UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN MATOA (*Pometia pinnata*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

Oleh :
SYAHLA MAURA ANINDYA
22482011445

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN SAMARINDA
SAMARINDA
2026

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN MATOA (*Pometia pinnata*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

Oleh :
SYAHLA MAURA ANINDYA
22482011445

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN SAMARINDA
SAMARINDA
2026

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	:	Syahla Maura Anindya
NIM	:	22482011445
Tempat Tanggal Lahir	:	Samarinda, 12 Juni 2004
Alamat	:	Jl. Kelapa Gading 25 Blok. E No. 12, Kecamatan Sungai Kunjang, Kalimantan Timur

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*" adalah benar hasil karya saya sendiri, seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenernya tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Samarinda, 6 Juli 2026

Syahla Maura Anindya

HALAMAN PENGESAHAN

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN MATOA (*Pometia pinnata*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

Dipersiapkan dan disusun oleh :
SYAHLA MAURA ANINDYA
22482011445

Telah dipertahankan dan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 6 Juli 2026

Pembimbing	**Mengetahui :** STIKES Samarinda Ketua
Risa Supriningrum, S.Si, M.M.	Assoc. Prof. apt. Supomo, S.Si., M.Si
NIDN. 1110016801	NIDN. 1103107701

Tim Penguji

Ketua : Henny Nurhasnawati, S.Si., M.Si. .....

Anggota :
1. Alfiana Dwi Puspita, S.Farm., M.Si. .....
2. Risa Supriningrum, S.Si., M.M. .....

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya"
(Q.S Al-Baqarah: 286)

"*Survived all the crashes, completely unscathed. You're on your own, kid. Yeah, you can face this*"
(Taylor Swift)

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan pertolongan-Nya yang senantiasa melimpahkan kekuatan, kesabaran, kesehatan, dan kemudahan dalam setiap langkah perjalanan hidup saya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, karya sederhana ini saya persembahkan orang – orang tercinta yang selalu mengiringi setiap proses perjuangan saya dengan doa, kasih sayang, dukungan, serta motivasi yang tiada henti.

Kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Herry dan Mama Herlina Wati. Terima kasih atas segala doa yang tidak pernah putus, kasih sayang, pengorbanan yang tak terhitung, serta dukungan yang mengiringi setiap langkah perjuangan penulis hingga berada di titik ini. Terima kasih karena selalu percaya pada kemampuan penulis, menjadi sumber kekuatan di saat lelah dan ragu, serta senantiasa mengiringi setiap perjuangan dengan doa dan harapan terbaik. Pencapaian ini tidak lepas dari segala usaha, pengorbanan, dan cinta yang telah Bapak dan Mama berikan. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, keberkahan, dan kebahagiaan kepada Bapak dan Mama.

Kepada saudara-saudara tercinta, terima kasih karena selalu menjadi tempat berbagi cerita, memberikan semangat, serta tempat berbagi canda dan tawa disaat lelah. Setiap perhatian dan motivasi yang kalian berikan menjadi kekuatan bagi saya untuk terus melangkah hingga mencapai tahap ini.

Kepada pada Ibu Risa Supriningrum, S.Si., M.M., selaku dosen pembimbing penulis. Saya mengucapkan terima kasih banyak atas segala bimbingan, arahan, kesabaran, serta perhatian yang telah ibu berikan selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih karena selalu meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan membimbing saya dengan penuh kesabaran. Penulis menyadari bahwa perjalanan menyelesaikan skripsi ini tidaklah mudah, namun berkat dukungan, motivasi, dan ilmu yang ibu berikan saya mampu melewati setiap proses hingga mencapai tahap ini. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, keberkahan, kebahagiaan, dan kemudahan dalam setiap langkah kehidupan ibu.

Kepada sahabat – sahabat terbaik saya, Quinn, Reva, Dila, dan Safira. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup dan perjuangan penulis selama menempuh pendidikan. Terima kasih juga atas kebersamaan, dukungan, doa, motivasi, segala tawa dan cerita yang telah kita bagikan bersama, serta selalu siap menolong dalam keadaan apapun. Kehadiran kalian tidak hanya memberikan semangat di saat-saat sulit tetapi juga menghadirkan banyak kenangan indah yang membuat setiap proses pada masa perkuliahan terasa lebih bermakna.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmatNya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*". Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Sekolah Tinggi Imu Kesehatan Samarinda.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak apt. Supomo, M.Si. selaku ketua Sekolah Tinggi Imu Kesehatan Samarinda.
2. Ibu Risa Supriningrum, S.Si., M.M., selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, motivasi, ilmu, serta waktu yang telah ibu berikan selama proses penyusunan skripsi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Seluruh Dosen Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan, serta arahan kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Seluruh staff, laboran, dan karyawan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda yang telah membantu dan memberikan arahan selama masa perkuliahan.
5. Kedua orang tua tercinta, Bapak Herry dan Mama Herlina Wati yang telah memberikan doa, dukungan material dan moral, motivasi dan semangat yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Kepada saudara-saudara penulis yang selalu memberikan dukungan dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Sahabat-sahabat penulis Quinn, Reva, Dila, dan Safira yang selalu membersamai penulis, serta selalu memberikan dukungan, doa, dan semangat kepada penulis selama masa perkuliahan dan banyak membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.

8. Teman-teman penelitian “antibakteri” Reva, Silvy, Safira, dan Kak Aisyah terima kasih atas kerja sama, diskusi, doa, dan dukungan yang diberikan selama penelitian ini berlangsung.
9. Seluruh teman-teman Legion S1 angkatan 2022 Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda yang telah berjuang bersama. Terima kasih atas dukungan, kebersamaan, dan kenangan selama masa perkuliahan.
10. Terakhir, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri, Syahla Maura Anindya, yang telah mampu bertahan dan terus melangkah hingga sampai pada titik ini. Terima kasih karena tidak menyerah meskipun harus menghadapi berbagai tantangan, tekanan, rasa lelah, serta berbagai hambatan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi. Terima kasih telah tetap berusaha, percaya pada kemampuan diri sendiri, dan terus bangkit setiap kali dihadapkan pada kesulitan maupun kegagalan. Pencapaian ini bukanlah akhir dari perjalanan, melainkan awal untuk melangkah menuju impian dan tujuan yang lebih besar. Semoga segala usaha, pengorbanan, air mata, dan waktu yang telah diberikan selama ini dapat menjadi pengalaman berharga serta pembelajaran untuk menghadapi masa depan.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Samarinda, 6 Juli 2026

Syahla Maura Anindya

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai civitas akademik Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syahla Maura Anindya

NIM : 22482011445

Program Studi : Sarjana Farmasi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda, Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas skripsi saya yang berjudul : "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*" beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Samarinda

Pada Tanggal : 6 Juli 2026

Yang menyatakan

(Syahla Maura Anindya)

ABSTRAK

Nama	:	Syahla Maura Anindya
Program Studi	:	Sarjana Farmasi
Judul Skripsi	:	Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*
Dosen Pembimbing	:	Risa Supriningrum, S.Si., M.M.

Penyakit infeksi oleh bakteri paling sering disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*) dan *Escherichia coli* (*E.coli*). Terapi pengobatan yang digunakan selama ini adalah dengan menggunakan antibiotik. Penggunaan antibakteri yang terus menerus dapat berakibat pada resistensi antibakteri, sehingga perlu dilakukan eksplorasi terhadap bahan alam yang berpotensi sebagai antibakteri. Daun matoa (*Pometia pinnata*) mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antibakteri yaitu flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Penelitian ini bertujuan mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun matoa terhadap pertumbuhan bakteri *E.coli* dan *S.aureus.* Tahapan penelitian meliputi penetapan kadar air, uji skrining fitokimia, dan uji antibakteri *E.coli* dan *S.aureus* menggunakan metode difusi cakram. Kontrol positif yang digunakan adalah kloramfenikol 0,1% dan kontrol negatif DMSO 1%. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun matoa mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Hasil penelitian uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun matoa mampu menghambat pertumbuhan kedua bakteri uji pada seluruh konsentrasi yang digunakan. Pada bakteri *E.coli*, rata-rata diameter zona hambat yang diperoleh pada konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% berturut-turut sebesar 6,45 mm; 6,72 mm; 6,98 mm; 8,98 mm dan 9,60 mm, yang seluruhnya termasuk dalam kategori sedang. Sedangkan pada bakteri *S.aureus*, rata-rata diameter zona hambat yang diperoleh pada konsentrasi yang sama berturut-turut sebesar 12,30 mm; 14,51 mm; 14,83 mm; 15,48 mm dan 16,62 mm, yang seluruhnya termasuk dalam kategori kuat. Hasil analisis statistik menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antar variasi konsentrasi terhadap diameter zona hambat bakteri *E.coli* dan *S.aureus.* dengan nilai Sig. 0,000 ≤ 0,05. Ekstrak etanol daun matoa lebih efektif menghambat pertumbuhan bakteri gram positif *S.aureus* dibandingkan *E.coli*. Perbedaan efektivitas tersebut berkaitan dengan struktur dinding sel, di mana bakteri gram negatif memiliki lapisan luar berupa lipopolisakarida dan protein yang lebih kompleks, sedangkan bakteri gram positif hanya tersusun atas satu lapisan peptidoglikan.

Kata kunci : antibakteri, *Escherichia coli, Pometia pinnata, Staphylococcus aureus*

ABSTRACT

Name	:	Syahla Maura Anindya
Study Program	:	Bachelor of Pharmacy
Title	:	Antibacterial Activity Test of Ethanol Extract of Matoa (*Pometia pinnata*) Leaves Against the Growth of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* Bacteria
Supervisor	:	Risa Supriningrum, S.Si., M.M.

Bacterial infectious diseases are most commonly caused by the bacteria *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*) and *Escherichia coli* (*E.coli*). The treatment therapy that has been used so far is antibiotics. Continuous use of antibacterial agents can result in antibacterial resistance, so it is necessary to explore natural materials with potential as antibacterial agents. Matoa leaves (*Pometia pinnata*) contain various secondary metabolite compounds that have potential as antibacterial agents, namely flavonoids, tannins, saponins, and steroids. This study aimed to determine the antibacterial activity of ethanol extract of matoa leaves against the growth of *E.coli* and *S.aureus* bacteria. The stages of the research included determination of water content, phytochemical screening tests, and antibacterial tests against *E.coli* and *S.aureus* using the disc diffusion method. The positive control used was 0.1% chloramphenicol and the negative control was 1% DMSO. The phytochemical screening results showed that the ethanol extract of matoa leaves contains flavonoid, tannin, saponin, and steroid compounds. The results of the antibacterial activity test showed that the ethanol extract of matoa leaves was able to inhibit the growth of both test bacteria at all concentrations used. In *E.coli* bacteria, the average inhibition zone diameters obtained at concentrations of 10%, 15%, 20%, 25%, and 30% were 6.45 mm, 6.72 mm, 6.98 mm, 8.98 mm, and 9.60 mm respectively, all of which fell into the moderate category. Meanwhile, in *S. aureus* bacteria, the average inhibition zone diameters obtained at the same concentrations were 12.30 mm, 14.51 mm, 14.83 mm, 15.48 mm, and 16.62 mm respectively, all of which fell into the strong category. Statistical analysis results showed a significant difference between concentration variations on the inhibition zone diameter of *E.coli* and *S.aureus* bacteria, with a Sig. value of $0.000 \leq 0.05$. The ethanol extract of matoa leaves was more effective in inhibiting the growth of gram-positive bacteria *S.aureus* compared to *E.coli*. This difference in effectiveness is related to the cell wall structure, where gram-negative bacteria have a more complex outer layer of lipopolysaccharides and proteins, while gram-positive bacteria are only composed of a single layer of peptidoglycan.

Keywords: antibacterial, *Escherichia coli*, *Pometia pinnata*, *Staphylococcus aureus*

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL ..... **i**
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI ..... **ii**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **iii**
MOTTO DAN PERSEMBAHAN ..... **iv**
KATA PENGANTAR ..... **vi**
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH ..... **viii**
ABSTRAK ..... **ix**
ABSTRACT ..... **x**
DAFTAR ISI ..... **xi**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR TABEL ..... **xiv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xv**

BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 2
C. Hipotesis 3
D. Tujuan Penelitian 3
E. Manfaat Penelitian 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **4**
A. Tumbuhan Matoa 4
B. Simplisia 6
C. Ekstraksi dan Ekstrak 8
D. Maserasi 9
E. Skrining Fitokimia 10
F. Bakteri 11
G. Bakteri *Escherichia coli* 12
H. Bakteri *Staphylococcus aureus* 13
I. Antibiotik 14
J. Uji Aktivitas Bakteri 14

BAB III METODE PENELITIAN **16**
A. Rancangan Penelitian 16
B. Objek Penelitian 16
C. Sampel dan Teknik Sampling 16
D. Variabel Penelitian 17
E. Definisi Operasional 17

F. Teknik Pengumpulan Data 18
G. Pengujian Antibakteri 22
H. Analisa Data 25

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 26
A. Determinasi Tumbuhan 26
B. Pembuatan Simplisia Daun Matoa 26
C. Penetapan Susut Pengeringan 27
D. Pembuatan Ekstrak Daun Matoa 27
E. Penetapan Kadar Air 28
F. Skrining Fitokimia 29
G. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Matoa Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* 32
H. Analisis Data 37

BAB V PENUTUP 38
A. Kesimpulan 38
B. Saran 38

DAFTAR PUSTAKA 39
LAMPIRAN 48

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Daun Matoa 4
2. Bakteri *Escherichia coli* 12
3. Bakteri *Staphylococcus aureus* 13

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Kriteria Kekuatan Daya Antibakteri 15
2. Hasil Penetapan Kadar Air 28
3. Hasil Skrining Fitokimia Daun Matoa 29
4. Hasil Pengukuran Zona Hambat Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Terhadap Ekstrak Etanol Daun Matoa 35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

1. Alur Penelitian 48
2. Determinasi Tumbuhan 49
3. *Certificate of Analysis* Strain Bakteri *Escherichia coli* 50
4. *Certificate of Analysis* Strain Bakteri *Staphylococcus aureus* 51
5. *Certificate of Filter Paper Circles* (Kertas cakram) 52
6. Proses Penetapan Kadar Air 53
7. Perhitungan Kadar Air 55
8. Skrining Fitokimia 57
9. Alur Pengujian Aktivitas Antibakteri 59
10. Pembuatan Larutan Uji Konsentrasi 60
11. Perhitungan Pembuatan Larutan Konsentrasi Ekstrak 62
12. Pembuatan Larutan Kontrol Positif dan Kontrol Negatif 63
13. Perhitungan Konsentrasi Kontrol Positif Kloramfenikol 0,1% dan Kontrol Negatif DMSO 1% 65
14. Pengujian Aktivitas Antibakteri 66
15. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri 69
16. Perhitungan Zona Hambat 72
17. Analisis Data 75

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit infeksi merupakan masalah kesehatan utama di negara berkembang, karena dapat menyebabkan angka kesakitan dan angka kematian yang cukup tinggi dalam waktu relatif cukup singkat. Penanganan infeksi umumnya menggunakan antibiotik. Namun, penggunaan obat tersebut secara tidak rasional dapat menyebabkan resistensi bakteri. Saat ini, tingkat resistensi bakteri terhadap antibiotik, baik di Indonesia maupun secara global telah mencapai tingkat yang mengkhawatirkan. Pada tahun 2019, resistensi antimikroba diperkirakan menyebabkan sekitar 1,27 juta kematian di seluruh dunia. Sementara itu, menurut *World Health Organization* (WHO) tahun 2021 di Indonesia, terdapat sekitar 34.500 kematian akibat infeksi bakteri (Yani *et al*., 2024).

Penyakit infeksi bakteri dapat disebabkan oleh bakteri gram positif maupun negatif. Jenis bakteri yang sering menyebabkan infeksi yaitu bakteri *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*) yang termasuk bakteri gram positif dan *Escherichia coli* (*E.coli*) yang termasuk bakteri gram negatif (Jawetz *et al*., 2019). Infeksi akibat kedua bakteri tersebut, dalam pengobatannya masih menggunakan antibiotik (Sofyana *et al*., 2024).

Antibiotik berperan penting dalam menghambat dan membunuh pertumbuhan mikroorganisme penyebab penyakit. Seiring dengan perubahan gaya hidup manusia, berbagai jenis penyakit yang disebabkan oleh bakteri semakin umum terjadi, seperti penyakit kulit dan gangguan pencernaan. Penyakit infeksi ini umumnya disebabkan oleh bakteri *S.aureus* dan *E.coli* (Funty *et al*., 2020).

Menurut *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2022 lebih dari 1,27 juta kasus infeksi disebabkan oleh bakteri yang resisten terhadap antibiotik, yang menjadi salah satu tantangan besar dalam bidang kesehatan. Penggunaan antibiotik yang tidak rasional, seperti menghentikan terapi sebelum waktunya atau mengonsumsi antibiotik tanpa resep dokter dapat menyebabkan terjadinya

resistensi bakteri (Christian, 2025) . Oleh karena itu perlu dilakukan eksplorasi terhadap bahan alam yang berpotensi sebagai antibiotik terutama antibakteri.

Salah satu bahan alam yang berpotensi sebagai antibakteri adalah daun matoa (*Pometia pinnata*). Secara empiris daun matoa telah digunakan oleh masyarakat sebagai obat tradisional. Air rebusan daun matoa dimanfaatkan untuk membantu mengobati hipertensi. Selain itu, masyarakat Indonesia menggunakan daun ini untuk mengatasi demam, beri-beri, serta berbagai penyakit kulit. Daun matoa yang direndam dengan air panas diketahui dapat digunakan sebagai pencegahan terhadap penyakit disentri (Situmeang *et al*., 2024).

Pada penelitian sebelumnya oleh Margi (2021) kemampuan daun matoa sebagai obat dapat disebabkan karena adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antibakteri. Kandungan senyawa metabolit sekunder daun matoa yang berpotensi sebagai antibakteri adalah alkaloid, flavonoid, fenolik, tanin, saponin, dan triterpenoid. Penelitian oleh Risna (2023) menyimpulkan bahwa ekstrak etanol 70% daun matoa memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S.aureus* dan *E.coli* pada konsentrasi ekstrak 1%; 1,5%; dan 2%. Diameter zona hambat pada bakteri *S.aureus* adalah sebesar 12,36 mm; 13,26 mm dan 13,63 mm, zona hambat tesebut masuk ke dalam kategori kuat. Sedangkan diameter zona hambat pada bakteri *E.coli* adalah sebesar 9,5 mm; 10,23 mm; dan 12,1 mm, zona hambat tersebut masuk ke dalam kategori sedang hingga kuat.

Berdasarkan uraian di atas, dilakukan penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak daun matoa terhadap pertumbuhan bakteri *E.coli* dan *S.aureus*. Pelarut yang digunakan pada ekstraksi maserasi adalah etanol 95%.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*?

C. Hipotesis

Ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*) memiliki aktivitas antibakteri kuat terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

D. Tujuan Penelitian

Mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

E. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi mengenai aktivitas antibakteri etanol daun matoa (*Pometia pinnata*) kepada pembaca dan peneliti.
2. Memanfaatkan khasiat daun matoa (*Pometia pinnata*) sebagai sumber tanaman obat di masyarakat.
3. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan penelitian tentang ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tumbuhan Matoa

Matoa merupakan spesies yang termasuk dalam famili Sapindaceae dan tumbuh luas di wilayah tropis, termasuk Indonesia. Tumbuhan ini telah lama dimanfaatkan sebagai obat tradisional di berbagai negara Asia, khususnya Indonesia dan Malaysia. Matoa diketahui mengandung beragam metabolit sekunder, seperti flavonoid, tanin, dan saponin, yang berpotensi memberikan efek farmakologis (Rambe *et al*., 2022).



Gambar 1. Daun Matoa (Sumber : Dokumentasi pribadi, 2026)

1. Taksonomi

Klasifikasi tumbuhan matoa menurut Garuda dan Kadir (2014) sebagai berikut:

Regnum : Plantae
Subregnum : Tracheobionta
Super Divisio : Spermatophyta
Divisio : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Sub Kelas : Rosidae
Ordo : Sapindales
Famili : Sapindaceae
Genus : Pometia

Spesies : Pinnata
Nama Latin : *Pometia pinnata* J.R & G. Forst

2. Morfologi Tumbuhan

Buah matoa umumnya berbentuk bulat hingga lonjong dan memiliki cita rasa manis khas yang merupakan kombinasi antara rasa durian, rambutan, dan kelengkeng. Di Papua, terdapat dua variasi utama matoa, yaitu matoa kelapa dan matoa papeda. Kedua variasi tersebut dibedakan berdasarkan tekstur daging buahnya. matoa kelapa memiliki daging buah yang kenyal menyerupai rambutan, dengan diameter buah berkisar 2,2–2,9 cm serta diameter biji 1,25–1,40 cm. Sementara itu, matoa papeda memiliki daging buah yang lebih lembek dan cenderung lengket, dengan ukuran diameter buah antara 1,4–2,0 cm (Garuda dan Kadir, 2014) . Tumbuhan matoa memiliki akar papan dengan sistem perakaran tunggang. Batangnya berbentuk silindris, tumbuh tegak, berwarna putih keabuan, serta memiliki banyak percabangan sehingga membentuk pohon yang rindang (Santini *et al*., 2023).

Daun matoa termasuk daun majemuk yang tersusun secara berseling dan terdiri atas 4 hingga 12 pasang anak daun. Daun muda memiliki warna merah cerah, kemudian berubah menjadi hijau tua ketika daun sudah di fase dewasa atau daun tua. Daun memiliki bentuk jorong dengan ukuran panjang sekitar 30–40 cm dan lebar 8–15 cm. Secara morfologis, lembaran daun matoa bersifat tebal dan kaku, dengan ujung yang meruncing, pangkal tumpul, tepi rata, permukaan atas maupun bawah yang halus, serta menunjukkan kelengkungan pada bagian tulang daunnya (Amon dan Rempas, 2025).

3. Kandungan dan manfaat

Analisis fitokimia terhadap ekstrak etanol kulit batang matoa menunjukkan adanya kandungan metabolit sekunder berupa senyawa flavonoid dan fenolik. Selain itu, hasil skrining fitokimia pada ekstrak etanol 96% daun matoa mengindikasikan keberadaan beberapa golongan senyawa bioaktif, termasuk alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, dan triterpenoid (Rahmawati *et al*., 2021).

Penelitian Rahmawati *et al*. (2021) , melaporkan bahwa sebagian besar bagian tumbuhan matoa, termasuk daun, kulit batang, kulit buah, dan akar,

dimanfaatkan oleh masyarakat karena memiliki potensi sebagai sumber bahan obat tradisional. Ekstrak dari tumbuhan matoa menunjukkan aktivitas farmakologis, antara lain sebagai antihiperglikemik, antibakteri, antioksidan, antidiabetes, antikanker, diuretik, antihipereusemia, serta antimikroba.

Senyawa metabolit sekunder pada daun matoa yang memiliki aktivitas sebagai antimikroba adalah alkaloid. Senyawa ini bekerja dengan menghambat komponen pembentuk peptidoglikan pada sel jamur, yang menyebabkan proses pembentukan dinding sel terganggu. Kondisi tersebut mengakibatkan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan akhirnya menyebabkan kematian sel. Flavonoid senyawa ini mampu menghambat pertumbuhan bakteri melalui beberapa mekanisme, seperti merusak dinding sel, menginaktivasi enzim, berikatan dengan adhesin, serta merusak membran sel. Saponin memiliki aktivitas antibakteri dengan cara memicu keluarnya protein dan enzim dari dalam sel, sehingga fungsi sel bakteri terganggu (Putri dan Chatri, 2024).

B. Simplisia

1. Pengertian Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan. Pengeringan dapat dilakukan dengan penjemuran di bawah sinar matahari, diangin-angin, atau menggunakan oven, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan dengan oven tidak lebih dari 60° (Kemenkes RI, 2017).

2. Cara Pembuatan Simplisia

Tahapan pembuatan simplisia dimulai dengan tahap pengumpulan bahan baku, sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, sortasi kering, pengepakan dan penyimpanan (Azri Sa'dia *et al*., 2024; Depkes RI, 1985; Imawati *et al*., 2023; Lady *et al*., 2020).

a. Pengumpulan bahan baku

Proses pengumpulan bahan baku dilakukan dengan memilih daun yang telah tua, berwarna hijau, terletak pada helai kelima atau lebih dari pucuk, dan lebih tebal. Pengambilan sampel dapat dilakukan secara manual

menggunakan tangan atau dengan bantuan alat berbahan non-logam, karena penggunaan peralatan logam berpotensi memicu reaksi yang dapat mengganggu kestabilan dan keutuhan metabolit sekunder.

b. Sortasi basah

Dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan-bahan asing lainnya dari tumbuhan sebelum pencucian dengan cara membuang bagian-bagian yang tidak perlu sebelum pengeringan.

c. Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang melekat pada bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih, misalnya air dari mata air, air sumur atau air PAM. Pencucian disarankan dilakukan dalam waktu yang singkat agar zat yang terkandung dalam simplisia tidak hilang.

d. Perajangan

Beberapa jenis bahan simplisia perlu mengalami proses perajangan. Perajangan bahan simplisia dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan, pengepakan, dan penggilingan.

e. Pengeringan

Pengeringan dilakukan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama, proses pengeringan dapat mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik akan mencegah penurunan mutu atau perusakan simplisia. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan dalam proses pengeringan simplisia, antara lain pengeringan menggunakan matahari langsung, oven, serta pengeringan menggunakan sinar matahari yang ditutup kain hitam.

f. Sortasi Kering

Tujuan sortasi kering untuk memisahkan benda – benda asing seperti bagian – bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotor – pengotor lain yang masih ada dan tertinggal pada simplisia kering. Sortasi kering dapat dilakukan dengan tangan atau secara mekanik.

g. Penyerbukan

Penyerbukan merupakan tahap penting yang dilakukan apabila simplisia akan digunakan dalam bentuk serbuk. Proses ini bertujuan untuk mempermudah pengambilan simplisia pada pengujian selanjutnya. Pengayakan dilakukan untuk memperoleh ukuran partikel yang seragam, umumnya menggunakan ayakan dengan ukuran mesh 40.

h. Pengepakan dan Penyimpanan

Pengepakan dilakukan dengan tujuan memberikan perlindungan terhadap simplisia dari berbagai faktor eksternal, seperti perubahan suhu, kelembapan, paparan cahaya, serta potensi kontaminasi mikroba selama proses transportasi, distribusi, dan penyimpanan. Penyimpanan simplisia umumnya diperlukan pada kondisi suhu ruang, yaitu sekitar 15-30^{o}C dan penyesuaian suhu dilakukan sesuai dengan karakteristik serta kebutuhan masing-masing simplisia. Untuk jenis simplisia yang sensitif terhadap panas, diperlukan penggunaan wadah yang mampu menghalangi cahaya, misalnya kemasan berbahan aluminium foil, plastik berwarna gelap, atau kaleng untuk menjaga stabilitas dan kualitasnya.

C. Ekstraksi dan Ekstrak

Ekstraksi merupakan tahapan pemisahan komponen senyawa aktif dari bahan simplisia dengan memanfaatkan pelarut cair tertentu yang mampu melarutkan senyawa tersebut (Triyanti *et al*., 2025). Prinsip dasar ekstraksi adalah memperoleh senyawa-senyawa yang dapat larut dalam pelarut yang digunakan. Beragam metode ekstraksi dapat digunakan untuk mendapatkan metabolit sekunder dari suatu tanaman. Metode ekstraksi dibagi menjadi dua jenis, yaitu ekstraksi dengan cara dingin dan cara panas. Metode ekstraksi cara dingin yakni maserasi dan perkolasi, sedangkan cara panas meliputi sokhletasi, refluks, digesti, destilasi, infus, serta dekok (Depkes RI, 2000).

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati menurut cara yang cocok, di luar pengaruh cahaya matahari

langsung (Kemenkes RI, 2017). Penggolongan ekstrak berdasarkan kadar air menurut Anggraini dan Khabibi (2022) :

1. Ekstrak Kering

Ekstrak kering adalah sediaan eskstrak yang dibuat dari ekstrak kental yang dikeringkan pada oven dengan suhu rendah. Ekstrak kering memiliki kadar air kurang dari 5%.

2. Ekstrak Cair

Ekstrak cair merupakan hasil ekstraksi yang masih bersifat encer sehingga masih dapat dituang, dengan kadar umumnya lebih dari 30%.

3. Ekstrak Kental

Ekstrak kental adalah ekstrak yang telah melalui proses penguapan sehingga tidak lagi mengandung pelarut, namun masih memiliki sifat cair pada suhu kamar. Ekstrak kental memiliki kadar air 5-30%.

D. Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi yang dilakukan pada suhu ruang tanpa menggunakan pemanasan, sehingga digolongkan sebagai teknik ekstraksi dingin. Prosedur ini umumnya memerlukan pengocokan atau pengadukan berulang untuk mempercepat difusi pelarut ke dalam sampel. Metode ini banyak digunakan untuk simplisia atau bahan alam yang sensitif terhadap panas guna mencegah terjadinya kerusakan atau degradasi senyawa aktif. Pemilihan pelarut didasarkan pada karakteristik kelarutan dan polaritasnya agar proses pemisahan komponen senyawa aktif berlangsung lebih optimal. Jumlah senyawa yang terekstraksi juga dipengaruhi oleh lama waktu perendaman simplisia (Handoyo, 2020).

Selama proses perendaman akan terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara bagian dalam dan luar sel. Kondisi tersebut memungkinkan metabolit sekunder yang berada dalam sitoplasma terlepas dan larut ke dalam pelarut organik yang digunakan (Chairunnisa *et al*., 2019).

E. Skrining Fitokimia

Proses skrining fitokimia berperan penting sebagai metode utama dalam mengidentifikasi komponen metabolit sekunder pada tumbuhan. Tahap ini berfungsi sebagai langkah pendahuluan yang memberikan informasi awal mengenai senyawa tertentu yang terdapat dalam tumbuhan yang diteliti. Salah satu teknik skrining fitokimia secara kualitatif yang banyak digunakan melibatkan reaksi warna menggunakan pereaksi khusus. Melalui metode ini, sampel bahan uji direaksikan dengan pereaksi tertentu, sehingga muncul perubahan warna khas apabila senyawa metabolit sekunder yang dimaksud terdapat dalam sampel (Razoki *et al*., 2023).

1. Alkaloid

Alkaloid termasuk golongan senyawa yang mengandung paling sedikit satu atom nitrogen dan memiliki karakter basa, di mana nitrogen tersebut biasanya menjadi bagian dari cincin heterosiklik. Tumbuhan dengan rasa pahit umumnya mengandung alkaloid. Alkaloid memiliki aktivitas farmakologi sebagai stimulan sistem saraf, menurunkan tekanan darah, serta memiliki efek analgesik dan aktivitas antimikroba (Karim dan Adnan, 2022).

2. Saponin

Saponin memiliki ciri khas berupa kemampuan membentuk busa. Struktur utamanya berupa aglikon polisiklik yang terhubung dengan satu atau beberapa molekul gula. Apabila larutan mengandung saponin dikocok secara kuat, glikosida amfipatik ini akan menghasilkan busa yang stabil dan bertahan lama. Senyawa saponin juga diketahui mempunyai sifat antimikroba, anti jamur, dan antiinflamasi (Nurkhasanah dan Dhurhania, 2023).

3. Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa alami yang berfungsi sebagai antioksidan dan mampu menetralkan radikal bebas penyebab penyakit degeneratif. Mekanismenya berlangsung melalui pemberian hidrogen atau elektron kepada radikal bebas sehingga stabilitas molekul dapat tercapai. Hal ini menjelaskan bahwa ekstrak dengan kandungan flavonoid yang lebih besar umumnya menunjukkan aktivitas

antioksidan yang lebih kuat. Selain aktivitas tersebut, flavonoid juga diketahui bersifat antibakteri, antivirus, dan antikanker (Langi *et al*., 2022).

4. Tanin

Tanin merupakan senyawa golongan polifenol yang mengandung inti polihidroksi fenol atau turunannya, yaitu polifenol senyawa ini dapat mengikat, mengendapkan protein, dan menghambat sintesa protein. Secara biologis tanin berperan sebagai agen pengkhelat logam. Tanin banyak ditemukan pada berbagai bagian tanaman seperti buah, daun, batang, dan kulit kayu. Tanin memiliki berbagai aktivitas farmakologis yaitu, sebagai antidiare, antioksidan, dan antibakteri (Sunani dan Hendriani, 2023).

5. Steroid/Terpenoid

Terpenoid dan steroid termasuk kelompok metabolit sekunder. Terpenoid berfungsi dalam berbagai aktivitas fisiologis, seperti mengatur pertumbuhan, bertindak sebagai pengawet, membantu pengeluaran dahak, memicu atau menghambat rangsangan saraf, agen anastesi, antibakteri, dan antibiotik. Adapun steroid dikenal memiliki sifat biosidal serta menunjukkan aktivitas antibakteri, antijamur, dan antidiabetes (Aritonang *et al*., 2022).

F. Bakteri

1. Pengertian Bakteri

Bakteri merupakan mikroorganisme bersel tunggal berukuran mikroskopis yang tergolong dalam kelompok prokariotik. Organisme ini tidak memiliki inti sel membran, dan materi genetiknya berupa DNA yang berada di dalam sitoplasma. Bakteri dapat dijumpai hampir di seluruh lingkungan di bumi serta hidup pada berbagai makhluk sebagai flora normal maupun sebagai penyebab infeksi (Istighfari, 2024).

2. Klasifikasi Bakteri

Bentuk bakteri sangat bervariasi, namun secara strukturnya tersusun atas inti sel yang tidak sempurna dengan kromosom berupa DNA melingkar. Pengujian biokimia dan pewarnaan gram menjadi kriteria penting dalam proses klasifikasi bakteri. Hasil pewarnaan ini menunjukkan perbedaan mendasar pada sel bakteri,

yang selanjutnya membagi bakteri ke dalam dua kelompok utama yaitu, Gram positif dan Gram negatif (Jawetz *et al*., 2005).

Perbedaan klasifikasi kedua jenis bakteri ini terutama didasarkan pada perbedaan struktur dinding sel bakteri. Bakteri Gram positif akan tampak berwarna ungu setelah melalui proses pewarnaan gram ketika diamati di bawah mikroskop. Hal ini disebabkan oleh struktur dinding selnya yang memiliki peptidoglikan yang lebih tebal dan tidak memiliki membran luar seperti pada bakteri Gram negatif. Lapisan peptidoglikan yang kuat tersebut mampu menahan kristal violet. Sedangkan, pada bakteri Gram negatif kristal violet akan hilang selama pencucian dengan alkohol, sehingga setelah diberi pewarna safranin sel akan terlihat merah. Lapisan peptidoglikan yang tipis membuat kompleks pewarna tidak dapat dipertahankan. Membran luar yang mengandung lipopolisakarida (LPS) juga berperan sebagai perlindungan ekstra hingga bakteri Gram negatif lebih resisten terhadap antibiotik (Azizah, 2025).

G. Bakteri *Escherichia coli*

1. Klasifikasi Bakteri

Klasifikasi bakteri *Escherichia coli* adalah sebagai berikut (Sutiknowati, 2016) :

Domain : Bacteria
Filum : Proteobacteria
Kelas : Gamma Proteobacteria
Ordo : Enterobacteria
Famili : Enterobactericeae
Genus : Escherichia
Spesies : *Escherichia coli*



Gambar 2. Bakteri *Escherichia coli* (Prasiddhanti dan Wahyuni, 2015)

2. Morfologi Bakteri

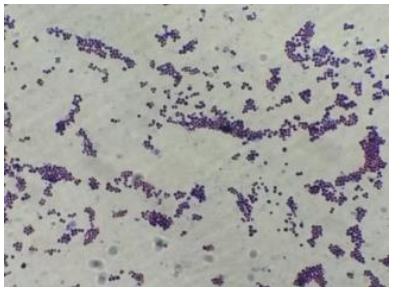
Escherichia coli merupakan bakteri Gram negatif berbentuk basil (batang), yang dapat muncul sebagai sel tunggal (monobasil), berpasangan (diplobasil), maupun tersusun dalam rantai pendek (streptobasil). Bakteri ini tidak memiliki kapsul serta tidak menghasilkan spora. Ukurannya berkisar panjang 2 µm, diameter 0,7 µm, dan lebar 0,4-0,7 µm. Koloni *E.coli* umumnya berbentuk bulat, bersifat cembung, bertekstur lembut, dan memiliki tepi yang jelas (Jawetz *et al*., 2005).

H. Bakteri *Staphylococcus aureus*

1. Klasifikasi Bakteri

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut (Soedarto, 2015) :

Domain : Bacteria
Kingdom : Eubacteria
Filum : Firmicutes
Kelas : Bacili
Ordo : Bacillales
Famili : Staphylococcaceae
Genus : Staphylococcus
Spesies : *Staphylococcus aureus*



Gambar 3. Bakteri *Staphylococcus aureus* (Hayati *et al*., 2019)

2. Morfologi Bakteri

Staphylococcus aureus adalah bakteri fakultatif anaerob yang menunjukkan pertumbuhan optimal pada suhu 37^{o}C, tetapi produksi pigmennya berlangsung lebih baik pada suhu kamar (20-25^{o}C). Pada media agar, koloni bakteri ini tampak berwarna abu-abu hingga kuning keemasan, berbentuk bulat, licin, menonjol, dan

mengkilap. Lebih dari 90% isolat klinis *S.aureus* dilaporkan memiliki kapsul polisakarida atau lapisan tipis yang berkontribusi terhadap sifat virulen bakteri tersebut (Jawetz *et al*., 2008).

I. Antibiotik

1. Pengertian Antibiotik

Antibiotik adalah obat yang bekerja melawan infeksi bakteri dengan cara membunuh bakteri atau menghambat perkembangannya. Meski demikian, penggunaan antibiotik yang tidak tepat atau digunakan secara berlebihan dapat menimbulkan resistensi antibiotik, suatu kondisi ketika bakteri dapat tetap hidup walaupun terkena antibiotik (Sari, 2025).

2. Kloramfenikol

Mekanisme kerja kloramfenikol didasarkan pada kemampuannya menghambat sintesis protein bakteri. Senyawa ini berikatan secara reversibel dengan subunit ribosom 50S, sehingga menghalangi pembentukan protein baru. Selain itu, kloramfenikol menghambat aktivitas peptidil tranferase, enzim yang diperlukan untuk membentuk ikatan peptide pada tRNA. Hambatan tersebut menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan bakteri menjadi terganggu. Kloramfenikol termasuk antibiotik spektrum luas yang mampu menekan pertumbuhan bakteri Gram positif dan negatif (Muldianah *et al*., 2023).

J. Uji Aktivitas Bakteri

Pengujian aktivitas antibakteri bertujuan untuk menentukan kemampuan ekstrak dalam menghambat bakteri yang diuji (Hainil *et al*., 2022) . Pengujian aktivitas antibakteri dapat dilakukan menggunakan berbagai metode, termasuk metode dilusi, difusi pada agar, serta difusi – dilusi. Metode difusi merupakan Teknik yang paling sering dipakai untuk analisis aktivitas antibakteri. Terdapat tiga variasi dalam metode difusi ini, yaitu metode silinder, metode sumuran, dan metode cakram (Rahmah *et al*., 2024).

1. Metode Difusi Cakram

Metode difusi menggunakan cakram dilakukan dengan merendam kertas cakram dalam bahan uji agar dapat menyerap senyawa antimikroba. Setelah itu, cakram ditempatkan pada media agar yang sudah diinokulasi mikroba uji dan diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 35^{o}C. Adanya zona jernih di sekitar cakram menunjukkan penghambatan pertumbuhan mikroba. (Nurhayati *et al*., 2020).

2. Kelebihan dan Kekurangan Difusi Cakram

a. Kelebihan Difusi Cakram

Kelebihan metode cakram adalah kemudahan dalam mengukur luas zona hambat yang muncul, karena aktivitas bakteri terjadi pada permukaan atas nutrien agar. Selain itu, penentuan aktivitas antibakteri didasarkan pada kemampuan senyawa antimikroba untuk berdifusi ke dalam agar yang telah diinokulasikan dengan mikroba uji (Kabakoran *et al*., 2022). Metode difusi cakram dipilih karena memiliki sejumlah kelebihan, antara lain dapat digunakan untuk senyawa nonpolar serta pengerjaannya cepat, mudah, dan sederhana (Katili *et al*., 2020).

b. Kekurangan Difusi Cakram

Kekurangan metode difusi cakram antara lain ukuran zona hambat yang terbentuk tergantung pada kondisi inkubasi serta dipengaruhi oleh ketebalan bakteri yang dioleskan pada media agar (Goetie *et al*., 2022) . Berdasarkan besarnya zona bening yang terbentuk, maka kekuatan antibakteri dikelompokkan menjadi 4 kriteria / kategori.

Tabel 1. Kriteria Kekuatan Daya Antibakteri (Samosir *et al*., 2024)
"telah diolah kembali"

Diameter Zona Bening (mm)	Kategori
≥ 20	Sangat kuat
10-20	Kuat
5-10	Sedang
≤ 5	Lemah

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya akibat dari suatu perlakuan yang diberikan pada objek yang diteliti, dengan membandingkan satu atau lebih kelompok eksperimen yang diberi perlakuan dengan satu atau lebih kelompok pembanding. Tahapan penelitian dimulai dengan pembuatan simplisia, pembuatan ekstrak, dan uji antibakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini adalah 10%, 15%, 20%, 25% dan 30% dengan kontrol positif kloramfenikol 0,1% dan kontrol negatif dimetil sulfoksida (DMSO 1%). Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi, Laboratorium Biologi Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda.

B. Objek Penelitian

Objek penelitian adalah aktivitas antibakteri dari ekstrak daun matoa (*Pometia pinnata*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

C. Sampel dan Teknik Sampling

Sampel yang digunakan adalah daun matoa. Daun matoa diperoleh dari Desa Muara Bengkal, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* merupakan cara penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2016). Pertimbangan yang dimaksud adalah daun matoa yang digunakan adalah daun tua berwarna hijau tua, dan dipanen pada sore hari karena tumbuhan telah melakukan fotosintesis sepanjang hari sehingga senyawa metabolit yang terdapat dalam tumbuhan lebih kompleks.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas yaitu variabel yang mempengaruhi variabel terikat, variabel bebas yang digunakan adalah konsentrasi ekstrak daun matoa yaitu konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25% dan 30%.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat yaitu variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas, Variabel terikat pada penelitian ini adalah diameter zona hambat bakteri yang terbentuk di sekitar media kertas cakram akan diukur diameternya untuk mengetahui berapa besar daya hambat antibakteri ekstrak daun matoa.

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang mengontrol variabel bebas dan variabel terikat, pada penelitian ini variabel kontrol meliputi metode ekstraksi maserasi, metode uji aktivitas antibakteri difusi cakram, dan suhu inkubasi.

E. Definisi Operasional

1. Daun matoa adalah daun tua dari *Pometia pinnata* yang berwarna hijau tua, daging daun lebih tebal, diperoleh dari Desa Muara Bengkal Ulu Kecamatan Muara Bengkal Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur.
2. Uji aktivitas antibakteri adalah pengujian yang berguna untuk mengetahui pengaruh yang ditimbulkan terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dari ekstrak daun matoa dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%.
3. Ekstrak daun matoa adalah ekstrak kental dari daun matoa yang diekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut etanol 95% dengan pengadukan kontinyu selama 3 jam pertama, pada suhu ruang.
4. Zona hambat adalah daerah zona bening yang merupakan hasil dari hambatan ekstrak terhadap bakteri dan dinyatakan dalam milimeter (mm).

5. Difusi cakram adalah metode uji aktivitas antibakteri yang digunakan untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun matoa terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Alat dan Bahan

a. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi gelas ukur (Pyrex®), *beaker glass* (Pyrex®), erlenmeyer (Pyrex®), batang pengaduk, aluminium foil, corong kaca, tabung reaksi (Iwaki®), rak tabung reaksi, tabung *eppendorf*, penjepit tabung, cawan petri, pipet tetes, *blue tip*, mikropipet (Dragonlab®), pinset, sendok tanduk, kaca arloji, kertas cakram, spatel, lampu spiritus, jarum ose, timbangan analitik (Ohaus®), kertas label, kertas saring, kain kasa, oven (Memmert®), jangka sorong (Enzo®), *laminar air flow* (LAF), *vortex* (Four E'S®), autoklaf (Hirayama®).

b. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun matoa (*Pometia pinnata*), aquades (Onelab®), etanol 95% (Onemed®), bakteri *Escherichia coli* FNCC 0195 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 33591, *nutrient agar* (NA), kloramfenikol 0,1%, dimetil sulfoksida (DMSO) 1% (Emsure®), $BaCl_2$ 1%, H_2SO_4 1%, NaCl 0,9% (Satoria Pharma®), $FeCl_3$ 1%, HCl 2N, HCl pekat, amil alkohol, n-heksan (Merck®) , asam asetat anhidrat (Merck®), asam sulfat pekat (Merck®), serbuk magnesium ((Merck®)), pereaksi Bouchardat, pereaksi Dragendrof, pereaksi Meyer.

2. Prosedur Penelitian

a. Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan adalah daun matoa yang tua, berwarna hijau tua, dan daging daun lebih tebal yang dipanen pada sore hari diperoleh dari Desa Muara Bengkal Ulu Kecamatan Muara Bengkal Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur.

b. Pembuatan Simplisia

Daun matoa tua yang telah berwarna hijau tua dan daging daun yang lebih tebal dipanen pada sore hari sebanyak 3 kg. Selanjutnya dilakukan sortasi basah, yaitu pemisahan kotoran, bahan asing, serta bagian tanaman yang tidak diinginkan seperti tangkai daun. Daun kemudian dicuci dengan air mengalir, dipotong kecil-kecil dengan ukuran seragam, lalu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60 °C hingga diperoleh simplisia kering. Setelah itu dilakukan sortasi kering. Simplisia daun matoa yang telah kering selanjutnya dihaluskan menggunakan blender, kemudian diayak dengan ayakan berukuran mesh 40 .

c. Penetapan Susut Pengeringan

Simplisia daun matoa sebanyak 1 gram ditimbang dan ditempatkan dalam krus porselen. Krus porselen dipanaskan terlebih dahulu menggunakan oven pada suhu 105°C selama 30 menit, kemudian ditimbang hingga berat konstan. Serbuk simplisia ditimbang menggunakan krus porselen, kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu sekitar 105°C selama 30 menit. Setelah proses pemanasan, sampel didinginkan di dalam desikator selama 15 menit untuk mencegah penyerapan uap air dari lingkungan, kemudian dilakukan penimbangan ulang. Tahapan pengeringan dan penimbangan ini diulangi sebanyak 3 kali hingga mendapatkan berat yang konstan, kemudian dihitung persentasenya. Persyaratan yang baik untuk susut pengeringan adalah kurang dari 10% (Kemenkes RI, 2000).

Rumus perhitungan susut pengeringan :

$$\text{Susut Pengeringan \%} = \frac{b-(c-a)}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

a = Bobot krus porselen kosong yang sudah konstan (g)

b = Bobot simplisia sebelum pemanasan (g)

c = Bobot krus porselen + simplisia setelah pemanasan (g)

d. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Matoa

Serbuk simplisia daun matoa ditimbang sebanyak 300 gram dan dimasukkan ke dalam wadah, kemudian dimaserasi menggunakan pelarut etanol 95% sebanyak 1500 mL. Pada tiga jam pertama dilakukan pengadukan kontinyu dengan tetap terlindung dari cahaya, kemudian didiamkan selama 21 jam. Selanjutnya, campuran disaring untuk memisahkan filtrat dari ampasnya. Ampas daun matoa diremaserasi kembali menggunakan jenis dan jumlah pelarut yang sama. Maserat yang dihasilkan kemudian diuapkan pelarutnya dengan *rotary evaporator* pada suhu 60°C, dilanjutkan dengan penguapan menggunakan penangas air hingga diperoleh ekstrak kental. Dihitung rendemen ekstrak yang diperoleh menggunakan rumus berikut :

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{berat ekstrak (g)}}{\text{berat simplisia (g)}} \times 100\%$$

e. Penetapan Kadar Air

Sebanyak 1 gram ekstrak daun matoa ditimbang dan ditempatkan dalam cawan porselen. Cawan porselen dipanaskan terlebih dahulu menggunakan oven pada suhu 105°C selama 30 menit, kemudian ditimbang hingga berat konstan. Ekstrak kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam, setelah itu dilakukan penimbangan. Proses pengeringan dan penimbangan diulang hingga diperoleh berat konstan dengan selisih tidak melebihi 0,25%. (Kemenkes RI, 2017).

Rumus perhitungan kadar air :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{b-(c-a)}}{\text{b}} \times 100\%$$

Keterangan :

a = Berat cawan porselen kosong yang sudah konstan (g)

b = Berat sampel awal sebelum pemanasan (g)

c = Berat cawan porselen dan sampel setelah pemanasan (g)

f. Skrining Fitokimia

Pembuatan larutan uji untuk keperluan skrining fitokimia dilakukan dengan melarutkan 1 gram ekstrak ke dalam 50 mL aquades. Campuran dipanaskan menggunakan lampu spiritus sambil diaduk hingga seluruh ekstrak terlarut. Selanjutnya, larutan disaring dan filtrat yang diperoleh digunakan untuk uji senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan steroid/terpenoid.

1) Uji Senyawa Alkaloid

Sebanyak 1 mL filtrat dipipet kemudian ditambahkan masing-masing 2 tetes HCl 2 N serta pereaksi Meyer, Dragendorf, dan Bouchardat. Indikasi positif keberadaan alkaloid ditunjukkan oleh terbentuknya endapan atau kekeruhan berwarna putih hingga kuning pada uji Meyer, endapan berwarna merah hingga jingga pada uji Dragendorf, serta endapan berwarna hitam pada uji Bouchardat (Maryam *et al*., 2020).

2) Uji Senyawa Flavonoid

Sebanyak 2 mL filtrat, ditambahkan 1 mL HCl pekat dan sedikit serbuk magnesium (Mg) dan 2 mL amil alkohol. Campuran dikocok dan didiamkan sampai terbentuk dua lapisan. Reaksi dinyatakan positif flavonoid apabila terbentuknya warna merah, kuning, atau jingga pada lapisan amil alkohol (Rismayuti *et al*., 2024).

3) Uji Senyawa Tanin

Sebanyak 1 mL filtrat, kemudian ditambahkan 3 tetes larutan $FeCl_3$ 1%. Adanya senyawa tanin ditunjukkan melalui perubahan warna larutan menjadi hijau atau biru kehitaman (Aristyawan *et al*., 2024).

4) Uji Senyawa Saponin

Sebanyak 1 mL filtrat, ditambahkan dengan 1 mL air panas, kemudian dikocok hingga terbentuk buih sebagai tanda adanya senyawa saponin. Selanjutnya, ditambahkan dua tetes HCl 2N. Uji dinyatakan positif apabila buih yang terbentuk tidak hilang setelah penambahan asam(Dewi *et al*., 2025).

5) Uji Senyawa Steroid/Terpenoid

Sebanyak 0,5 gram ekstrak dimaserasi dengan 10 mL n-heksan selama 1 jam, disaring, filtrat diuapkan dan sisanya ditambahkan pereaksi asam anhidrat dan asam sulfat pekat. Terbentuknya warna ungu atau merah menunjukkan adanya senyawa terpenoid, sedangkan jika terbentuk warna hijau biru menunjukkan adanya senyawa steroid (Rismayuti *et al*., 2024).

G. Pengujian Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri terhadap ekstrak etanol daun matoa dilakukan dengan metode difusi cakram untuk mengetahui zona hambat yang terbentuk pada beberapa konsentrasi. Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *E.coli* dan *S.aureus*.

1. Sterilisasi Alat

Seluruh peralatan yang digunakan terlebih dahulu dicuci menggunakan deterjen, kemudian dibilas dengan aquades dan dikeringkan. Jarum inokulasi (ose) serta pinset disterilkan dengan pemanasan langsung pada nyala api. Peralatan yang tidak memiliki skala, seperti cawan petri dan tabung reaksi, disterilkan menggunakan oven pada suhu 170°C selama 1 jam. Sementara itu, peralatan berskala seperti erlenmeyer, gelas ukur, dan gelas piala disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Yusuf *et al*., 2025).

2. Pembuatan Media

a. Pembuatan Media *Nutrient Agar* (NA) dan Media Agar Miring

Pembuatan media agar dilakukan dengan melarutkan 14 gram nutrient agar ke dalam 500 mL aquades di dalam erlenmeyer. Campuran tersebut kemudian dipanaskan di atas *hot plate* hingga homogen dan mencapai titik didih, berlangsung selama ±40 menit. Selanjutnya, media disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah proses sterilisasi, media didinginkan hingga mencapai suhu sekitar 45°C, kemudian dituangkan masing-masing sebanyak 20 mL ke dalam cawan petri. NA yang telah dituangkan dibiarkan hingga memadat sempurna (Hainil *et al*., 2022). Selanjutnya, sisa media

yang telah homogen dibagi masing-masing sebanyak 5 mL ke dalam dua tabung reaksi steril, lalu ditutup dengan aluminium foil. Media tersebut kemudian disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah proses sterilisasi selesai, tabung dibiarkan pada suhu ruang selama kurang lebih 30 menit dengan posisi miring sekitar 30°, hingga media mengeras. Agar miring yang terbentuk digunakan sebagai media peremajaan bakteri uji bakteri (Sangkoy *et al*., 2023).

3. Peremajaan Bakteri

Peremajaan bakteri dilakukan secara aseptis di dalam *Laminar Air Flow* (LAF) menggunakan metode gores. Satu ose biakan murni *E.coli* dan *S.aureus* diambil, kemudian diinokulasikan pada media agar miring dengan cara menggoreskannya secara aseptik. Media yang telah diinokulasi bakteri selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Haryani *et al*., 2023).

4. Pembuatan Larutan *Mc. Farland*

Larutan *Mc.Farland* disiapkan dengan mencampurkan 9,5 mL larutan H_2SO_4 1% dan 0,5 mL larutan $BaCl_2$ 1% ke dalam tabung reaksi, kemudian dikocok hingga homogen menggunakan *vortex* dan menghasilkan larutan yang tampak keruh. Tingkat kekeruhan tersebut digunakan sebagai acuan untuk menstandarkan kekeruhan suspensi bakteri (Wardaniati *et al*., 2021)

5. Pembuatan Suspensi Mikroba Uji

Mikroba uji pada penelitian ini yatu *E.coli* dan *S.aureus* yang telah diinokulasi diambil ± 1 ose kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 mL larutan NaCl 0,9%. Biakan tersebut kemudian dikocok hingga homogen menggunakan *vortex*. Selanjutnya, tingkat kekeruhan suspensi disesuaikan dengan standar McFarland (Rizki *et al*., 2021).

6. Pembuatan Kontrol Positif (Kloramfenikol 0,1%)

Larutan Kloramfenikol 0,1% dibuat dengan cara menimbang 0,001204 gram serbuk kloramfenikol dilarutkan dengan aquades hinggal 1 mL, diaduk hingga homogen menggunakan *vortex* (Goetie *et al*., 2022).

7. Pembuatan Kontrol Negatif (DMSO 1%)

Larutan DMSO 1% dibuat dengan mengambil 1 mL dimetil sulfoksida dan dilarutkan ke dalam aquades steril hingga volume larutan 100 mL, kemudian dikocok hingga larutan homogen.

8. Pembuatan Konsentrasi Larutan Ekstrak

Larutan uji dibuat dengan beberapa variasi konsentrasi ekstrak daun matoa, yaitu 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%. Pada konsentrasi 10% ditimbang 0,1 gram ekstrak, konsentrasi 15% ditimbang 0,15 gram ekstrak, konsentrasi 20% ditimbang 0,2 gram ekstrak, konsentrasi 25% ditimbang 0,25 gram ekstrak, dan konsentrasi 30% ditimbang 0,3 gram ekstrak. Selanjutnya masing-masing ekstrak ditambahkan DMSO 1% hingga volume 1 mL, dikocok dengan *vortex* hingga homogen.

9. Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram. Dilakukan pengerjaan aseptis di dalam *Laminar Air Flow* (LAF). Disiapkan 14 cawan petri, cawan petri yang telah disterilkan terlebih dahulu dipanaskan pada bagian pinggirnya menggunakan lampu spiritus. Selanjutnya, sebanyak 20 mL media agar dituangkan ke dalam masing-masing cawan petri. Setelah media memadat, suspensi bakteri sebanyak 50 µL diteteskan menggunakan mikropipet, kemudian diratakan pada permukaan media menggunakan *cotton swab* steril hingga seluruh permukaan media terlapisi. Cawan kemudian dibiarkan selama 1–5 menit agar suspensi bakteri terserap ke dalam media (Hainil *et al*., 2022).

Cawan diberi label dan nomor sampel yang sesuai, kertas cakram yang digunakan berukuran 6 mm dengan daya serap 50 µl tiap cakram. Kertas cakram kemudian ditempatkan pada permukaan NA yang telah diinokulasi menggunakan pinset steril, kemudian masing – masing kertas cakram ditetesi sebanyak 5 µL larutan uji menggunakan mikropipet sesuai konsentrasi yang tertera pada label. Pada penelitian ini sampel yang digunakan yaitu ekstrak daun matoa dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%, kontrol positif kloramfenikol 0,1% dan kontrol negatif DMSO 1%. Seluruh rangkaian prosedur dilakukan dengan 3 kali replikasi (Wulandari *et al*., 2024).

Cawan petri kemudian diinkubasi pada suhu 37^{o}C selama 24 jam. Setelah proses inkubasi dilakukan pengamatan terhadap diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram. Aktivitas antibakteri ditentukan dengan mengukur diameter zona hambat (zona bening) yang terbentuk di sekitar cakram menggunakan jangka sorong (Wilapangga *et al*., 2018). Dilakukan perhitungan diameter zona hambat seperti berikut :

$$\text{Pengukuran rata – rata zona hambat} = \frac{\text{DV} - \text{DH}}{2}$$

Keterangan :

DV : Diameter vertikal

DH : Diameter horizontal

DC : Diameter cakram

H. Analisa Data

Data hasil penelitian ini merupakan data kuantitatif yaitu berupa zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram pada uji aktivitas antibakteri. Analisis data yang digunakan adalah analisis statistik *Shaphiro-Wilk* untuk uji normalitas, uji homogenitas dan *One Way Anova* data yang terdistribusi, lalu dianalisa dengan *Post Hoc Test* (PHT) untuk melihat apakah ada perbedaan bermakna dari masing-masing konsentrasi ekstrak sampel dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tumbuhan

Determinasi tumbuhan dilakukan untuk memastikan kebenaran identitas spesies yang digunakan dalam penelitian serta mencegah terjadinya kesalahan dalam proses pengambilan atau pengumpulan bahan penelitian (Septiningrum *et al*., 2024). Tumbuhan matoa yang digunakan dalam penelitian telah dideterminasi di Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan Tropis Universitas Mulawarman Samarinda. Berdasarkan hasil determinasi menyatakan bahwa sampel yang digunakan benar tumbuhan matoa (*Pometia pinnata* J.R.Forst. & G.Forst.). Hasil determinasi dapat dilihat pada lampiran 2.

B. Pembuatan Simplisia Daun Matoa

Pada penelitian ini bagian tanaman yang digunakan adalah daun matoa dengan karakteristik berwarna hijau tua dengan tekstur daun yang cukup tebal. Daun dipanen pada sore hari sebanyak ±3 kilogram dengan tujuan mengurangi paparan sinar matahari secara langsung sehingga senyawa aktif di dalam daun tetap terjaga. Setelah dipanen, daun dipisahkan dari bagian tanaman yang tidak digunakan seperti tangkai daun dan kotoran lainnya. Selanjutnya daun dicuci menggunakan air mengalir hingga bersih dari debu, tanah, dan kontaminan lainnya, kemudian daun dipotong dengan ukuran yang seragam agar proses pengeringan simplisia berlangsung lebih cepat dan merata.

Daun matoa dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60^{o}C selama 13 jam hingga diperoleh simplisia kering. Pengeringan dilakukan untuk mencegah simplisia agar tidak cepat rusak dan dapat disimpan dalam jangka waktu yang lebih lama (Ariani *et al*., 2022). Simplisia selanjutnya dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan mesh 40 untuk memperoleh serbuk dengan ukuran yang seragam dan tingkat kehalusan agak kasar sehingga proses penarikan senyawa selama ekstraksi menjadi lebih mudah (Lestari *et al*., 2025) . Serbuk

yang terlalu halus dapat menyebabkan penggumpalan saat ekstraksi, sedangkan serbuk yang terlalu kasar dapat memperlambat proses pelarutan senyawa aktif oleh pelarut. (Pujiastuti dan Zemba, 2021).

C. Penetapan Susut Pengeringan

Susut pengeringan merupakan penurunan bobot bahan setelah dilakukan proses pengeringan sesuai metode yang telah ditentukan (Kemenkes RI, 2017) . Pengujian susut pengeringan dilakukan untuk mengetahui persentase air dan senyawa volatil yang menguap selama pemanasan pada suhu 105^{o}C. Proses pengeringan bertujuan menurunkan kadar air agar simplisia tidak mudah mengalami kerusakan selama penyimpanan dalam jangka waktu yang lama (Wibowo dan Amalia, 2024).

Berdasarkan ketentuan Kemenkes RI (2017) persyaratan susut pengeringan yang baik yaitu kurang dari 10%, nilai tersebut menunjukkan bahwa kandungan air dan zat mudah menguap seperti minyak atsiri dalam simplisia berada pada tingkat rendah, sehingga kualitas dan kestabilan bahan dapat terjaga. Berdasarkan data peneliti Putri (2025) dari ekstrak yang sama, diperoleh nilai susut pengeringan sebesar 9%, yang menunjukkan bahwa bahan telah cukup kering dan memenuhi standar yang ditetapkan. Nilai tersebut juga menandakan bahwa bahan relatif aman dari risiko kerusakan mikrobiologis maupun penurunan mutu selama penyimpanan, sekaligus menjaga stabilitas senyawa aktif di dalam daun.

D. Pembuatan Ekstrak Daun Matoa

Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi. Ekstraksi bertujuan untuk memisahkan komponen senyawa aktif dari bahan simplisia dengan memanfaatkan pelarut cair tertentu yang mampu melarutkan senyawa tersebut. Maserasi merupakan metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam simplisia dalam pelarut pada suhu ruang untuk memperoleh ekstrak. Pelarut yang digunakan adalah etanol 95% (Triyanti *et al*., 2025).

Metode maserasi dipilih karena efektif untuk simplisia atau bahan alam yang sensitif terhadap panas guna mencegah terjadinya kerusakan atau degradasi senyawa aktif (Handoyo, 2020). Penggunaan etanol 95% sebagai pelarut mampu melarutkan senyawa polar dan semi-polar secara efektif. Setelah maserasi dilakukan proses remaserasi dengan menambahkan pelarut baru pada ampas simplisia untuk memaksimalkan penarikan zat aktif yang masih terkandung di dalam simplisia (Bani *et al*., 2023).

Berdasarkan data peneliti Putri (2025) dari ekstrak yang sama, diperoleh nilai rendemen sebesar 22,30%. Nilai rendemen berhubungan dengan jumlah kandungan senyawa bioaktif yang terdapat dalam ekstrak daun matoa. Maynita *et al*. (2023) menyatakan semakin tinggi nilai rendemen, maka semakin banyak komponen bioaktif yang terkandung di dalam ekstrak tersebut.

E. Penetapan Kadar Air

Penetapan kadar air dilakukan untuk mengetahui jumlah air yang masih tersisa setelah proses pengentalan. Pengujian ini penting karena kadar air yang tinggi dapat menciptakan kondisi yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme, sehingga berpotensi menurunkan mutu serta merusak kandungan senyawa yang terdapat dalam ekstrak (Saraswati *et al*., 2025). Hasil penetapan kadar air ekstrak etanol daun matoa dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penetapan Kadar Air Ekstrak Daun Matoa

Sampel	Cawan	Kadar Air (%)	Rata-rata (%) dan standar deviasi
Ekstrak daun matoa	1	13,58	13,89 ± 0,33
	2	14,24	
	3	13,85	

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai rata – rata kadar air ekstrak daun matoa yang diperoleh sebesar 13,89%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun matoa termasuk dalam kategori ekstrak kental, karena nilai kadar air yang diperoleh masih berada dalam rentang 5-30% (Anggraini dan Khabibi, 2022). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Putri

(2025) dari ekstrak yang sama, diperoleh nilai rata-rata kadar air sebesar 16%. Perbedaan hasil tersebut diduga dipengaruhi oleh lama penyimpanan ekstrak. Ekstrak pada penelitian ini telah disimpan selama ± 1 tahun dalam botol kaca tertutup pada suhu ruang. Lama penyimpanan dapat menyebabkan perubahan karakteristik ekstrak, termasuk penurunan kandungan air akibat proses penguapan yang berlangsung secara perlahan selama masa penyimpanan. Selain itu, kadar air merupakan parameter nonspesifik mutu ekstrak yang dapat mengalami perubahan selama masa penyimpanan, tergantung pada suhu, kelembapan, dan jenis wadah yang digunakan (Astuti *et al*., 2023) . Oleh karena itu, penurunan kadar air sebesar 2,11% diduga berkaitan dengan berkurangnya kandungan air ekstrak selama masa penyimpanan.

F. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia digunakan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa kimia dalam tumbuhan yang dapat berkontribusi terhadap aktivitas biologis atau efek farmakologisnya (Razoki *et al*., 2023) . Skrining fitokimia dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai golongan senyawa yang terdapat dalam daun matoa. Identifikasi golongan senyawa pada ekstrak daun matoa dilakukan melalui uji warna menggunakan berbagai jenis pereaksi. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia Daun Matoa

No.	Golongan Senyawa	Pereaksi	Hasil	Keterangan
1.	Alkaloid	Mayer	(-)	Tidak terbentuk endapan putih
		Dragendorff	(-)	Tidak terbentuk endapan merah
		Bouchardat	(-)	Tidak terbentuk endapan hitam
2.	Flavonoid	HCl pekat + serbuk Mg + amil alkohol	(+)	Terbentuk larutan berwarna merah pada lapisan amil alkohol

3.	Tanin	$FeCl_3$ 1%	(+)	Terbentuk larutan berwarna biru kehitaman
4.	Saponin	Air panas, dikocok kuat + HCl 2N	(+)	Busa stabil
5.	Steroid/Terpenoid	n-Heksan + Asam asetat anhidrat + Asam sulfat pekat	Steroid (+) Terpen-oid (-)	Terbentuk warna hijau biru

Keterangan :

(+) = Mengandung senyawa

(-) = Tidak mengandung senyawa

Berdasarkan hasil uji skrining fitokimia pada tabel 3 menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun matoa mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Pada uji senyawa alkaloid dilakukan penambahan HCl 2N pada filtrat kemudian direaksikan dengan pereaksi Mayer, Dragendorff, dan Bouchardat. Hasil pengujian menunjukkan hasil negatif karena tidak terbentuknya endapan putih pada pereaksi Mayer, endapan merah pada pereaksi Dragendorff, dan endapan hitam pada pereaksi Bouchardat.

Uji flavonoid dilakukan dengan menambahkan serbuk magnesium (Mg), HCl pekat, dan amil alkohol ke dalam filtrat hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah pada lapisan amil alkohol. Penambahan serbuk Mg dan HCl pekat bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid. Reaksi yang terjadi antara senyawa flavonoid dan magnesium akan menghasilkan perubahan warna merah, oranye, atau kuning (Maharani *et al*., 2024) . Pada penelitian ini ekstrak daun matoa positif mengandung flavonoid karena terbentuknya warna merah pada lapisan amil alkohol. Flavonoid diketahui memiliki berbagai aktivitas farmakologis, salah satunya sebagai antibakteri. Aktivitas tersebut dapat membantu tubuh dalam melawan infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Mekanisme kerja flavonoid meliputi efek bakteriolitik, penghambatan sintesis protein, DNA, dan RNA, serta pembentukan kompleks dengan protein

ekstraseluler maupun protein terlarut yang dapat merusak membran sel bakteri sehingga menyebabkan keluarnya komponen intraseluler (Sujana *et al*., 2024).

Uji tanin dilakukan dengan menambahkan $FeCl_3$ 1% ke dalam filtrat. Reaksi ini akan menghasilkan warna hijau atau biru kehitaman, jika positif mengandung senyawa tanin. Pada penelitian ini diperoleh hasil positif yang ditunjukkan oleh terbentuknya warna biru kehitaman setelah penambahan $FeCl_3$ 1%. Warna biru kehitaman menunjukkan bahwa ekstrak mengandung senyawa tanin terhidrolisis (Putri *et al*., 2022) . Penggunaan $FeCl_3$ bertujuan untuk mendeteksi gugus fenol karena tanin termasuk dalam kelompok senyawa polifenol. Warna kehitaman yang terbentuk merupakan hasil pembentukan kompleks antara tanin dan ion Fe^{3+} (Muliyani *et al*., 2025) . Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri didasarkan pada kemampuannya menghambat aktivitas enzim reverse transcriptase dan DNA topoisomerase, sehingga proses pembentukan sel bakteri menjadi terhambat (Alda *et al*., 2025).

Pada uji saponin diperoleh hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya busa stabil setelah penambahan HCl 2N meskipun jumlah busa yang dihasilkan relatif sedikit. Prinsip pengujian ini didasarkan pada proses hidrolisis senyawa saponin menjadi aglikon dan glikon yang ditunjukkan oleh terbentuknya busa yang stabil. Penambahan HCl 2N berfungsi meningkatkan kepolaran larutan sehingga interaksi gugus hidrofil menjadi lebih kuat dan kestabilan busa dapat dipertahankan lebih lama (Rismayuti *et al*., 2024) . Aktivitas antibakteri saponin berlangsung melalui perusakan dinding sel bakteri yang menyebabkan keluarnya berbagai komponen seluler, seperti protein dan enzim. Saponin juga mampu meningkatkan permeabilitas membran sel sehingga struktur sel menjadi tidak stabil dan menyebabkan bakteri menjadi lisis (Ramayani *et al*., 2024).

Pada uji steroid ekstrak daun matoa menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya warna hijau setelah penambahan asam asetat anhidrat dan HCl pekat. Perubahan warna tersebut mengindikasikan adanya kandungan senyawa steroid dalam ekstrak. Terbentuknya warna hijau terjadi akibat reaksi oksidasi senyawa steroid yang menghasilkan gugus kromofor atau sistem ikatan rangkap terkonjugasi sehingga menimbulkan warna khas pada sampel (Pratibha

et al., 2025) . Mekanisme kerja steroid sebagai antibakteri berkaitan dengan kemampuannya berinteraksi dengan membran lipid bakteri. Interaksi ini dapat menyebabkan kebocoran pada liposom sehingga integritas membran sel terganggu. Kerusakan membran tersebut mengakibatkan perubahan morfologi sel sehingga membuat sel bakteri menjadi lebih rapuh dan mudah mengalami pecah atau lisis (Ramayani *et al*., 2024).

Hasil uji terpenoid pada ekstrak daun matoa menunjukkan reaksi negatif yang ditandai dengan tidak terbentuknya warna merah atau ungu setelah penambahan asam asetat anhidrat dan HCl pekat. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa ekstrak daun matoa tidak mengandung senyawa terpenoid.

Berdasarkan hasil skrining fitokimia, aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun matoa diduga merupakan hasil gabungan beberapa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya, yaitu flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Di antara senyawa tersebut, flavonoid memberikan peran paling besar terhadap aktivitas antibakteri. Hal ini didukung oleh penelitian Utari *et al*. (2019) yang melaporkan bahwa salah satu senyawa flavonoid yang berhasil diisolasi dari daun matoa adalah kuersetin. Senyawa ini diketahui memiliki mekanisme kerja antibakteri dengan cara merusak dinding sel bakteri, peningkatan permeabilitas membran, serta penghambatan pembentukan biofilm sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri (Shoviantari *et al*., 2025).

G. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Matoa Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

Pengujian akivitas antibakteri pada penelitian ini menggunakan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* sebagai mikroorganisme uji. Kedua bakteri tersebut dipilih karena merupakan bakteri patogen yang sering menyebabkan infeksi pada manusia. *E.coli* diketahui sebagai flora normal yang menghuni usus besar, namun dalam kondisi tertentu dapat menyebabkan infeksi, seperti diare dan infeksi saluran kemih. Sementara itu, *S.aureus* merupakan flora normal yang terdapat pada kulit, saluran pernapasan, dan saluran pencernaan,

yang dapat menyebabkan berbagai penyakit infeksi, seperti bisul, jerawat, impetigo, dan infeksi luka (Yani *et al*., 2024).

Metode difusi cakram dipilih sebagai metode pengujian karena memiliki beberapa keunggulan, seperti tidak menyebabkan terjadinya *cracking* pada media agar yang sering terjadi pada metode sumuran. Selain itu, metode ini memungkinkan pengujian beberapa sampel atau konsentrasi dalam satu kali percobaan, pengujian yang cepat, biaya murah, mudah dilakukan, serta tidak memerlukan keahlian khusus (Dina *et al*., 2025; Muhammad dan Andriyanto, 2026).

Media yang digunakan pada penelitian ini adalah *Nutrient Agar* (NA). Pemilihan media NA didasarkan pada sifatnya sebagai media umum yang banyak digunakan untuk pertumbuhan berbagai jenis bakteri. NA berbentuk serbuk berwarna putih kekuningan yang akan memadat setelah dilarutkan karena mengandung agar sebagai agen pemadat. Komponen utama penyusunnya meliputi pepton dan ekstrak daging yang menyediakan sumber energi serta nutrisi penting berupa glukosa dan asam amino yang diperlukan untuk pertumbuhan bakteri (Andayani *et al*., 2023).

Pada penelitian ini tahapan uji antibakteri yang pertama dilakukan adalah sterilisasi alat yang akan digunakan dan media agar NA menggunakan autoklaf. Sterilisasi dilakukan pada awal persiapan untuk memastikan alat dan bahan berada dalam kondisi bebas mikroorganisme sehingga dapat mencegah terjadinya kontaminasi yang dapat mempengaruhi hasil pengujian (Hidayati *et al*., 2024) . Setelah proses sterilisasi, dilakukan pembuatan media agar miring, yang digunakan sebagai media inokulasi peremajaan bakteri uji. Tujuan peremajaan bakteri uji adalah untuk memperoleh kultur bakteri yang aktif dan siap digunakan untuk pembuatan suspense bakteri (Pangestika *et al*., 2026).

Tahap selanjutnya adalah pembuatan larutan *Mc.Farland* 0,5 yang digunakan sebagai acuan standar kekeruhan yang mewakili jumlah sel bakteri uji dalam suspensi (CLSI, 2024). Suspensi bakteri dibuat dengan mengambil ± 1 ose biakan *E.coli* dan *S.aureus* yang telah diremajakan kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi NaCl 0,9% steril. Kekeruhan suspensi bakteri uji

disesuaikan dengan suspensi larutan *Mc Farland*. Larutan NaCl 0,9% dipilih karena bersifat isotonis sehingga dapat menjaga keseimbangan ion bakteri dan mempertahankan kelangsungan hidup bakteri (Pabundu *et al*., 2024; Putri *et al*., 2024).

Kloramfenikol dengan konsentrasi 0,1% digunakan sebagai kontrol positif pada penelitian ini berdasarkan hasil penelitian Goetie *et al*. (2022) yang menunjukkan efektivitasnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* dan *S.aureus*. Kloramfenikol digunakan karena memiliki spektrum aktivitas yang luas sehingga efektif terhadap bakteri gram positif maupun negatif. Mekanisme kerja kloramfenikol didasarkan pada kemampuannya menghambat sintesis protein bakteri. Senyawa ini berikatan secara reversibel dengan subunit ribosom 50S, sehingga menghalangi pembentukan protein baru. Selain itu, kloramfenikol menghambat aktivitas peptidil tranferase, enzim yang diperlukan untuk membentuk ikatan peptida pada tRNA. Hambatan tersebut menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan bakteri menjadi terganggu. Sementara itu, kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO 1% karena pelarut ini mampu melarutkan berbagai senyawa baik yang bersifat polar maupun nonpolar serta tidak memiliki aktivitas antibakteri (Rukmana *et al*., 2024).

Pada penelitian ini digunakan seri konsentrasi ekstrak daun matoa sebesar 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%. Penggunaan variasi konsentrasi tersebut bertujuan untuk mengetahui pengaruh masing-masing konsentrasi terhadap daya hambat bakteri *E.coli* dan *S.aureus*.

Zona hambat ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram akibat terhambatnya pertumbuhan bakteri. Diameter zona tersebut digunakan sebagai parameter untuk menilai aktivitas antibakteri ekstrak yang diuji, sehingga semakin besar zona hambat yang terbentuk menunjukkan semakin kuat kemampuan senyawa aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Goetie *et al*., 2022) . Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak daun matoa dapat dilihat pada tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Zona Hambat Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Terhadap Ekstrak Etanol Daun Matoa

Bakteri Uji	Konsentrasi (%)	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-rata (mm)	Kriteria Zona Hambat
		I	II	III		
Escherichia coli	10	6,75	6,20	6,40	6,45	Sedang
	15	6,30	6,65	7,20	6,72	Sedang
	20	7,30	6,55	7.10	6,98	Sedang
	25	8,90	8,50	9,55	8,98	Sedang
	30	9,25	9,70	10,05	9,60	Sedang
	Kontrol (+)	22,90	-	-	22,90	Sangat kuat
	Kontrol (-)	0	-	-	0	Tidak ada aktivitas
Staphylococcus aureus	10	12,25	12,30	12,35	12,30	Kuat
	15	13,50	14,60	15,45	14,51	Kuat
	20	14,40	14,60	15,50	14,83	Kuat
	25	15,50	15,10	15,85	15,48	Kuat
	30	15,45	17,0	17,40	16,62	Kuat
	Kontrol (+)	21,90	-	-	21,90	Sangat kuat
	Kontrol (-)	0	-	-	0	Tidak ada aktivitas

Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak etanol 95% daun matoa mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* dan *S.aureus* yang ditunjukkan oleh terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram pada setiap konsentrasi pengujian. Berdasarkan klasifikasi Samosir *et al*. (2024) efektivitas daya hambat dapat ditentukan dari diameter zona hambat yang terbentuk, yaitu ≤ 5 mm (lemah), 5-10 mm (sedang), 10-20 mm (kuat), dan ≥ 20 mm (sangat kuat).

Berdasarkan data tabel 4, diketahui bahwa ekstrak daun matoa memiliki aktivitas antibakteri kategori sedang terhadap *E.coli*. Ekstrak daun matoa memiliki aktivitas antibakteri kategori kuat terhadap *S.aureus*. Pada kedua bakteri

aktivitas tertinggi terdapat pada konsentrasi ekstrak 30% dan terendah pada konsentrasi 10%.

Aktivitas antibakteri ekstrak daun matoa terhadap *S.aureus* lebih besar dibandingkan terhadap *E.coli*. Perbedaan hasil daya hambat disebabkan karena kemampuan setiap bakteri dalam melawan efektivitas antibakteri berbeda-beda tergantung pada ketebalan dan komposisi dinding selnya (Husain *et al*., 2022).

Bakteri gram positif (*S.aureus*) memiliki dinding sel yang didominasi oleh lapisan peptidoglikan tebal yang tersusun dari jaringan rantai peptida yang saling terikat kuat sehingga berperan dalam melindungi sel bakteri dari berbagai zat asing, termasuk senyawa antimikroba. Sedangkan bakteri gram negatif (*E.coli*) memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tipis, namun dilengkapi membran luar yang mengandung lipopolisakarida. Bakteri gram negatif tersusun atas tiga lapisan, yaitu lapisan luar yang mengandung lipopolisakarida, lapisan peptidoglikan pada bagian tengah, dan lapisan terdalam yang berhubungan langsung dengan membran sel (Syarif *et al*., 2025).

Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Risna (2023) yang menyatakan bahwa ekstrak etanol daun matoa memiliki aktivitas antibakteri yang lebih efektif terhadap *S.aureus* dibandingkan *E.coli*. Pada bakteri *S.aureus* zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 1% sebesar 12,36 mm, konsentrasi 1,5% sebesar 13,26 mm, dan konsentrasi 2% sebesar 13,63 mm yang seluruhnya termasuk dalam kategori kuat. Sedangkan bakteri *E.coli* zona hambat yang dihasilkan pada konsentrasi 1% dan 1,5% masing-masing sebesar 9,5 mm, dan 10,23 mm yang termasuk kategori sedang, dan konsentrasi 2% sebesar 12,1 mm termasuk kategori kuat. Pada penelitian ini saya menggunakan konsentrasi ekstrak yang berbeda karena untuk melihat apakah pada konsentrasi yang lebih besar zona hambat yang terbentuk ukurannya semakin besar dan termasuk kategori kuat.

Kloramfenikol 0,1% sebagai kontrol positif menghasilkan aktivitas antibakteri yang sangat kuat terhadap *E.coli* dan *S.aureus* yang ditunjukkan oleh diameter zona hambat masing-masing sebesar 22,9 mm dan 21,9 mm. Sebaliknya, kontrol negatif DMSO 1% tidak menghasilkan zona hambat sehingga tidak

menunjukkan adanya aktivitas antibakteri. Hal ini karena DMSO merupakan senyawa organosulfur yang hanya digunakan untuk mengencerkan ekstrak dan memiliki sifat tidak toksik sehingga tidak mempengaruhi pertumbuhan bakteri maupun hasil pengujian aktivitas antibakteri (Goetie *et al*., 2022).

H. Analisis Data

Hasil zona hambat masing-masing variasi konsentrasi ekstrak daun matoa kemudian diuji statistika menggunakan SPSS Edisi 25. Pengujian ini dilakukan dengan 2 uji pendahuluan yaitu uji normalitas dan homogenitas. Berdasarkan hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* terhadap hasil diameter zona hambat ekstrak daun matoa dengan berbagai konsentrasi terhadap bakteri *E.coli* dan *S.aureus* menunjukkan bahwa seluruh kelompok perlakuan diperoleh nilai signifikansi (Sig.) ≥ 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data terdistribusi dengan normal. Hasil uji homogenitas *Levene Test* pada kedua bakteri menunjukkan nilai signifikansi (Sig.) ≥ 0,05 sehingga dapat disimpulkan data memiliki varian yang sama yang bersifat homogen. Selanjutnya dilakukan uji *One Way Anova*. Hasil uji *One Way Anova* diperoleh nilai 0,000 ≤ 0,05 hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada diameter zona hambat terhadap bakteri *E.coli* dan *S.aureus* antar variasi konsentrasi ekstrak yang diuji.

Uji statistik selanjutnya dilakukan dengan menguji *Post Hoc Test* LSD. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan aktivitas antibakteri pada setiap konsentrasi ekstrak daun matoa terhadap pertumbuhan *E.coli* dan *S.aureus*. Hasil uji *Post Hoc Test* LSD pada bakteri *E.coli* konsentrasi 10%, 15%, dan 20% memiliki perbedaan bermakna dengan konsentrasi 25% dan 30%. Pada konsentrasi 25% dan 30% memiliki perbedaan bermakna dengan konsentrasi 10%-20%. Sementara itu, pada bakteri *S.aureus* konsentrasi 10% memiliki perbedaan bermakna dengan konsentrasi 15%-30%. Pada konsentrasi 15%, 20%, dan 25% memiliki perbedaan bermakna dengan konsentrasi 10% dan 30%. Kemudian pada konsentrasi 30% memiliki perbedaan bermakna dengan konsentrasi 10%-20%.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun matoa memiliki daya hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% dengan rata-rata diameter zona hambat berturut-turut sebesar 6,45 mm; 6,72 mm; 6,98 mm; 8,98 mm dan 9,6 mm dengan kategori sedang. Pada bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan rata-rata diameter zona hambat yang diperoleh secara berurutan sebesar 12,29 mm; 14,51 mm; 14,83 mm; 15,48 mm, dan 16,6 mm dengan kategori kuat. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun matoa lebih efektif menghambat pertumbuhan bakteri gram positif *S.aureus*.

B. Saran

1. Peneliti selanjutnya diharapkan untuk melakukan pengujian aktivitas antibakteri dengan metode lain seperti metode dilusi untuk mengetahui nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) ekstrak daun matoa.
2. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan pengembangan formulasi sediaan farmasi berbasis bahan alam dengan menggunakan ekstrak daun matoa sehingga potensi antibakterinya dapat dimanfaatkan secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Alda, N., Astuti, K. N., Jumrah, E., & Abubakar, A. N. F. 2025. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Lotion Ekstrak Daun Lahuna (*Chromolaena odorata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Cerata Jurnal Ilmu Farmasi*, *16*(1).

Amon, H., & Rempas, R. D. 2025. Sebaran Pertumbuhan Alami Matoa (*Pometia pinnata*) Berdasarkan Ketinggian Tempat di Kelompok Hutan Desa Badaro Kecamatan Modayag Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. *Madani : Jurnal Ilmiah Multidisipline*, *3*(3), 65–71.

Andayani, N., Nurhayati, D., & Saing, D. M. 2023. Optimasilisasi Media Edamame Agar dengan Penambahan Ekstrak Daging Sapi untuk Pertumbuhan Bakteri *Bacillus Subtilis*. *Jurnal Pengembangan Potensi Laboratorium*, *2*(1), 35–43. https://doi.org/10.25047/plp.v2i1.3654

Anggraini, R., & Khabibi, J. 2022. Karakteristik Ekstrak Serbuk Gergajian Kayu Tembesu (*Fagraea fragrans*), Rengas (*Gluta renghas*) dan Medang (*Litsea* sp.) Sebagai Larvasida Lalat Rumah (*Musca domestica*). *Rengas*, *12*(1), 86–93.

Ariani, N., Musiam, S., Niah, R., & Rizki Febrianti, D. 2022. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Etanolik Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Pharmascience*, *9*(1), 40–47.

Aritonang, N. S., Sherlyn, & Chiuman, L. 2022. Uji Identifikasi Senyawa Steroid Fraksi Ekstrak Metanol Andaliman (*Zanthoxylum acthopodium* DC) Secara Kromatografi Lapis Tipis. *Journal Health and Science ; Gorontalo Journal Health & Science Community*, *6*(1).

Astuti, N. B., Raya, M. K., & Rahayu, E. S. 2023. Pengaruh Suhu dan Tempat Penyimpanan Terhadap Kadar Air dan Mutu Organoleptik Biskuit Subtitusi Tepung Belut (*Monopterus albus* zuieuw). *Aceh Nutrition Journal*, *8*(1), 81–89.

Azizah, F. 2025. *Bakteriologi 1 Teknologi Laboratorium Medis* (O. A. Widyayanti, Ed.). Pt. Media Pustaka Indo.

Azri Sa'dia, A., Putri, L., Aji, A. P., & Amidi. 2024. *Pengelolaan Tanaman Obat Keluarga Dalam Upaya Implementasi Bisnis Herbal* (1st ed.).

Bani, A. A., Amin, A., Mun'im, A., & Radji, M. 2023. Rasio Nilai Rendamen dan Lama Ekstraksi Maserat Etanol Daging Buah Burahol (*Stelecocharpus burahol*) Berdasarkan Cara Preparasi Simplisia. *Makassar Natural Product Journal*, *1*(3), 176–184. https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mnpj

Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. 2019. Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, *7*(4), 551–560.

Christian, Y. E. 2025. Edukasi Kepatuhan Penggunaan Suspensi Antibiotik di Kalangan Masyarakat: Mencegah Resistensi Bakteri Sejak Dini. *Mitramas: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, *3*.

Clinical and Laboratory Standards Institute. 2024. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing* (34th Edition). Clinical and Laboratory Standards Institute.

Departemen Kesehatan, RI. 1985. *Cara Pembuatan Simplisia* (1st ed.). Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.

Departemen Kesehatan, RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat.* Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Dewi, A. P., Shufyani, F., & Putriani, K. 2025. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R.Forst & G.Forst) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*, *4*(2), 178. https://doi.org/10.47233/jppie.v1i2.502

Dina, P., Kulla, K., Mazinatul Ula, I., Samaniyah, S., & Rosdiana, E. 2025. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Journal of Healtcare Technology and Medicine*, *11*(01), 263–272.

Funty, S., Massinai, A., Haris, A., & Mursyid, M. 2020. Potensi Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dari Ekstrak Kasar Bakteri Asosiasi Karang Batu yang Terinfeksi Penyakit *Brown Band* (Brb). *Bioma*, *Vol. 2 No. 2*.

Garuda, S. R., & Kadir, S. 2014. *Tanaman Khas Papua Matoa*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua.

Goetie, I. H., Sundu, R., & Supriningrum, R. 2022. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Sekilang (*Embelia borneensis* Scheff) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Menggunakan Metode *Disc Diffusion*. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, *4*(2), 2022.

Hainil, S., Sammulia, S., & Adella. 2022. Aktivitas Antibakteri *Staphyloccocos aureus* dan *Salmonella thypi* Ekstrak Metanol Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*). *Jurnal Surya Medika (JSM)*, *7*(2), 86–95.

Handoyo, D. L. Y. 2020. Pengaruh Lama Waktu Maserasi (Perendaman) Terhadap Kekentalan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, *2*(1), 34–41.

Handoyo, D. L. Y., & Pranoto, M. E. 2020. Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta indica*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, *1*(2), 45–54.

Haryani, T., Salsabela, Cecep, S., & Nining, E. 2023. Uji Proksimat dan Efektivitas Tape Hanjeli Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Penyakit Kulit. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Terapan (Semnas-Sinta)*, *1*, 49–55.

Hayati, L. N., Tyasningsih, W., Praja, R. N., Chusniati, S., Yunita, M. N., & Wibawati, P. A. 2019. Isolasi dan Identifikasi *Staphylococcus aureus* pada Susu Kambing Peranakan Etawah Penderita Mastitis Subklinis di Kelurahan Kalipuro, Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, *2*(2), 76–82. https://doi.org/10.20473/jmv.vol2.iss2.2019.76-82

Hidayati, A. D., Palinggi, R. L., Tampa, A. I., & Boikh, L. I. 2024. Pengaruh Ekstrak Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata*) Terhadap Daya Hambat Bakteri *Pseudomonas fluorescens* Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Bahari Papadak*, *5*(2), 74–81. https://ejurnal.undana.ac.id/index.php/JBP/index

Husain, R., Kandou, F. F. E., & Pelealu, J. J. 2022. Uji Aktivitas Antibakteri Dari Bakteri Endofit Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* L.) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*, *11*(1), 1245–1253.

Imawati, M. F., Indriasari, C., & Azsrina, G. N. 2023. Studi Variasi Metode Pengeringan Terhadap Skrining Fitokimia Simplisia Krokot Magenta (*Portulaca grandiflora*). *Jurnal Mahasiswa Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, *1*(3), 181–188. https://doi.org/10.59841/jumkes.v1i3

Istighfari, F. T. S. 2024. Identifikasi dan Morfologi Berbagai Kelompok Bakteri Eksplorasi Tanah Lahan Tebu dalam Cairan Terfermentasi. *Jurnal Ilmu Pertanian*, *1*(2), 89–97. https://journal.aksarakita.id/index.php/jt/

Jawetz, E., Melnick, J. L., & Adelberg, E. A. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran* (Edisi 23). Buku Kedokteran EGC.

Kabakoran, J. F., Niwele, A., & Yuyun, M. 2022. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Turi (*Sesbania grandiflora* L) Terhadap Pertumbuhan *Stapylococcus aureus* Dengan Metode Cakram. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Dan Kesehatan*, *1*(2), 126–141.

Karim, A., & Adnan, J. 2022. Penentuan Kadar Alkaloid Total Ekstrak Etanol Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Farmasi Pelamonia*, *2*(2), 42–55.

Katili, Y. I., Wewengkang, D. S., & Rotinsulu, H. 2020. Uji Aktivitas Antimikroba dari Jamur Laut yang Berasosiasi dengan Organisme Laut Karang Lunak *Lobophytum* sp. *Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, *9*(1), 108–115.

Kementerian Kesehatan, RI. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia* (II). Kementerian Kesehatan RI.

Langi, J. H., Wonggo, D., Damongilala, L. J., Montolalu, L. A. D. Y., Harikedua, S. D., & Makapedua, D. M. 2022. Flavonoid Dan Tanin Ekstrak Air Subkritis Benang Sari Dan Kepala Putik Bunga Mangrove *Sonneratia alba*. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, *10*(3), 157–164.

Lestari, T. D., Wardani, T. S., & Rohmana, V. M. 2025. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, *3*(3), 248–264. https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i3.389

Maharani, S., Meilina, R., Kulla, P. D. K., & Rezeki, S. 2024. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dan Standarisasi Akar Manis (*Glycyrrhiza glabra* L.). *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, *10*(1), 506–518.

Margi. 2021. Potential of The Ethanolic Extract of Matoa Leaves (*Pometia pinnata* JR & G. Forst) Against *Staphylococcus aureus* Bacteria. *JPK: Jurnal Proteksi Kesehatan*.

Maryam, F., Taebe, B., & Toding, D. P. 2020. Pengukuran Parameter Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R & G.Forst). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia, 6*, 1–12.

Maynita, S., Pujiati, Weka, M., Bhagawan, S. W., & Primiani, C. N. 2023. Analisis Rendemen Ekstrak Etanol Daun Genitri dari Semarang. In *Seminar Nasional Prodi Farmasi UNIPMA (Snapfarma)* (Vol. 2023).

Muhammad, A., & Andriyanto, E. 2026. Analisis Komparatif Metode Difusi Sumuran dan Difusi Cakram dalam Evaluasi Aktivitas Antibakteri Ciprofloxacin terhadap *Escherichia coli* ATCC 35218. *Berkala Ilmiah Kedokteran Dan Kesehatan Masyarakat*, *4*(1), 20–28. https://doi.org/10.20885/bikkm.vol4.iss1.art3

Muldianah, D., Utami, M. R., & Malau, J. 2023. Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Gendola (*Basella alba* Linn var. rubra) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Journal Of Pharmaceutical and Sciences*, *6*(4), 1831–1841.

Muliyani, P., Soemarie, Y. B., & Fauzi, M. 2025. Studi Fitokimia: Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Daun Mengkrengan (Polygonum barbatum L.) di Kalimantan. In *Jurnal Farmasi Ikifa* (Vol. 4, Number 1).

Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. 2020. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, *1*(2), 41. https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537

Nurkhasanah, T. A., & Dhurhania, C. E. 2023. Analisis Kadar Saponin Pada Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Secara Gravimetri. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, *6*(2), 300–309. https://doi.org/10.36387/jifi.v6i2.1410

Pabundu, F. D., Simbala, H. E. I., & Hariyanto, Y. A. 2024. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat. *Pharmacon*, *13*, 761–769. https://doi.org/10.35799/pha.13.2024.55524

Pangestika, Y., Habibi, A. R., Arfan, A. R., & Putri, R. D. 2026. Uji Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Nipis *Citrus aurantifolia* Menggunakan Pelarut Etanol Terhadap Bakteri *E. coli*. *Indonesian Journal of Health Science*, *6*(1), 77–83.

Prasiddhanti, L., & Wahyuni, A. E. T. H. 2015. Karakter Permukaan Escherichia coli yang Diisolasi dari Susu Kambing Peranakan Ettawah yang Berperan terhadap Kemampuan Adesi pada Sel Epitelium Ambing. *Jurnal Sain Veteriner*, *33*(1), 29–41.

Pratibha, M. G. I., Rahmadanti, D. V., Elviana, D., Ramadhan, M. F., Pratama, N. P. A. D., Pramudia, R. A., & Noviany. 2025. Kajian Fitokimia dan Analisis Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kulit Batang Merawan (*Hopea mengarawan* Miq.). *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, *8*(2), 753–760. https://doi.org/10.36490/journal-jps.com

Pujiastuti, E., & Zemba, D. El. 2021. Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 70% dan 96% Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Spektrofotometri. *Cendekia Journal of Pharmacy*, *5*(1), 28–43.

Putri, A. N. 2025. Penetapan Kadar Fenolik Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Matoa *(Pometia pinnata)* Menggunakan Metode DPPH *(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)*.

Putri, D. K., Idiawati, N., & Sofiana, M. S. J. 2022. Kandungan Fitokimia dan Nilai *Sun Protection Factors* (SPF) Pada Ekstrak Metanol *Hypnea pannosa*, *Turbinaria decurrens*, dan *Caulerpa serrulata*. *Indonesian Journal of Pure and Applied Chemistry*, *5*(2), 65–72.

Putri, I. I., & Chatri, M. 2024. Peranan Metabolit Sekunder sebagai Antimikroba. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *8*, 15933–15940.

Putri, T. S., Nastiti, K., Melviani, & Darsono, P. V. 2024. Aktivitas Antibakteri Fraksi Metanol dan Etil Asetat Daun Benalu (*Dendrophthoe petandra* (L) Miq.) Terhadap Bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Surya Medika*, *10*(2), 47–54.

Rahmah, W. N., Hidayani, A., Ramdhani, F. H., & Rozi, A. F. 2024. Gambaran Hasil Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dengan Metode Disc dan Sumuran. *Jurnal Surya Medika*, *10*(2), 344–348. https://doi.org/10.33084/jsm.v10i2.7495

Rahmawati, Tahir, M., & Amir, A. H. W. 2021. Kandungan Senyawa Kimia Dan Aktivitas Farmakologi Tanaman Matoa (*Pometia pinnata* J.R. Forster & J.G. Forster). *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, *13*(2), 108–115.

Ramayani, A. S., Syaflida, R., Isnandar, I., & Riza, A. 2024. Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium lobatum* benth.) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus viridans*:Studi Eksperimental Laboratoris. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*, *36*, 362–370.

Rambe, U. K., Nasution, H. M., & Mambang, D. E. P. 2022. Uji Efektivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R Forst & G. Forst) Terhadap Tikus Putih Jantan. *Farmasainkes*, *2*(1), 31–37.

Razoki, Gaby Syahanaya Butar-Butar, R., Neswita, E., Br Sembiring, N., Novriani, E., Juli Pranita Simanjuntak, N., Halimahtussa, E., & Pakpahan, diyah. 2023. Uji Skrining Fitokimia dan Pengukuran Kadar Total Flavonoid Pada Ekstrak Paku (*Nephrolepis biserrata*) Dengan Fraksi N-Heksana, Etil Asetat, dan Air. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, *6*(3), 1142.

Rismayuti, B. A., Supriningrum, R., & Supomo. 2024. Karakterisasi dan Skrining Fitokimia Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, *10*(2), 114–124.

Risna, R. 2023. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata* J. R & G.Forst.) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Keperawatan Silampari*, *6*(2), 1139–1149. https://doi.org/10.31539/jks.v6i2.4725

Rizki, A. S., Latief, M., Fitrianingsih, & Rahman, H. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak N- Heksan, Etil Asetat, dan Etanol Daun Durian (*Durio zibethinus* Linn.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Jambi Medical Jounal*, *10*(3), 442–457.

Rukmana, G. H., Ahwan, & Qonita, F. 2024. Uji Daya Hambat Antibakteri Ekstrak Air, Etanol, dan Kloroform Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* L. Kuntze) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *An-Najat: Jurnal Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, *2*(4), 144–164.

Samosir, S. R., Siagian, H., & Purba, S. 2024. Uji Efektivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etil Asetat Daun Rimbang (*Solanum torvum* Sw.) dan Daun Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.sm.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jifi (Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda)*, *8*(1), 92–101.

Sangkoy, W. J., I Simbala, H. E., & Rumondor, E. M. 2023. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Pharmacon*, *12*(1), 133–139.

Santini, N. K. D., C.S., T. I. R., & Diantari, N. K. Y. 2023. Matoa: Analogi Morfologi Buah Endemik Daerah Papua "Matoa" Sebagai Inspirasi Penciptaan Karya Busana Berkolaborasi Dengan PT. Sangkara Indah Sejahtera. *Journal of Fashion Design*, *3*(1), 122–132.

Saraswati, A. N. A., Rahmadani, A. P., Ramaniya, J. A. C., Awallia, P. L., & Tristananda, S. 2025. Standarisasi Spesifik, Non Spesifik, dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Farmasi Ikifa*, *4*(1), 11–22.

Sari, Y. E. S. 2025. *Bakteriologi 1 Teknik Laboratorium Medis* (O. A. Widyayanti, Ed.). Pt. Media Pustaka Indo.

Septiningrum, C. H., Ariastuti, R., & Ahwan. 2024. Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 96% Daun Markisa Ungu (*Passiflora edulis* Sims). *Jurnal Farmasi Syifa*, *2*, 37.

Shoviantari, F., Munandar, T. E., Soeratri, W., Rahmadi, M., Nurhayati, R., & Aditya, M. R. 2025. Exploring Butterfly Pea (*Clitoria ternatea*) Extract as a Natural Quercetin Source with Antibacterial Properties. *Asian Journal of Green Chemistry*, *9*(3), 255–265.

Situmeang, B., Musa, W. J., Mulyadi, A., Ibrahim, A. M., Widiyanto, H., & Bialangi, N. 2024. Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil asetat dan Metanol Daun Tumbuhan Matoa (*Pometia pinnata*). *Jurnal Penelitian Sains*, *26*(1), 65. https://doi.org/10.56064/jps.v26i1.919

Sofyana, N. R., Herlinawati, Musyarrafah, & Adnyana, I. 2024. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, *11*(4).

Sujana, K. V., Katja, D. G., & Koleangan, H. S. J. 2024. Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang *Chisocheton* sp. (C.DC) Harms terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Chemistry Progress*, *17*(1), 87–96.

Sunani, S., & Hendriani, R. 2023. *Review Jurnal : Klasifikasi dan Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Aktif Tanin*. https://jurnal.unpad.ac.id/ijbp

Syarif, M. R., Kurniawaty, E., Busman, H., & Rahmanisa, S. 2025. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Bakau Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, *12*(3), 621–628.

Triyanti, S. B., Lestari, F. P., Fitriana, P. A. N., Rostiana, H. R., Silalahi, D. D., Syalsabina, T. D., Putri, R. Y., & Saputra, I. S. 2025. Pengaruh Metode Ekstraksi Maserasi, Sonikasi, dan Sokletasi Terhadap Nilai Rendemen Sampel Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, *8*(1), 71–78. https://doi.org/10.24246/juses.v8i1p71-78

Utari, F., Itam, A., Syafrizayanti, S., Putri, W. H., Ninomiya, M., Koketsu, M., Tanaka, K., & Efdi, M. 2019. Isolation of Flavonol Rhamnosides From *Pometia pinnata* Leaves and Investigation of α-glucosidase Inhibitory Activity of Flavonol Derivatives. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, *9*(8), 53–65.

Wardaniati, I., & Gusmawarni, V. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Propolis Terhadap *Streptococcus mutans*. *Jurnal Farmasi Higea*, *13*(2).

Wibowo, F. B., & Amalia, T. P. 2024. Standarisasi Mutu Simplisia Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Analis Farmasi*, *9*(2), 163–172.

Wilapangga, A., & Syaputra, S. 2018. Analisis Antibakteri Metode Agar Cakram dan Uji Toksisitas Menggunakan BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) Dari Ekstrak Metanol Daun Salam (*Eugenia polyantha*). *Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity*, *2*(2), 50–56.

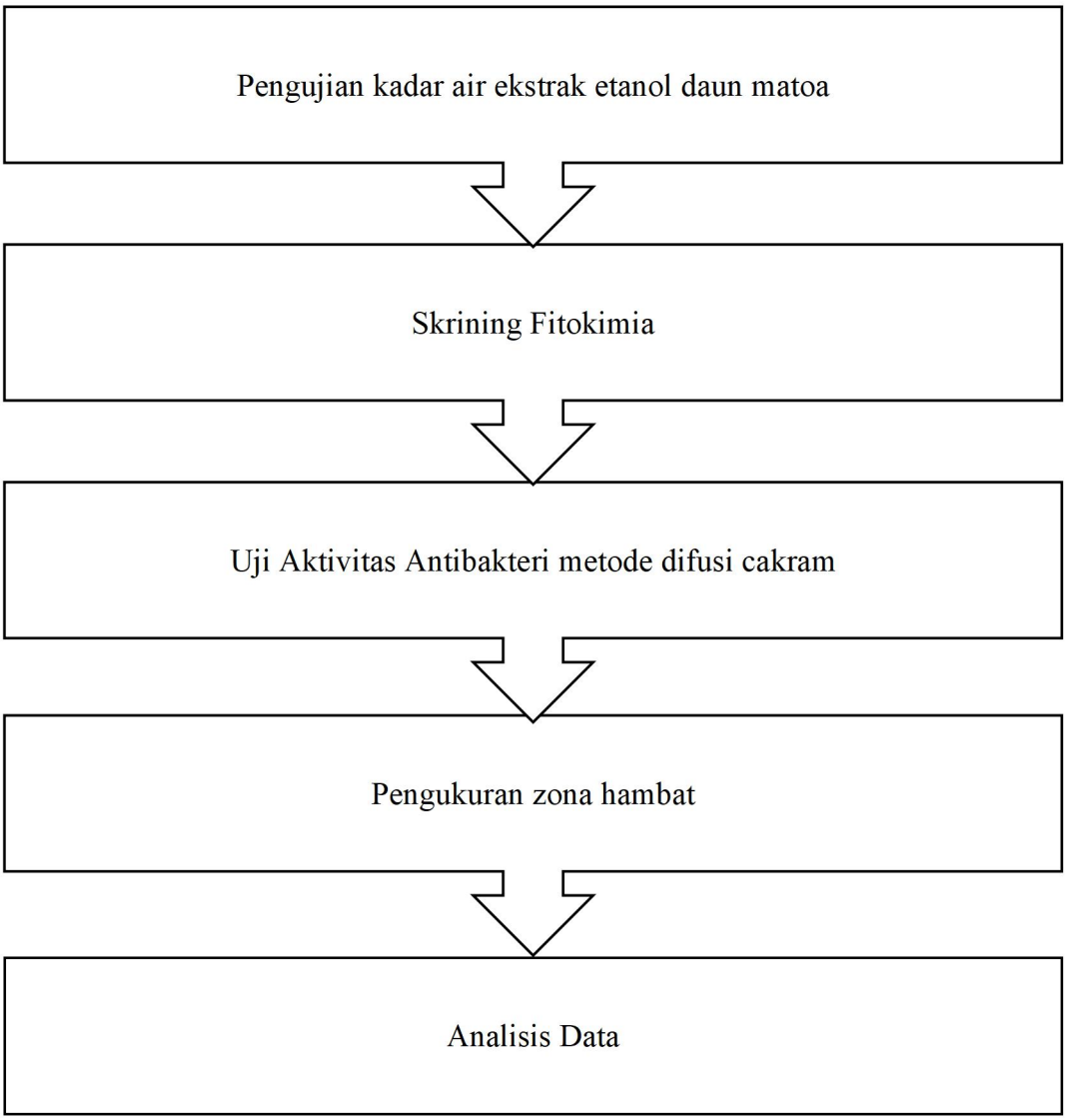
Wulandari, A., Putri, D., Mawarni, I., Laksono, B. A., Nurjanah, N. S., Jaya, I. I., Perdana, A. D., Syam, D. N., Putri, W. A., & Putri, B. 2024. Pengujian Zona Inhibisi Difusi Cakram Ekstrak Rumput Laut Merah (*Eucheuma cottonii*) Sebagai Antibakteri Terhadap *Streptococcus mutans*. *Journal of Aquatropica Asia*, *9*, 69–76.

Yani, R. D., Hasanuddin, S., Saafi, L. O., Syafrie, F. A., Alani, F., Wijayanti, M., & Putri, T. 2024. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Akar Enau (*Arenga pinnata* Merr.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, *3*(6), 392–408. https://doi.org/10.54883/jpmw.v3i6.310

Yusuf, M., & Rafi'ah Am, N. R. 2025. Formulasi Dan Uji Aktivitas Sediaan Gel Ekstrak Terpurifikasi Daun Matoa (J.R. & G. Forst.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, *13*(2), 118–126. https://doi.org/10.51887/jpfi.v13i2.1964

LAMPIRAN

Lampiran 1. Alur Penelitian



Lampiran 2. Determinasi Tumbuhan

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN FAKULTAS KEHUTANAN
LABORATORIUM EKOLOGI DAN KONSERVASI BIODIVERSITAS HUTAN TROPIS
Alamat: kampus Unmul Gunung Kelua, Jl. Penajam Gd. D11 Lt.1 Samarinda 75123
Telp./Fax (0541) 7273726, Email: laboratorium.fahutan.unmul.ac.id

Samarinda, 02 Desember 2024

Nomor : 368/UN17.4.08/LL/2024
Lampiran : -
Perihal : *Hasil Identifikasi/Determinasi Tumbuhan*

Kepada Yth.
Bpk/Ibu/Sdr(i). Annisa Nabila Putri (2148201120M)

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda
di-
Tempat

Dengan Hormat,
Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke "Herbarium Mulawarman", Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan Tropis Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda, adalah sebagai berikut:

Kingdom	:	Plantae
Phylum	:	Streptophyta
Class	:	Equisetopsida
Order	:	Sapindales
Family	:	Sapindaceae
Species	:	*Pometia pinnata* J.R.Forst. & G.Forst.
Syanonyms	:	*Dulacma acuminata* (Hook.f.) Kuntze, *Dulacma pinnata* (Forst. & Forst.) Kuntze, *Euphuria pometia* Poir., *Irina alnifolia* Blume., *Nephelium acuminatum* Hook.f., *Pometia acuminata* (Hook.f.) Radlk., *Pometia macrocarpa* Kurz., *Pometia coriacea* Radlk.
Common name	:	Matoa

Demikian, semoga berguna bagi saudara.

Tembusan:
Arsip

Prof. Dr.Ir.Paulus Matius, M.Sc
NIP.195504111984031001

Lampiran 3. *Certificate of Analysis* Strain Bakteri *Escherichia coli*

UNIVERSITAS GADJAH MADA
PUSAT STUDI PANGAN DAN GIZI

SERTIFIKAT BIAKAN MURNI

No. : PSPG/020/IX/20

STRAIN Bakteri	:	*Escherchia coli FNCC – 0195*
Bentuk	:	Agar miring
Media Inokulasi	:	Nutrien Agar
Cara inokulasi	:	Ampul dibuka secara aseptis dengan memotong ampul, diteteskan ke dalamnya dua tetes larutan natrium klorida fisiologis steril/broth dan suspensi yang terbentuk di inokulasi ke Media NA kemudian di inkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Satu ose biakan dari NA goresakan ke NA miring dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam.
Pemeliharaan	:	Biakan dari agar miring dipindahkan 1 bulan sekali ke agar miring yang baru dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam.
Penyimpanan	:	Biakan di agar miring disimpan pada suhu lebih kurang 4°C.

Yogyakarta, September 2020

Prof. Dr. Ir. Endang S. Rahayu, MS.

Gedung PAU Universitas Gadjah Mada
Jl. Teknika Utara, Bare:, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 6492282, 589242 Fax. (0274) 589242
E-mail: cfns@ugm.ac.id; Website: www.cfns.ugm.ac.id

Lampiran 4. *Certificate of Analysis* Strain Bakteri *Staphylococcus aureus*

thermoscientific

Thermo Fisher Scientific
Microbiology
12076 Santa Fe Trail Drive
12230 Santa Fe Trail Drive
Lenexa, KS 66215
800.255.6730
800.447.5761 fax
www.thermofisher.com

Certificate of Analysis

Product Name: S. aureus ATCC 33591 PK/5
Lot Number: 537581

Product Number: R4607003
Expiration Date: 2024-02-16
(YYYY-MM-DD)

This product has been manufactured, processed and packaged in accordance with Quality Systems Regulation, 21 CFR Part 820. Representative samples were tested per Remel Inc., a part of Thermo Fisher Scientific Quality Control specifications and were found to meet performance criteria for this product.

Purity:
Standardized aliquots of the rehydrated product are inoculated onto nonselective media and examined for pure growth following the appropriate incubation. Selective and Differential media are also tested where applicable.

Viability And Quantification:
Each organism is recovered from the preserved state within the required time frame and at an acceptable level. Passage number is stated as the current preserved state.

Macroscopic And Microscopic Morphology:
Colony morphology is consistent with documented referenced description.
Traditional staining is performed.

Characterization:
Organism exhibits characteristic biochemical, enzymatic, genotypical and/or biochemical reactions. Automated and/or conventional testing was performed and results were within established limits. Antimicrobial testing performed where applicable. Results within expected ranges.

CFU/loop: >10(4)
Gram Reaction: Gram Positive Cocci

Passage: 3
Identification Profile: MicroSEQ® or Vitek® 2

Appearance: Preserved Gel Matrix suspended in inoculating loop
pH: N/A

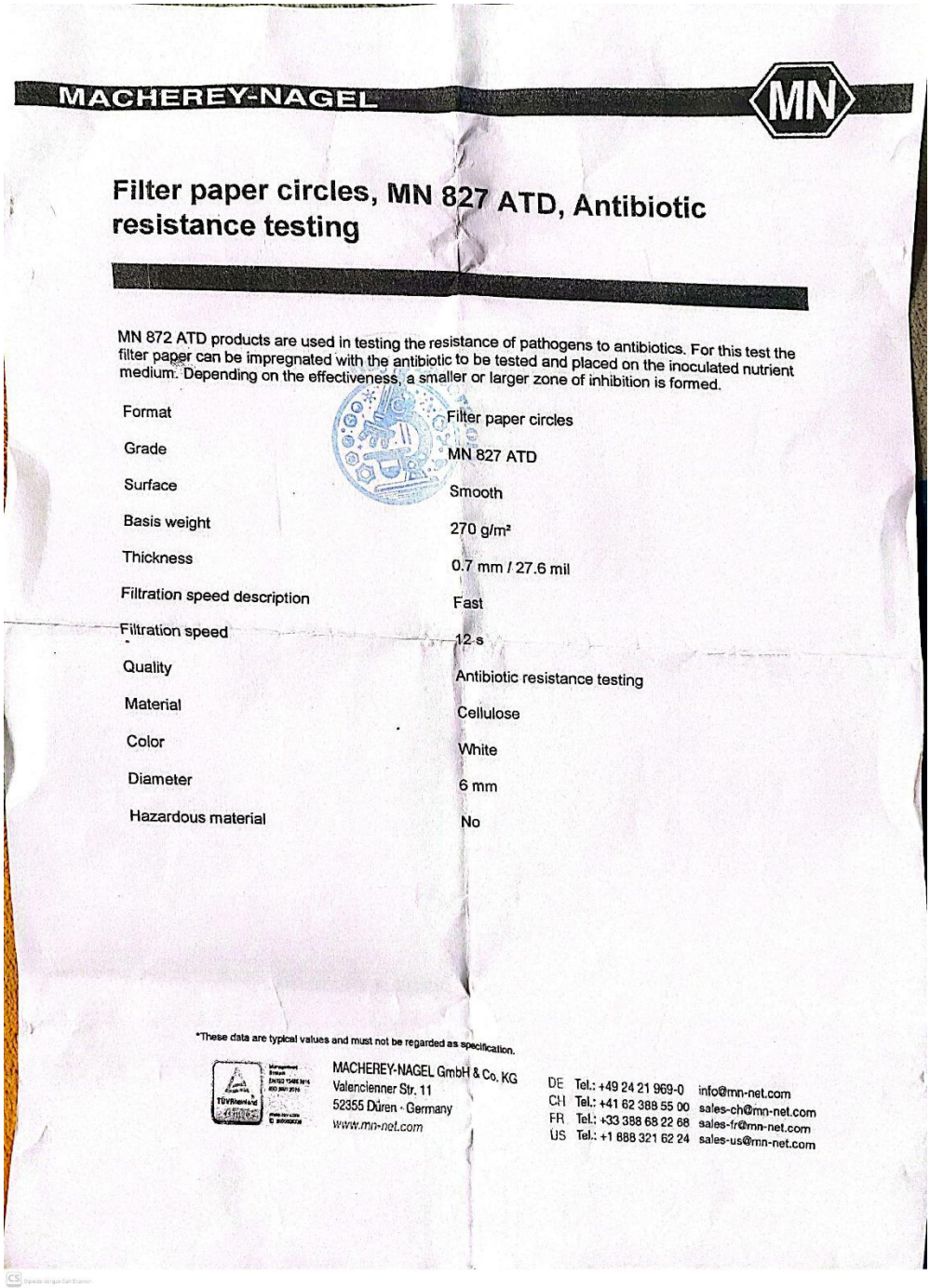
Signed

Quality Assurance Manager

The identity, purity, and authenticity of the Licensed Products are exclusively the responsibility of Remel Inc. and not ATCC.
The ATCC Licensed Derivative Emblem, the ATCC Licensed Derivative Word mark, and the ATCC Catalog Marks are trademarks of ATCC.
Remel Inc. is licensed to use these trademarks and to sell products derived from ATCC® culture.

ATCC Licensed Derivative®

Lampiran 5. *Certificate of Filter Paper Circles* (Kertas cakram)



MACHEREY-NAGEL

MN

Filter paper circles, MN 827 ATD, Antibiotic resistance testing

MN 872 ATD products are used in testing the resistance of pathogens to antibiotics. For this test the filter paper can be impregnated with the antibiotic to be tested and placed on the inoculated nutrient medium. Depending on the effectiveness, a smaller or larger zone of inhibition is formed.

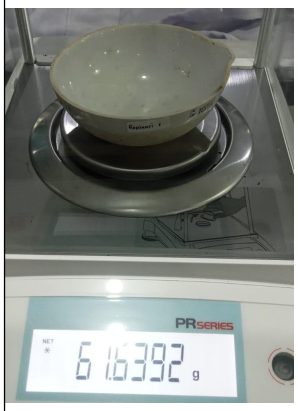
Format	Filter paper circles
Grade	MN 827 ATD
Surface	Smooth
Basis weight	270 g/m²
Thickness	0.7 mm / 27.6 mil
Filtration speed description	Fast
Filtration speed	12 s
Quality	Antibiotic resistance testing
Material	Cellulose
Color	White
Diameter	6 mm
Hazardous material	No

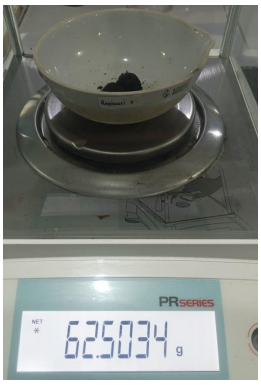
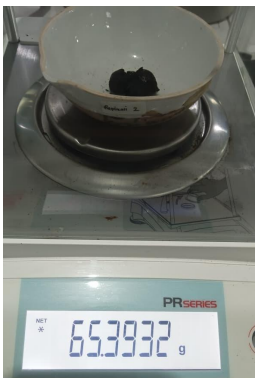
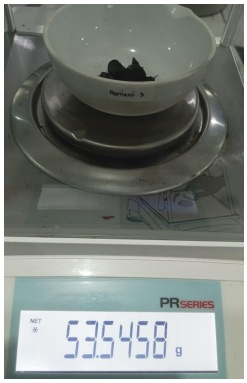
*These data are typical values and must not be regarded as specification.

MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG
Valencienner Str. 11
52355 Düren · Germany
www.mn-net.com

DE Tel.: +49 24 21 969-0 info@mn-net.com
CH Tel.: +41 62 388 55 00 sales-ch@mn-net.com
FR Tel.: +33 388 68 22 68 sales-fr@mn-net.com
US Tel.: +1 888 321 62 24 sales-us@mn-net.com

Lampiran 6. Proses Penetapan Kadar Air

No	Gambar	Keterangan
1.	  	Penimbangan cawan kosong
2.		Masing-masing ekstrak daun matoa ditimbang sebanyak 1 gram.
3.		Dioven pada suhu 105°C selama 1 jam

No.	Gambar	Keterangan
4.		Cawan dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit
5.	  	Hasil penimbangan berat konstan

Lampiran 7. Perhitungan Kadar Air

Rumus perhitungan kadar air ekstrak (%) = $\frac{b-(c-a)}{b}$ x 100%

Keterangan :

a = Berat cawan kosong (g)
b = Berat sampel (g)
c = Berat cawan + sampel konstan (g)

Replikasi	Berat cawan kosong (g)	Berat sampel (g)	Berat cawan + sampel konstan (g)
1	61,6392	1	62,5034
2	64,5356	1	62,3932
3	52,6843	1	53,5458

1. Cawan 1

kadar air (%) $= \frac{b-(c-a)}{b}$ x 100%

$= \frac{1-(62,5034 - 61,6392)}{1}$ x 100%

$= \frac{1- 0,8642}{1}$ x 100%

= 13,58%

2. Cawan 2

kadar air (%) $= \frac{b-(c-a)}{b}$ x 100%

$= \frac{1-(65,3932 - 64,5356)}{1}$ x 100%

$= \frac{1- 0,8576}{1}$ x 100%

= 14,24%

3. Cawan 3

kadar air (%) $= \frac{b-(c-a)}{b}$ x 100%

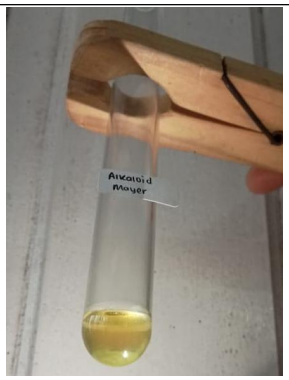
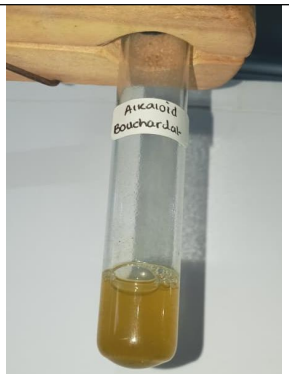
$= \frac{1-(53,5458 - 52,6843)}{1}$ x 100%

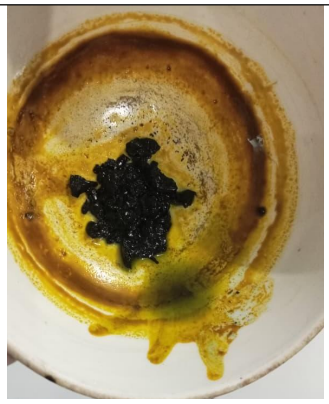
$= \frac{1- 0,8615}{1}$ x 100%

= 13,85%

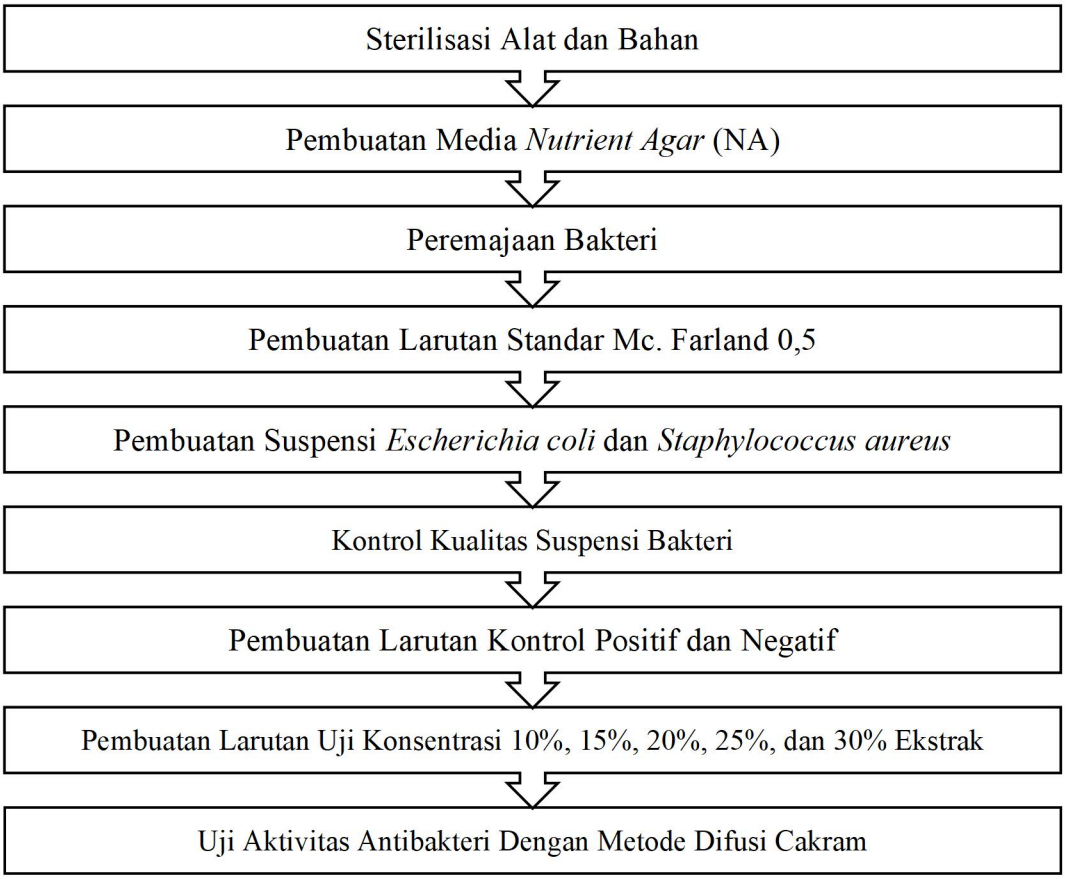
Berdasarkan hasil perhitungan ketiga replikasi, diperoleh nilai rata-rata kadar air ekstrak etanol daun matoa sebesar 13,89%.

Lampiran 8. Skrining Fitokimia

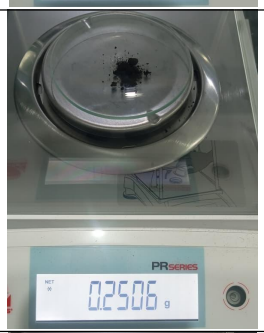
No.	Gambar	Keterangan
1.		Alkaloid (Pereaksi Mayer) (-) Tidak terbentuk endapan putih
2.		Alkaloid (Pereaksi Bouchardat) (-) Tidak terbentuk endapan hitam
3.		Alkaloid (Pereaksi Dragendorff) (-) Tidak terbentuk endapan merah
4.		Flavonoid (+) Terbentuk larutan berwarna merah pada lapisan amil alkohol

5.		Tanin (+) Terbentuk larutan berwarna hijau kehitaman
6.		Saponin (+) Terbentuk busa stabil
7.		Steroid (+) Terbentuk larutan warna hijau

Lampiran 9. Alur Pengujian Aktivitas Antibakteri



Lampiran 10. Pembuatan Larutan Uji Konsentrasi

No.	Gambar	Keterangan
1.		Penimbangan ekstrak 10%
2.		Penimbangan ekstrak15%
3.		Penimbangan ekstrak 20%
4.		Penimbangan ekstrak 25%
5.		Penimbangan ekstrak 30%

No.	Gambar	Keterangan
6.		Seri konsentrasi Ekstrak

Lampiran 11. Perhitungan Pembuatan Larutan Konsentrasi Ekstrak

1. Konsentrasi 10%
   $\frac{10 \text{ gram}}{100 \text{ mL}}$ x 1 mL = 0,1 gram

2. Konsentrasi 15%
   $\frac{15 \text{ gram}}{100 \text{ mL}}$ x 1 mL = 0,15 gram

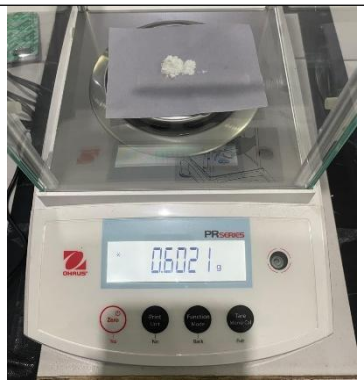
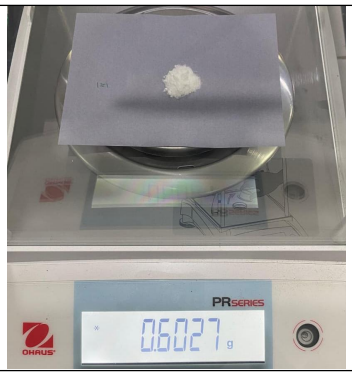
3. Konsentrasi 20%
   $\frac{20 \text{ gram}}{100 \text{ mL}}$ x 1 mL = 0,2 gram

4. Konsentrasi 25%
   $\frac{25 \text{ gram}}{100 \text{ mL}}$ x 1 mL = 0,25 gram

5. Konsentrasi 30%
   $\frac{30 \text{ gram}}{100 \text{ mL}}$ x 1 mL = 0,3 gram

Berdasarkan hasil perhitungan, jumlah ekstrak yang digunakan untuk membuat larutan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% dalam volume akhir 1 mL berturut-turut adalah 0,1 gram; 0,15 gram; 0,2 gram; 0,25 gram; dan 0,3 gram.

Lampiran 12. Pembuatan Larutan Kontrol Positif dan Kontrol Negatif

No.	Gambar	Keterangan
1.		Penimbangan kertas perkamen
2.		Penimbangan kapsul 1 kloramfenikol
3.		Penimbangan kapsul 2 kloramfenikol
4.		Penimbangan kapsul 3 kloramfenikol

5.		Penimbangan kapsul 4 kloramfenikol
6.		Penimbangan kapsul 5 kloramfenikol
7.		Larutan kontrol positif dan kontrol negatif

Lampiran 13. Perhitungan Konsentrasi Kontrol Positif Kloramfenikol 0,1% dan Kontrol Negatif DMSO 1%

Perhitungan kapsul kloramfenikol 250 mg

1. Kapsul 1 = 0,3063 gram
2. Kapsul 2 = 0,2888 gram
3. Kapsul 3 = 0,3069 gram
4. Kapsul 4 = 0,3014 gram
5. Kapsul 5 = 0,3038 gram

Berat rata – rata = $\frac{1{,}5072 \text{ gram}}{5}$ = 0,3014 gram = 301 mg

- Berat total isi kapsul = 301 mg
- Zat aktif = 250 mg

  $\frac{250 \text{ mg}}{301 \text{ mg}}$ = 0,830 mg

1 mg serbuk kapsul mengandung 0,830 mg kloramfenikol

Kloramfenikol 0,1%

$\frac{0{,}1 \text{ gram}}{100 \text{ mL}}$ x 1 mL = 0,001 gram = 1 mg

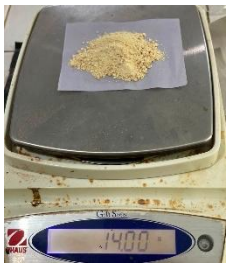
$\frac{1 \text{ mg}}{0{,}830 \text{ mg}}$ = 1,204 mg = 0,001204 gram (yang ditimbang)

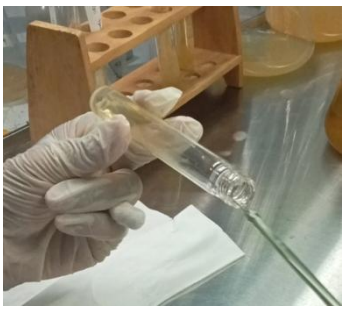
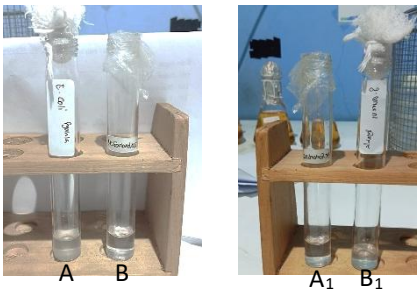
Perhitungan Konsentrasi Kontrol Negatif DMSO

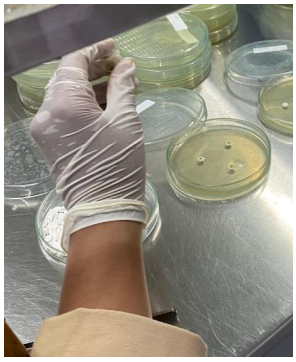
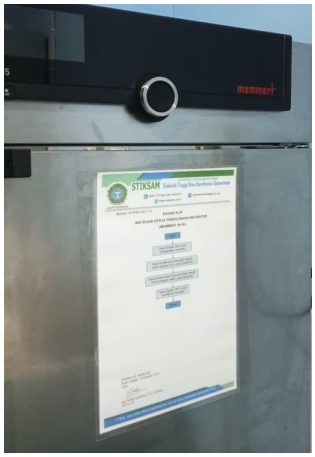
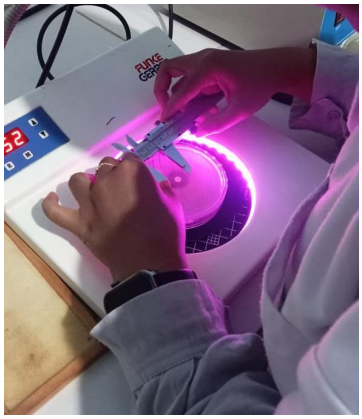
DMSO 1%

$\frac{1\ mL}{100\ mL}$ x 100 mL = 1 mL

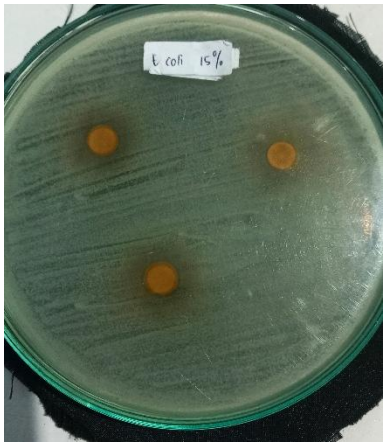
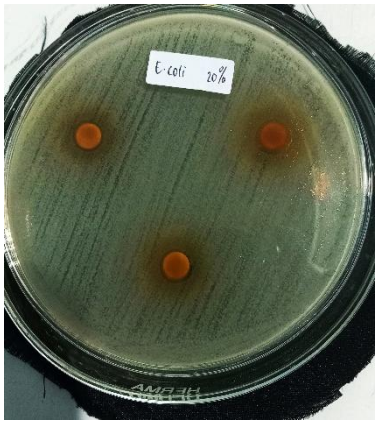
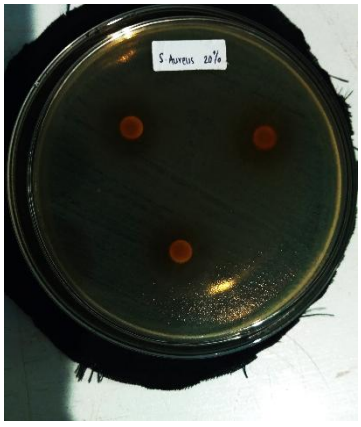
Lampiran 14. Pengujian Aktivitas Antibakteri

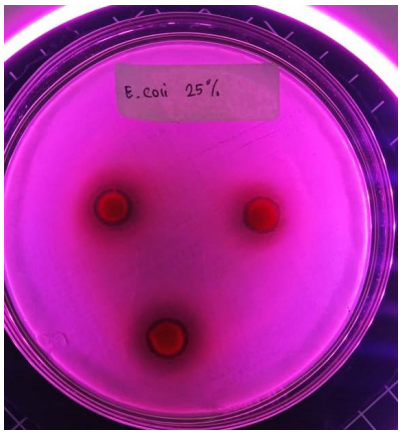
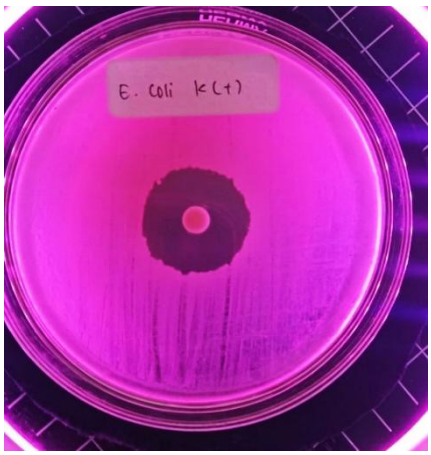
No.	Gambar	Keterangan
1.		Penimbangan NA (Nutrient agar)
2.		Media NA yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam erlenmeyer lalu ditambahkan dengan aquades sebanyak 500 mL dan dilarutkan di atas lampu spiritus hingga homogen.
3.		Alat dan bahan disterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 105°C selama 15 menit.
4.		Pembuatan media agar miring dan ditunggu hingga memadat.
5.		Peremajaan bakteri dilakukan dengan mengambil 1 ose kultur bakteri dan digoreskan ke permukaan agar miring kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

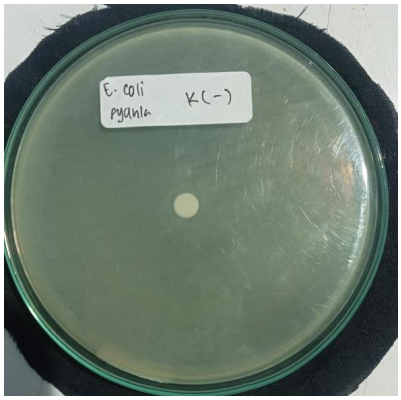
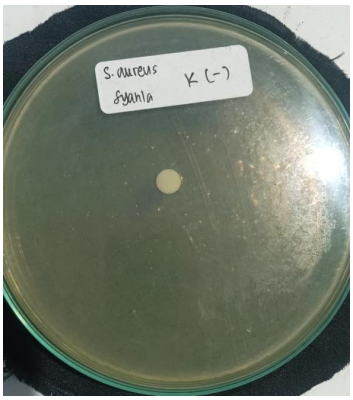
6.		Pengambilan 1 ose bakteri untuk pembuatan suspensi bakteri
7.		Kontrol kualitas suspensi bakteri dengan pembanding *Mc.Farland* 0,5 A= Suspensi *E.coli* B= *Mc. Farland* A_1= Suspensi *S.aureus* B_1= *Mc. Farland*
8.		Penuangan media NA ke dalam cawan petri sebanyak 20 mL
9.		Suspensi bakteri sebanyak 50 µL diteteskan menggunakan mikropipet, kemudian diratakan pada permukaan media menggunakan *cotton swab* steril hingga seluruh permukaan media terlapisi.

10.		Kertas cakram yang telah direndam dalam larutan uji diletakkan pada permukaan agar menggunakan pinset.
11.		Cawan petri yang telah diberi label pada masing-masing sampel uji kemudian dimasukkan ke dalam inkubator dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.
12.		Pengukuran zona hambat secara horizontal dan vertikal.

Lampiran 15. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri

Bakteri *Escherichia coli*	Bakteri *Staphylococcus aureus*
 Konsentrasi 10%	 Konsentrasi 10%
 Konsentrasi 15%	 Konsentrasi 15%
 Konsentrasi 20%	 Konsentrasi 20%

 Konsentrasi 25%	 Konsentrasi 25%
 Konsentrasi 30%	 Konsentrasi 30%
 Kontrol (+) Kloramfenikol	 Kontrol (+) Kloramfenikol

	
Kontrol (-) DMSO	Kontrol (-) DMSO

Lampiran 16. Perhitungan Zona Hambat

A. Bakteri *Escherichia coli*

1. Konsentrasi 10%

$$R1 = \frac{6{,}8 \text{ mm} + 6{,}7 \text{ mm}}{2} = 6{,}75 \text{ mm}$$

$$R2 = \frac{6{,}1 \text{ mm} + 6{,}3 \text{ mm}}{2} = 6{,}20 \text{ mm}$$

$$R3 = \frac{6{,}4 \text{ mm} + 6{,}4 \text{ mm}}{2} = 6{,}40 \text{ mm}$$

Rata – rata zona hambat = 6,45 mm

2. Konsentrasi 15%

$$R1 = \frac{6{,}3 \text{ mm} + 6{,}3 \text{ mm}}{2} = 6{,}30 \text{ mm}$$

$$R2 = \frac{6{,}7 \text{ mm} + 6{,}6 \text{ mm}}{2} = 6{,}65 \text{ mm}$$

$$R3 = \frac{7{,}2 \text{ mm} + 7{,}2 \text{ mm}}{2} = 7{,}20 \text{ mm}$$

Rata – rata zona hambat = 6,72 mm

3. Konsentrasi 20%

$$R1 = \frac{7{,}3 \text{ mm} + 7{,}3 \text{ mm}}{2} = 7{,}30 \text{ mm}$$

$$R2 = \frac{6{,}6 \text{ mm} + 6{,}5 \text{ mm}}{2} = 6{,}55 \text{ mm}$$

$$R3 = \frac{7{,}0 \text{ mm} + 7{,}1 \text{ mm}}{2} = 7{,}10 \text{ mm}$$

Rata – rata zona hambat = 6,98 mm

4. Konsentrasi 25%

$$R1 = \frac{9{,}1 \text{ mm} + 8{,}7 \text{ mm}}{2} = 8{,}90 \text{ mm}$$

$$R2 = \frac{8{,}7 \text{ mm} + 8{,}3 \text{ mm}}{2} = 8{,}50 \text{ mm}$$

$$R3 = \frac{9{,}7 \text{ mm} + 9{,}4 \text{ mm}}{2} = 9{,}55 \text{ mm}$$

Rata – rata zona hambat = 8,98 mm

5. Konsentrasi 30%

$$R1 = \frac{9,8 \text{ mm} + 8,7 \text{ mm}}{2} = 9,25 \text{ mm}$$

$$R2 = \frac{10,2 \text{ mm} + 9,2 \text{ mm}}{2} = 9,70 \text{ mm}$$

$$R3 = \frac{10,3 \text{ mm} + 9,8 \text{ mm}}{2} = 10,05 \text{ mm}$$

Rata – rata zona hambat = 9,60 mm

6. Kontrol positif

$$R1 = \frac{23,0 \text{ mm} + 22,9 \text{ mm}}{2} = 22,90 \text{ mm}$$

B. Bakteri *Staphylococcus aureus*

1. Konsentrasi 10%

$$R1 = \frac{12,3 \text{ mm} + 12,2 \text{ mm}}{2} = 12,25 \text{ mm}$$

$$R2 = \frac{12,3 \text{ mm} + 12,3 \text{ mm}}{2} = 12,30 \text{ mm}$$

$$R3 = \frac{12,3 \text{ mm} + 12,4 \text{ mm}}{2} = 12,35 \text{ mm}$$

Rata – rata zona hambat = 12,30 mm

2. Konsentrasi 15%

$$R1 = \frac{13,5 \text{ mm} + 13,5 \text{ mm}}{2} = 13,50 \text{ mm}$$

$$R2 = \frac{14,6 \text{ mm} + 14,6 \text{ mm}}{2} = 14,60 \text{ mm}$$

$$R3 = \frac{15,5 \text{ mm} + 15,4 \text{ mm}}{2} = 15,45 \text{ mm}$$

Rata – rata zona hambat = 14,51 mm

3. Konsentrasi 20%

$$R1 = \frac{14,4 \text{ mm} + 14,4 \text{ mm}}{2} = 14,40 \text{ mm}$$

$$R2 = \frac{14,6 \text{ mm} + 14,6 \text{ mm}}{2} = 14,60 \text{ mm}$$

$$R3 = \frac{15,5 \text{ mm} + 15,5 \text{ mm}}{2} = 15,50 \text{ mm}$$

Rata – rata zona hambat = 14,83 mm

4. Konsentrasi 25%

$$R1 = \frac{15,5 \text{ mm} + 15,5 \text{ mm}}{2} = 15,50 \text{ mm}$$

$$R2 = \frac{15,0 \text{ mm} + 15,2 \text{ mm}}{2} = 15,10 \text{ mm}$$

$$R3 = \frac{15,9 \text{ mm} + 15,8 \text{ mm}}{2} = 15,85 \text{ mm}$$

Rata – rata zona hambat = 15,48 mm

5. Konsentrasi 30%

$$R1 = \frac{15,4 \text{ mm} + 15,5 \text{ mm}}{2} = 15,45 \text{ mm}$$

$$R2 = \frac{17,0 \text{ mm} + 17,0 \text{ mm}}{2} = 17,0 \text{ mm}$$

$$R3 = \frac{17,4 \text{ mm} + 17,4 \text{ mm}}{2} = 17,40 \text{ mm}$$

Rata – rata zona hambat = 16,62 mm

6. Kontrol positif

$$R1 = \frac{22,0 \text{ mm} + 21,8 \text{ mm}}{2} = 21,90 \text{ mm}$$

Berdasarkan hasil perhitungan zona hambat, rata-rata diameter zona hambat ekstrak etanol daun matoa terhadap bakteri *E.coli* pada konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% berturut-turut adalah 6,45 mm; 6,72 mm; 6,98 mm; 8,98 mm; dan 9,60 mm, sedangkan kontrol positif sebesar 22,90 mm. Sementara itu, pada bakteri *S.aureus* rata-rata diameter zona hambat pada konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% berturut-turut adalah 12,30 mm; 14,51 mm; 14,83 mm; 15,48 mm; dan 16,62 mm, sedangkan kontrol positif sebesar 21,90 mm.

Lampiran 17. Analisis Data

A. Bakteri *Escherichia coli*

1. Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Konsentrasi	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Zona_Hambat_Ecoli	10	.238	3	.	.976	3	.702
	15	.225	3	.	.984	3	.756
	20	.285	3	.	.932	3	.497
	25	.229	3	.	.981	3	.739
	30	.200	3	.	.995	3	.862

a. Lilliefors Significance Correction

2. Uji Homogenitas *Levene Test*

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Zona_Hambat_Ecoli	Based on Mean	.310	4	10	.865
	Based on Median	.163	4	10	.952
	Based on Median and with adjusted df	.163	4	8.823	.952
	Based on trimmed mean	.299	4	10	.872

3. Uji *One Way Anova*

ANOVA

Zona_Hambat_Ecoli

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	25.619	4	6.405	36.564	.000
Within Groups	1.752	10	.175		
Total	27.371	14			

4. Uji *Post Hoc Test* (LSD)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Zona_Hambat_Ecoli

LSD

(I) Konsentrasi	(J) Konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
10	15	-.26667	.34173	.453	-1.0281	.4947
	20	-.53333	.34173	.150	-1.2947	.2281
	25	-2.53333*	.34173	.000	-3.2947	-1.7719
	30	-3.21667*	.34173	.000	-3.9781	-2.4553
15	10	.26667	.34173	.453	-.4947	1.0281
	20	-.26667	.34173	.453	-1.0281	.4947
	25	-2.26667*	.34173	.000	-3.0281	-1.5053
	30	-2.95000*	.34173	.000	-3.7114	-2.1886
20	10	.53333	.34173	.150	-.2281	1.2947
	15	.26667	.34173	.453	-.4947	1.0281
	25	-2.00000*	.34173	.000	-2.7614	-1.2386
	30	-2.68333*	.34173	.000	-3.4447	-1.9219
25	10	2.53333*	.34173	.000	1.7719	3.2947
	15	2.26667*	.34173	.000	1.5053	3.0281
	20	2.00000*	.34173	.000	1.2386	2.7614
	30	-.68333	.34173	.073	-1.4447	.0781
30	10	3.21667*	.34173	.000	2.4553	3.9781
	15	2.95000*	.34173	.000	2.1886	3.7114
	20	2.68333*	.34173	.000	1.9219	3.4447
	25	.68333	.34173	.073	-.0781	1.4447

B. Bakteri *Staphylococcus aureus*

1. Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

Tests of Normality

	Konsentrasi	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Zona_Hambat_S.aureus	10	.175	3	.	1.000	3	1.000
	15	.201	3	.	.995	3	.859
	20	.321	3	.	.881	3	.328
	25	.184	3	.	.999	3	.927
	30	.312	3	.	.896	3	.373

a. Lilliefors Significance Correction

2. Uji Homogenitas *Levene Test*

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Zona_Hambat_S.aureus	Based on Mean	2.716	4	10	.091
	Based on Median	.847	4	10	.527
	Based on Median and with adjusted df	.847	4	5.384	.548
	Based on trimmed mean	2.543	4	10	.105

3. Uji *One Way Anova*

ANOVA

Zona_Hambat_S.aureus

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	30.258	4	7.565	15.109	.000
Within Groups	5.007	10	.501		
Total	35.265	14			

4. Uji *Post Hoc Test* (LSD)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Zona_Hambat_S.aureus

LSD

(I) Konsentrasi	(J) Konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
10	15	-2.21667*	.57774	.003	-3.5039	-.9294
	20	-2.53333*	.57774	.001	-3.8206	-1.2461
	25	-3.18333*	.57774	.000	-4.4706	-1.8961
	30	-4.31667*	.57774	.000	-5.6039	-3.0294
15	10	2.21667*	.57774	.003	.9294	3.5039
	20	-.31667	.57774	.596	-1.6039	.9706
	25	-.96667	.57774	.125	-2.2539	.3206
	30	-2.10000*	.57774	.005	-3.3873	-.8127
20	10	2.53333*	.57774	.001	1.2461	3.8206
	15	.31667	.57774	.596	-.9706	1.6039
	25	-.65000	.57774	.287	-1.9373	.6373
	30	-1.78333*	.57774	.012	-3.0706	-.4961
25	10	3.18333*	.57774	.000	1.8961	4.4706
	15	.96667	.57774	.125	-.3206	2.2539
	20	.65000	.57774	.287	-.6373	1.9373
	30	-1.13333	.57774	.078	-2.4206	.1539
30	10	4.31667*	.57774	.000	3.0294	5.6039
	15	2.10000*	.57774	.005	.8127	3.3873
	20	1.78333*	.57774	.012	.4961	3.0706
	25	1.13333	.57774	.078	-.1539	2.4206

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Syahla Maura Anindya, lahir di Samarinda pada tanggal 12 Juni 2004. Penulis merupakan anak pertama dari pasangan Bapak Herry dan Ibu Herlina Wati. Pendidikan yang telah ditempuh yaitu mulai dari Pendidikan taman kanak-kanak di TK Islam Muslimat NU Darul Falah 2 Kota Samarinda pada tahun 2009 sampai dengan tahun 2010 dan melanjutkan ke pendidikan dasar di SD Negeri 001 Sungai Kunjang Kota Samarinda pada tahun 2010 sampai dengan tahun 2016. Kemudian, dilanjutkan dengan menempuh pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 5 Kota Samarinda pada tahun 2016 sampai dengan tahun 2019. Selanjutnya menempuh pendidikan menengah atas di SMK Negeri 17 Samarinda pada tahun 2019 sampai dengan 2022. Pada tahun 2022, penulis melanjutkan pendidikan tinggi program studi Sarjana Farmasi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda dan telah menyelesaikan tugas akhir berupa skripsi yang berjudul "UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN MATOA (*Pometia pinnata*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus Aureus*.