcus aureus* secara nyata ( $P > 0,05$ ), sedangkan pemberian ekstrak etanol batang serai (*cymbopogon citratus*) dengan konsentrasi 40% dan 50% mampu menghambat pertumbuhan *staphylococcus aureus* secara nyata ( $P < 0,05$ ).

## **BAB VI**

### **PEMBAHASAN**

Pada penelitian ini, sampel yang digunakan adalah tanaman serai (*Cymbopogon citratus*) yang tumbuh di daerah Pasir Angin, Bogor, Jawa Barat. Adapun bagian tanaman yang digunakan yaitu bagian batang dari tanaman serai. Tanaman serai di kumpulkan kemudian di determinasi di Pusat Penelitian Biologi – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Cibinong, Jawa Barat. Selanjutnya simplisia di ekstraksi dengan cara maserasi menggunakan etanol 96% dan di Uji Aktivitas Antibakteri.

Pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol batang Serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang dengan menggunakan metode *Disc diffusion* (Test kirby & baur). Metode *Disc diffusion* (Test kirby & baur) digunakan karena prosedurnya mudah dan praktis dilakukan sehingga tidak memiliki alat khusus dan mencakup fleksibilitas yang lebih besar dan dapat melihat sensitivitas bakteri uji terhadap agen antibakteri (Fitriana *et al.*, 2020).

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol batang serai (*cymbopogon citratus*) dilakukan dengan melakukan pengamatan zona hambat pertumbuhan *staphylococcus aureus* setelah dilakukan inkubasi  $\pm$  24 jam. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol batang

serai (*cymbopogon citratus*) dapat dilihat dengan adanya diameter zona hambat (zona bening) disekitar cakram ekstrak etanol batang serai (*cymbopogon citratus*) dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%. Adapun hasil rata-rata diameter zona hambat pada penelitian ini secara berurutan yaitu 1 mm, 1,25 mm, 2 mm, 2.41 mm dan 3 mm. Berdasarkan pedoman CLSI (2018), rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus* yang dihasilkan pada penelitian ini termasuk kedalam kategori lemah atau resisten ( $\leq 12\text{mm}$ ). Rodloff *et al* (2008) menyatakan bahwa bakteri dikatakan resisten apabila bakteri yang dihambat menunjukkan kategori lemah sehingga dapat menimbulkan kegagalan *terapeutik* yang tinggi.

Hasil uji *One Way* Anova pada tabel 5 memperlihatkan bahwa pemberian ekstrak etanol batang serai (*cymbopogon citratus*) terhadap pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus* menunjukkan perbedaan secara nyata dengan nilai  $p = 0,000$  ( $P < 0,05$ ). Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan secara nyata rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus* yang diberi perlakuan kontrol negatif (*aquadest* steril), kontrol positif (*chloramphenicol*) dan ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) dengan konsentrasi 10%, 20% 30% 40%, dan 50%.

Pengujian selanjutnya yaitu uji *Post-Hoc* menggunakan analisa uji *Bonferroni*, uji ini digunakan untuk membandingkan rata-rata antar kelompok perlakuan (Cahyani *et al.*, 2019). Uji *Post-Hoc* menunjukkan diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* untuk konsentrasi ekstrak 10% tidak memiliki perbedaan secara nyata dengan konsentrasi 20%, 30%, dan kontrol negatif, tetapi terdapat perbedaan secara nyata pada konsentrasi 40%, 50%, dan kontrol positif. Untuk konsentrasi ekstrak 20% tidak memiliki perbedaan secara nyata dengan konsentrasi 10% dan 30%, tetapi berbeda secara nyata dengan konsentrasi 40%, 50%, dan seluruh kontrol. Konsentrasi ekstrak 30% tidak memiliki perbedaan secara nyata dengan konsentrasi 10%, 20%, 40%, dan 50% tetapi berbeda secara nyata dengan seluruh kontrol. Konsentrasi ekstrak 40% tidak memiliki perbedaan secara nyata dengan konsentrasi 30% dan 50% tetapi berbeda secara nyata dengan konsentrasi 10%, 20% dan seluruh kontrol. Konsentrasi ekstrak 50% tidak memiliki perbedaan secara nyata dengan konsentrasi 30% dan 40%, tetapi berbeda secara nyata dengan konsentrasi 10%, 20% dan seluruh kontrol. Untuk kontrol positif memiliki perbedaan secara nyata dengan seluruh kelompok perlakuan yaitu konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dan kontrol negatif. Sedangkan kontrol negatif tidak memiliki perbedaan secara nyata dengan konsentrasi 10%, tetapi berbeda secara nyata dengan konsentrasi 20%, 30%, 40%, 50% dan kontrol positif. Hal ini membuktikan bahwa kandungan ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Ewansiha dkk (2013) menyatakan bahwa kandungan senyawa bioaktif yang terdapat pada batang serai (*Cymbopogon citratus*) adalah tanin, flavonoid, fenol dan minyak atsiri. Minyak atsiri pada ekstrak serai mengandung komponen *sitronellal* sebesar 35,9% dan *geraniol* sebesar 20,9% (Ariyani *et al.*, 2008), sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri baik gram positif maupun gram negatif dengan mekanisme penghambatan melalui kerusakan lipid bilayer membran sel akibat gugus hidrofobik yang dimilikinya (Adiguna & Santoso, 2017).

Kontrol negatif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *aquadest* steril, hasil yang diperoleh *aquadest* steril tidak menunjukkan adanya diameter zona hambat disekitar cakram pada media bakteri uji. Hal ini disebabkan karena *aquadest* steril bertujuan untuk mengetahui apakah ada atau tidaknya pengaruh pelarut terhadap pertumbuhan bakteri sehingga pada penelitian ini dapat dinyatakan bahwa yang memiliki aktivitas antibakteri adalah zat uji melainkan bukan pengaruh pelarut (Falugah *et al.*, 2019).

Hasil kontrol positif menunjukkan aktivitas diameter zona hambat yang lebih besar jika dibandingkan dengan kontrol negatif dan konsentrasi ekstrak batang serai (*Cymbopogon citratus*). Kontrol positif yang digunakan yaitu antibiotik *Chloramphenicol*. Penggunaan *chloramphenicol* dikarenakan *chloramphenicol* merupakan antibiotik berspektrum luas sehingga lebih peka terhadap bakteri Gram positif yang salah satu bakterinya adalah *staphylococcus aureus* (Falugah *et al.*, 2019). Hasil antibiotik *chloramphenicol* yang dilakukan 3× pengulangan terhadap bakteri

*Staphylococcus aureus* diperoleh rata-rata diameter zona hambat sebesar 22.5mm. Hal ini menunjukkan bahwa antibiotik *Chloramphenicol* memiliki daya hambat yang termasuk kedalam kategori kuat atau sensitif berdasarkan pedoman CLSI tahun (2018) dengan nilai ( $\geq 18$ mm). Suatu bakteri dikatakan sensitif terhadap antibiotik apabila bakteri tersebut dapat dihambat dengan baik dan terbentuk zona bening pada saat diuji (peka terhadap antibiotik), sehingga dapat menimbulkan keberhasilan *terapeutik* yang tinggi (Rodloff *et al.*, 2008).

Antibiotik merupakan senyawa kimia yang dihasilkan oleh mikroba (khususnya dihasilkan oleh fungi) atau dihasilkan secara sintetik yang dapat membunuh atau menghambat perkembangan bakteri atau organisme lainnya (Utami, 2012). Mekanisme kerja antibiotik antara lain adalah menghambat sintesis dinding sel, merusak permeabilitas membran sel, menghambat sintesis RNA (proses transkripsi), menghambat sintesis protein (proses translasi), menghambat replikasi DNA (Dian *et al.*, 2015). *Chloramphenicol* adalah antibiotik yang mempunyai aktivitas bakteristatik dan ketika pada dosis tinggi bersifat bakterisidal. Aktivasnya menghambat sintesis protein dengan jalan mengikat ribosom yang merupakan langkah penting dalam pembentukan ikatan peptida, sehingga hal ini menyebabkan terhentinya sintesis protein (Dian *et al.*, 2015).



Berdasarkan penelitian Maulidina *et al* (2020) Terdapat berbagai faktor yang dapat mempengaruhi sifat hasil tanaman obat, yaitu faktor dalam, faktor luar, dan faktor tingkat kematangan. Faktor dalam meliputi sifat genetik dari tanaman meliputi jenis dan varietasnya yang akan menentukan kandungan kimia yang dihasilkan. Faktor luar meliputi faktor budidaya, perawatan, dan lingkungan seperti cahaya matahari, suhu dan kelembaban, musim, habitat, dan unsur hara di sekitar tempat tumbuh suatu tanaman. Faktor tingkat kemasakan dimaksudkan bahwa setiap tanaman memiliki masa panen masing-masing. Tingkat kemasakan yang berbeda-beda menyebabkan perbedaan sifat hasil, seperti fisik, kimia, maupun biologi tanaman obat yang dapat diamati pada kandungan zat-zat penyusun, tekstur, dan warnanya. Dalam penelitian ini, tanaman sereh yang dibudidaya berbeda dari lokasi penanaman, jenis tanaman, faktor lingkungan dan tingkat kematangan dengan peneliti sebelumnya sehingga menghasilkan aktivitas antibakteri yang berbeda.

Nyamath *et al* (2018) melaporkan bahwa ekstrak serai dengan berbagai jenis pelarut (air, etanol dan metanol) untuk aktivitas antibakteri terhadap berbagai jenis bakteri *Bacillus vallismortis*, *Lysinibacillus macroides*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*, *vibrio* dengan tiga konsentrasi 250 ppm, 500 ppm dan 1000 ppm menggunakan metode sumuran. Hasil menunjukkan ekstrak etanol serai terhadap bakteri *staphylococcus aureus* menghasilkan diameter zona hambat sebesar 8 mm, 9.4 mm dan 11.8 mm. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak sereh memiliki aktivitas antibakteri yang tergolong dalam kategori lemah atau resisten berdasarkan

pedoman *Clinical and Laboratory Standard Institute* (CLSI) tahun 2018 dengan nilai  $\leq 12\text{mm}$ .

Lahagu *et al* (2021) menambahkan bahwa ekstrak tanaman serai (*Cymbopogon citratus*) dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* sebesar 13.68mm, 16.08mm, 16.33mm, 17.78 mm dengan metode *disc diffusion* (Test kirby & baur). Penelitian ini membuktikan bahwa serai memiliki aktivitas antibakteri yang tergolong dalam kategori *intermediate* berdasarkan pedoman *Clinical and Laboratory Standard Institute* (CLSI) tahun 2018 dengan nilai 13-17mm.

Alternatif lain yang dapat diatasi untuk menanggulangi resistensi yaitu dengan penggunaan minyak atsiri murni yang berasal dari serai. Berdasarkan penelitian Naik *et al* (2010) bahwa minyak serai (*Cymbopogon citratus*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap berbagai macam bakteri patogen yaitu *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Bacillus cereus* (*B. cereus*), *Bacillus subtilis* (*B. subtilis*), *Escherichia coli* (*E. coli*), *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*) dan *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*). Bukti penelitian menunjukkan serai terbukti efektif melawan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi rendah 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dan 30% dalam metode sumuran menghasilkan diameter zona hambat sebesar 14.33mm, 19.33mm, 22.33mm, 24.66mm, 27.33mm dan 29.66. Hal ini menunjukkan bahwa minyak serai memiliki daya hambat yang termasuk kedalam kategori kuat atau

sensitive berdasarkan pedoman *Clinical and Laboratory Standard Institute* (CLSI) tahun 2018 dengan nilai  $\geq 18\text{mm}$ .

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa bakteri *staphylococcus aureus* dapat dihambat oleh ekstrak etanol batang serai (*cymbopogon citratus*) pada konsentrasi dibawah 50% dengan nilai diameter zona hambat terbesar adalah 3mm yang termasuk kedalam kategori lemah atau resisten berdasarkan pedoman *Clinical and Laboratory Standard Institute* (CLSI) tahun 2018 sehingga penggunaan bahan alam serai ini diperlukan penelitian lebih lanjut apabila digunakan dalam pembuatan formulasi. Penelitian ini memerlukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan menganalisis komponen dominan serai dan penggunaan konsentrasi yang lebih tinggi daripada yang telah diujikan sehingga memperoleh konsentrasi yang lebih baik untuk menghambat pertumbuhan bakteri dan dapat digunakan sebagai pilihan atau solusi dari permasalahan resistensi yang ada pada saat ini.

## **BAB VII**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Diameter zona hambat ekstrak etanol batang serai (*cymbopogon citratus*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% terbentuk rata-rata zona hambat berturut-turut yaitu 1mm, 1.25mm, 2mm, 2.41mm dan 3mm yang termasuk kedalam kategori lemah atau resisten berdasarkan pedoman *Clinical and Laboratory Standard Institute* (CLSI) tahun 2018 dengan nilai  $\leq 12\text{mm}$ .
2. Diameter zona hambat kontrol positif (*chloramphenicol*) terbentuk rata-rata zona hambat sebesar 22.5mm yang termasuk kedalam kategori kuat atau sensitif berdasarkan pedoman *Clinical and Laboratory Standard Institute* (CLSI) tahun 2018 dengan nilai  $\geq 18\text{mm}$ .
3. Konsentrasi ekstrak etanol batang serai (*cymbopogon citratus*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yaitu semakin tinggi ekstrak etanol batang serai semakin luas zona hambat yang terbentuk.

4. Uji *One Way Anova* menghasilkan nilai  $P < 0,05$  yang menunjukkan terdapat perbedaan secara nyata rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus* antar kelompok perlakuan K(-), K(+), 10%, 20%, 30%, 40 % dan 50%
5. Hasil uji *Bonferroni* menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol batang serai (*cymbopogon citratus*) dengan konsentrasi 10%, 20%, 30% belum mampu menghambat pertumbuhan *staphylococcus aureus* secara nyata ( $P > 0,05$ ), sedangkan pemberian ekstrak etanol batang serai (*cymbopogon citratus*) dengan konsentrasi 40% dan 50% mampu menghambat pertumbuhan *staphylococcus aureus* secara nyata ( $P < 0,05$ ).

## **B. Saran**

Peneliti selanjutnya diharapkan menganalisis komponen dominan serai dan penggunaan konsentrasi yang lebih tinggi diatas 50% sehingga memperoleh konsentrasi yang lebih baik untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiguna, P., & Santoso, O. (2017). Pengaruh Ekstrak Daun Serai (*Cymbopogon Citratus*) Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Viabilitas Bakteri *Streptococcus Mutans*. *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, 6(4), 1543–1550.
- Anita, Basarang, M., & Kesehatan Muhammadiyah Makassar, P. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Miana (*Coleus atropurpureus*) Terhadap *Escherichia coli* *Inhibiting Activity of Miana Leave (Coleus atropurpureus) on Escherichia coli. Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 10(1), 72–78.  
<http://journal.poltekkes-mks.ac.id/ojs2/index.php/mediaanalisis>
- Ariyani, F., Eka Setiawan, L., & Edi Soetaredjo, F. (2008). *Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Tanaman Sereh Dengan Menggunakan Pelarut Metanol, Aseton, Dan N-Heksana*.
- Arrang, S. T., Cokro, F., & Sianipar, E. A. (2019). Rational Antibiotic Use by Ordinary People in Jakarta. *MITRA: Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 3(1), 73–82.  
<https://doi.org/10.25170/mitra.v3i1.502>
- Asharina, I. (2017). Resistensi Antibiotik Di Indonesia- Tak Usah Dulu Bermain. *ResearchGate*, September 2016, 0–6.  
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21560.65281>
- Balouiri, M., Sadiki, M., & Ibsouda, S. K. (2016). Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 6(2), 71–79. <https://doi.org/10.1016/j.jpha.2015.11.005>.
- Cahyani, N. U. R. I., Gigi, F. K., & Semarang, U. M. (2019). <https://repository.unimus.ac.id>.
- CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests. 13th ed. CLSI standard M02. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2018.
- Colvin, D. M. (2018). A Review on Comparison of the Extraction Methods Used in Licorice Root: Their Principle, Strength and Limitation. *Medicinal & Aromatic Plants*, 07(06). <https://doi.org/10.4172/2167-0412.1000323>
- Dewa, I., Rayna, A., Wikananda, N., Agus Hendrayana, M., Januartha, K., & Pinatih,

- P. (2019). Efek Antibakteri Ekstrak Ethanol Kulit Batang Tanaman Cempaka Kuning (*M. champaca* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Medika*, 8(5), 2597–8012.
- Dian, R., . F., & Budiarmo, F. (2015). Uji Resistensi Bakteri *Escherichia Coli* Yang Diisolasi Dari Plak Gigi Terhadap Merkuri Dan Antibiotik Kloramfenikol. *Jurnal E-Biomedik*, 3(1). <https://doi.org/10.35790/ebm.3.1.2015.6607>
- Díaz-Hernández, H. A., Vázquez-Anaya, G., Miranda-Zazueta, G., & Castro-Narro, G. E. (2020). The impact of different infectious complications on mortality of hospitalized patients with liver cirrhosis. *Annals of Hepatology*, 19(4), 427–436. <https://doi.org/10.1016/j.aohep.2020.02.005>
- Di ima, Lusi L.R.H., Fatimawali., Widya A.L., (2016). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera) Terhadap Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus*. PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT Vol. 5 No. 2 MEI 2016 ISSN 2302 - 2493
- Evi Hanizar, D. N. R. S. (2018). *Aktivitas antibakteri Pleurotus ostreatus varietas Grey Oyster pada Staphylococcus aureus dan Pseudomonas aeruginosa ( Antibacterial activity of Pleurotus ostreatus varieties Grey Oyster on Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa )*. 6(3), 387–392.
- Ewansiha, J.U., Garba, S.A., Mawak, J.D., Oyewolo, O.A. (2013). Antimicrobial Activity of *Cymbopogon Citratus* (Lemon Grass) and It's Phytochemical Properties. *Frontiers in Science*, 2(6), 214–220. <https://doi.org/10.5923/j.fs.20120206.14>
- Falugah, F., Posangi, J., & Yamlean, P. V. (2019). Uji Efek Antibakteri Jamur Endofit Pada Tumbuhan Sereh (*Cymbopogon citratus*) Pada Bakteri Uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. PHARMACON, 8(3), 705-715.
- Farida, Y., Trisna, A., & Nur, D. (2017). Study of Antibiotic Use on Pneumonia Patient in Surakarta Referral Hospital Studi Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Pneumonia di Rumah Sakit Rujukan Daerah Surakarta. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 02(01), 44–52. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v2i01.5240>
- Fitriana, Y. A. N., Fatimah, V. A. N., & Fitri, A. S. (2020). Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum). *Sainteks*, 16(2), 101–108. <https://doi.org/10.30595/st.v16i2.7126>.

- Garrity, G.M., Bell, J.A., dan Lilburn, T.G. (2004). *Taxonomic Outline Of The Prokaryotes Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. Springer New York, Inc
- Gateway, T. H. E., & Microbiology, T. O. (2012). *The Microbiology Manual*.
- Gnanamani, A., Hariharan, P., Paul-Satyaseela, M. (2017). *Staphylococcus aureus: Overview of Bacteriology, Clinical Diseases, Epidemiology, Antibiotic Resistance and Therapeutic Approach*. Frontiers in Staphylococcus aureus. <http://dx.doi.org/10.5772/67338>
- Hanani Endang. (2014). *Analisis Fitokimia*. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Hal 1,10,11,13.
- Hardiana., Wulandari Rini. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol Daun Binahong (Anredera Cordifolia Steenis) Terhadap Bakteri Streptococcus Mutans. *Jurnal Aceh Medika.*, 3 (2). <http://jurnal.abulyatama.ac.id/index.php/acehmedika>
- <http://plantamor.com/species/info/cymbopogon/citratus>. Diakses pada tanggal 19 November 2020. Pada jam 21.30 WIB
- Jawetz., Melnick., & Adelberg's. (2013). *Medical Microbiology 26th Edition*. Mc graw Hill Lange
- Kementerian Kesehatan RI, 2014, Farmakope Indonesia Edisi V hal 64, Direktorat Jendral Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan
- Khotimah, H., Anggraeni, E. W., & Setianingsih, A. (2018). Karakterisasi Hasil Pengolahan Air Menggunakan Alat Destilasi. *Jurnal Chemurgy*, 1(2), 34. <https://doi.org/10.30872/cmg.v1i2.1143>
- Lahagu, T. N. P., An, H. D., Wijaya, C. D., & Sim, M. (2021). Efficacy of *Cymbopogon Citratus* Extract Against *Enterococcus Faecalis*. *Biomedical Journal of Indonesia*, 7(2), 357-363.
- Maria, B., Sikawin, B., Yamlean, P. V. Y., & Sudewi, S. (2018). Formulasi Sediaan Gel Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Sereh (*Cymbopogon Citratus* (Dc.) Stapf) Dan Uji Aktivitas Antibakteri (*Staphylococcus Aureus*) Secara in Vitro. *Pharmakon*, 7(3), 302–310. <https://doi.org/10.35799/pha.7.2018.20571>



- Matheus Alberto de Souza. (2016). *Analisis Emosional, Kebijakan Pembelian dan Perhatian setelah Transaksi terhadap Pembentukan disonansi Kognitif Konsumen pemilik Sepeda Motor Honda pada Ud.Dika Jaya Motor Lamongan. Volume I No.01, Februari 2016.*
- Maulidina, J., Sulistyowati, E., Hakim, R., Hakim, R., Biomed, M., Maulidina, J., Sulistyowati, E., Hakim, R., Hakim, R., & Biomed, M. (2020). Efek Antibakteri Kombinasi Ekstrak Metanolik atau Dekokta Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) dengan Amoksisilin pada *Staphylococcus aureus* atau *Escherichia coli* secara in vitro The Antibacterial Effect on Combination of S . polyanthum Leaf Decoction or Meth. *Journal Bio Komplementer Medicine*, 7(1), 1–8.
- Menon, S., & Satria, A. (2014). Mengkaji Aktivitas Antibakteri *Nasturtium officinale* dan Ekstrak Etanol *Pilea melastomoides* terhadap *Escherichia coli*. *Farmaka Suplemen*, 15(1), 63–69.
- Naik, M. I., Fomda, B. A., Jaykumar, E., & Bhat, J. A. (2010). Antibacterial activity of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) oil against some selected pathogenic bacteria. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 3(7), 535–538. [https://doi.org/10.1016/S1995-7645\(10\)60129-0](https://doi.org/10.1016/S1995-7645(10)60129-0)
- Negara, K. (2014). Analisis Implementasi Kebijakan Penggunaan Antibiotika Rasional Untuk Mencegah Resistensi Antibiotika di RSUP Sanglah Denpasar: Studi Kasus Infeksi Methicillin Resistant *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Administrasi Rumah Sakit Indonesia*, 1(1), 244383.
- Nn, A. (2015). A Review on the Extraction Methods Use in Medicinal Plants, Principle, Strength and Limitation. *Medicinal & Aromatic Plants*, 04(03), 3–8. <https://doi.org/10.4172/2167-0412.1000196>
- Notoatmodjo Soekidjo. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta. Penerbit PT Rineka Cipta. Hal 115.
- Nuraini, F. A., Garna, H., & Respati, T. (2015). Perbandingan Kloramfenikol dengan Seftriakson terhadap Lama Hari Turun Demam pada Anak Demam Tifoid. *Prosiding Pendidikan Dokter*, 0(0), 914–919.
- Nyamath, S., Karthikeyan, B., & Syed Nyamath, C. (2018). In Vitro Antibacterial Activity Of Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) Leaves Extract by Agar Well Method. ~ 1185 ~ *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(3), 1185–1188. <http://www.phytojournal.com/archives/2018/vol7issue3/PartQ/7-3-34-565.pdf>

- Prabasari, P. I., Sumarya, I. M., & Juliasih, N. K. A. (2019). Daya Hambat Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe barbadensis* Miller) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Widya Biologi*, 10(01), 23–32. <https://doi.org/10.32795/widyabiologi.v10i01.234>
- Pratiwi Sylvia T. (2008). Mikrobiologi Farmasi. Jakarta. Penerbit Erlangga. Hal 190 dan 191
- Qomariah Nurul., Handayani Rezqi., Frizqila Andika. (2018). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Batang Tumbuhan Saluang Belum Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Surya Medika*, 4(1).
- Rodloff, A., Bauer, T., Ewig, S., Kujath, P., & Müller, E. (2008). Übersichtsarbeit: Sensibel, intermediär und resistent - Wirkintensität von antibiotika. *Deutsches Arzteblatt*, 105(39), 657–662. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2008.0657>
- Seto Sagung. (2017). *IONI (Informatorium Obat Nasional Indonesia)*. Jakarta .Badan POM. Hal 508
- Septiani, S., Dewi, E. N., & 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>
- Silalahi, M. (2020). Essential Oil pada *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf Dan Bioaktivitasnya. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 12(1), 7–13. <https://doi.org/10.30599/jti.v12i1.538>
- Solin, A. R., Hasanah, O., & Nurchayati, S. (2019). Hubungan Kejadian Penyakit Infeksi Terhadap Kejadian Stunting Pada Balita 1-4 Tahun. *JOM Fkp*, 6(1), 65–71. [jom.unri.ac.id](http://jom.unri.ac.id)
- Sudaryono. (2014). *Aplikasi Statistika untuk Penelitian*. Tangerang. Penerbit Lentera Ilmu Cendekia. Hal 32
- Sugiyono. (2019). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung. Penerbit Alfabeta. Hal 4,6, 62.
- Sumayani., Rahayu Kusdarwati., dan Yudi Cahyoko. (2008), Daya antibakteri Perasan Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) dengan Konsentrasi Berbeda Terhadap Pertumbuhan *Aeromonas hydrophila* Secara In vitro. *Berkala Ilmiah Perikanan*

Vol. 3 No.1

- Suparmi, & Wulandari, A. (2012). *Herbal Nusantara 1001 Ramuan Tradisional Asli Indonesia*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Tjay, Tan Hoan dan Rahardja, Kirana. (2007). *Obat-Obat Penting*. Edisi 6. PT. Elexmedia Komputindo Gramedia. Hal 57, 61, 65. Jakarta.
- Triana, D. (2014). Frekuensi  $\beta$ -Lactamase Hasil *Staphylococcus aureus* Secara Iodometri Di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. *Journal Gradien*, 10(2), 992–995.
- Trisia, A., Philyria, R., & Toemon, A. N. (2018). Uji aktivitas Antibakteri Ekstrak Ethanol Kalanduyung (*Guazuma ulmifolia Lam.*) Terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Dengan Metode Difusi Cakram (Kirby-Bauer). *Anterior Jurnal*, 17(2), 136–143. <https://doi.org/10.33084/anterior.v17i2.12>
- Utami, E. R. (2012). Antibiotika, Resistensi, Dan Rasionalitas Terapi. *El-Hayah*, 1(4), 191–198. <https://doi.org/10.18860/elha.v1i4.1783>
- Wahyuni, S., Sri, D. sinto, & Wilson, W. (2018). Aktivitas Ekstrak Etanol Batang Serai (*Cymbopogon citratus*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. *Program Studi Diploma IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan Dan Kesehatan Uiversitas Muhammadiyah Semarang*.
- Wifek, M., Saeed, A., Rehman, R., & Nisar, S. (2016). Lemongrass: a review on its botany, properties, applications and active components. *Ijcbcs*, 9(January), 79–84. [www.iscientific.org/Journal.html](http://www.iscientific.org/Journal.html)
- Winastri, N. L. A. P., Mulasari, H., & Hidayati, E. (2020). Aktivitas Antibakteri Air Perasan dan Rebusan Daun Calincing (*Oxalis corniculata L.*) Terhadap *Streptococcus mutans*. *Berita Biologi*, 19(2). <https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v19i2.3786>
- Zhang, Q. W., Lin, L. G., & Ye, W. C. (2018). Techniques for extraction and isolation of natural products: A comprehensive review. *Chinese Medicine (United Kingdom)*, 13(1), 1–26. <https://doi.org/10.1186/s13020-018-0177>

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Perhitungan Bahan

#### 1. Pembuatan media Nutrient Agar (NA)

- **Syarat 28g/1L** (Gateway & Microbiology, 2012)
- 1 tabung reaksi @ 10ml
- Pemiakan bakteri miring pada 5 tabung reaksi

$$\text{Rumus : } \frac{1000\text{ml}}{28\text{g}} = \frac{50\text{ ml}}{w2}$$

$$1000\text{ml} \times w2 = 1,400 \text{ g/ml}$$

$$w2 = \frac{1400 \text{ g/ml}}{1000\text{ml}}$$

$$w2 = 1,4\text{g}$$

#### 2. Pembuatan media Mueller Hinton Agar (MHA)

- **Syarat 38g/1L** (Gateway & Microbiology, 2012)
- 1 cawan petri besar @ 30ml
- Pembuatan media MHA untuk uji aktivitas antibakteri pada 12 cawan petri besar

$$\text{Rumus : } \frac{1000\text{ml}}{38\text{g}} = \frac{360\text{ ml}}{w2}$$

$$1000\text{ml} \times w2 = 13,680 \text{ g/ml}$$

$$w2 = \frac{13,680 \text{ g/ml}}{1000\text{ml}}$$

$$w2 = 13,68\text{g}$$

(Lanjutan)

## 3. Pembuatan media Agar powder bacteriological

- **Syarat 10% dari media NA atau MHA yang dibutuhkan** (Gateway & Microbiology, 2012)

A. Agar powder bacteriological untuk media NA

$$\text{Rumus media NA: } \frac{10g}{100ml} \times 1,4g = 0,14g$$

B. Agar powder bacteriological untuk media (MHA)

$$\text{Rumus media MHA: } \frac{10g}{100ml} \times 13,68g = 1,368g$$

## 4. Pembuatan NaCl 0,9 %

- 1 tabung reaksi @ 10ml
- Pembuatan suspensi bakteri pada 5 tabung reaksi

$$\text{Rumus : } \frac{0,9g}{100 ml} = \frac{w2}{50ml}$$

$$100ml \times w2 = 45 \frac{g}{ml}$$

$$w2 = \frac{45 \frac{g}{ml}}{100ml}$$

$$w2 = 0,45g$$

## Lampiran 2. Perhitungan Rendemen

- Syarat menurut Farmakope Herbal Indonesia (FHI) tidak kurang dari 7,2%

- Rumus %Rendemen :  $\frac{\text{Bobot Ekstrak Kental}}{\text{Bobot Simplisia}} \times 100\%$

$$\% \text{Rendemen : } \frac{18,59 g}{100 g} \times 100\% = 18,59\%$$

## Lampiran 3. Perhitungan Larutan Konsentrasi Ekstrak Etanol Batang Serai

- $10\% = \frac{10\text{g}}{100\text{ ml}} = \frac{x}{3\text{ml}}$

$$X = \frac{30\text{ g/ml}}{100\text{ml}} = 0,3\text{g}$$

- $20\% = \frac{20\text{g}}{100\text{ ml}} = \frac{x}{3\text{ml}}$

$$X = \frac{60\text{ g/ml}}{100\text{ml}} = 0,6\text{g}$$

- $30\% = \frac{30\text{g}}{100\text{ ml}} = \frac{x}{3\text{ml}}$

$$X = \frac{90\text{ g/ml}}{100\text{ml}} = 0,9\text{g}$$

- $40\% = \frac{40\text{g}}{100\text{ ml}} = \frac{x}{3\text{ml}}$

$$X = \frac{120\text{ g/ml}}{100\text{ml}} = 1,2\text{g}$$

- $50\% = \frac{50\text{g}}{100\text{ ml}} = \frac{x}{3\text{ml}}$

$$X = \frac{150\text{ g/ml}}{100\text{ml}} = 1,5\text{g}$$

## Lampiran 4. Perhitungan Diameter Zona Hambat

$$\text{Rumus: } \frac{(D_v - D_c) + (D_h - D_c)}{2} \text{ (Winastri et al., 2020).}$$


Keterangan:  $D_v$  = Diameter vertikal

$D_h$  = Diameter horizontal



$D_c$  = Diameter cakram

Perlakuan	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-Rata
<b>Kontrol (+)</b>	$\frac{(28\text{mm} - 6\text{mm}) + (28\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 22mm	$\frac{(29\text{mm} - 6\text{mm}) + (29\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 23mm	$\frac{(28\text{mm} - 6\text{mm}) + (29\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 22,5mm	$\frac{22\text{mm} + 23\text{mm} + 22,5\text{mm}}{3}$ = 22,5 mm
<b>Kontrol (-)</b>	-	-	-	-
<b>10%</b>	$\frac{(7\text{mm} - 6\text{mm}) + (7\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 1mm	$\frac{(7\text{mm} - 6\text{mm}) + (7\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 1mm	$\frac{(7\text{mm} - 6\text{mm}) + (7\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 1mm	$\frac{1\text{mm} + 1\text{mm} + 1\text{mm}}{3}$ = 1mm
<b>20%</b>	$\frac{(7\text{mm} - 6\text{mm}) + (7,5\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 1,25mm	$\frac{(7,5\text{mm} - 6\text{mm}) + (7\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 1,25mm	$\frac{(7\text{mm} - 6\text{mm}) + (7,5\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 1,25mm	$\frac{1,25\text{mm} + 1,25\text{mm} + 1,25\text{mm}}{3}$ = 1,25mm
<b>30%</b>	$\frac{(8\text{mm} - 6\text{mm}) + (8\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 2mm	$\frac{(7\text{mm} - 6\text{mm}) + (8\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 1,5mm	$\frac{(8\text{mm} - 6\text{mm}) + (9\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 2,5mm	$\frac{2\text{mm} + 1,5\text{mm} + 2,5\text{mm}}{3}$ = 2mm
<b>40%</b>	$\frac{(8,5\text{mm} - 6\text{mm}) + (9\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 2,75mm	$\frac{(8\text{mm} - 6\text{mm}) + (9\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 2,5mm	$\frac{(8\text{mm} - 6\text{mm}) + (8\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 2mm	$\frac{2,75\text{mm} + 2,5\text{mm} + 2\text{mm}}{3}$ = 2,41mm
<b>50%</b>	$\frac{(8\text{mm} - 6\text{mm}) + (9\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 2,5mm	$\frac{(10\text{mm} - 6\text{mm}) + (9\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 3,5mm	$\frac{(9\text{mm} - 6\text{mm}) + (9\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 3mm	$\frac{2,5\text{mm} + 3,5\text{mm} + 3\text{mm}}{3}$ = 3mm

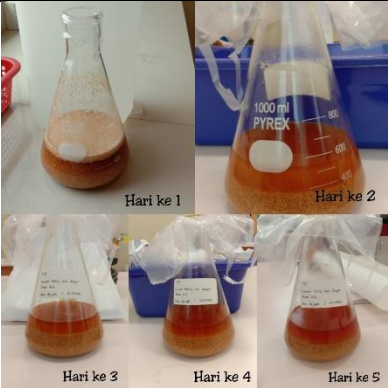

## Lampiran 5. Proses Persiapan Sampel






Gambar	Keterangan
	<p>Pengumpulan bahan baku alam berupa batang serai</p>
	<p>Sortasi basah dilakukan dengan membuang bagian yang tidak diperlukan sebelum dilakukan pencucian</p>
	<p>Pencucian dilakukan untuk menghilangkan pengotor yang melekat pada tanaman batang serai</p>
	<p>Perajangan dilakukan dengan mengiris tipis batang serai bertujuan untuk mempercepat proses pengeringan tanaman</p>
	<p>Pengeringan tanaman dilakukan dengan cara meletakkan irisan batang serai diatas tampah kemudian ditutupi dengan kain hitam lalu dikeringkan dibawah sinar matahari</p>



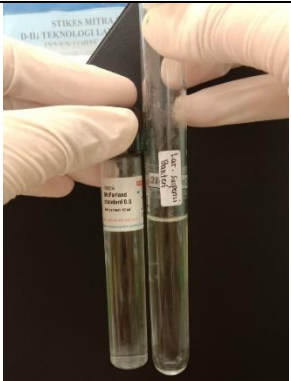


	<p>Sortasi kering dilakukan dengan cara memisahkan benda asing seperti bagian tanaman yang tidak diinginkan</p>
	<p>Penyerbukan Simplisia dilakukan menggunakan blender kemudian diayak hingga menghasilkan serbuk halus</p>

#### Lampiran 6. Proses Pembuatan Ekstrak

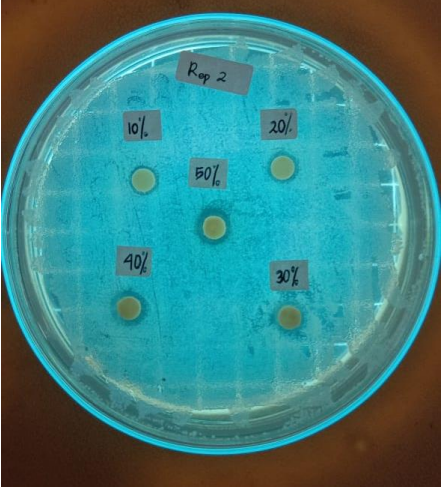
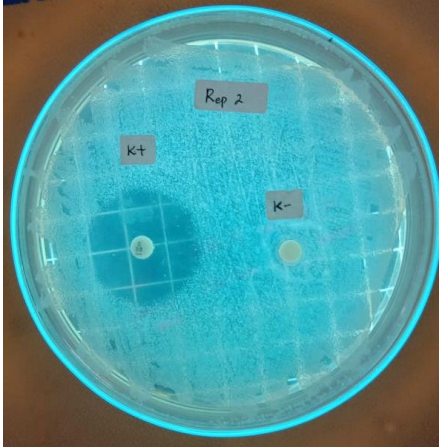

	<p>Sebanyak 100g serbuk batang serai direndam dengan etanol 96% sebanyak 500 ml selama 5 hari, sambil larutan diaduk.</p>
	<p>Hasil filtrat 1 di saring menggunakan kertas saring hingga menghasilkan ekstrak cair batang serai sebanyak 214ml.</p>

	<p>Residu 1 kemudian ditambah dengan larutan etanol 96% sebanyak 250 ml selama 2 hari, sambil larutan di aduk.</p>
	<p>Hasil filtrat 2 di saring menggunakan kertas saring hingga menghasilkan ekstrak cair batang serai sebanyak 193ml.</p>
	<p>Filtrat 1 dan filtrat 2 dicampur menjadi satu hingga homogen.</p>
	<p>Ekstrak etanol cair batang serai (<i>cymbopogon citratus</i>) di rotary evaporator selama <math>\pm 4</math>jam.</p>
	<p>Ekstrak kental yang dihasilkan kemudian di water bath dan diuapkan hingga seluruh pelarut etanol menguap, sehingga menghasilkan ekstrak kental batang serai sebanyak 18,59g.</p>

## Lampiran 7. Proses Uji Aktivitas Antibakteri

	<p>Diambil hasil suspensi bakteri yang telah disetarakan dengan larutan Mc.Farland 0.9% dan telah diinkubasi <math>\pm 4-6</math> jam dengan menggunakan swab steril lalu diusapkan merata pada seluruh permukaan media MHA.</p>
	<p>Tempelkan masing-masing paper disk yang sudah direndam sebanyak 30 <math>\mu</math>l pada ekstrak etanol batang serai (<i>Cymbopogon citratus</i>) sesuai konsentrasi, kontrol positif (<i>Chloramphenicol</i>) dan kontrol negatif (Aquadest steril) selama <math>\pm 30</math> menit menggunakan pinset steril dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.</p>
	<p>Proses pada saat perlakuan Uji Aktivitas Antibakteri</p>

## Lampiran 8. Hasil Pengamatan dan Pengukuran Uji Aktivitas Antibakteri

	<p>Ekstrak etanol batang serai dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%.</p>
	<p>Kontrol Positif (<i>Chloramphenicol</i>) dan Kontrol Negatif (Aquadest steril).</p>
	<p>Proses pada saat pengamatan dan pengukuran Uji Aktivitas Antibakteri</p>

## Lampiran 9. Uji Deskriptif

## Descriptives

## ZONA HAMBAT

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					KONTROL POSITIF	3		
KONTROL NEGATIF	3	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
KONSENTRASI 10%	3	1.0000	.00000	.00000	1.0000	1.0000	1.00	1.00
KONSENTRASI 20%	3	1.2500	.00000	.00000	1.2500	1.2500	1.25	1.25
KONSENTRASI 30%	3	2.0000	.50000	.28868	.7579	3.2421	1.50	2.50
KONSENTRASI 40%	3	2.4167	.38188	.22048	1.4680	3.3653	2.00	2.75
KONSENTRASI 50%	3	3.0000	.50000	.28868	1.7579	4.2421	2.50	3.50
Total	21	4.5952	7.55417	1.64845	1.1566	8.0339	.00	23.00

## Lampiran 10. Uji Normalitas Data

Tests of Normality<sup>b,c,d</sup>

	VARIASI KONSENTRASI	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ZONA HAMBAT	KONTROL POSITIF	.175	3	.	1.000	3	1.000
	KONSENTRASI 30%	.175	3	.	1.000	3	1.000
	KONSENTRASI 40%	.253	3	.	.964	3	.637
	KONSENTRASI 50%	.175	3	.	1.000	3	1.000

a. Lilliefors Significance Correction

b. ZONA HAMBAT is constant when VARIASI KONSENTRASI = KONTROL NEGATIF. It has been omitted.

c. ZONA HAMBAT is constant when VARIASI KONSENTRASI = KONSENTRASI 10%. It has been omitted.

d. ZONA HAMBAT is constant when VARIASI KONSENTRASI = KONSENTRASI 20%. It has been omitted.

## Lampiran 11. Uji Homogenitas Variansi

## Test of Homogeneity of Variances

ZONA HAMBAT

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.215	6	14	.103

Lampiran 12. Uji *One Way* Anova

## ANOVA

ZONA HAMBAT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1139.518	6	189.920	1484.023	.000
Within Groups	1.792	14	.128		
Total	1141.310	20			

Lampiran 13. Uji *Post-Hoc Bonferroni*

## Multiple Comparisons

Dependent Variable: ZONA HAMBAT

Bonferroni

(I) VARIASI KONSENTRASI	(J) VARIASI KONSENTRASI	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
KONTROL POSITIF	KONTROL NEGATIF	22.5000*	.29209	.000	21.4195	23.5805
	KONSENTRASI 10%	21.5000*	.29209	.000	20.4195	22.5805
	KONSENTRASI 20%	21.2500*	.29209	.000	20.1695	22.3305
	KONSENTRASI 30%	20.5000*	.29209	.000	19.4195	21.5805
	KONSENTRASI 40%	20.08333*	.29209	.000	19.0028	21.1638
	KONSENTRASI 50%	19.5000*	.29209	.000	18.4195	20.5805
KONTROL NEGATIF	KONTROL POSITIF	-22.5000*	.29209	.000	-23.5805	-21.4195
	KONSENTRASI 10%	-1.00000	.29209	.086	-2.0805	.0805
	KONSENTRASI 20%	-1.2500*	.29209	.016	-2.3305	-.1695
	KONSENTRASI 30%	-2.0000*	.29209	.000	-3.0805	-.9195
	KONSENTRASI 40%	-2.41667*	.29209	.000	-3.4972	-1.3362

KONSENTRASI 10%	KONSENTRASI 50%	-3.0000*	.29209	.000	-4.0805	-1.9195
	KONTROL POSITIF	-21.5000*	.29209	.000	-22.5805	-20.4195
	KONTROL NEGATIF	1.00000	.29209	.086	-.0805	2.0805
	KONSENTRASI 20%	-.25000	.29209	1.000	-1.3305	.8305
	KONSENTRASI 30%	-1.00000	.29209	.086	-2.0805	.0805
	KONSENTRASI 40%	-1.41667*	.29209	.005	-2.4972	-.3362
KONSENTRASI 20%	KONSENTRASI 50%	-2.0000*	.29209	.000	-3.0805	-.9195
	KONTROL POSITIF	-21.2500*	.29209	.000	-22.3305	-20.1695
	KONTROL NEGATIF	1.2500*	.29209	.016	.1695	2.3305
	KONSENTRASI 10%	.25000	.29209	1.000	-.8305	1.3305
	KONSENTRASI 30%	-.75000	.29209	.469	-1.8305	.3305
	KONSENTRASI 40%	-1.16667*	.29209	.028	-2.2472	-.0862
KONSENTRASI 30%	KONSENTRASI 50%	-1.7500*	.29209	.001	-2.8305	-.6695
	KONTROL POSITIF	-20.5000*	.29209	.000	-21.5805	-19.4195
	KONTROL NEGATIF	2.0000*	.29209	.000	.9195	3.0805
	KONSENTRASI 10%	1.00000	.29209	.086	-.0805	2.0805
	KONSENTRASI 20%	.75000	.29209	.469	-.3305	1.8305
	KONSENTRASI 40%	-.41667	.29209	1.000	-1.4972	.6638
KONSENTRASI 40%	KONSENTRASI 50%	-1.00000	.29209	.086	-2.0805	.0805
	KONTROL POSITIF	-20.08333*	.29209	.000	-21.1638	-19.0028
	KONTROL NEGATIF	2.41667*	.29209	.000	1.3362	3.4972
	KONSENTRASI 10%	1.41667*	.29209	.005	.3362	2.4972
	KONSENTRASI 20%	1.16667*	.29209	.028	.0862	2.2472
	KONSENTRASI 30%	.41667	.29209	1.000	-.6638	1.4972
KONSENTRASI 50%	KONSENTRASI 50%	-.58333	.29209	1.000	-1.6638	.4972
	KONTROL POSITIF	-19.5000*	.29209	.000	-20.5805	-18.4195
	KONTROL NEGATIF	3.0000*	.29209	.000	1.9195	4.0805
	KONSENTRASI 10%	2.0000*	.29209	.000	.9195	3.0805
	KONSENTRASI 20%	1.7500*	.29209	.001	.6695	2.8305
	KONSENTRASI 30%	1.00000	.29209	.086	-.0805	2.0805
	KONSENTRASI 40%	.58333	.29209	1.000	-.4972	1.6638

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

## Lampiran 14. Certificate of Analysis

bioMérieux Customer: System #: 7969		Printed Jul 29, 2020 15:36 ICT Printed by: LabTech															
Patient Name: ATCC 25923, - Isolate: S.aur 25923-1 (Approved)		Patient ID: S.aur 25923															
Card Type: GP Bar Code: 2421301203516914 Testing Instrument: 0000148FF29D (7969) Setup Technologist: Laboratory Technician(LabTech)																	
Bionumber: 050402032763231		Selected Organism: Staphylococcus aureus															
Organism Quantity:																	
Comments:																	
Identification Information	Card: GP	Lot Number: 2421301203	Expires: Jun 19, 2021 12:00 ICT														
	Completed: Jul 29, 2020 15:25 ICT	Status: Final	Analysis Time: 4.82 hours														
Organism Origin	VITEK 2																
Selected Organism	96% Probability Staphylococcus aureus		Confidence: Excellent identification														
	Bionumber: 050402032763231																
SRF Organism																	
Analysis Organisms and Tests to Separate:																	
Analysis Messages:																	
Contraindicating Typical Biopattern(s) Staphylococcus aureus URE(2).																	
Biochemical Details																	
2	AMY	-	4	PIPLC	-	5	dXYL	-	8	ADH1	+	9	BGAL	-	11	AGLU	+
13	APPA	-	14	CDEX	-	15	AspA	-	16	BGAR	-	17	AMAN	-	19	PHOS	+
20	LeuA	-	23	ProA	-	24	BGURr	-	25	AGAL	-	26	PyrA	+	27	BGUR	-
28	AlaA	-	29	TyrA	-	30	dSOR	-	31	URE	+	32	POLYB	+	37	dGAL	-
38	dRIB	-	39	ILATk	+	42	LAC	-	44	NAG	+	45	dMAL	+	46	BACi	+
47	NOVO	-	50	NC6 5	+	52	dMAN	+	53	dMNE	+	54	MBdG	+	56	PUL	-
57	dRAF	-	58	O129R	+	59	SAL	-	60	SAC	+	62	dTRE	+	63	ADH2s	-
64	OPTO	+															

Installed VITEK 2 Systems Version: 08.01  
 MIC Interpretation Guideline:  
 AES Parameter Set Name:

Therapeutic Interpretation Guideline:  
 AES Parameter Last Modified:



## Lampiran 15. Uji Determinasi Tanaman



**LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA**  
 (INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)  
**PUSAT PENELITIAN KONSERVASI TUMBUHAN DAN KEBUN RAYA**  
 (Research Center For Plant Conservation And Botanic Gardens)  
 Jalan Ir. H. Juanda No. 13, PO Box 309 Bogor 16003, Indonesia  
 Telepon +62 251 8322187; +62 251 8322220 Faximili +62 251 8322187

Nomor : B-4248 /III/KS.01.03/6/2021 Bogor, 2 Juni 2021  
 Sifat : -  
 Lamp. : -  
 Perihal : Identifikasi tanaman

Yth. Dr. Susi Hartati, S.Kp., M.Kep., Sp.Kep.An.  
 Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan  
 Mitra Keluarga  
 Bekasi

Menindak lanjuti surat Saudara Nomor 063/STIKes-MK/BAK/PPPM/IV/21 tanggal 15 April 2021, dengan ini kami sampaikan hasil identifikasi berupa batang yang dikirim ke Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya – LIPI oleh :

N a m a : Anna Affifah Ramadhena  
 N I M : 201704001  
 Prodi : S1 Farmasi

adalah benar dari jenis *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf, suku Poaceae, serih/serai, serai dapur.

Demikian kami sampaikan dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kepala,

  
 Dr. R. Hendrian, M.Sc. 