

**UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL  
HERBA RUMPUT BELULANG (*Eleusine indica* L)  
TERHADAP *Salmonella typhi* Dan *Staphylococcus epidermidis***

**ANTIBACTERIAL EFFECTIVENESS TEST OF ETHANOL  
EXTRACT OF HERBA BELULANG GRASS (*Eleusine indica*  
L) AGAINST *Salmonella typhi* AND *Staphylococcus  
epidermidis*"**



**OLEH :**

**Suciani Damayanti**  
**105131103920**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar untuk Memenuhi sebagian Persyaratan guna Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**2025**

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING  
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL HERBA  
RUMPUT BELULANG (*Eleusine indica* L) TERHADAP *Salmonella typhi*  
Dan *Staphylococcus epidermidis*.**

**Suciani Damayanti  
105131103920**

Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing Skripsi  
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, 28 Februari 2025

**Menyetujui**

**Pembimbing Pertama**

**Pembimbing Kedua**

**apt. Fitvatun Usman, S.Si.,M.Si**

**Syafuruddin.,S.Si.,M.Kes**

PANITIA SIDANG UJIAN  
PROGRAM STUDI SARJAN FARMASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

Skripsi dengan judul “Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Herba Rumput Belulang (*Eleusine Indica* L) Terhadap *Salmonella Thypi* Dan *Staphylococcus Epidermidis*” Telah di periksa, disetujui, serta dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar pada :

Hari/Tanggal : Jum’at 28 Februari 2025

Waktu : 13.00

Tempat : Ruang E Lantai 4

**Ketua Tim Penguji**

**apt. A. Ulfah Magefirah Rasyid, S.Farm., M.Si**

**Anggota Tim Penguji**

**Anggota Penguji 1**

**apt. Yuyun Sri Wahyuni, S.Si., M.Si**

**Anggota Penguji 2**

**apt. Fityatun Usman, S.Si., M.Si**

**Anggota Penguji 3**

**Syafruddin, S.Si., M.Kes.**

## PERNYATAAN PENGESAHAN

### DATA MAHASISWA :

Nama Lengkap : Suciani Damayanti  
Tempat/Tanggal lahir : Pariangan, 08 November 2002  
Tahun Masuk : 2020  
Peminatan : Farmasi  
Nama Pembimbing Akademik : apt. Istianah Purnamasari, S.Farm., M.Si  
Nama Pembimbing Skripsi : 1. apt. Fityatun Usman, S.Si., M.Si  
2. Syafruddin, S.Si., M.Kes

### JUDUL PENELITIAN :

**UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL HERBA RUMPUT BELULANG (*Eleusine indica* L) TERHADAP *Salmonella typhi* Dan *Staphylococcus epidermidis*.**

Menyatakan bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan tahap ujian usulan skripsi, penelitian skripsi dan ujian akhir skripsi, untuk memenuhi persyaratan akademik dan administrasi untuk mendapatkan Gelar Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhamadiyah Makassar.

Makassar, 28 Februari 2025

Mengesahkan,

apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes  
Ketua Program Studi Sarjana Farmasi

## PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

### DATA MAHASISWA :

Nama Lengkap : Suciani Damayanti  
Tempat/Tanggal lahir : Pariangan, 08 November 2002  
Tahun Masuk : 2020  
Peminatan : Farmasi  
Nama Pembimbing Akademik : apt. Istianah Purnamasari, S.Farm., M.si  
Nama Pembimbing Skripsi : 1. apt. A. Ulfah Magefirah Rasyid, S.Farm., M.Si  
2. apt. Yuyun Sri Wahyuni, S.Si., M.Si

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul : **UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL HERBA RUMPUT BELULANG (*Eleusine indica* L) TERHADAP *Salmonella typhi* Dan *Staphylococcus epidermidis*.**

Apabila suatu saat nanti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya

Makassar, 28 Februari 2025

Suciani Damayanti  
Nim. 105131103920

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Suciani Damayanti  
Nama Ayah : Aruddini  
Nama Ibu : Andi Musnawati  
Tempat, Tanggal Lahir : Pariangan, 08 November 2002  
Agama : Islam  
Alamat : Jln. Pendidikan  
Nomor Telp HP : 081527264602  
Email : Sucianidamayanti81@gmail.com

### RIWAYAT PENDIDIKAN

1. TK PERTIWI (2007-2008)
2. SDN PARIANGAN (2008-2014)
3. SMP NEGERI 3 SELAYAR (2014-2017)
4. SMA NEGERI 3 SELAYAR (2017-2020)
5. UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR (2020-2024)

**UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL HERBA  
RUMPUT BELULANG (*Eleusine indica* L) TERHADAP *Salmonella typhi*  
Dan *Staphylococcus epidermidis*.**

**ABSTRAK**

**Latar Belakang :** Demam tifoid dan infeksi kulit yang disebabkan oleh *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus epidermidis* menjadi masalah kesehatan yang serius di negara berkembang, termasuk Indonesia, dengan tingginya angka kejadian dan resistensi terhadap antibiotik. Rumput belulang (*Eleusine indica* L.) diketahui mengandung senyawa antibakteri potensial seperti saponin, alkaloid, dan tanin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri tersebut.

**Tujuan Penelitian :** Untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol herba rumput belulang (*Eleusine indica* L) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus epidermidis* serta menentukan konsentrasi yang paling efektif

**Metode Penelitian :** Metode penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan pengujian antibakteri ekstrak etanol herba rumput belulang (*Eleusine indica* L) terhadap bakteri *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus epidermidis*. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi, diikuti dengan identifikasi komponen kimia aktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan fenol. Aktivitas antibakteri diuji dengan metode difusi cakram menggunakan dengan konsentrasi ekstrak 0,2, 0,4%, dan 0,6%, kontrol positif kloramfenikol, dan kontrol negatif akuades. Data dianalisis menggunakan uji ANOVA dan Post-Hoc LSD untuk menentukan perbedaan signifikan antar kelompok

**Hasil :** Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol herba rumput belulang (*Eleusine indica* L.) mengandung alkaloid, flavonoid, fenol, dan tanin. Pada pengujian antibakteri terhadap *Salmonella typhi*, ekstrak dengan konsentrasi 0,4%, 0,6%, dan 0,2% menghasilkan zona hambat berturut-turut sebesar 93 mm, 11 mm, dan 13,93 mm. Sedangkan pada *Staphylococcus epidermidis*, zona hambat yang dihasilkan pada konsentrasi 0,2, 0,4%, dan 0,6%, masing-masing sebesar 10 mm, 10,5 mm, dan 12,73 mm, menunjukkan potensi antibakteri yang signifikan.

**Kata Kunci :** Efektivitas *Eleusine indica* , *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus epidermidis*.

**ANTIBACTERIAL EFFECTIVENESS TEST OF ETHANOL EXTRACT  
OF HERBA BELULANG GRASS (*Eleusine indica* L) AGAINST *Salmonella*  
*typhi* and *Staphylococcus epidermidis*.**

**ABSTRACT**

**Background:** Typhoid fever and skin infections caused by *Salmonella typhi* and *Staphylococcus epidermidis* have become serious health problems in developing countries, including Indonesia, due to the high incidence and antibiotic resistance. Belulang grass (*Eleusine indica* L.) is known to contain potential antibacterial compounds such as saponins, alkaloids, and tannins, which can inhibit the growth of these bacteria.

**Objective:** To determine the effectiveness of ethanol extract of *Eleusine indica* L. herb in inhibiting the growth of *Salmonella typhi* and *Staphylococcus epidermidis* bacteria and to identify the most effective concentration

**Methodology:** This study uses an experimental approach by testing the antibacterial activity of ethanol extract of belulang grass (*Eleusine indica* L.) against *Salmonella typhi* and *Staphylococcus epidermidis*. The extraction was performed using the maceration method, followed by the identification of active chemical components such as alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, and phenols. Antibacterial activity was tested using the disk diffusion method with extract concentrations of 0,2, 0,4%, and 0,6%, a positive control of chloramphenicol, and a negative control of aquadest. Data were analyzed using ANOVA and Post-Hoc LSD tests to determine significant differences between groups.

**Results:** The results showed that the ethanol extract of belulang grass (*Eleusine indica* L.) contains alkaloids, flavonoids, phenols, and tannins. In the antibacterial test against *Salmonella typhi*, the extract at concentrations of 0.4%, 0.6%, and 1.2% produced inhibition zones of 93 mm, 11 mm, dan 13,93 mm respectively. Meanwhile, against *Staphylococcus epidermidis*, the inhibition zones produced at 0,2, 0,4%, and 0,6%, concentrations were 10 mm, 10,5 mm, dan 12,73 mm, respectively, indicating significant antibacterial potential.

**Keywords:** activity, belulang grass, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus epidermidis*.

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya sehingga niat baik hamba-Nya dapat tercapai. Shalawat dan salam selalu tercurah kepada Baginda Nabi Muhammad SAW, serta kepada junjungan-Nya, dan juga kepada keluarga, sahabat serta para pengikutnya yang setia mengikuti sunnahnya. Sehingga memotivasi penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Herba Rumput Belulang (*Eleusine indica* L) Terhadap *Salmonella typhi* Dan *Staphylococcus epidermidis*”. Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih tak terhingga kepada Bapak Aruddini dan Ibu Andi Musnawati selaku orang tua dari penulis, yang selalu memberikan motivasi, dukungan serta pengorbanan yang luar biasa bagi penulis agar dapat menyelesaikan perkuliahan ini. Dan juga ucapan terima kasih kepada kedua saudara kandung penulis Agung Kurniawan dan Hildayanti Sukma yang senantiasa memberikan dukungan yang luar biasa bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, mulai dari masa perkuliahan sampai pada masa penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, MT., IPUselaku rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Ibu Prof. Dr. dr. Suryani As'ad, M.Sc., Sp. Gk selaku dekan Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah

Makassar

3. Bapak apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes selaku ketua program studi , penulis haturkan rasa terima kasih atas segala perhatian, nasehat dan bantuannya selaku orang tua wali di kampus selama penulis duduk dibangku kuliah.
4. Ibu apt. Fityatun Usman, S.Si., M.Si selaku pembimbing pertama dan Bapak Syafruddin, S.Si., M.Kes. selaku pembimbing kedua atas keikhlasan dan ketulusan hati dalam meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya serta semangat dan motivasi selama penulis melakukan penelitian, hingga penyusunan skripsi ini selesai.
5. Ibu apt. Andi Ulfah Magefirah Rasyid, S.Farm.,M.Si. selaku penguji pertama dan ibu apt. Yuyun Sri Wahyuni, S.Si., M.Si selaku penguji kedua, terimakasih atas segala masukan serta saran yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
6. Terima kasih kepada sahabat saya Anastasya Aulia, Iga Dwi Putri, Umi Farha S. Ohorella, yang selalu menemani proses saya, memberikan dukungan, motivasi dan menjadi tempat keluh kesah, serta memberikan semangat yang luar biasa sehingga dapat terselesaikan skripsi ini, terimakasih selalu ada dalam setiap masa-masa sulit saya.
7. Windi Astria, Sri Agustina Pratiwi, Nur Ananda Safitri selaku sahabat penulis yang senantiasa menemani penulis dalam keadaan sulit dan senang, memberikan dukungan serta motivasi, dan memberikan doa setiap langkah yang penulis lalui sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar.

8. Terakhir, terimakasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengatur waktu, tenaga, dan pikiran, dengan sangat amat baik sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan sampai sarjana, mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tidak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.

Makassar, 28 Februari 2025

**Suciani Damayanti**  
Nim. 105131103920

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>SURAT PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	<b>ii</b>
<b>SURAT PERSETUJUAN PANITIA SIDANG</b> .....	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNTATAAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT</b> .....	<b>v</b>
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACK</b> .....	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
A. Uraian Herba Rumput Belulang .....	6
B. Demam Tipod .....	9
C. Penangan Demam Tifoid .....	11
D. Antibiotik .....	14
E. Uraian Bakteri Uji .....	17
F. Ekstraksi .....	19
G. Skrining Fitokimia .....	23
H. Uji Antimikroba .....	25
I. Kerangka Konsep .....	27
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>28</b>
A. Jenis Penelitian .....	28

B. Waktu dan Tempat Penelitian .....	28
C. Alat dan Bahan Yang Digunakan .....	28
D. Prosedur Kerja .....	29
E. Analisis Data .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
A. Hasil Penelitian .....	34
B. Pembahasan .....	35
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>41</b>
A. Kesimpulan.....	41
B. Saran.....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>47</b>



## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. . Rumput Belulang (*Eulisine indica*) ( Dokumentasi Pribadi) ..... 6
- Gambar 2. Morfologi Bakteri *Salmonella typhi* (Imara, ,2020)..... 17
- Gambar 3. Morfologi bakteri *Staphylococcus epidermidis* (Rahmawati, 2021).18



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Rendemen .....	34
Tabel 4.2 Uji Pendahuluan Fitokimia .....	34
Tabel 4.3 Pengujian Terhadap Bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	35
Tabel 4.4 Pengujian Terhadap Bakteri <i>Stapylococcus epidemidis</i> .....	35



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Demam tifoid adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*, infeksi ini secara sistemik sering terjadi di berbagai negara berkembang, terutama di daerah tropis dan subtropis. (Fitria, 2023). Di Indonesia, demam tifoid menjadi penyakit endemis yang membahayakan kesehatan masyarakat. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa penularan infeksi meningkatkan jumlah orang yang terinfeksi dan adanya resistensi terhadap obat, yang membuat pencegahan dan pengobatan menjadi sulit. Menurut WHO Angka kejadian demam tifoid di seluruh dunia berkisar antara 11 dan 21 juta kasus, dengan 128.000–161.000 kematian per tahun, dan angka penderita di Indonesia mencapai 81% per 100.000. (Verlina H., 2022).

Demam tifoid merupakan penyakit endemik di Indonesia yang disebabkan oleh infeksi sistemik akibat bakteri *Salmonella typhi*. Penyakit ini mudah menular dari satu orang ke orang lain, terutama jika kebersihan diri dan lingkungan tidak terjaga dengan baik. Berdasarkan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, prevalensi demam tifoid di Indonesia berkisar antara 350–810 kasus per 100.000 penduduk, yang berarti sekitar 4.444 orang terserang demam tifoid setiap tahunnya. (Tobing, 2024).

Selain *Salmonella typhi* bakteri yang sering menimbulkan penyakit ialah *Staphylococcus epidermidis*. *Staphylococcus epidermidis* adalah salah satu spesies *Staphylococcus* yang paling umum dan signifikan secara klinis. Bakteri ini adalah

kelompok coccus, gram positif, nonmotil, dan nonspora yang memiliki koagulasi negatif. Mereka juga dapat hidup dalam suasana anaerob secara fakultatif. *Staphylococcus epidermidis* juga merupakan patogen oportunistis yang menyebabkan penyakit, dengan prevalensi yang lebih tinggi pada lesi inflamasi (66,7%) dan noninflamasi (33,3%). (Lestari, 2021). Selain itu *Staphylococcus epidermidis* dapat menyebabkan banyak infeksi, seperti pneumonia, meningitis, endokarditis, dan infeksi saluran kemih, terutama yang disebabkan oleh penggunaan alat kesehatan yang lama. (Iftikhonsa Z H. 2021)

Dilaporkan terjadi resistensi kloramfenikol, ampisilin, amoksisilin, dan kotrimoksazol terhadap *Salmonella typhi* di beberapa negara tropis. Adanya resistensi tersebut disebabkan oleh perubahan intrinsik dalam mikroba dan penggunaan antibiotik yang tidak rasional. (Fitria, 2023). Infeksi kulit dapat diobati dengan antibiotik seperti kloksalin, amoksisilin, sefalekssin, trimethoprim, klindamisin, tetrasiklin, dan doksisisiklin, namun penggunaan antibiotik tersebut dapat mengakibatkan gagal ginjal dan resistensi antibiotik. (Lestari, 2021)

Adapun ayat yang menjelaskan tentang manfaat tumbuhan seperti yang dijelaskan dalam Q.S Asy-Syua'raa/26 : 7,

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Terjemahnya : *Dan Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik* (Kementerian Agama, . 2016)

Dalam ayat tersebut, kita diingatkan bahwa Allah memiliki kemampuan untuk menumbuhkan semua jenis tanaman yang bermanfaat dan indah, karena fakta

bahwa tanaman ditumbuhkan di bumi merupakan bukti yang jelas tentang seberapa besar kuasa Allah. Meskipun kebanyakan orang tidak beriman, Dia benar-benar adalah Dzat Yang Maha Perkasa atas semua makhluk dan Maha Penyayang, yang rahmat-Nya meliputi segala sesuatu. (Wandira A., 2020).

Secara tradisional rumput belulang digunakan sebagai obat antara lain keseleo otot, asma, penyakit kuning hitam, sakit perut, diare, kejang, dan penyakit yang berhubungan dengan infeksi seperti malaria, influenza, disentri serta pneumonia. (Sukor S., 2022). Di Kabupaten Kepulauan Selayar tumbuhan ini digunakan sebagai obat ketika terjadi demam tipes ditandai dengan demam tinggi, nafsu makan berkurang dan batuk, selain itu digunakan juga untuk mengatasi gatal dan bisul pada kulit.

★ Senyawa kimia yang dikandung dari rumput belulang ini yang berpotensi sebagai antibakteri adalah saponin, alkaloid, sterol, dan terpenoid yang mampu untuk menghentikan pertumbuhan *Salmonella typhi* dengan merusak membran sitoplasma, menyebabkan metabolit bocor, yang menghentikan sistem enzim *Salmonella typhi*. Kerusakan pada membran sitoplasma dapat menghalangi masuknya nutrisi atau bahan makanan yang diperlukan bakteri untuk menghasilkan energi. Akibatnya, bakteri akan mengalami kesulitan dalam pertumbuhan dan bahkan dapat mati. (Fitria, 2023)

Senyawa tanin yang sangat antibakteri juga ditemukan dalam rumput belulang. Tanin juga menghambat pembentukan protein *Salmonella typhi*, dinding sel, metabolisme sel, dan asam nukleat. Kandungan rumput belulang lainnya

adalah polifenol, yang berfungsi sebagai antioksidan yang dapat memperbaiki sel yang rusak oleh infeksi *Salmonella typhi*. (Fitria, ,2023).

Berapa penelitian menunjukkan adanya aktivitas antibakteri dari rumput belulang (*Eleusine indica* L). (Fitria, ,2023) menunjukkan Efek pemberian ekstrak etanol akar rumput belulang (*Eleusine indica* L) konsentrasi 20 mg dan 40 mg dapat menurunkan jumlah *Salmonella typhi* pada mencit yang diinokulasi *Salmonella typhi*.

Penelitian lain (Morah., 2018) menunjukkan penghambatan bakteri *Shiegella dysenteriae*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis* dan *Lactobaiillus lactis* pada konsentrasi 0,15% hingga 0,48%.

Adanya hal tersebut maka akan dilakukan penelitian dengan judul “ Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Herba Rumput Belulang ( *Eleusine indica* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus epidermidis* ”.

#### **B. Rumusan Masalah**

1. Apakah ekstrak etanol herba rumput belulang ( *Eleusine indica* L) memiliki efektivitas terhadap *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus epidermidis*?
2. Pada konsentrasi berapa ekstrak etanol herba rumput belulang (*Eleusine indica* L) memiliki efektivitas terbaik terhadap bakteri *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus epidermidis*?

### C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol herba rumput belulang (*eleusine indica* L) terhadap *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus epidermidis*.
2. Untuk menentukan konsentrasi ekstrak etanol herba rumput belulang (*eleusine indica* L) yang paling efektivitas menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus epidermidis*.

### D. Manfaat Penelitian

1. Sebagai informasi mengenai khasiat antibakteri herba rumput belulang (*Eleusine indica* L) terhadap bakteri beberapa bakteri penyebab penyakit.
2. Sebagai rujukan untuk penelitian lain dan untuk pengujian lanjutan.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Uraian Rumput Belulang (*Eleusine indica* L)

##### 1. Klasifikasi

Regnum	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Genus	: <i>Eleusine</i>
Spesies	: <i>Eleusine indica</i> L (Haryadi, 2017)



Gambar 1. Rumput Belulang (*Eleusine indica*) ( Dokumentasi Pribadi)

##### 2. Morfologi

Merupakan jenis rumput yang berdaun pita dan memiliki rumpun yang rapat. Mereka memiliki akar yang dangkal tetapi cukup lebat dan sangat kuat untuk menjangkar di bawah tanah. Perkembangbiakannya

terutama melalui biji yang banyak, berukuran kecil dan ringan sehingga angin dan alat pertanian dapat menyebarkannya dengan mudah. *E. indica* cepat menyebar karena dapat berbunga setiap tahun dan menghasilkan 140.000 biji per musim. (Haryadi, 2017).

Rumput ini berbentuk tegak atau menjalar dengan daun berbentuk garis dan lidah berbulu halus. Pembungaannya bulir terdiri dari dua hingga dua belas cabang yang tersusun secara menjari. Rumput ini menghasilkan biji. Batangnya biasanya berbentuk cekungan yang terbentang, tingginya 0,1 hingga 0,9 meter. Batangnya menempel pipih sekali bergaris, kerap kali bercabang, poros bulirnya bersayap dan bertunas, panjangnya 2,5 hingga 17 cm. Anak bulirnya berdiri sendiri, berseling kiri kanan, menempel rapat panjangnya 4-7 mm, dan kepala sari pendek. Dua buah putik, masing-masing dengan kepala sempit berwarna ungu. Rumput ini tahan lama. hidup di tempat yang cerah dan kadang-kadang di tanah. (Uluputty, 2018).

### 3. Nama Daerah

Nama daerah dari Rumpu Belulang (*Eleusine indica* L) adalah Jukut carulang (Sunda), Suket welulang, jakut jampang, jukut mending (Jawa), Rella (Bugis) Karingan (Pontianak) (Uluputty, 2018).

### 4. Penyebaran

Rumput Belulang (*Eleusine indica* L) adalah jenis rumput semusim dengan bentuk berumbai, bersujud, dan menyebar atau tegak hingga sekitar 40 cm, tergantung pada kerapatan tanaman, tetapi biasanya tidak berakar pada buku. Sistem akar sangat kuat dan berkembang. Salah satu gulma yang

paling umum adalah rumput belulang, yang dapat ditemukan di hampir semua tempat pertanian dan budidaya tanaman.. diperkirakan asal spesies ini tidak diketahui, tetapi diduga berasal dari Afrika dan Asia. telah tersebar di banyak wilayah tropis dan subtropis di Afrika, Asia, dan Amerika Selatan. Di Indonesia tumbuhan ini hampir ditemukan diberbagai tempat seperti di jalan, rawa, tepian sungai, dan lingkungan pesisir. (Setiawan A N. 2022).

#### 5. Manfaat

Rumput Belulang digunakan oleh praktisi tradisional di berbagai belahan dunia untuk mengobati berbagai penyakit termasuk keseleo otot, asma, penyakit kuning hitam, sakit perut, diare, kejang, dan penyakit yang berhubungan dengan infeksi seperti malaria, influenza, disentri serta pneumonia. Tanaman ini dilaporkan memiliki beragam aktivitas biologis, antara lain antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, antidiabetes, antipiretik, antiplasmodial, antivirus, hepatoprotektif, dan urolitiasis. (Sukor S., 2022).

#### 6. Kandungan Kimia

Saponin, tanin, alkaloida dan golongan sterol atau terpen (Fitria, 2023), fenol, seperti asam giberlat, gugus asam organik, alkaloid, gula asam amino, terpenoid, pektat, tannin. (Murtlaksono A., 2024).

## B. Demam Tifoid

*Salmonella typhi* adalah salah satu bakteri yang paling sering menyebabkan masalah kesehatan bagi manusia. *Salmonella typhi* adalah penyebab penyakit tifus, juga dikenal sebagai demam tifoid. Penyakit ini menular di seluruh dunia dan sampai saat ini masih menjadi masalah kesehatan terbesar di negara berkembang dan tropis seperti Asia Tenggara, Afrika, dan Amerika Latin. Penyakit ini masih sangat umum, dengan perkiraan 21 juta kasus dan lebih dari 700 kematian. (Imara, 2020)

### 1. Epidemiologi

Secara global, diperkirakan ada 26,9 juta kasus demam tifoid . Sekitar 21 juta kasus demam tifoid dan sekitar 700 kematian berakhir, menjadikannya masalah serius di negara-negara berkembang dan di wilayah tropis. Sebuah penelitian epidemiologi di lima negara Asia menunjukkan bahwa insidensi demam tifoid di Indonesia sekitar 81,7 kasus per 100.000 penduduk per tahun. Ini lebih rendah dari Pakistan (451,7 kasus per 100.000 penduduk) dan India (493,5 kasus per 100.000 penduduk). Menurut data dari Kementerian Kesehatan RI, jumlah kasus demam tifoid di Indonesia berkisar antara 350 dan 810 kasus per 100.000 orang. Itu berarti 600.000 hingga 1.500.000 kasus demam tifoid terjadi setiap tahun. (Levani Y., 2020)

### 2. Patofisiologi

Bakteri *Salmonella typhi*, juga dikenal sebagai *Salmonella paratyphi*, adalah penyebab demam tifoid. *Salmonella typhi* adalah bakteri

basil gram negatif ananerob fakultatif. Bakteri *Salmonella* dapat masuk ke dalam tubuh melalui mulut saat makanan atau minuman tercemar. Asam lambung membunuh beberapa bakteri dalam lambung. Sebagian bakteri *Salmonella* yang lolos akan masuk ke ileum dan jejunum di usus halus untuk berkembang biak. Bakteri masuk ke dalam sel epitel usus halus (khususnya sel M) dan lamina propia jika sistem imun humoral mukosa (IgA) tidak lagi menunjukkan respons yang cukup. Bakteri difagositosis oleh makrofag di lamina propia, dan bakteri yang lolos dapat berkembang biak di dalam makrofag dan masuk ke sirkulasi darah (bakterimia I). (Levani Y., 2020)

### 3. Gejala Klinis

Diagnosis sedini mungkin membantu terapi yang tepat dan mengurangi risiko komplikasi. Salah satu gejala klinis yang paling umum dari demam tifoid adalah demam, yang meningkat perlahan dari sore hingga malam hari dan turun pada siang hari. Pada minggu kedua, demam akan meningkat menjadi 39–40 derajat Celsius. Masa inkubasi demam tifoid sekitar 7–14 hari, atau 3–60 hari. Gejalanya biasanya tidak spesifik, termasuk demam dan sakit kepala, anoreksia, myalgia, athralgia, nausea, sakit perut, dan konstipasi. Anak-anak dan penderita HIV yang menderita demam tifoid biasanya mengalami diare. Pada pemeriksaan fisik, orang dapat menemukan demam tinggi, bradikardi relatif, lidah kotor, hepatomegali, nyeri tekan abdomen, splenomegali, atau rose spot. (Levani Y., 2020)

### C. Penanganan Demam Tifoid

Penanganan demam tifoid sebelum diberikan antibiotik harus dilakukan pemeriksaan laboratorium untuk memastikan bahwa pasien benar-benar menderita demam tipoid. Setelah itu diberikan obat yang akan diberikan.

#### 1. Pemeriksaan Laboratorium

##### a. Pemeriksaan Tepi

Untuk mendiagnosis demam tifoid, pemeriksaan darah tepi seperti jumlah eritrosit, leukosit, dan trombosit biasanya tidak spesifik. Demam tifoid sering menyebabkan leukopenia, tetapi jumlah leukosit jarang kurang dari 2.500/mm<sup>3</sup>. Leukopenia dapat bertahan hingga satu hingga dua minggu setelah infeksi. Jumlah leukosit dapat meningkat (20.000–25.000/mm<sup>3</sup>). Ini dapat menunjukkan abses pyogenic atau infeksi usus sekunder. Beberapa minggu setelah infeksi demam tifoid, anemia normokromik normositer dapat ditemukan, selain menghitung jumlah leukosit yang tidak normal. Sitokin dan mediator inflamasi yang mengakibatkan depresi sumsum tulang belakang dapat menyebabkan kondisi ini. Selain itu, penyakit ini juga dapat menyebabkan perdarahan dan perforasi di usus. Jika pasien demam tifoid mengalami trombositopenia, ini menunjukkan bahwa ada komplikasi penyakit koagulasi intravaskuler. (Levani Y., 2020)

##### b. Pemeriksaan Serologi

Antibodi terhadap bakteri *Salmonella typhi* dapat ditemukan melalui uji widal. Uji widal ini sensitif dan spesifik. Pemeriksaan ini

dilakukan dengan memeriksa aglutinasi dalam serum penderita aglutinin, yang mencakup aglutinin O, aglutinin H, dan aglutinin Vi. Sebaiknya, pemeriksaan widal hanya melihat aglutinin O dan H, karena aglutinin baru meningkat pada minggu pertama demam dan terus meningkat hingga minggu keempat. Uji widal tidak dapat digunakan sebagai penilaian kesembuhan pasien demam tifoid karena pembentukan aglutinin dimulai dengan aglutinin O dan diikuti oleh aglutinin H. Aglutinin O dapat ditemukan pada penderita demam tifoid yang telah bebas demam hingga empat hingga enam bulan, dan aglutinin H hingga dua belas hingga dua belas bulan.

c. Uji *typhidot*

Antibodi IgM dan IgG ditemukan pada protein membran bakteri *Salmonella typhi* melalui uji *typhidot*. Dengan sensitivitas 98% dan spesifisitas 76,6%, uji ini dapat dilakukan dengan hasil positif setelah 2-3 hari pasca terinfeksi. Hasilnya hampir sama dengan uji *tubex*.

d. Pemeriksaan kultur

Pemeriksaan kultur emas adalah standar untuk menentukan diagnosis demam tifoid karena memiliki tingkat spesifisitas 100%. Pemeriksaan kultur *Salmonella typhi* dari darah dan feses memiliki tingkat sensitivitas 85–90%, tetapi kemudian menurun sekitar 20–30

persen seiring berjalannya waktu. Selain darah dan feses, pemeriksaan kultur juga dapat dilakukan dengan menggunakan sampel cairan aspirasi sumsum tulang belakang dan urin. Cairan aspirasi sumsum tulang

belakang biasanya lebih sensitif, dengan sensitivitas 90% sampai pasien menerima terapi antibiotik selama lima hari. Namun, manfaat dan risiko tindakan aspirasi sumsum tulang belakang harus dipertimbangkan saat melakukannya.

## 2. Pemberian Antibiotik

Pemberian antibiotik dan istirahat di rumah dapat menangani 60–90% kasus demam tifoid di daerah yang sering terjadi. Pada awalnya, antibiotik kloramfenikol adalah pengobatan utama untuk demam tifoid. Namun, bakteri *Salmonella typhi* menjadi resisten terhadap antibiotik kloramfenikol pada tahun 1990an. Fluoroquinolon antibiotik dianggap sebagai pengobatan utama untuk demam tifoid pada kelompok orang ini.

Pada sebuah studi, dibandingkan dengan terapi lini pertama seperti kloramfenikol trimetoprim-sulfametoksazol, antibiotik golongan fluoroquinolon menurunkan jumlah bakteri *Salmonella typhi* di feses lebih cepat dan lebih efektif. Antibiotik golongan fluoroquinolon memiliki lama waktu terapi yang relatif pendek, dari 3 hingga 7 hari, dan memiliki tingkat kesembuhan sebesar 96%.

Antibiotik golongan trimetoprim-sulfametoksazol dan antibiotika golongan cefalosporin generasi ketiga (ceftriakson, cefiksim, dan cefoperazon) dan azitromisin juga terbukti efektif dalam mengobati demam tifoid. Dalam sebuah penelitian, pengobatan dengan antibiotik ceftriakson dan cefiksim dapat menurunkan gejala demam hanya dalam satu minggu. Pada daerah yang tidak memiliki resistensi terhadap obat-

obatan ini atau bila obat antibiotik golongan fluoroquinolon tidak ditemukan, kloramfenikol, amoksisilin antibiotik, dan trimetoprim sulfametoksazol masih dapat diberikan. (Lestari, 2021).

#### **D. Antibiotik**

Antibiotik adalah Antibiotik adalah bahan kimia yang dapat membunuh atau menghentikan pertumbuhan bakteri dan makhluk lain. Mereka dapat dibuat oleh fungi atau dibuat secara sintetik. Masyarakat dapat menggunakan antibiotik dengan indikasi yang tidak jelas karena penggunaan antibiotik yang tidak perlu. Penggunaan antibiotika yang salah dapat menyebabkan resistensi terhadap biotika, yaitu obatnya tidak mampu membunuh kuman atau kumannya menjadi kebal terhadap obatnya. (Nufus L S., 2019).

##### **Mekanisme Kerja Antibiotik**

##### **1. Penghambatan Dinding Sel**

Antibakteri biasanya berfokus pada pembentukan dinding sel bakteri, yang peptidoglikan adalah komponen utamanya. Selain berfungsi sebagai bagian terluar dan inti dari dinding sel, lapisan peptidoglikan memainkan peran penting dalam menjaga integritas strukturalnya. Peptidoglikan terdiri dari unit serat glikan yang saling terhubung oleh peptida pendek dan merupakan jaringan kompleks tiga dimensi yang melapisi sel secara keseluruhan. Dalam tiga bagian sel, sitoplasma, membran, dan periplasma, peptidoglikan dibentuk secara berurutan. Protein inhibitor yang mengkatalisis setiap tahap telah ditemukan, tetapi beberapa tidak dapat digunakan untuk tujuan klinis.

Antibiotik laktam, yang terdiri dari semua agen antibiotik yang mengandung inti laktam dalam struktur molekulnya, seperti turunan penisilin, sefalosporin, monobaktam, dan karbapenem, merupakan kelompok pertama antimikroba yang menghambat sintesis lapisan peptidoglikan dinding sel bakteri. (Asril M, , 2024)

## 2. Penghambatan Jalur Metabolik

Beberapa senyawa antibakteri sintetis menghentikan infeksi bakteri dengan bertindak sebagai antimetabolit, yaitu inhibitor yang bersaing dengan enzim metabolisme bakteri. Sulfonamida adalah agen antibakteri sintetis tertua. Ini adalah analog struktural dari para-aminobenzoat acid (PABA), suatu senyawa antara yang terlibat dalam sintesis asam folat.

Sulfonamida menghentikan biosintesis bakteri asam folat, yang menghasilkan pirimidin dan purin yang diperlukan untuk sintesis asam nukleat..

Trimetoprim, senyawa antimikroba sintetis yang memiliki analog struktural dengan dihidrofolat, bertindak sebagai antimetabolit dalam jalur sintesis asam folat yang sama dengan sulfonamida. Infeksi saluran kemih, infeksi telinga, dan bronkitis diobati dengan sinergi antibakteri trimetoprim dan sulfametoksazol. (Asril M, , 2024)

## 3. Penghambatan Sintesis Asam Nukleat

Sintesis asam nukleat (RNA dan DNA) dapat ditargetkan oleh antimikroba. Transkrip mRNA dari DNA yang disintesis untuk diterjemahkan menjadi protein dikenal sebagai transkripsi prokariotik.

Proses ini termasuk: awal, panjang, dan akhir. Untuk menargetkan setiap langkah tersebut, senyawa antimikroba telah dikembangkan. Rifampisin, misalnya, menghambat proses transkripsi RNA dengan mengikat pada RNA polimerase yang bergantung pada DNA. (Asril M, , 2024)

#### 4. Penghambatan Sintesis Protein

Senyawa antibakteri yang menghambat sintesis protein adalah zat yang menghentikan atau memperlambat pertumbuhan atau proliferasi sel bakteri dengan menghentikan proses yang secara langsung mengarah pada pembentukan protein baru. Senyawa ini biasanya disebut sebagai senyawa antimikroba yang memiliki mekanisme aksi pada tingkat ribosom. Beberapa antibiotik dapat membunuh bakteri dengan menghambat ribosomnya tanpa mengganggu ribosom inang (manusia), berkat perbedaan struktur ribosom prokariotik dan eukariotik. (Asril M, , 2024).

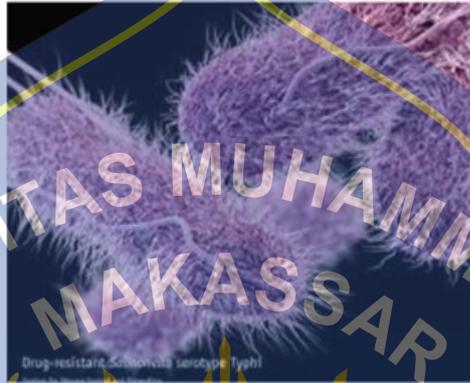
#### 5. Gangguan Pada Membran Sel

Beberapa jenis antimikroba merusak atau mengganggu membran plasma. Daptomisin, sebuah lipopeptida, memiliki mekanisme aksi yang mengganggu sejumlah fungsi membran sel bakteri. Saat berikatan dengan membran, ia menyebabkan depolarisasi, yang mengakibatkan kehilangan potensial membran. Hal tersebut dapat menghentikan sintesis protein, DNA, dan RNA, menyebabkan sel bakteri mati. Antibiotik polimiksin, misalnya, memiliki struktur yang mirip dengan peptida siklik dengan ekor hidrofobik panjang. Dengan berinteraksi dengan fosfolipid sel bakteri, senyawa ini

memiliki kemampuan untuk mengubah bentuk membran sel bakteri. (Asril M, , 2024).

## E. Uraian Bakteri

### 1. *Salmonella typhi*



Gambar 2. Morfologi bakteri *Salmonella typhi* (Imara, ,2020)

#### a. Morfologi

*Salmonella typhi* merupakan bakteri Gram negatif yang tidak memiliki spora, bergerak dengan flagel peritrik, bersifat intraseluler fakultatif dan anerob fakultatif. Merupakan strain bakteri anggota familia Enterobacteriaceae. Menurut Kauffman-White Scheme bahwa *Salmonella typhi* dapat dikelompokkan ke dalam serovar berdasarkan perbedaan formula antigen, yaitu berdasarkan antigen O (somatik), antigen Vi (kapsul) dan antigen H (flagel). Sedangkan spesifikasi formula antigen O dideterminasi dari komposisi dan struktur polisakarida, selain itu formula antigen O dapat mengalami perubahan karena terjadinya lisogenik oleh phaga. Subdivisi serovar *Salmonella typhi* dapat dilakukan berdasarkan biovar yaitu berdasarkan kemampuan untuk memfermentasikan xylosa,

sehingga dapat dijumpai *Salmonella typhi* xylosa positif dan *Salmonella typhi* xylosa negatif. (Imara, ,2020)

b. Klasifikasi

Kingdom : Bacteria

Filum : Proteobacteria

Kelas : Gammaprotobacteria

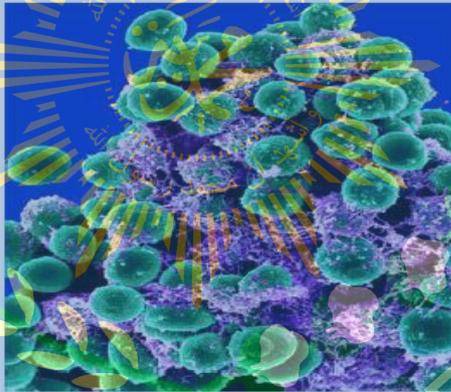
Ordo : Enterobacteriales

Famili : Enterobacteriaceae

Genus : Salmonella

Spesies : *Salmonella typhi* (Imara, ,2020)

2. *Staphylococcus epidermidis*



Gambar 3. Morfologi bakteri *Staphylococcus epidermidis* (Rahmawati, 2021).

a. Morfologi

*Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri yang sering ditemukan sebagai flora normal pada kulit dan selaput lendir manusia.

*Staphylococcus epidermidis* merupakan salah satu bakteri gram positif

berbentuk bulat, biasanya tersusun dalam rangkaian tidak beraturan seperti anggur dan bersifat anaerob fakultatif. (Rahmawati, 2021)

b. Klasifikasi

Kingdom : Bacteria

Filum : Firmicutes

Kelas : Bacilli

Ordo : Bacillales

Famili : Staphylococcacea

Genus : Staphylococcus

Spesies : *Staphylococcus epidermidis*. (Rahmawati, 2021)

**F. Ekstraksi**

Salah satu metode pemisahan kimia yang dikenal sebagai ekstraksi melibatkan penggunaan pelarut tertentu yang sesuai untuk memisahkan atau menarik satu atau lebih bagian dari suatu sampel. Ada umumnya, ekstraksi akan menjadi lebih baik jika permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan pelarut lebih luas. Akibatnya, semakin halus serbuk simplisia, semakin halus serbuknya.

Jenis, sifat fisik, dan sifat kimia kandungan senyawa yang akan diekstraksi menentukan metode ekstraksi yang digunakan. Polaritas senyawa yang akan diekstraksi ditentukan oleh jenis pelarut yang digunakan, yang biasanya disebut sebagai ekstraksi bertingkat. (Hujjatusnaini, 2021)

Ekstraksi dibagi menjadi dua yakni konvensional dan non konvensional.

Ekstraksi yang termasuk konvensional adalah :

### 1. Maserasi

Maserasi adalah metode ekstraksi simplisia yang merendam bahan atau simplisia yang tidak tahan panas dalam pelarut tertentu selama waktu tertentu. Ini dilakukan pada suhu ruang 20-30 derajat Celcius untuk mencegah pelarut menguap terlalu banyak karena suhu. Dilakukan selama lima belas menit untuk mencampur bahan dan pelarut.

Proses maserasi dilakukan dengan merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan ini memasuki dinding sel dan memasuki rongga sel yang mengandung zat aktif. Karena perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan yang di luar sel, zat aktif tersebut larut, dan larutan tersebut didesak keluar. (Hujjatusnaini, ,2021)

### 2. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru yang biasanya dilakukan pada suhu ruangan. Simplisia yang sudah halus diekstraksi dengan pelarut yang sesuai dengan cara dilewatkan secara perlahan-lahan pada suatu kolom. Prinsip perkolasi adalah menempatkan serbuk simplisia pada bejana silinder dan membuat sekat berpori di bagian bawahnya. Metode ini membutuhkan waktu dan pelarut yang lebih banyak. Untuk memastikan perlokasi sudah sempurna, perkolat dapat diuji dengan pereaksi tertentu. (Hujjatusnaini, ,2021)

### 3. Refluks

Ekstraksi refluks dilakukan berulang-ulang terhadap residu pertama untuk mendapatkan hasil yang lebih baik atau sempurna. Ini dilakukan pada

titik didih pelarut tersebut, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan pendingin balik. Dengan cara ini, senyawa yang tidak tahan panas dapat dipecahkan. (Hujjatusnaini, 2021).

#### 4. Soxhletasi

Metode ekstraksi soxlet menggunakan pelarut baru dan biasanya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi terus-menerus dengan pendingin balik (Hanan, 2015). Pemanasan mendorong pelarut ke atas, yang diembunkan oleh udara dan terkumpul kembali menjadi tetesan saat melewati lubang pipa samping soxhlet. Sirkulasi berulang menghasilkan pencarian yang baik. Memilih pelarut yang akan digunakan dalam proses ekstraksi ini sangat penting. Pelarut yang memiliki daya melarutkan yang tinggi terhadap zat yang diekstraksi dianggap sebagai pelarut yang baik untuk ekstraksi. (Hujjatusnaini, 2021)

#### 5. Infusa

Infusa biasanya dibuat dari simplisia dengan jaringan lunak seperti bunga dan daun, yang mengandung minyak atsiri dan zat-zat yang tidak tahan terhadap pemanasan lama, dan dibuat dengan mengekstraksi bahan nabati dengan pelarut air pada suhu 90 derajat Celcius selama lima belas menit. (Hujjatusnaini, 2021)

Ekstraksi dengan cara non konvensional adalah :

##### 1. Ultrasonik (*Ultrasound-Assisted Extraction*)

Ekstraksi ultrasonik menggunakan gelombang ultrasonik dengan frekuensi antara 20 dan 2000 Hz untuk meningkatkan

permeabilitas dinding sel dan mengeluarkan isi sel. Hasil ekstraksi dipengaruhi oleh frekuensi getaran. Hal ini menghasilkan proses ekstraksi gelombang ultrasonik yang lebih cepat daripada metode ekstraksi konvensional. Gelombang elektronik akan menggerakkan medium yang dilewati. Gelombang ultrasonik akan meningkatkan pengadukan proses ekstraksi. (Hujjatusnaini, 2021)

## 2. Gelombang Mikro (*Microwave Assisted Extraction, MAE*)

Ekstraksi selektif dengan gelombang mikro (2450 MHz) digunakan untuk senyawa dengan dipol polar. Jika dibandingkan dengan metode konvensional seperti maserasi, metode ini dapat menghemat waktu ekstraksi dan menghemat pelarut. Metode ini memiliki beberapa keuntungan, yaitu ekstraksi yang lebih cepat dan lebih efisien, dan gelombang mikro microwave dapat meningkatkan suhu pelarut pada bahan, yang dapat menyebabkan dinding sel pecah dan zat-zat di dalam sel keluar menuju pelarut, meningkatkan rendemen yang dihasilkan. (Hujjatusnaini, 2021).

## 3. Ekstraksi Gas Superkritis (*Supercritical Gas Extraction*)

Menggunakan CO<sub>2</sub> dengan tekanan tinggi, metode ekstraksi ini banyak digunakan untuk mengekstraksi minyak atsiri atau senyawa yang bersifat mudah menguap atau termolabil. Karena CO<sub>2</sub> bersifat inert dan tidak berbahaya, penggunaan teknologi superkritis CO<sub>2</sub> relatif cepat, efisien, dan selektif dalam ekstraksi. Ini dapat

dikontrol dengan densitas pelarut, biaya rendah, dan hasil ekstraksi yang lebih baik. (Hujjatusnaini, 2021).

### G. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia menggunakan reagen pendeteksi golongan senyawa seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, terpenoid, dan lainnya untuk mengetahui kandungan senyawa kimia dalam ekstrak tanaman.

#### 1. Uji Flavanoid

Flavonoid, sebuah kelompok fenol yang bersifat polar, biasanya larut pada pelarut dengan sifat kepolaran yang sama seperti etanol atau metanol. Sebaliknya, pelarut etil asetat yang bersifat semi polar lebih sukar melarutkan senyawa bersifat polar seperti flavonoid.

Pengujian flavonoid melibatkan penambahan serbuk magnesium pada ekstrak. Penambahan serbuk magnesium dapat tereduksi senyawa flavonoid, yang mengakibatkan larutan ekstrak berwarna merah bata.

#### 2. Uji Alkaloid

Salah satu jenis senyawa yang bersifat basa adalah alkaloid. Pengujian alkaloid dengan pereaksi Mayer, Wagner, dan Dragendrof menghasilkan endapan yang berasal dari pergantian ligan. Ini terjadi karena ion iod dalam pereaksi Mayer, wagner dan Dragendrof digantikan oleh atom nitrogen yang memiliki pasangan elektron bebas pada alkaloid melalui ikatan kovalen. Jika endapan berwarna (putih pada reagen Mayer, coklat kemerahan pada reagen Wagner, atau jingga atau merah bata pada reagen

Dragendrof) tidak terbentuk, maka ekstrak tidak mengandung senyawa alkaloid.

### 3. Uji Tanin

Perubahan warna larutan ekstrak menjadi hijau kehitaman dan terbentuknya endapan adalah tanda adanya senyawa tanin pada ekstrak. Perubahan warna ini disebabkan oleh reaksi antara gugus hidroksil senyawa tanin dengan reagen  $\text{FeCl}_3$  1%.

Tanin, yang merupakan makromolekul polifenol polar, biasanya larut dalam pelarut etil asetat. Pelarut etil asetat memiliki kemampuan untuk menarik senyawa tanin dari diduga gugus hidroksilnya, dan senyawa tanin juga memiliki kemampuan untuk berikatan dengan gugus metoksil atau gugus hidroksil pelarut etil asetat.

### 4. Uji Saponin

Munculnya buih atau busa stabil selama 15-20 menit menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat daun kalayu mengandung saponin. Ada dua gugus saponin: gugus hidrofilik dan gugus hidrofobik. Penambahan HCl ke pengujian saponin meningkatkan kepolaran senyawa saponin, yang mengubah letak gugus penyusunannya. Dalam kondisi ini, gugus polar (hidrofilik) menghadap ke luar dan gugus non-polar (hidrofobik) menghadap ke dalam, membentuk struktur yang dikenal sebagai struktur misel. (Putri M D., 2020).

## H. Uji Antimikroba

### 1. Difusi Kertas Cakram

Metode difusi digunakan untuk menentukan sensitivitas mikroba uji terhadap agen antimikroba. Metode difusi dapat menggunakan kertas cakram. Kertas cakram merupakan media untuk menyerap bahan antimikroba yang diujikan. Kertas cakram direndam dalam larutan ekstrak selama 15 menit. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar ekstrak menyerap secara sempurna ke dalam kertas cakram. Setelah itu kertas cakram diletakkan pada permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan biakan mikroba uji kemudian diinkubasikan selama 24-48 jam pada suhu  $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ . (Asril M, , 2024)

### 2. Difusi Sumuran Agar

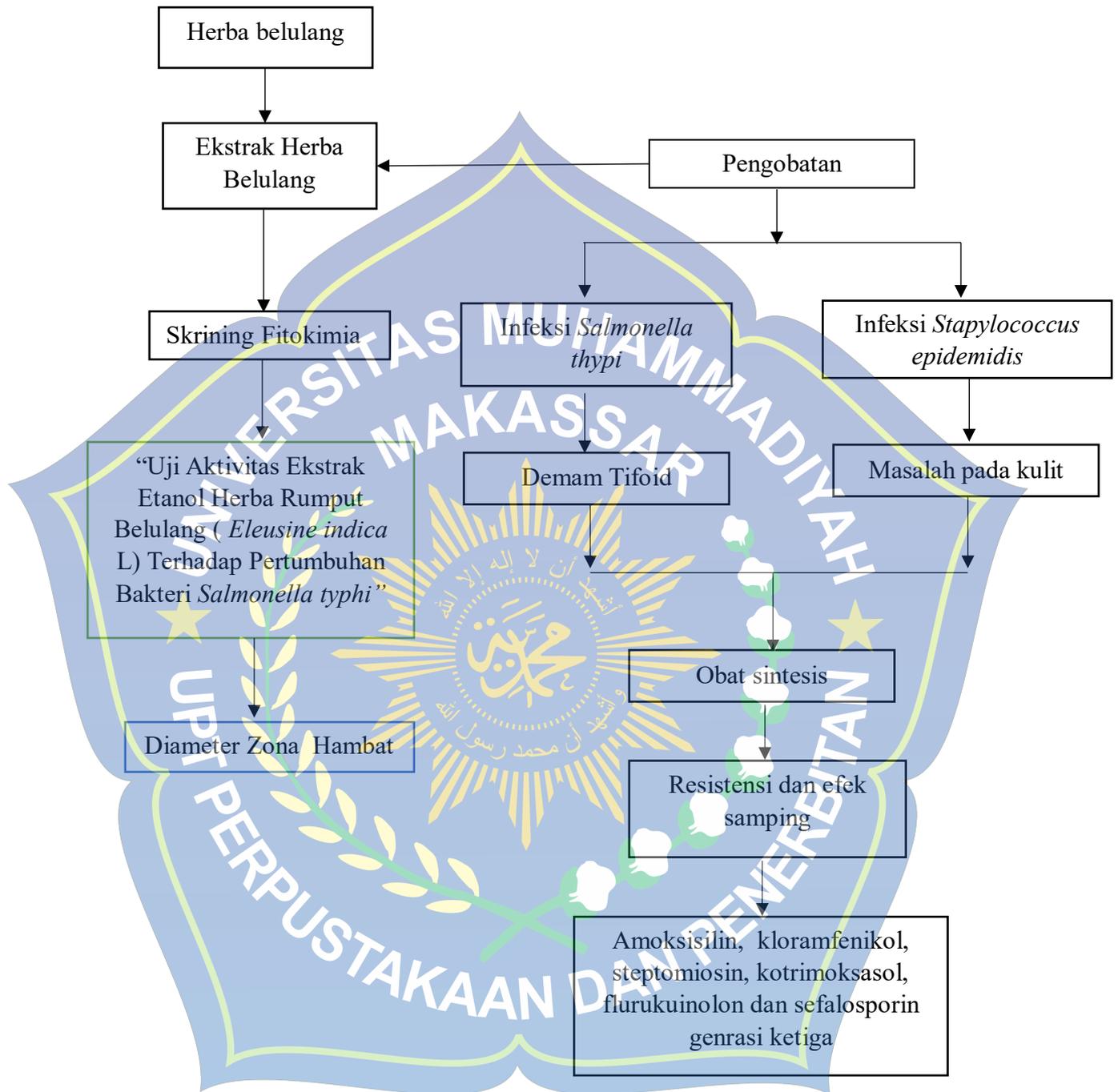
Metode sumuran agar digunakan untuk mengukur kemampuan antibakteri bahan, seperti antibiotik atau ekstrak daun, terhadap bakteri patogen. Metode difusi bekerja dengan memasukkan zat antibakteri ke dalam media padat di mana bakteri uji diinokulasi. Dalam metode sumuran, lubang dibuat pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Bahan yang diuji kemudian dimasukkan ke dalam lubang yang telah dibuat sebelumnya. Selanjutnya, diameter zona penghambatan (hambat) diukur dari diameter zona penghambatan di sekitar lubang sumur. (Asril M, , 2024)

### 3. Difusi Selinder

Difusi silinder hampir mirip dengan metode difusi lainnya. Media padat atau agar digunakan. Setelah media yang digunakan untuk memadat cawan petri dibagi menjadi beberapa area dan diberi tanda di mana pencadang silinder, juga dikenal sebagai silinder cup, akan diletakkan. Silinder diletakkan di atas media dengan sedikit tekanan di tempat yang telah ditentukan. Bahan uji dan kontrol positif dan negatif dimasukkan ke dalam masing-masing silinder 20  $\mu$ L. (Asril M, , 2024)



## I. Kerangka Konsep



- Keterangan** :
- : Variabel Independen
  - : Variabel dependen
  - : Variabel Modiator

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan melakukan serangkaian pengujian dilaboratorium untuk melihat aktivitas antibakteri ekstrak etanol herba rumput belulang (*Eleusine indica* L) pada bakteri uji *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus epidermidis*.

#### **B. Waktu dan Tempat Penelitian**

Waktu dan tempat penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember tahun 2024 hingga Januari Tahun 2025. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia dan Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Universitas Muhammadiyah Makassar

#### **C. Alat dan Bahan Yang Digunakan**

Alat-alat yang digunakan autoklaf, batang pengaduk, cawan petri, erlenmeyer, gelas kimia, inkubator, jangka sorong, LAF (*Laminar Air Flow*), micro pipet, neraca analitik, ose bulat, oven, rak tabung, *rotary evaporator*, spoit 1 ml, 5 ml dan 10 ml, pinset, tabung reaksi, wadah maserasi

Bahan yang digunakan aluminium foil, kultur murni *Salmonella thypi*, *Staphylococcus epidermidis*, etanol 96% medium NA (*Nutrient Agar*), NaCl fisiologis 0,9 %. Paper disk (Disk Blank), spritus, etanol herba rumput belulang (*Eleusine indica* L), spritus, kapas, pereaksi Dragendorff, pereaks Liberman Buchard, Magnesium, HCl pekat, FeCl<sub>3</sub> 10 %.

## D. Prosedur Kerja

### 1. Pengambilan dan Pengelolahan Sampel

Sampel Herba Rumput Belulang (*Eleusine indica* L) diambil di Desa Harapan, Kecamatan Bontosikuyu Kabupaten Kepulauan Selayar. Pengambilan sampel dilakukan pada pukul 09.00 hingga siang hari pukul 12.00. Bagian sampel yang diambil yakni mulai dari akar hingga daun. Dipilih herba yang masih muda dan segar.

Setelah herba terkumpul dilakukan sortasi basah dan pencucian dengan air yang mengalir untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya. Setelah itu dipotong-potong, dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dan disortasi kering untuk menghilangkan kotoran yang masih tersisa. Selanjutnya diserbukkan dengan menggunakan blender.

### 2. Ekstraksi dengan Metode Maserasi

Sebanyak 200 gram simplisia herba belulang yang telah dikeringkan dan dihaluskan dimasukkan ke dalam wadah maserasi yang bersih dan kering. Simplisia kemudian direndam dalam etanol 96% hingga seluruh bagian terendam secara merata. Campuran simplisia dan pelarut diaduk menggunakan batang pengaduk selama 30 menit untuk memastikan kontak optimal antara pelarut dan zat aktif. Setelah pengadukan, wadah ditutup rapat untuk mencegah kontaminasi dan dibiarkan selama 3 hari pada suhu ruang. Selama periode tersebut, pengadukan ringan dilakukan sesekali untuk meningkatkan difusi zat aktif.

Setelah maserasi selesai, larutan disaring untuk memisahkan filtrat dari ampas. Sampai menghilangkan ekstrak kental

### 3. Identifikasi Komponen Kimia

#### a. Uji Alkaloid

Setiap ekstrak dilarutkan ke pelarut etanol, lalu hasil yang didapat disaring guna memperoleh filtratnya. Adapun filtrat dibedakan menjadi 3 bagian, tiap ekstrak akan dilarutkan di pelarut etanol lalu hasil yang didapat guna mendapat filtratnya. Adapun filtrat terbagi 3 bagian, lalu ditambah pereaksi Bourchardat tercipta endapan coklat hingga hitam, pereaksi Dragendorff terbentuk endapan coklat jingga, pereaksi Mayer terbentuk endapan kuning ataupun putih yang larut pada metanol.

#### b. Uji Flavonoid

Ekstrak 0,05 gram dalam tabung reaksi ditambahkan 2 ml etanol 95 % kemudian diaduk, ditambahkan serbuk magnesium 0,1 mg dan 2 tetes HCl pekat. Dikocok dan didiamkan selama 3 menit. Reaksi positif bila terbentuk warna merah kekuningan.

#### c. Uji Tanin

Ekstrak 0,05 gram ditetesi etanol 96% sebanyak 3 ml kemudian didiamkan selama 3 menit, diambil 1 ml ditetesi  $F_6Cl_3$

1% sebanyak 3 tetes. Positif ketika terbentuk warna hijau.

d. Uji Saponin

Ekstrak 0,05 gram ditetesi etanol 96% sebanyak 3 ml kemudian dipanaskan, ditambahkan 3 ml aquadest. Positif saponin jika terdapat busa setinggi 1 cm dan bertahan selama 10 menit.

e. Uji Fenol

Ekstrak 0,1 gram ditambahkan  $\text{FeCl}_3$  10 %, reaksi positif jika merubah warna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam kuat.

4. Sterilisasi Alat

Alat yang akan digunakan dicuci dengan deterjen, kemudian dikeringkan terbalik agar cepat kering. Alat dibungkus dengan kertas perkamen, dan tabung reaksi, vial, serta erlenmeyer disumbat dengan kapas bersih. Alat kaca yang tahan panas disterilkan di oven pada suhu  $180^\circ\text{C}$  selama 2 jam. Alat yang tidak tahan panas dan medium disterilkan di autoklaf pada 1 atm selama 15 menit.

5. Pembuatan Medium NA

Sebanyak 2,7 gram serbuk media NA (*Nutrient agar*) ditimbang dan dilarutkan dengan akuades sebanyak 100ml. Kemudian dipanaskan hingga mendidih untuk melarutkan media.

6. Penyiapan Bakteri Uji

Sebelum digunakan bakteri *Salmonella typhi* dan *Stapylococcus epidemidis* diremajakan terlebih dahulu. Bakteri diremajakan pada 10 ml medium NA miring dalam tabung reaksi lalu diinkubasi 1x24 jam pada suhu  $37^\circ\text{C}$  didalam inkubator

Bakteri yang berumur 1x 24 jam yang telah diremajakan disuspensikan dengan NaCl fisiologis (NaCl 0,9%)

#### 7. Pembuatan Konsentrasi Sampel

Konsentrasi pada penelitian ini menggunakan konsentrasi 0,2, 0,4%, dan 0,6%,

- a. Pertama, dibuat larutan stok 5% sebanyak 10 mL dengan pelarut akuades . Timbang 0,5 g zat terlarut, larutkan dalam sebagian kecil akuades, lalu tambahkan etanol hingga volume total mencapai 10 mL.
- b. Untuk membuat larutan 0,6%, pipet 1,2 mL larutan stok 5% dan tambahkan akuades hingga volume total 10 mL. Untuk larutan 0,4%, pipet 0,8 mL larutan stok 5% dan tambahkan akuades hingga volume 10 mL. Sedangkan untuk larutan 0,2%, pipet 0,4 mL larutan stok 5% dan tambahkan akuades hingga volume total 10 mL.

#### 8. Pembuatan Kontrol Positif dan Kontrol Negatif

Kontrol positif dalam pengujian aktivitas antimikroba ini menggunakan kloramfenikol 50 ppm. Diambil kloramfenikol 250mg disuspensikan dengan 20ml Na-CMC, kemudian diambil 0,01 suspensi kloramfenikol tadi kedalam 50 ml Na-CMC, diaduk hingga homogen.

Kontrol negatif yang digunakan yaitu akuades. Akuades yang digunakan sebagai pelarut. Akuades diteteskan sebanyak 20  $\mu$ L

dengan mikro pipet pada paper disk kemudian dikeringkan pada cawan petri kosong hingga piper disk kering.

#### 9. Pengujian Aktivitas Antibakteri

Dalam vial, masukkan 10 ml medium NA cair. Kemudian, tambahkan 100  $\mu$ l suspensi bakteri dengan mikro pipet. Kemudian, masukkan medium NA berisi bakteri ke dalam cawan petri dan biarkan sampai memadat.

Diambil piper disk ditetesi sebanyak 200  $\mu$ l dengan mikro pipet pada masing-masing konsentrasi 0,2%, 0,4% dan 0,6%, kedalam cawan Piper disk kosong hingga piperdisk kering. Sampel dengan berbagai konsentrasi, kontrol negatif dan kontrol positif diletakkan diatas medium yang bercampur dengan bakteri uji menggunakan pingset. Diinkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam diamati zona bening yang terbentuk.

#### E. Analisis Data

Data hasil pengujian aktivitas ekstrak herba belulang dianalisis menggunakan uji statistik Analisis of Varian (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95 %.Kemudian dilanjutkan dengan *Post-Hoc Least Significant Difference* (LSD). (Badaring D R., 2020).

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Hasil Ekstraksi Herba Rumput Belulang (*Eleusine indica* L)

Tabel 4.1 Hasil Rendemen

Sampel	Jenis Pelarut	Berat sampel kering (g)	Berat ekstrak kental (g)	Rendemen (%)
Herba Rumput Belulang ( <i>Eleusine indica</i> L)	Etanol 96%	200	76,792	38,396%

##### 2. Hasil Uji Pendahuluan Fitokimia Ekstrak Herba Rumput Belulang (*Eleusine indica* L)

Tabel 4.2 Uji Pendahuluan Fitokimia

Kandungan Kimia	Pengujian	Syarat	Hasil	Ket
Alkaloid	Dragendorf	Dinyatakan mengandung alkaloid jika terjadi endapan merah bata (Utami F N., 2023)	Ada endapan merah bata	+
	Mayer	Dinyatakan mengandung alkaloid jika terjadi endapa putih/kuning (Utami F N., 2023)	Ada endapan putih	+
Flavanoid	Akuades + Mg + HCl	Uji positif ditunjukkan oleh terbentuknya warna kuning sampai warna merah (Pangemanan A D., 2020)	Merah	+
Saponin	Ditetesi 3ml akuades panas lalu dikocok	Terdapat busa 1 cm dan bertahan selama 10 menit (Pangemanan A D., 2020)	Tidak ada busa	-
Fenol	FeCl <sub>3</sub> 10%	hijau, merah, ungu, biru, atau hitam kuat (Pangemanan A D., 2020)	Hitam kuat	+
Tanin	Akuades + FeCl <sub>3</sub>	Uji positif ditunjukkan oleh terbentuknya warna hijau, biru,merah, ungu atau hitam pekat. (Pangemanan A D., 2020)	Hijau	+

##### 3. Hasil Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Rumput Belulang (*Eleusine indica* L)

Tabel 4.3 Pengujian Terhadap Bakteri *Salmonella typhi*

No	Sampel	Zona Hambat (mm)			Rata-rata
		Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
1	Kontrol + (Kloramfenikol)	31,3	20	32	27,77
2	Kontrol – (aquadest)	0	0	0	0
3	Konsentrasi ekstrak 0,2%	9,6	11	9,2	9,93
4	Konsentrasi ekstrak 0,4%	11,4	10,2	11,4	11
5	Konsentrasi ekstrak 0,6 %	12,1	14,7	15	13,93

Tabel 4.4 Pengujian Terhadap Bakteri *Stapylococcus epidemidis*

No	Sampel	Zona Hambat (mm)			Rata-rata
		Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
1	Kontrol + (Kloramfenikol)	20,3	39,1	20,4	26,6
2	Kontrol – (aquadest)	0	0	0	0
3	Konsentrasi ekstrak 0,2%	10	9,8	10,2	10
4	Konsentrasi ekstrak 0,4%	10,4	11	10,1	10,5
5	Konsentrasi ekstrak 0,6%	13,6	12,5	12,1	12,73

## B. Pembahasan

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk herba rumput belulang. Sampel diserbukkan untuk mengecilkan ukuran partikel dan memperluas permukaan, sehingga meningkatkan interaksi dengan pelarut. Proses ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi ekstraksi dengan metode maserasi agar senyawa aktif dapat diekstraksi secara optimal.

Maserasi adalah metode ekstraksi dengan merendam sampel dalam pelarut selama waktu tertentu untuk mengambil senyawa yang diinginkan. Metode ini mudah dilakukan karena tidak memerlukan pemanasan dan hanya membutuhkan sedikit pelarut. Namun, kekurangannya adalah proses ekstraksi yang memakan waktu lebih lama.

Proses maserasi melibatkan distribusi pelarut organik secara terus-menerus ke dalam sel tumbuhan, yang menyebabkan pemecahan dinding sel dan membran. Akibatnya, senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam sitoplasma akan larut dalam pelarut organik. Untuk meningkatkan efektivitas ekstraksi, diperlukan waktu yang cukup agar terjadi kontak optimal antara pelarut dan bahan yang diekstrak. Pada penelitian ini, digunakan etanol 96% sebagai pelarut karena mampu melarutkan senyawa polar maupun non-polar.

Ekstrak yang diperoleh kemudian diuji untuk mengidentifikasi kandungan kimianya dalam herba rumput belulang. Pada uji alkaloid dengan pereaksi Dragendorff dan Mayer, ekstrak menunjukkan hasil positif. Pereaksi Dragendorff menghasilkan endapan jingga kemerahan karena ion alkaloid bereaksi dengan bismuth subnitrat dalam larutan asam kuat. Sementara itu, pereaksi Mayer menghasilkan endapan putih kekuningan akibat reaksi ion alkaloid dengan kalium merkuri iodida, membentuk senyawa kompleks yang tidak larut. Hasil ini mengonfirmasi adanya alkaloid, yaitu senyawa basa organik yang mengandung nitrogen dan dapat bereaksi dengan pereaksi tersebut.

Uji flavonoid dilakukan dengan pereaksi serbuk Mg dan HCl 10%, yang menunjukkan hasil positif ditandai dengan perubahan warna dari hijau menjadi jingga. Serbuk Mg digunakan untuk memastikan gugus karbonil flavonoid dapat berikatan dengan Mg, sementara HCl membentuk garam flavilium berwarna merah jingga. Hasil ini mengonfirmasi adanya flavonoid dalam ekstrak herba rumput belulang.

Sementara itu, uji saponin menunjukkan hasil negatif karena tidak terbentuk busa stabil setelah dikocok. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak herba rumput belulang tidak mengandung saponin. Identifikasi senyawa fenol dan tanin menunjukkan hasil positif. Uji tanin dengan  $\text{FeCl}_3$  1% menghasilkan warna hijau kehitaman, menandakan reaksi antara  $\text{FeCl}_3$  dan gugus hidroksil tanin, yang menunjukkan adanya tanin terkondensasi dalam sampel. Sementara itu, uji fenol menghasilkan berbagai warna, seperti hijau, ungu, merah, biru, cokelat, atau hitam pekat saat bereaksi dengan  $\text{FeCl}_3$ . Perbedaan warna ini disebabkan oleh variasi jumlah dan posisi gugus hidroksil dalam senyawa fenol.

Hasil uji zona hambat terhadap *Salmonella typhi* menunjukkan bahwa kontrol positif dengan kloramfenikol (27,77 mm) berhasil menghambat pertumbuhan bakteri secara signifikan, karena kloramfenikol memiliki spektrum luas. Sementara itu, kontrol negatif (0,0 mm) tidak menunjukkan penghambatan, menandakan tidak adanya aktivitas antimikroba. Pada konsentrasi ekstrak 0,2%, zona hambat yang terbentuk sebesar 9,93 mm, lalu meningkat menjadi 11,0 mm pada konsentrasi ekstrak 0,4%, dan mencapai

13,93 mm pada konsentrasi ekstrak 0,6%. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi senyawa yang diuji, semakin besar zona hambat yang terbentuk, menandakan peningkatan efektivitas dalam menghambat *Salmonella typhi*.

Hasil uji zona hambat terhadap *Staphylococcus epidermidis* menunjukkan bahwa kontrol positif dengan kloramfenikol (26,6 mm) berhasil menghambat pertumbuhan bakteri secara signifikan. Kloramfenikol menghasilkan zona hambat terbesar karena merupakan antibiotik spektrum luas yang efektif melawan bakteri Gram positif dan negatif. Kloramfenikol bekerja dengan mengikat subunit ribosom, sehingga menghambat proses penggabungan asam amino dalam sintesis protein. Akibatnya, sintesis protein terganggu atau terhenti, yang menyebabkan pertumbuhan bakteri terhambat.

Pada kontrol negatif (0,0 mm), tidak terbentuk zona hambat, menandakan tidak adanya aktivitas antimikroba. Pada konsentrasi ekstrak 0,2%, zona hambat sebesar 10 mm menunjukkan awal penghambatan, lalu sedikit meningkat pada konsentrasi ekstrak 0,4% menjadi 10,5 mm. Pada konsentrasi ekstrak 0,6%, zona hambat bertambah menjadi 12,73 mm. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi senyawa yang diuji, semakin efektif dalam menghambat *Salmonella typhi*, menunjukkan hubungan positif antara konsentrasi dan efektivitas antibakteri.

Aktivitas antibakteri terjadi karena adanya senyawa kimia yang dapat menghambat pertumbuhan dan merusak struktur bakteri. Alkaloid, misalnya, menghambat pembentukan peptidoglikan pada dinding sel bakteri melalui

senyawa nitrogen di dalamnya. Alkaloid juga menghambat enzim topoisomerase yang berperan dalam sintesis protein, menyebabkan lisis atau pecahnya membran sel bakteri.

Selain itu, fenol memiliki gugus OH yang dapat mengganggu struktur peptidoglikan pada dinding sel bakteri, sehingga dinding sel tidak terbentuk sempurna dan menyebabkan kematian bakteri. Tanin bekerja dengan menghambat adhesi sel bakteri, menginaktivasi enzim, serta mengganggu transportasi protein. Tanin juga merusak polipeptida pada dinding sel, yang akhirnya menyebabkan bakteri mengalami lisis.

Flavonoid berfungsi sebagai antibiotik dengan membentuk kompleks dengan protein pada dinding sel dan membran sitoplasma bakteri melalui ikatan hidrogen. Interaksi ini menyebabkan ketidakstabilan struktur sel bakteri, sehingga mengganggu fungsi biologisnya. Akibatnya, permeabilitas sel terganggu, yang berujung pada kematian bakteri. Selain itu, perubahan pada membran sel bakteri sering kali menyebabkan masuknya air secara tidak terkontrol, mengakibatkan pembengkakan dan lisis sel. (Rohama., 2023). Flavonoid menghambat pertumbuhan bakteri dengan mengganggu struktur membran sel. Gangguan ini terjadi pada lipid bilayer melalui dua mekanisme utama. Pertama, flavonoid berasosiasi dengan lapisan hidrofobik (nonpolar) membran.

Kedua, flavonoid membentuk ikatan hidrogen dengan gugus polar lipid bilayer.

Interaksi nonspesifik ini menyebabkan gangguan pada fosfolipid membran.

Akibatnya, terjadi perubahan struktural dan fungsional yang merusak sel bakteri. (Hamida F., 2022)

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa kedua bakteri memberikan efek yang sama. Uji normalitas menunjukkan data terdistribusi normal karena nilai signifikansi (sig) lebih besar dari 0,05, sehingga asumsi normalitas terpenuhi. Uji homogenitas menghasilkan nilai sig lebih besar dari 0,05, menandakan variansi antar kelompok homogen. Dengan demikian, data memenuhi syarat untuk analisis statistik lebih lanjut.

Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai sig 0,000, yang lebih kecil dari 0,05, menandakan perbedaan yang sangat signifikan antar kelompok. Uji post-hoc menunjukkan bahwa kontrol positif dan negatif berbeda signifikan dengan ketiga konsentrasi. Namun, ketiga konsentrasi ekstrak (0,2 0,4%, dan 0,6%) tidak menunjukkan perbedaan signifikan satu sama lain karena nilai sig lebih dari 0,05. Ini berarti peningkatan konsentrasi tidak memberikan efek yang berbeda secara signifikan pada variabel yang diuji.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak etanol herba rumput belulang (*Eleusine indica* L) memiliki aktivitas terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus epidermidis*.
2. Konsentrasi ekstrak etanol herba rumput belulang (*eleusine indica* L) yang paling efektif menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus epidermidis* adalah 0,6% dengan zona hambat 13,3 mm dan 12,73 mm.

#### B. Saran

1. Penelitian selanjutnya dapat mencakup pengujian terhadap berbagai jenis bakteri lain untuk mengetahui apakah hasil yang serupa juga berlaku pada mikroorganisme lainnya.
2. Penelitian lebih lanjut juga dapat mempertimbangkan pengujian dalam bentuk formulasi produk untuk melihat apakah hasil yang diperoleh.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asril M, d. (, 2024). *Bioteknologi Senyawa Antimikroba*. Medan: Penerbit Yayasan Kita Menulis, Diakses 5 Juli 2024., <https://kitamenulis.id/2024/03/28/bioteknologi-senyawa-antimikroba/>.
- Aulyawati N, Y. S. (2021). Skrining Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Rambut Jagung Manis (*Zea Mays Ssaccharata Strurf*) Menggunakan Metode DPPH., *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia.*, 132-142, Vol 3 No. 2., <https://journal.uinmataram.ac.id/index.php/spin/article/view/4101>.
- Badaring D R., d. (2020). Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal Of Fundamental Sciences*, 16-25, Vol 6 No 1., diakses 6 Juli 2024., <https://ojs.unm.ac.id/pinisi/article/view/13941>.
- Barelrina, N. P. (,2021). Potensi Aktivitas Antibakteri Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides L.*) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidrmidis* dan *Propionibacterium acnes*. *Prosiding Farmasi*, 43-49., Vol 7 No.1.,diakses 14 juli 2024., <https://karyailmiah.unisba.ac.id/index.php/farmasi/article/view/26004>.
- Dewi K M., R. E. (2014). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Majapahit (*Crescentia cujete*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Ralstonia solanacearum* Penyebab Penyakit Layu. *Lentera Bio*, 51-57., 3 (1)., <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/article/view/7090/7680>.
- Farhan I M., C. D. (2022). Antibacterial Activity Testing Of Fine (*Ficus Carica L.*) Leaf Extract Against *Escherichia Coli* And *Staphylococcus Aureus*. *Pharmacon*, 1328-1335, Vol. 11 No.1, diakses 6 Juli 2024., <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/pharmacon/article/download/39145/35583/83803#:~:text=Fig%20leaf%20extract%20has%20antibacterial,mm%20against%20Staphylococcus%20aureus%20bacteria>.
- Fitria, R. A. (,2023). Pemberian Ekstrak Etanol Akar Rumput Belulang (*Eleusine indica l. Gaertn*) Terhadap Penurunan Jumlah Bakteri pada Mencit (*Mus musculus*) yang Diinokulasi *Salmonella typhi*. *Medula*, 1-6, Vol.10 No. 1, diakses 4 Juli 2024 <https://ojs.uho.ac.id/index.php/medula/article/view/185>.
- Fransika, dkk. 2021. "*Identifikasi Senyawa Terpenoid Dan Steroid Pada Beberapa Tanaman Menggunakan Pelarut N-Heksan.*" *Jurnal Health Sains* 733-742, Vol. 2 No. 6., diakses 31 Juli 2024., [https://www.researchgate.net/publication/353002495\\_Identifikasi\\_Senyawa\\_Terpenoid\\_dan\\_Steroid\\_pada\\_Beberapa\\_Tanaman\\_Menggunakan\\_Pelarut\\_N-Heksan](https://www.researchgate.net/publication/353002495_Identifikasi_Senyawa_Terpenoid_dan_Steroid_pada_Beberapa_Tanaman_Menggunakan_Pelarut_N-Heksan).

- Hamida F., Mifturopah A., Wahidin., Fahrudin. 2022: "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Biji Kecapi (*Sandoricum Koetjape* (Burm.F.) Merr.) Terhadap *Propionibacterium Acnes* Dan *Escherichia Coli*." *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia*, 194-205.,19(2)., diakses 17,2,2025., <https://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/PHARMACY/article/download/13712/5560>.
- Haryadi, A. (2017). *Uji Resistensi Gulma Rumput Belulangan (Eleusine Indica), Jalantir (Erigeron Sumatrensis), Dan Teki Udelan (Cyperus Kyllingia) Asal Perkebunan Jambu Biji Lampung Timur Terhadap Herbisida Glifosat*. Lampung: Fakultas Pertanian Uviveristas Lampung.
- Hujjatusnaini, d. (2021). *Buku Referensi Ekstraksi*. Palangkaraya: Jurusan MIPA-Program Studi Tadris Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Insitut Agama Islam Negeri Palangkaraya, diakses 4 Juli 2024., <http://digilib.iain-palangkaraya.ac.id/4112/>.
- Iftikhonsa Z H., Sutrisna EM., Jatmiko S W., Sintowati R. 2021. "Uji Efektivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Salmonella typhi*." *Urecol* 62-69. diakses 8 Agustus 2024., <https://repository.urecol.org/index.php/proceeding/article/view/1333>.
- Imara, F. (2020). *Salmonella typhi* Bakteri Penyebab Demam Tifoid. *Prosiding Seminar Nasional Biologi di Era Pandemi COVID-19* (pp. 1-5, diakses 4 juli 2024, <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/article/view/14264/9525>). Cirebon: Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
- Kamoda A., d. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Alga Cokelat *Saragassum* sp. Dengan Metode 1,1- Difenil-2-Pikrihidrasil (DPPH). *Pameri*, Vol 3 No. 1., 60-73. <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/pameri/article/view/3742>.
- Katili, S. S. (2020). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Organisme Laut *Spongia Ianthella Basta* Terhadap Beberapa Mikroba Patogen. *Pharmacon*, 100-108, Vol.9 No.1 diakses 6 juli 2026., <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/pharmacon/article/view/27415>.
- Kementerian Agama, R. (. 2016). *Alquran dan Terjemaahnya*. . Jakarta: Kementerian Agama RI.
- Lestari, D. H. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap *Staphylococcus epidermidis*. *LenteraBio*., 302-308., Vol.10 No.3., diakses 14 Juli 2024., <https://journal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/article/download/12284/7174/48609>.

- Levani Y., P. A. (2020). Demam Tifoid : Manifestasi Klinis, Pilihan Terapi Dan Pandangan Dalam Islam. *Al-Iqra Medical Journal : Jurnal Berkala Ilmiah Kedokteran*, 10-17, Vol3 No.1 diakses 5 juli 2024 <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/aimj/article/view/4038>.
- Manongko P S., S. S. (2020). Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli L.*). *JURNAL MIPA*, 9 (2) 64-69., <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jmuo/article/download/28725/28056/59243>.
- Morah., A. (2018). Antimicrobial And Anthelmintic, Aktivitas Eleusine Indica. *Acta Scientiae et Intellectus*, 28-34, Vol.1 No.4., [https://www.researchgate.net/publication/284409829\\_ANTIMICROBIAL\\_AND\\_ANTIHELMINTIC\\_ACTIVITY\\_OF\\_ELEUSINE\\_INDICA](https://www.researchgate.net/publication/284409829_ANTIMICROBIAL_AND_ANTIHELMINTIC_ACTIVITY_OF_ELEUSINE_INDICA).
- Murtalaksono A., A. M. (2024). Pengaruh Ekstrak Gulma Belulang (*Eleusine Indica L.*) Sebagai Bioherbisida Dalam Mengendalikan Gulma Meniran. *Jurnal Agronida*, 1-8, Vol. 10 No.1.. diakses 5 Juli 2024., <https://ojs.unida.ac.id/JAG/article/view/11297>.
- Nufus L S., P. D. (2019). Tingkat Pengetahuan Masyarakat Terhadap Penggunaan Antibiotik (Amoxicilin) Berdasarkan Usia Di Dusun Karang Panas Kabupaten Lombok Utara . *Jurnal Keperawatan* , 54-62, .
- Nurjannah I., M. A. (2022). Skrining Fitokimia Dan Uji Antibakteri Ekstrak Kombinasi Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Dan Kelor (*Moringa Oleifera L.*) Sebagai Zat Aktif Pada Sabun Antibakteri. *Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 23-36., No 4 No 1., diakses 29 Oktober 2024., <https://journal.uinmataram.ac.id/index.php/spin>.
- Nuruzzaman, H. S. (2016). Analisis Risiko Kejadian Demam Tifoid Berdasarkan Kebersihan Diri Dan Kebiasaan Jajan Di Rumah. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 74-86., Vol.4 No.1., diakses 14 Juli 2024., <https://media.neliti.com/media/publications/76557-ID-none.pdf>.
- Pangemanan A D., S. E. (2020). Skrinning Fitokimia, Uji Aktivitas Antioksidan Dan Tabir Surya Pada Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*). *Pharmacon*, 194-205, Vol 9 No 2., diakses 6 Juli 2024., <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/pharmacon/article/view/29271>.
- Putri M D., L. S. (2020). Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun Kalayu (*Erioglossum rubiginosum (Roxb.) Blum*). *Amina*, diakses 30 Juli 2020., 120-126., Vol.2 No. 3., <https://journal.ar-raniry.ac.id/index.php/amina/article/view/1384>.

Rahmawati, F. I. (2021). *Uji Sensitivitas Bakteri Staphylococcus Epidermidis Atcc 12228 Terhadap Serum Anti Jerawat Merk "X", Merk "Y", Dan Merk "Z" Dengan Metode Difusi*. Surakarta: Program Studi D-Iii Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi., diakses 14 Juli 2024., <http://repo.setiabudi.ac.id/id/eprint/629/2/KTI%20FERRO.pdf>.

Rohama., Melviani., Rahmadani. 2023. "Aktivitas Antibakteri dan Penetapan Kadar Flavonoid Fraksi Daun Kalangkala (*Litsea angulata*) Serta Profil Kromatografi Lapis Tipis." *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 267-276., 9(1), diakses 17,2,2025., <http://journal.umpalangkaraya.ac.id/index.php/jsm>.

Simatupang, E. G. (,2023). Epidemiologi Dan Resistensi Antibiotik Salmonella Typhi Dan Paratyphi A Pada Kasus Demam Tifoid Di Jakarta: A Systematic Literature Review. *Sikontan Journal*, 173-185, Vol. 2 No. 2, diakses 4 Juli 2024, <https://publish.ojs-indonesia.com/index.php/SIKONTAN/article/download/1309/802/2323>.

Simatupang, E G H., Wardana K D P., Ivanka D. ,2023. "Epidemiologi Dan Resistensi Antibiotik *Salmonella typhi* Dan Paratyphi A Pada Kasus Demam Tifoid Di Jakarta: A Systematic Literature Review." *Sikontan Journal* 173-185, Vol. 2 No. 2, diakses 4 Juli 2024, <https://publish.ojs-indonesia.com/index.php/SIKONTAN/article/download/1309/802/2323>.

Setiawan A N., Sarjiyah., Rahmi N. 2022. "Keanekaragaman dan Dominansi Gulma pada Berbagai Proporsi Populasi Tumpangsari Kedelai Dengan Jagung." *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 177-185, Vol. 22 (2), diakses 1 Agustus 2024., <http://www.jurnal.polinela.ac.id/JPPT>.

Sukor S., Z. z. (2022). Chemical Constituents and Antiproliferative Activity of *Eleusine indica* (L.) Gaertn. *Sains Malaysiana*, 873-882, diakses 5 juli 2024, [https://www.ukm.my/jsm/pdf\\_files/SM-PDF-51-3-2022/21.pdf](https://www.ukm.my/jsm/pdf_files/SM-PDF-51-3-2022/21.pdf).

Syamsudin S., A. H. (2022). Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Fenolik Dari Daun Putat (*Planchonia valida* Blume) . *Indonesian Journal of Pure and Applied Chemistry* , 5 (2), 85-98., <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/IJoPAC/article/download/56554/pdf>.

Tobing, J. F. (2024). Demam Tifoid. *Ikraith-Humaniora*, 463-471, 8(2)., <https://doi.org/10.37817/ikraith-humaniora.v8i2>.

Uluputty. (,2018). Gulma Utama Pada Tanaman Terung Di Desa Wanakarta Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru. *Agrologia*., 37-43, Vol. 3, No. 1, diakses 5 juli 2024, [https://ejournal.unpatti.ac.id/ppr\\_iteminfo\\_ink.php?id=605](https://ejournal.unpatti.ac.id/ppr_iteminfo_ink.php?id=605).

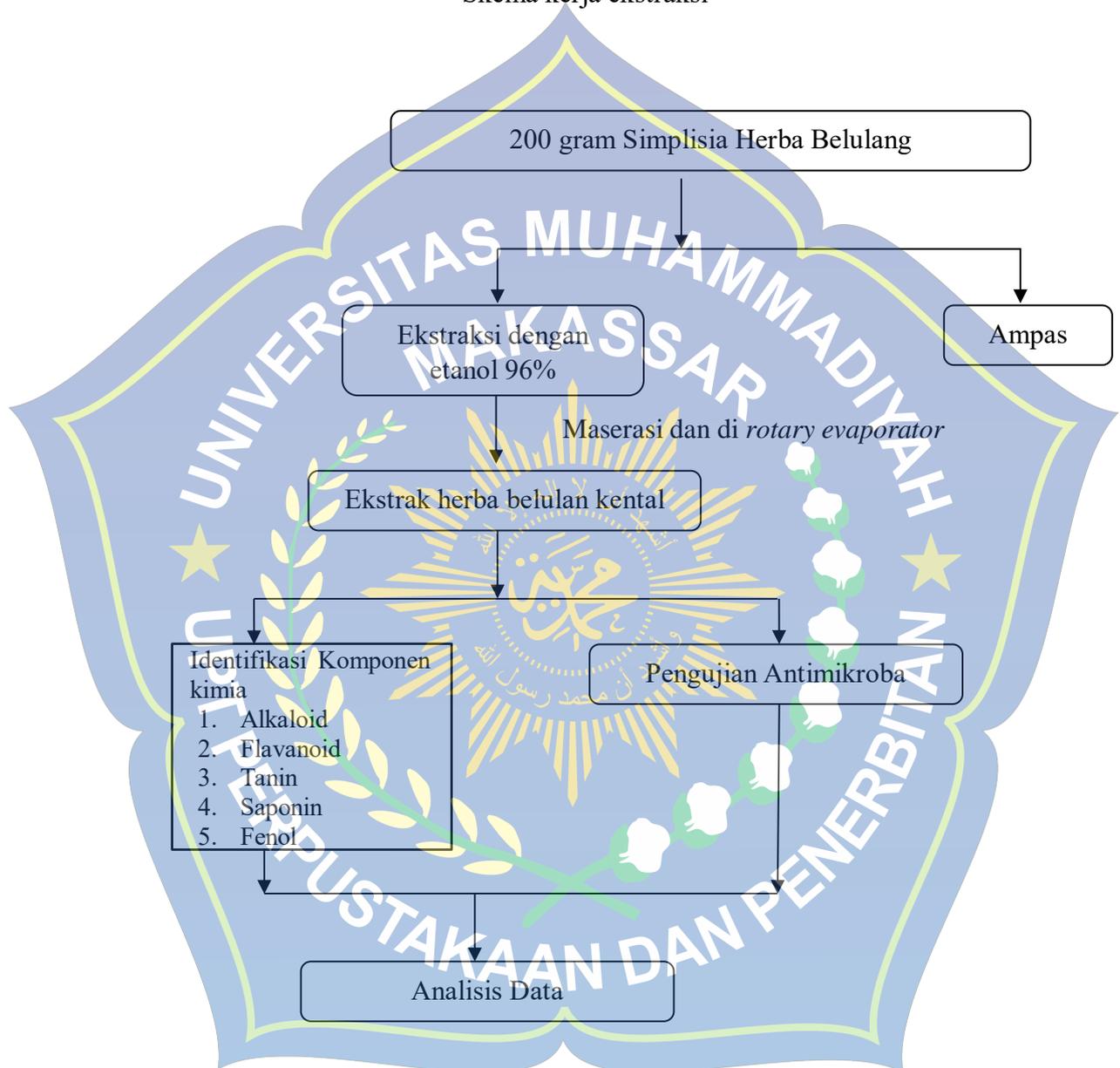
- Utama, T. A. (2023). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia Galaga L*) Pada Bakteri *Escherichia Coli*. *Scientific Timeline*, 33-44., Vol 3 No 1., diakses 6 Juli 2024., <https://journal.umbjm.ac.id/index.php/jcps/article/view/82>.
- Utami F N., D. R. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Vibrio cholerae* dan *Salmonella thypi*. *Journal of Experimental and Clinical Pharmacy (JECP)*, 132-141., <https://jurnal.poltekkesgorontalo.ac.id/index.php/JECP/article/view/678>.
- Verlina H., H. L. (2022). Faktor Risiko Kejadian Demam Tifoid di Indonesia 2018–2022: Literature Review. *JUKEJ: Jurnal Kesehatan Jompa*, 144-154., Vol1 No. 2., diakses 4 Juli 2024., <https://jurnal.jomparnd.com/index.php/jkj/article/download/408/443/2510>.
- Wandira A., N. F. (2020). Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) Asal Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Kelinci (*Oryctogus cuniculus*). *Farbal*, 59-65, Vol 8 No.2., diakses 4 Juli 2024., <https://journal-uim-makassar.ac.id/index.php/farbal/article/view/714/558>.



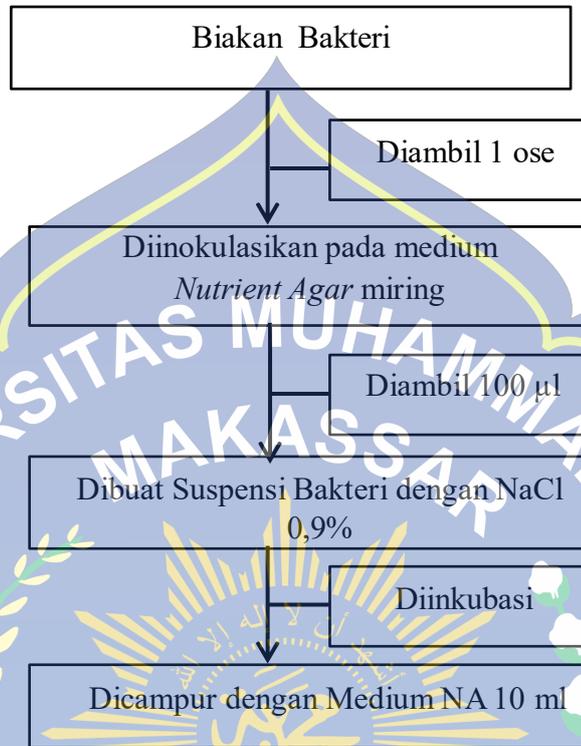
## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Skema Kerja

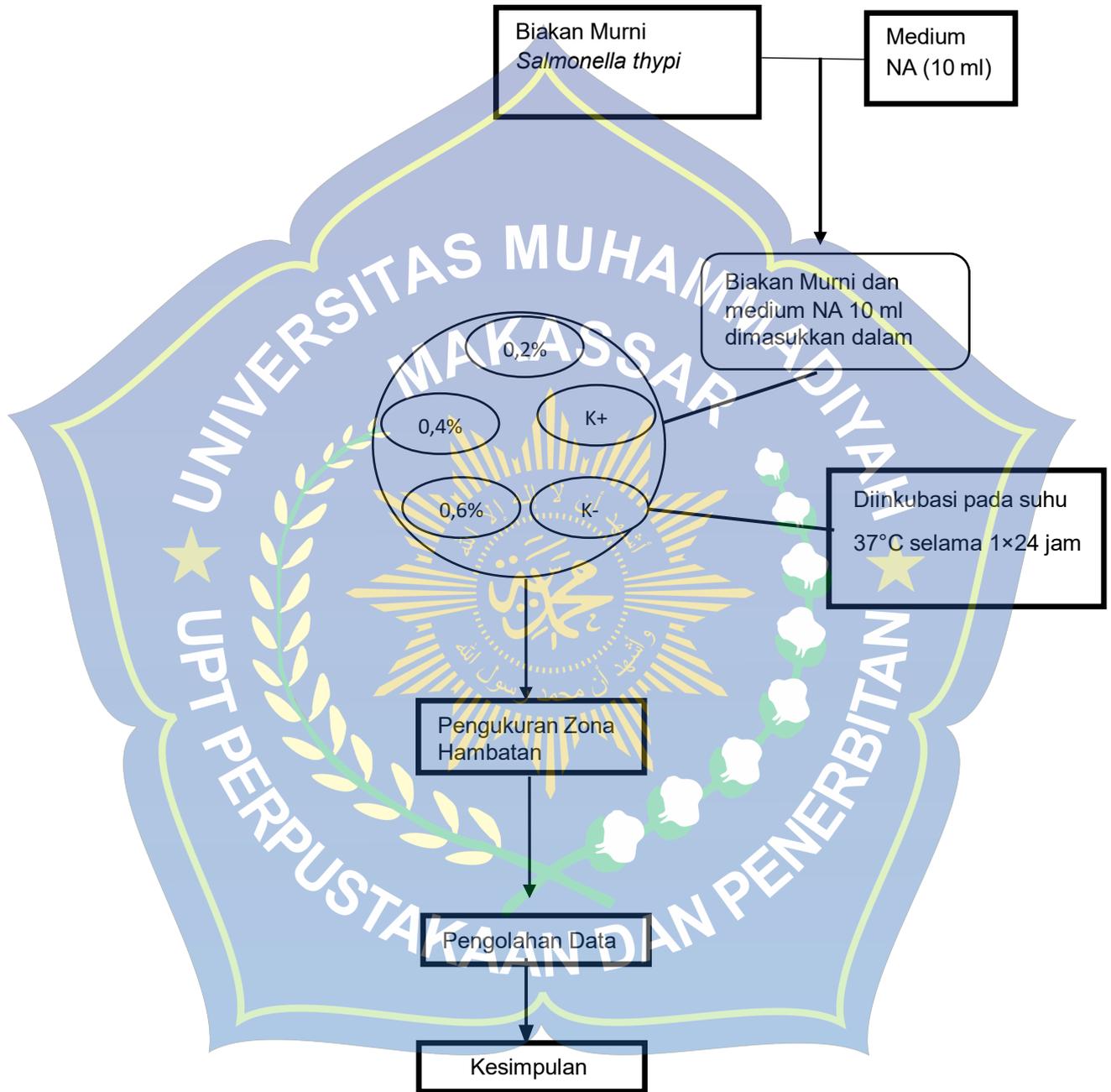
Skema kerja ekstraksi



## Skema kerja bakteri



Skema kerja pengujian antibakteri



## Lampiran 2 Uji Anova

### 1. Pengujian Terhadap Bakteri *Salmonella typhi*

#### a. Uji Normalitas

	Sampel	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Zona_hambat	Kontrol +	.306	3	.	.905	3	.302
	Konsentrasi 0,4%	.276	3	.	.942	3	.337
	Konsentrasi 0,6%	.292	3	.	.923	3	.213
	Konsentrasi 1,2 %	.301	3	.	.912	3	.314

Uji normalitas pada Shapiro wilk dengan nilai sig diatas 0,05 menunjukkan data terdistribusi normal

#### b. Uji Homogenitas

##### Test of Homogeneity of Variances

Zona\_hambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
8.775	4	10	.713

#### c. Uji Anova

##### ANOVA

Zona\_hambat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	769.853	4	192.463	19.799	.000
Within Groups	102.380	10	10.238		
Total	872.233	14			

d. Uji Posthock

(I) Sampel	(J) Sampel	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol +	Kontrol -	22.4667 <sup>*</sup>	2.6125	.000	13.869	31.065
	Konsentrasi 0,4%	12.0667 <sup>*</sup>	2.6125	.007	3.469	20.665
	Konsentrasi 0,6%	11.3333 <sup>*</sup>	2.6125	.010	2.735	19.931
	Konsentrasi 1,2 %	9.3000 <sup>*</sup>	2.6125	.033	.702	17.898
Kontrol -	Kontrol +	-22.4667 <sup>*</sup>	2.6125	.000	-31.065	-13.869
	Konsentrasi 0,4%	-10.4000 <sup>*</sup>	2.6125	.017	-18.998	-1.802
	Konsentrasi 0,6%	-11.1333 <sup>*</sup>	2.6125	.011	-19.731	-2.535
	Konsentrasi 1,2 %	-13.1667 <sup>*</sup>	2.6125	.004	-21.765	-4.569
Konsentrasi 0,4%	Kontrol +	-12.0667 <sup>*</sup>	2.6125	.007	-20.665	-3.469
	Kontrol -	10.4000 <sup>*</sup>	2.6125	.017	1.802	18.998
	Konsentrasi 0,6%	-.7333	2.6125	.998	-9.331	7.865
	Konsentrasi 1,2 %	-2.7667	2.6125	.823	-11.365	5.831
Konsentrasi 0,6%	Kontrol +	-11.3333 <sup>*</sup>	2.6125	.010	-19.931	-2.735
	Kontrol -	11.1333 <sup>*</sup>	2.6125	.011	2.535	19.731
	Konsentrasi 0,4%	.7333	2.6125	.998	-7.865	9.331

	Konsentrasi 1,2 %	-2.0333	2.6125	.931	-10.631	6.565
	Kontrol +	-9.3000*	2.6125	.033	-17.898	-.702
	Kontrol -	13.1667*	2.6125	.004	4.569	21.765
Konsentrasi 1,2 %	Konsentrasi 0,4%	2.7667	2.6125	.823	-5.831	11.365
	Konsentrasi 0,6%	2.0333	2.6125	.931	-6.565	10.631

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

## 2. Pengujian Terhadap Bakteri *Stapylococcus epidemidis*

### a. Uji Normalitas

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

	Sampel	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Zona_hambat	Kontrol +	.378	3		.766	3	.076
	Konsentrasi 0,4%	.238	3		.976	3	.602
	Konsentrasi 0,6%	.253	3		.964	3	.537
	Konsentrasi 1,2 %	.285	3		.932	3	.407

### b. Uji Homogen

#### Test of Homogeneity of Variances

Zona\_hambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
9.544	4	10	.312

c. Uji Anova

ANOVA

Zona\_hambat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	731.591	4	182.898	109.739	.000
Within Groups	16.667	10	1.667		
Total	748.257	14			

d. Uji Posthock

(I) Sampel	(J) Sampel	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol +	Kontrol -	21.9000*	1.0541	.000	18.431	25.369
	Konsentrasi 0,4%	11.8000*	1.0541	.000	8.331	15.269
	Konsentrasi 0,6%	11.4000*	1.0541	.000	7.931	14.869
	Konsentrasi 1,2 %	9.1667*	1.0541	.000	5.698	12.636
Kontrol -	Kontrol +	-21.9000*	1.0541	.000	-25.369	-18.431
	Konsentrasi 0,4%	-10.1000*	1.0541	.000	-13.569	-6.631
	Konsentrasi 0,6%	-10.5000*	1.0541	.000	-13.969	-7.031
	Konsentrasi 1,2 %	-12.7333*	1.0541	.000	-16.202	-9.264
	Kontrol +	-11.8000*	1.0541	.000	-15.269	-8.331

	Kontrol -	10.1000*	1.0541	.000	6.631	13.569
Konsentrasi 0,4%	Konsentrasi 0,6%	-.4000	1.0541	.905	-3.869	3.069
	Konsentrasi 1,2 %	-2.6333	1.0541	.347	-6.102	.836
	Kontrol +	-11.4000*	1.0541	.000	-14.869	-7.931
Konsentrasi 0,6%	Kontrol -	10.5000*	1.0541	.000	7.031	13.969
	Konsentrasi 0,4%	.4000	1.0541	.905	-3.069	3.869
	Konsentrasi 1,2 %	-2.2333	1.0541	.347	-5.702	1.236
	Kontrol +	-9.1667*	1.0541	.000	-12.636	-5.698
Konsentrasi 1,2 %	Kontrol -	12.7333*	1.0541	.000	9.264	16.202
	Konsentrasi 0,4%	2.6333	1.0541	.167	-.836	6.102
	Konsentrasi 0,6%	2.2333	1.0541	.347	-1.236	5.702

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

Lampiran 3. Dokumentasi

1. Penyiapan Sampel



Pengambilan Sampel



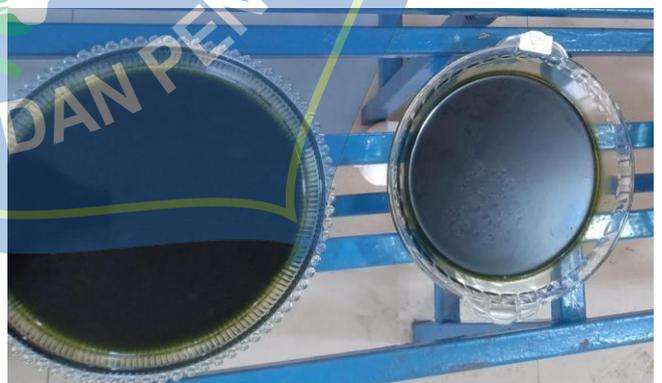
Pengeringan sampel



Penyerbukan sampel



Maserasi



Penguapan Ekstrak



Pengerokan ekstrak



Ekstrak

## 2. Uji Fitokimia



Uji Fenol



Uji Flavanoid



Uji Alkaloid (Meyer)



Uji Alkaloid (Dragendorf)



Uji Tanin



Uji Saponin

## 3. Pengujian Antibakteri



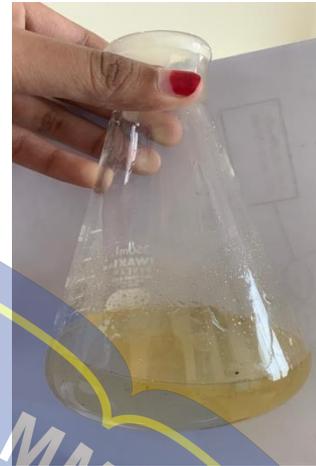
Penimbangan Ekstrak



Konsentrasi Ekstrak



Penimbangan Medium



Medium



Kontrol Positif  
(Kloramfenikol)

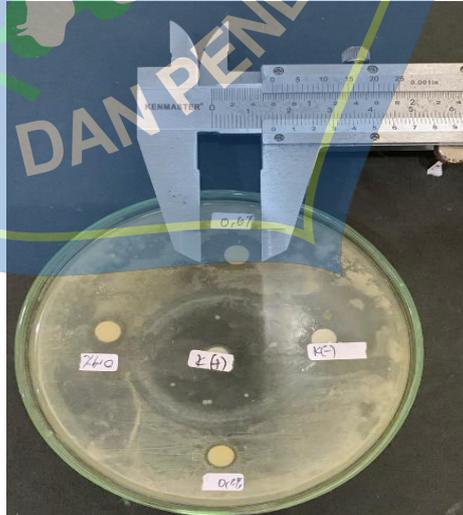
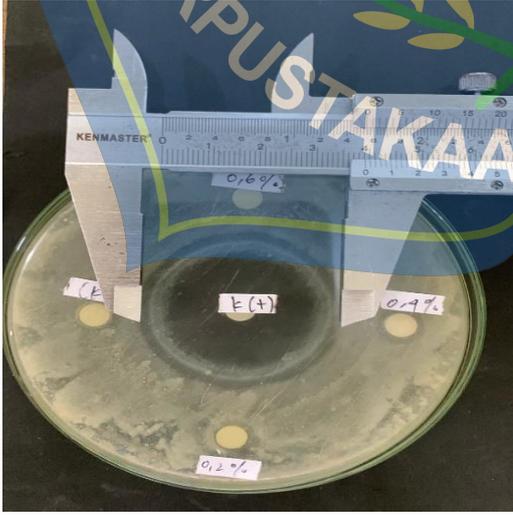
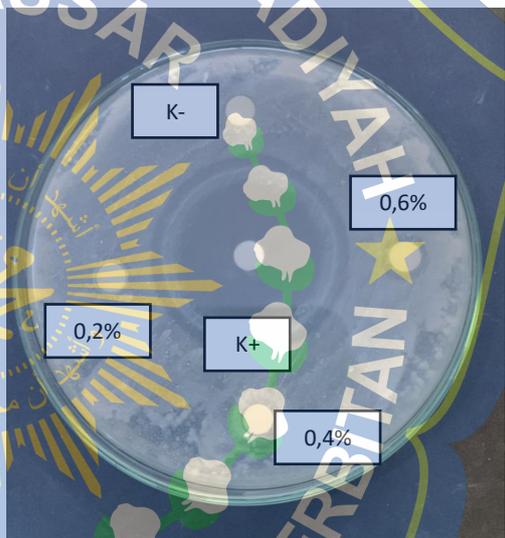
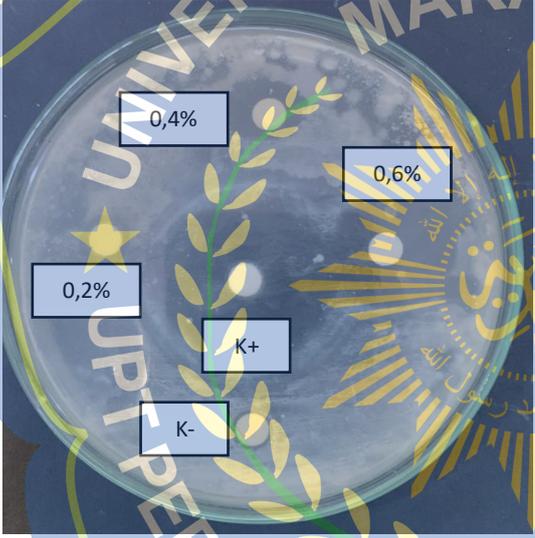


Kontrol Negatif  
(Akuades)





Pemberian Paper Dick Yang Berisi Sampel Dan Kontrol



Pengukuran Zona Hambat

