TESTING THE ABILITY OF PINEAPPLE (ANANAS COMOSUS (L) MERR) FLESH JUICE EXTRACT IN INHIBITING THE GROWTH OF ESCHERICHIA COLI BACTERIA.

UJI KEMAMPUAN EKSTRAK AIR PERASAN DAGING BUAH NANAS (*ANANAS COMOSUS* (L) MERR) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *ESCHERICHIA COLI*.

DISUSUN OLEH :

Andi Rona Cholydia

105421110121

Skripsi

Diajukan Kepada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan guna Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2025

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

UJI KEMAMPUAN EKSTRAK AIR PERASAN DAGING BUAH NANAS (*Ananas Comosus* (L) Merr) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *ESCHERICHIA COLI*

SKRIPSI

Disusun dan diajukan oleh:

ANDI RONA CHOLYDIA

105421110121

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

Makassar, 6 Maret 2025

Menyetujui Pembimbing

dr. Nur Faidah., M.Biomed

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

PANITIA SIDANG UJIAN

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

Skripsi dengan judul "Uji Kemampuan Ekstrak Air Perasan Daging Buah Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli*" telah diperiksa, disetujui serta dipertahankan di hadapan tim penguji skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, pada:

Hari/Tanggal : **Selasa, 04 Februari 2025**

Waktu : **09.00**

Tempat : **Ruang Rapat Lt.2 Gedung FK Unismuh**

Ketua Tim Penguji

dr. Nur Faidah., M.Biomed

Anggota Tim Penguji

Anggota 1

dr. Hairul Anwar, M.Kes., Sp.PK

Anggota 2

Ya'kub, S.Pd.I., M.Pd.I

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

PERNYATAAN PENGESAHAN UNTUK MENGIKUTI

UJIAN SKRIPSI PENELITIAN

DATA MAHASISWA:

Nama Lengkap	: Andi Rona Cholydia
Tempat, Tanggal Lahir	: Palu, 04 Juni 2003
Tahun Masuk	: 2021
Peminatan	: Observasi
Nama Pembimbing Akademik	: dr. Andi Hendra Yusa, Sp.Rad
Nama Pembimbing Skripsi	: dr. Nur faidah., M.Biomed
Nama Pembimbing AIK	: Ya'kub, S.Pd.I., M.Pd.I

JUDUL PENELITIAN

"Uji Kemampuan Ekstrak Air Perasan Daging Buah Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli*"

Menyatakan bahwa yang bersangkutan telah memenuhi persyaratan akademik dan administrasi untuk mengikuti ujian skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Makassar, 6 Maret 2025

Mengesahkan,

Juliani Ibrahim, M.Sc., Ph.D

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Lengkap	: Andi Rona Cholydia
Tanggal Lahir	: Palu, 04 Juni 2003
Tahun Masuk	: 2021
Peminatan	: Observasi
Nama Pembimbing Akademik	: dr. Andi Hendra Yusa, Sp.Rad
Nama Pembimbing Skripsi	: dr. Nur Faidah., M.Biomed

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

"Uji Kemampuan Ekstrak Air Perasan Daging Buah Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli*"

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya

Makassar, 6 Maret 2025

Andi Rona Cholydia
105421110121

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Nama	: Andi Rona Cholydia
NIM	: 105421110121
Tempat Tanggal Lahir	: Palu, 04 Juni 2003
Agama	: Islam
Nama Ayah	: Sarifuddin
Nama Ibu	: A.Mulyati
No. Telepon	: 081343374625
Email	: rcholydia@med.unismuh.ac.id
Riwayat Pendidikan	:

1. SDN 021 Meranti Samarinda (2009-2015)
2. SMP PONPES Puteri Ummul Mukminin Makassar (2015-2018)
3. SMA Negeri 17 Makassar (2018-2021)
4. Universitas Muhammadiyah Makassar (2021-2025)

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
Skripsi, 04 Februari 2025

Andi Rona Cholydia[1], Nur Faidah[2], Hairul Anwar[3], Ya'kub[4]
[1] Mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar Angkatan 2021/ email rcholydia@med.unismuh.ac.id, [2]Dosen Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, [3]Dosen Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, [4] Dosen Departemen Al-Islam Kemuhammadiyahan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Uji Kemampuan Ekstrak Air Perasan Daging Buah Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli*.

ABSTRAK

Latar Belakang: *Escherichia coli* dapat menyebabkan diare yang masih menjadi penyebab utama kematian anak, terutama di negara berkembang. Resistensi antibiotik membuat pencarian alternatif pengobatan semakin penting. Nanas *(Ananas comosus* (L) Merr*)* mengandung senyawa bioaktif dengan potensi antibakteri.**Tujuan**: Untuk mengetahui efektivitas ekstrak air perasan daging buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, menganalisis kemampuan ekstrak tersebut sebagai antibakteri, serta menentukan konsentrasi ekstrak pada tingkat 25%, 50%, 75%, dan 100% yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri tersebut. **Metode penelitian**: Penelitian ini menggunakan desain *true eksperimental* dengan metode *post-test only control* untuk menguji efektivitas ekstrak air perasan daging nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) terhadap *Escherichia coli* menggunakan metode sumuran pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, dan uji antibakteri dilakukan dengan mengukur zona hambat setelah inkubasi 24 jam pada suhu 37°C. Kontrol positif menggunakan ciprofloxacin dan dan kontrol negatif yaitu Aquades. **Hasil penelitian**: Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak buah nanas memiliki daya hambat dengan kategori kuat pada masing-masing konsentrasi terhadap bakteri *Escherichia Coli*. Rata-rata diameter zona hambat yang diperoleh adalah sebagai berikut: 28,93 mm pada konsentrasi 25%, 32,12 mm pada konsentrasi 50%, 34,46 mm pada konsentrasi 75%, dan 37,78 mm pada konsentrasi 100%. Sebagai kontrol positif, digunakan antibiotik *Ciprofloxacin*, yang menghasilkan zona hambat sebesar 47,27 mm. **kesimpulan**: berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa ekstrak perasan air daging nanas (*Ananas Comosus* (L0 Merr) memiliki aktifitas antibakteri terhadap *Eschericia Coli*.

Kata Kunci: Nanas *(Ananas Comosus* (L) Merr*)*, antibakteri, *Eschericia Coli*.

FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES MUHAMMADIYAH UNIVERSITY OF MAKASSAR

Thesis, February 4th 2025

Andi Rona Cholydia[1], Nur Faidah[2], Hairul Anwar[3], Ya'kub[4]

[1]Student, Faculty of Medicine and Health Sciences, Muhammadiyah University of Makassar, Class of 2021 / email: rcholydia@med.unismuh.ac.id, [2]Lecturer, Faculty of Medicine and Health Sciences, Muhammadiyah University of Makassar, [3]Lecturer, Faculty of Medicine and Health Sciences, Muhammadiyah University of Makassar, [4]Lecturer, Department of Al-Islam and Muhammadiyah Studies, Faculty of Medicine and Health Sciences, Muhammadiyah University of Makassar

Testing The Ability Of Pineapple (Ananas Comosus* (L) Merr*) Flesh Juice Extract In Inhibiting The Growth Of Escherichia Coli Bacteria.

ABSTRACT

Background: *Escherichia coli* can cause diarrhea, which remains a leading cause of child mortality, particularly in developing countries. Antibiotic resistance highlights the need for alternative treatments. Pineapple (*Ananas comosus* (L) Merr) contains bioactive compounds with potential antibacterial properties. **Objective**: This study aims to determine the effectiveness of pineapple (*Ananas comosus* (L) Merr) juice extract in inhibiting the growth of *Escherichia coli*, analyze its antibacterial capability, and identify the most effective concentration among 25%, 50%, 75%, and 100%. **Methods**: This study employed a true experimental design with a post-test only control group. The antibacterial effectiveness of pineapple juice extract against *Escherichia coli* was tested using the well-diffusion method at concentrations of 25%, 50%, 75%, and 100%. The extraction process utilized maceration with 96% ethanol. Antibacterial activity was assessed by measuring the inhibition zone after a 24-hour incubation at 37°C. Ciprofloxacin served as the positive control, while distilled water (Aquades) was used as the negative control. **Results**: Antibacterial activity testing revealed that pineapple juice extract exhibited strong inhibition at all tested concentrations against *Escherichia coli*. The average inhibition zone diameters were as follows: 28.93 mm at 25%, 32.12 mm at 50%, 34.46 mm at 75%, and 37.78 mm at 100%. Ciprofloxacin, as the positive control, produced an inhibition zone of 47.27 mm. **Conclusion**: The results indicate that pineapple (*Ananas comosus* (L) Merr) juice extract possesses antibacterial activity against *Escherichia coli*.

Keywords: Pineapple (*Ananas comosus* (L) Merr), antibacterial, *Escherichia coli*.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas rahmat dan karuniaNya yang memungkinkan penulis menyelesaikan skripsi ini dengan judul "Uji Kemampuan Ekstrak Air Perasan Daging Buah Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*". Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, teladan hidup umat manusia sepanjang zaman. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan meraih gelar Sarjana Kedokteran dan Ilmu Kesehatan di Universitas Muhammadiyah Makassar.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri atas kesabaran dan keteguhan dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih juga kepada ayahanda Sarifuddin, ibunda A. Mulyati, adik-adik Andi Tasya, Andi Tania, Andi Andien, serta seluruh keluarga atas dukungan emosional, finansial, motivasi, dan doa yang berarti dalam perjalanan ini.Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih:

1. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Makassar, Ibunda Prof. Dr. dr. Suryani As'ad, M. Sc, Sp. G (K), yang telah menyediakan sarana dan prasarana pendidikan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dengan baik dan lancar.
2. dr. Nur Faidah, M.Biomed, selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktunya membimbing penulis, memberikan motivasi, saran, dan kritik selama proses penulisan skripsi hingga selesai.
3. dr. Hairul Anwar, M.Kes., SP.PK, selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya memberikan saran, kritik, serta motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibunda Juliani Ibrahim, Ph. D, sebagai dosen Koordinator Penelitian FKIK Universitas Muhammadiyah Makassar Prodi Pendidikan Dokter, yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menyusun skripsi.
5. Al-Ustad Ya'kub, S.Pd.I., M.Pd.I, selaku pembimbing Al-Islam dan Kemuhammadiyahan yang memberikan arahan serta masukan terkait sudut pandang keislaman dalam skripsi penulis.
6. Seluruh dosen dan staf Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.
7. Fatur yang telah meluangkan banyak waktunya untuk membantu penulis.
8. Teman seperbimbingan skripsi, Miftah, yang telah berproses bersama dan saling memberikan dukungan selama penyusunan skripsi ini.
9. Kepada seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu per satu, namun turut andil dalam proses serta langkah penulis di fase preklinik ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, namun berharap dapat memberikan manfaat bagi pembaca, masyarakat, dan penulis lainnya. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran konstruktif untuk perbaikan di masa depan. Semoga Allah SWT membalas segala bantuan dan kebaikan yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini.

DAFTAR ISI

SAMPUL ..... **I**

DAFTAR ISI ..... **II**

BAB I **1**

PENDAHULUAN **1**

A. LATAR BELAKANG MASALAH 1
B. RUMUSAN MASALAH 5
C. TUJUAN PENELITIAN 6
1. Tujuan Umum *6*
2. Tujuan Khusus *6*
D. MANFAAT PENELITIAN 6
1. Manfaat Teoritis *6*
2. Manfaat Praktis *7*

BAB II **8**

TINJAUAN PUSTAKA **8**

A. NANAS (ANANAS COMOSUS (L) MERR) 8
1. Morfologi Tanaman Nanas (Ananas Comosus L Merr) *9*
2. Klasifikasi Tanaman Nanas (Ananas Comosus L Merr) *10*
3. Manfaat Tanaman Nanas (Ananas Comosus L Merr) *10*
B. BAKTERI ESCHERICHIA COLI 13
1. Morfologi Bakteri Escherichia Coli *15*
2. Klasifikasi Bakteri Escherichia Coli *15*
3. Patogenitas Bakteri Escherichia Coli *16*
4. Penyakit akibat infeksi bakteri Escherichia coli *23*
C. MEKANISME KERJA ANTIBAKTERI 24
D. METODE PENGUJIAN ANTIBAKTERI. 25
E. MEKANISME ANTIBAKTERI EKSTRAK BUAH NANAS. 27
F. ASPEK AL-ISLAM KEMUHAMMADIYAHAN 28
G. KERANGKA TEORI. 31

BAB III **32**

KERANGKA KONSEP **32**

A. KERANGKA KONSEP 32
B. DEFINISI OPERASIONAL 32
C. HIPOTESIS 36
1. Hipotesis nol *36*
2. Hipotesis alternative *36*

BAB IV **37**

METODE PENELITIAN **37**

A. DESAIN PENELITIAN 37
B. LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN 37
C. SAMPEL PENELITIAN 37
1. Kriteria inklusi *37*

2. Kriteria ekslusi *38*
D. ALAT DAN BAHAN 39
E. ALUR PENELITIAN 40
F. KELOMPOK KONTROL 40
1. Kontrol positif *40*
2. Kontrol negative *41*
G. PROSEDUR PENELITIAN 41
H. ANALISIS DATA 43
I. ETIKA PENILAIAN 43

BAB V 45

HASIL PENELITIAN 45
A. PENGOLAHAN SAMPEL 45
B. UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI 45

BAB VI 48

PEMBAHASAN 48
A. UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK DAGING NANAS TERHADAP BAKTERI *ESCHERICIA COLI.* 48

BAB VII 52

PENUTUP 56
A. KESIMPULAN 56
B. KETERBATASAN PENELITIAN 56
C. SARAN 57

DAFTAR PUSTAKA 1

LAMPIRAN 4

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Escherichia Coli adalah salah satu patogen utama yang sering menyebabkan masalah kesehatan pada manusia apabila jumlahnya banyak. Bakteri ini merupakan bagian flora normal yang terdapat di usus manusia dan hewan, *Escherichia Coli* dapat menyebar secara aktif melalui kontak langsung sepertibersentuhan atau berjabat tangan, serta secara pasif melalui makanan, minuman dan air yang terkontaminasi oleh tinja hal ini menyebabkan penyebaran bakteri lebih luas dan berpotensi menyebabkan penyakit gastrointestinal seperti diare (1–3).

Diare merupakan penyakit dengan tingkat kematian tertinggi ke-3 di dunia pada anak-anak usia 1-59 bulan, terutama di Asia Selatan dan Afrika Sub-Sahara. Setiap tahun, diare menyebabkan kematian sekitar 443.832 anak di bawah usia 5tahun dan 50.851 anak berusia 5 hingga 9 tahun. Secara global, sekitar 1,7 miliar anak mengalami diare setiap tahunnya (4,5). Diare yang disebabkan oleh *Escherichia Coli* dapat berpotensi fatal terutama di negara-negara berkembang (2). Di Indonesia, angka kematian akibat diare pada anak usia di bawah 5 tahun mencapai sekitar 21,3 kematian per 1.000 kelahiran anak, menjadikannya masalah serius dalam bidang kesehatan karena tingginya angka kesakitan dan kematian setiap tahunnya (6). Berdasarkan pemetaan penyakit yang berpotensi Kejadian Luar Biasa (KLB) menurut Balai Teknik Kesehatan

Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BTKLPP) tahun 2022 di Provinsi Sulawesi Selatan Kota Makassar, diare akut merupakan penyakit yang paling banyak terjadi, dengan total 39.452 kasus. Kasus terbanyak ditemukan di Kota Makassar, yang mencapai 4.611 kasus dari total populasi 1.432.189 jiwa (7). Diare ini sebagian besar disebabkan oleh infeksi bakteri seperti *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae*, dan *Salmonella typhi*. Penanganan infeksi dilakukan melalui penggunaan antibiotik.

Obat antidiare seperti loperamide dan antibiotik yang umumnya digunakan untuk mengobati diare diketahui memiliki efek samping yang berpotensi merugikan dan seringkali tidak efektif terhadap patogen (resistensi obat). Sebuah varian baru dari *Escherichia coli* yang sangat menular dan memiliki resistensi terhadap beberapa antibiotik baru-baru ini telah diidentifikasi. Mutasi *Escherichia coli* yang resisten terhadap antibiotik ini baru-baru ini dijelaskan dalam studi yang dipublikasikan di Nature Communications. Para peneliti dari University of Birmingham menyimpulkan bahwa beberapa antibiotik yang saat ini tersedia, seperti karbapenem, tidak akan efektif melawan bakteri ini mereka berpendapat bahwa *Escherichia coli* telah berevolusi dan adanya penyalahgunaan antibiotik yang tidak perlu. Kemunculan *Escherichia coli* yang resisten terhadap beberapa jenis obat telah memberikan dampak signifikan terhadap efektivitas pengobatan antibiotik, yang merupakan ancaman serius terutama di negara-negara berkembang di mana fasilitas sanitasi dan kebersihan yang memadai masih kurang (3,8–10).

Indonesia adalah negara dengan hutan tropis yang kaya akan keanekaragaman sumber daya alam hayati, yang sering dimanfaatkan sebagai tanaman herbal. Banyak suku pedalaman di Indonesia memanfaatkan tanaman herbal sebagai bahan alami untuk obat-obatan tradisional, yang diwariskan melalui pengetahuan, adat, dan kebiasaan nenek moyang. Hal ini mungkin disebabkan karena tanaman ini mengandung antioksidan alami, memiliki sifat kurang atau tidak beracun, terjangkau, dan memiliki potensi untuk meningkatkan harapan hidup sambil mengobati berbagai penyakit. Dengan meningkatnya penggunaan tanaman ini, mereka sekarang diakui sebagai sumber yang dapat diandalkan untuk pengobatan berbagai penyakit, termasuk yang bersifat fatal, serta untuk pengembangan produk farmasi dan makanan bioaktif (11)

Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) adalah salah satu contoh tumbuhan herbal yang banyak ditemukan di negara-negara tropis, dan merupakan buah yang menduduki posisi ketiga dalam produksi global setelah pisang dan mangga. Buah ini berasal dari Amerika Selatan, terutama Brasil dan Paraguay, dan menyebar dari Amerika Selatan hingga Tengah.

Nanas adalah tanaman tahunan berherba yang sangat populer hampir diseluruh dunia. Selain sebagai bahan makanan, nanas juga memiliki banyak manfaat kesehatan. Berbagai bagian dari nanas seperti batang, daun, kulit, dan dagingnya mengandung senyawa bioaktif yang dapat berperan sebagai anti-inflamasi, anti-diabetes, anti-mikroba, antioksidan, dan telah diteliti untuk potensinya sebagai obat anti-diare (12). Nanas (*Ananas comosus (*L) Merr) telah

terbukti mengandung senyawa bioaktif yang penting meliputi asam ferulic, asam syringic, steroid, glikosida, vitamin A dan C, flavonoid, tannin, bromelain, serta berbagai senyawa polifenol lainnya dalam uji skrining fitokimia. (13)

Berdasarkan penelitian Retnaningsih dkk tahun 2020 (14) pada ekstrak buah nanas mengandung senyawa flavonoid, tanin, bromelain dan senyawa polifenol lainnya. Senyawa-senyawa ini diketahui memiliki aktivitas antioksidan, antioksidan dan antimikroba dibuktikan dengan uji antimikroba terhadap ekstrak buah nanas. Dalam penelitian itu beberapa senyawa bioaktif dalam nanas menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin efektif daya hambatnya terhadap bakteri.

Segala penyakit berasal dari Allah, oleh karena itu Allah juga yang mendatangkan obat. Hal ini sesuai dengan Hadist yang diriwayatkan oleh Bukhari, sebagai berikut:

مَا أَنْزَلَ اللهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

Artinya:

Tidaklah Allah menurunkan penyakit kecuali Dia juga menurunkan penawarnya.

Hadis tersebut menunjukkan bahwa penggunaan tumbuhan bisa sebagai obat. Ini menggambarkan bahwa hubungan antara lingkungan dan manusia tidak terpisahkan. Meskipun demikian, masih banyak tumbuhan di sekitar kita yang belum kita ketahui manfaatnya.

Jelaslah bahwa tidak adanya penelitian yang menguji sifat antibakteri ekstrak nanas (*Ananas comosus* (L) Merr.) terhadap *Escherichia coli*, bakteri yang bertanggung jawab atas penyakit diare, merupakan sebuah keterbatasan.

Namun, alasan di balik pelaksanaan penelitian ini ada dua. Pertama, penelitian ini sejalan dengan visi dan misi FKIK Universitas Muhamadiyah Makassar, yang menekankan pada pemanfaatan tanaman sebagai obat herbal. Kedua, penelitian ini menjawab kebutuhan yang muncul yang sejalan dengan tujuan utama penelitian. Tujuan dilakukan uji penelitian ini untuk lebih memahami manfaat air perasan daging buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dan menunjukkan bahwa terdapat indikasi bahwa air perasan ini memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia Coli*. Untuk menguji kebenaran pernyataan ini, dilakukan penelitian mengevaluasi aktivitas antimikroba dengan melakukan Uji Kemampuan Ekstrak Air Perasan Daging Buah Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr) Dalam Menghambat Pertumbuhan *Escherichia Coli*.

B. Rumusan Masalah

Bakteri *Escherichia coli* merupakan penyebab diare yang masih menjadi ancaman global. Penelitian sebelumnya menunjukkan adanya strain *Escherichia coli* yang resisten terhadap antibiotik, yang menyulitkan penanganan infeksi ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mencari alternatif pengobatan yang lebih aman menggunakan bahan alami. Buah nanas *(Ananas comosus* (L) merr) telah dikenal mengandung senyawa bioaktif dengan potensi antibakteri. Dengan demikian, masalah penelitian ini adalah "Bagaimana efektivitas ekstrak air perasan daging buah nanas *(Ananas comosus* (L) merr) dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*?"

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

   Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak air perasan daging buah nanas *(Ananas comosus* (L) merr*)* terhadap bakteri *Escherichia Coli*.

2. Tujuan Khusus

   a. Mengetahui kemampuan ekstrak air perasan daging nanas *(Ananas comosus* (L) merr) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia Coli*.

   b. Menentukan konsentrasi ekstrak air perasan daging nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) pada tingkat 25%, 50%, 75%, dan 100% yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia Coli*.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

   a. Dengan hasil yang didapatkan dari penelitian ini diharapkan peneliti memperoleh pengetahuan serta pemahaman terkait kandungan senyawa nanas (*Ananas comosus* (L) merr) dengan manfaatnmya terhadap antibakteri.

   b. Memberikan sumbangan pengetahuan di bidang kesehatan serta menjadikan masukan untuk penelitian selanjutnya.

   c. Berkontribusi pada pengembangan pengobatan herbal dan pemanfaatan bahan alam.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian dapat memberikan wawasan yang berguna bagi lembaga pendidikan, kesehatan, masyarakat, dan pemerintah dalam pengembangan produk dan aplikasi berbahan dasar nanas, yakni;

a. Pemanfaatan nanas sebagai antimikroba alami.

b. Pengembangan produk pangan dan farmasi berbasis nanas.

c. Memberikan nilai tambah pada industri nanas.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Nanas (Ananas Comosus (L) Merr)

Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr) adalah buah tropis yang tergolong dalam keluarga Bromeliaceae. Dikenal dengan rasanya yang manis dan sedikit keasaman. Hal ini banyak dijumpai di berbagai belahan dunia yang beriklim tropis maupun subtropis. Salah satu produk terpenting dalam industri pertanian Indonesia adalah nanas. Sebuah studi data dari Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian menunjukkan tren positif dalam produksi nanas di Indonesia selama lima tahun terakhir, dengan tingkat pertumbuhan tahunan sebesar 12,89%. Pada tahun 2022, menurut angka tetap Direktorat Jenderal Hortikultura, produksi nanas Indonesia mencapai 2,89 juta ton, menandai peningkatan substansial sebesar 17,95% dibandingkan dengan 2,45 juta ton yang tercatat pada tahun 2021 (15). Terutama di daerah yang beriklim tropis seperti Sumatera, Sulawesi, Jawa Barat, dan Jawa Timur. Buah yang satu ini memiliki bentuk oval atau bundar dengan kulit yang kasar dan berduri serta tekstur daging buah yang serat-serat halus berwarna kuning atau kuning-oranye. (16)

Nanas, selain dimakan mentah, juga sering digunakan dalam masakan dan minuman, baik dalam bentuk utuh, irisan, potongan kecil, atau jus. Komponen utama yang terdapat pada daging, kulit, dan punuk nanas adalah air, karbohidrat, protein dan beberapa jenis vitamin dan mineral, termasuk vitamin C, vitamin A, Vitamin B, mangan, dan flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan enzim seperti bromelain, yang dapat membantu pemecahan protein dan memiliki sifat anti-

inflamasi dan fibrinolitik serta mengurangi agregasi platelet .Secara keseluruhan, nanas bukan hanya memberikan rasa yang menyegarkan dan manis, tetapi juga memberikan manfaat kesehatan yang beragam, dan sering dijadikan salah satu bahan alam yang digunakan sebagai obat tradisional. (17)

1. Morfologi Tanaman Nanas (*Ananas Comosus* L Merr*)*

Nanas (Ananas comosus (L) Merr) adalah buah yang memiliki batang tebal yang sering tersembunyi di dalam roset daun. Buah ini berbentuk silinder dengan diameter yang bervariasi, biasanya antara 10-30 cm. Daun nanas berbentuk panjang, ramping, dan keras dengan tepi bergerigi, berjumlah sekitar 30 helai, dan panjangnya dapat mencapai 30-100 cm, mengelilingi batang yang tebal. Kulit buah nanas keras dan berwarna hijau, coklat, atau kuning saat matang, dengan tekstur bersisik, serta dilengkapi dengan mahkota daun berduri berwarna biru-hijau. Daging buahnya berwarna kuning, berserat, dan memiliki rasa tropis yang khas dengan kombinasi manis dan asam. Bagian buah yang dekat dengan pangkal biasanya lebih manis dan lembut karena kandungan gula yang lebih tinggi (18)

Nanas tumbuh optimal di daerah subtropis dan tropis dengan suhu antara $20°C$ hingga $30°C$ dan dapat beradaptasi diberbagai jenis tanah sehingga cocok dibudidayakan mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi. Nanas dapat ditanam melalui anakan, kepala buah, atau potongan batang.

Gambar 2.1 Buah Nanas

(Sumber: Annisa Medina Sari; 2023)

2. Klasifikasi Tanaman Nanas (*Ananas Comosus* L Merr)

Taksonomi tanaman Nanas dapat diklasifikasikan sebagai berikut (19) :

Kingdom	: *Plantae*
Subkingdom	: *Trachebionta*
Divisi	: *Angiospermatophyta*
Kelas	: *Monocotyledonae*
Ordo	: *Poales*
Famili	: *Bromeliaceae*
Genus	: *Ananas*
Spesies	: *Ananas comosus*

3. Manfaat Tanaman Nanas (*Ananas Comosus* L Merr)

Selain sering dikonsumsi, nanas juga efektif dalam mengobati penyakit gastrointestinal seperti diare, muntah & mual, serta perut kembung. Buah nanas berpotensi menghambat aktivitas antimikroba terhadap bakteri Gram negative yaitu *Escherichia Coli, Staphylococcus aureus, Salmonella spp.*, dan *Pseudomonas aeruginosa.*

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Berdasarkan penelitian Retnaningsih dkk tahun 2020 (14) pada ekstrak buah nanas mengandung senyawa flavonoid, tanin, bromelain dan senyawa polifenol lainnya. Senyawa-senyawa ini diketahui memiliki aktivitas antioksidan, antioksidan dan antimikroba dibuktikan dengan uji antimikroba ekstrak buah nanas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi yang berbeda-beda.

Karotenoid memberikan warna khas pada buah, sementara rasanya berasal dari campuran kompleks zat, terutama senyawa alifatik beroksigen. Batang dan buah yang matang mengandung enzim proteolitik, bromelain, yang merupakan bagian dari kelompok endopeptidase. Buah nanas juga rendah natrium dan kaya kalium. Residu nanas mengandung vitamin, gula, serat, dan komponen lain dalam konsentrasi tinggi yang bisa dikonsumsi manusia. Studi ilmiah sebelumnya telah melaporkan penggunaan residu pengolahan nanas untuk ekstraksi asam sitrat, produksi senyawa fenolik, bromelain dari batang dan kulit, pembuatan hidrogel dari selulosa kulit, serta nanoselulosa dari serat daun . Berikut penjelasan senyawa yang terkandung dalam buah nanas:

a. Flavonoid

Flavonoid adalah kelompok senyawa fenolik yang berfungsi sebagai antioksidan. Kemampuan antioksidan flavonoid terletak pada kemampuannya untuk mengikat logam, yang menghambat metabolisme energi dengan cara mengurangi penggunaan oksigen oleh bakteri. Energi tersebut diperlukan oleh bakteri untuk sintesis makromolekul, sehingga jika metabolisme mereka terhambat, bakteri tidak dapat mengembangkan

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

molekul menjadi bentuk yang lebih kompleks. Struktur dasar flavonoid terdiri dari 15 atom karbon yang membentuk dua cincin benzena (C6) yang dihubungkan oleh rantai propana (C3), membentuk konfigurasi C6-C3-C6.

Kemampuan senyawa flavonoid adalah untuk membentuk ikatan hidrogen dengan protein ekstraseluler dan menyebabkan ketidakstabilan struktur di membran sel bakteri yang mengandung protein. Hal ini, pada gilirannya, menyebabkan terganggunya permeabilitas dinding sel bakteri, yang pada akhirnya mengakibatkan kematian sel bakteri. (13)

b. Tannin

Tanin adalah metabolit sekunder dengan sifat antidiare, antibakteri, dan antioksidan, yang terbagi menjadi tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin bersifat labil terhadap panas, yaitu tidak dapat bertahan pada suhu lebih dari 60°C tanpa mengalami perubahan struktur. Tanin menghambat pertumbuhan bakteri pada konsentrasi rendah; pada konsentrasi yang lebih tinggi, tanin mengkoagulasi sitoplasma dan membentuk ikatan yang stabil dengan protein bakteri. Tanin adalah polimer polifenolipolar yang dapat mengikat adesin, menghambat enzim, dan mengganggu transpor protein dalam sel. Tanin juga dapat membentuk ikatan kompleks dengan dinding sel dan ion logam yang merugikan bakteri. Mekanisme kerja antibakteri dari tanin adalah menyebabkan lisis sel dengan menargetkan dinding polipeptida bakteri, yang mengakibatkan kematian sel bakteri. (20)

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

c. Bromelain

Bromelain adalah enzim proteolitik yang terlibat dalam pemecahan protein, termasuk komponen penting pada membran bakteri yang berkontribusi pada kerusakan dan kematian sel. Enzim ini juga memecah protein pada permukaan membran, yang dapat melemahkan dinding sel, menyebabkan kebocoran, dan merusak sel. Aktivitas antibakteri dari enzim proteolitik diperkirakan dipengaruhi oleh jumlah asam amino yang ada di dinding sel bakteri (21). Bromelain juga dapat membentuk kompleks dengan protein bakteri, mengkoagulasi sitoplasma bakteri, dan menyebabkan lisis sel bakteri. (13)

d. Asam ferulat

Asam ferulat adalah jenis asam hidroksisinnamat, dan sebagai polifenol utama dalam kulit nanas yaitu senyawa organik yang termasuk dalam kelompok fotokimia fenolik. Senyawa ini banyak ditemukan dalam ekstrak kulit nanas dan memiliki hubungan dengan asam trans-cinnamic. Asam ferulat berkontribusi pada sifat antibakteri karena cara kerja dari senyawa ini ialah merusak struktur lipid dalam membran sel bakteri yang dapat menganggu integritas membran. Hal ini membuat kebocoran komponen seluler esensial (ion dan metabolit kecil) yang penting dalam keberlangsungan hidup bakteri.

B. Bakteri Escherichia Coli

Theodor Escherich, seorang dokter hewan Jerman, pertama kali menemukan bakteri *Escherichia coli* pada tahun 1885 saat ia mempelajari sistem pencernaan

bayi hewan. Ia mendeskripsikan organisme ini sebagai kelompok coliform (Escherich 1885). Sebutan 'Escherichia Coli' tetap digunakan secara umum hingga tahun 1991, ketika Castellani dan Chalmers menetapkan genus *Escherichia Coli* dan mengklasifikasikan spesies ini (Castellani & Chalmers, 1991). *Escherichia Coli* adalah bakteri yang paling sering digunakan sebagai indikator kebersihan. Bakteri ini merupakan komensal dari mikrobiota usus manusia, patogen yang lazim menyebabkan penyakit, dan relatif tahan terhadap kondisi air, sehingga memungkinkan analisisnya dalam sampel air. (22)

Escherichia coli adalah bakteri yang dapat menyebar melalui air yang terkontaminasi oleh tinja atau urin dari orang yang menderita infeksi saluran cerna. Bakteri ini juga dapat ditularkan kepada orang lain melalui makanan yang terkontaminasi. Bakteri ini dikeluarkan dalam jumlah besar melalui tinja dan dapat bertahan hidup selama beberapa minggu. Patut dicatat bahwa bakteri ini rentan terhadap panas, dengan viabilitasnya hancur pada suhu 60°C selama 30 menit. Bakteri ini merupakan bakteri komensal dalam usus manusia, tetapi dapat menjadi patogen, mengganggu proses metabolisme yang sangat penting untuk mengubah zat-zat makanan, seperti glukosa, asam amino, dan asam lemak, menjadi sumber energi bagi makhluk hidup. Bakteri ini memiliki kapasitas untuk bersarang di usus, yang dapat mengakibatkan timbulnya penyakit perut. Penelitian tentang akumulasi zat beracun di usus besar menunjukkan bahwa 90% penyakit berasal dari sana, yang kemudian merusak struktur lapisan mukosa lambung. (23)

Salah satu contohnya adalah bakteri *Escherichia Coli*, yang dapat menyebabkan penyakit gastrointestinal ((24). Adapun beberapa komponen terkait bakteri *Escherichia Coli* yaitu :

1. Morfologi Bakteri *Escherichia Coli*

Escherichia Coli adalah kelompok koliform dalam famili Enterobacteriaceae. *Escherichia Coli* berbentuk batang (basil) yang biasanya dengan ukuran sekitar 2.0-6.0 µm panjangnya dan 0.25-1.0 µm lebarnya. Gram-negatif, yang berarti memiliki dinding sel tipis dengan lapisan peptidoglikan dan membran luar. Beberapa strain memiliki flagela peritrik yang memungkinkan mereka bergerak, fimbriae atau pili yang digunakan untuk melekat pada permukaan sel inang dan untuk transfer gen antar sel melalui konjugasi, dan memiliki kapsul polisakarida yang melindungi mereka dari fagositosis.

2. Klasifikasi Bakteri *Escherichia Coli*

Gambar 2.2 *Escherichia Coli*

(Sumber: CDC; 2024)

Klasifikasi *Escherichia Coli* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Bacteria

Filum : Proteobacteria

Kelas : Gamma Proteobacteria

Ordo : Enterobacteriales

Famili : Enterobacteriaceae

Genus : Escherichia

Spesies : *Escherichia Coli*

3. Patogenitas Bakteri *Escherichia Coli*

Escherichia coli adalah bakteri yang termasuk dalam flora usus normal dan bertanggung jawab atas berbagai proses, termasuk penyerapan nutrisi, konversi asam empedu, pembuatan pigmen empedu, dan sintesis vitamin K. *Escherichia coli* diklasifikasikan sebagai bakteri heterotrofik, yang berarti tidak mampu memproduksi zat organik sendiri dan harus mendapatkannya dari lingkungan. Bakteri ini bertanggung jawab atas penguraian bahan organik dalam makanan, yang menghasilkan produksi zat anorganik seperti karbon dioksida, air, energi, dan mineral. Dalam ceruk ekologisnya, *Escherichia coli* memenuhi fungsi penguraian, sehingga menyediakan nutrisi bagi bentuk kehidupan tanaman yang lebih tinggi.

Manifestasi klinis infeksi *Escherichia Coli* tergantung pada lokasi infeksi, dan oleh karena itu tidak dapat dibedakan dari infeksi yang disebabkan oleh bakteri lain. Penyakit yang disebabkan oleh *Escherichia Coli* ditandai dengan diare. Klasifikasi *Escherichia Coli* ditentukan oleh sifat virulensinya yang khas, dengan masing-masing kelompok yang berbeda bertanggung

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

jawab atas manifestasi penyakit melalui mekanisme yang bervariasi. Ada enam kelompok strain *Escherichia Coli* patogen, yaitu (25):

a. Enterotoxicigenic *Escherichia Coli* (ETEC)

Enterotoksigenik Escherichia Coli menyebabkan diare pada manusia dan hewan. Setelah ETEC masuk ke siste pencernaan, ia menempel pada sel-sel yang melapisi mukosa usus kecil melalui interaksi yang dimediasi oleh faktor kolonisasi (CFs). ETEC kemudian memproduksi enterotoksin dalam dua jenis: toksin yang tidak tahan panas (LT) dan toksin yang tahan panas (ST). Strain ETEC dapat menghasilkan salah satu atau kedua toksin ini, yang menyebabkan diare. ETEC menyebar melalui rute fecal-oral, dan penularan pada bayi atau anak-anak biasanya terjadi akibat makanan atau air yang terkontaminasi ETEC dalam konsentrasi tinggi.

Fase awal infeksi ditandai dengan kolonisasi ETEC di usus kecil oleh CF. Setelah menempel, ETEC memproduksi enterotoksin LT dan/atau ST. LT kemudian berikatan dengan GM1, glikoprotein yang berfungsi sebagai reseptor, dan kemudian memasuki retikulum endoplasma, di mana ia mengikat ribosa adenosin difosfat (ADP). Hal ini mengakibatkan penghambatan aktivitas GTPase, yang seharusnya bertanggung jawab atas pemecahan protein G. Akibatnya, protein G mengikat dan menstimulasi adenylyl cyclase pada sel epitel, yang menyebabkan peningkatan kadar adenylyl monophosphate (AMP). Peningkatan AMP ini kemudian memicu sekresi berlebihan dari sel

kelenjar usus, merangsang sekresi klorida (Cl-) dengan membuka saluran klorida pada sel kripta dan menghambat penyerapan natrium (Na+) dari lumen ke dalam sel epitel usus.

Bersamaan dengan itu, enterotoksin ST mengaktifkan guanylate cyclase C (GC-C), yang meningkatkan kadar cGMP dan menyebabkan peningkatan aktivitas protein kinase. Aktivasi ini menyebabkan akumulasi cairan dan elektrolit dalam lumen usus, yang menghambat proses penyerapan. Akibatnya, kadar elektrolit dan air yang meningkat dapat menyebabkan diare. Kondisi ini dapat berlangsung hingga 19 hari tanpa demam. Gejala biasanya muncul dalam waktu 8 hingga 44 jam setelah mengonsumsi makanan yang mengandung ETEC.

b. Enteropatogen *Escherichia Coli* (EPEC)

Enteropatogenik Escherichia Coli (EPEC) adalah penyebab diare yang umum terjadi di negara-negara berkembang. Infeksi EPEC dapat menyebabkan diare parah pada bayi, yang bisa berlangsung lebih dari 2 minggu dan berpotensi menyebabkan kematian akibat dehidrasi yang parah. Pada orang dewasa, gejala infeksi ini meliputi diare berat, mual, muntah, kram perut, sakit kepala, demam, dan menggigil. Penyakit ini biasanya muncul dalam waktu 17 hingga 72 jam setelah terpapar dan dapat berlangsung antara 6 jam hingga 3 hari. EPEC menyebar melalui air yang terkontaminasi feses.

Ciri khas EPEC adalah kemampuannya untuk menyebabkan luka (attaching-effacing) pada saluran pencernaan dengan merusak

mikrovili usus. Protein efektor EPEC, seperti Tir, Map, dan EspF, memainkan peran penting dalam proses ini. Tir, ketika masuk ke dalam sel membran inang, bertindak sebagai reseptor bagi intimin, sehingga memfasilitasi penempelan bakteri EPEC pada sel. Uji in vitro menunjukkan bahwa bakteri EPEC yang ada pada sel epitel hasil kultur dapat meningkatkan kadar kalsium, yang mengakibatkan penghambatan penyerapan Na+ dan Cl- serta merangsang sekresi klorida oleh enterosit. Peningkatan sekresi ion, seperti Cl- atau HCO3- menyebabkan timbulnya diare secara cepat.

c. *Echerichia Coli* yang enteroinvasif (EIEC)

Enteroinvasive Escherichia Coli (EIEC) adalah bakteri non-motil yang tidak dapat memfermentasi laktosa dan bersifat anaerob. Patogenesis EIEC berbeda secara signifikan dari jenis *Escherichia coli* lainnya, namun memiliki kemiripan dengan shigellosis, infeksi yang disebabkan oleh Shigella, karena keduanya melibatkan penetrasi bakteri dan kerusakan mukosa usus. Meskipun EIEC menunjukkan karakteristik biokimia tertentu yang serupa dengan strain Escherichia Coli patogen lainnya, EIEC juga memiliki kemampuan untuk menyebabkan disentri melalui mekanisme invasi yang serupa dengan Shigella. Gejala-gejala yang terkait dengan infeksi EIEC meliputi menggigil, demam, sakit kepala, nyeri otot, kram perut, dan diare. Timbulnya penyakit ini biasanya terjadi dalam waktu 8 hingga 24 jam

setelah konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi tinja, atau melalui penularan dari orang ke orang.

Kemampuan EIEC untuk menginvasi sel jaringan kolon difasilitasi oleh faktor virulensi spesifik, yaitu plasmid invasi (Ip) dengan berat molekul 220 kb, yang dikodekan oleh sistem sekresi tipe III (T3SS) pada lokus ekskresi membran Ipa. Faktor ini sangat penting untuk proses invasi, kelangsungan hidup sel, dan proses apoptosis makrofag. Selain itu, EIEC telah diamati menghasilkan satu atau lebih sitotoksin, yang memiliki kapasitas untuk merusak sel dan memicu penyakit yang lebih parah.

d. Enteroaggreagative *Escherichia Coli* (EAEC)

Enteroagregatif Escherichia Coli (EAEC) adalah jenis *Escherichia Coli* yang terkait dengan diare akut pada anak-anak dan merupakan penyebab utama kedua dari diare pelancong setelah ETEC. Infeksi EAEC sering kali mengakibatkan diare yang disertai darah dan lendir, yang bisa berlangsung lebih dari 14 hari. Penularan EAEC umumnya melalui rute fecal-oral, terutama melalui makanan.

EAEC adalah patotipe dari *Escherichia Coli* yang menyebabkan diare dengan karakteristik utama berupa pola pelekatan agregatif (aggregative adherence = AA), di mana bakteri EAEC menempel pada sel epitel seperti tumpukan bata. Pola ini dikode oleh gen pada plasmid yang disebut gen pAA. Plasmid berukuran 100 kb ini diperlukan untuk biogenesis AAF (adherence aggregative fimbriae). Selain itu, EAEC

memproduksi enterotoksin yang dikenal sebagai toksin stabil panas agregatif (EAST-1), yang dikode oleh gen astA pada plasmid yang sama dengan gen fimbriae. Namun, plasmid yang membawa gen virulensi EAEC juga dapat ditemukan pada banyak isolat komensal *Escherichia Coli*. (25)

Mekanisme patogenesis EAEC dimulai dengan masuknya bakteri EAEC ke saluran pencernaan dan menempelnya pada mukosa usus melalui faktor penempelan AAFs. Proses ini menyebabkan peningkatan produksi lendir oleh EAEC, yang membentuk biofilm di permukaan sel mukosa. Selanjutnya, EAEC melepaskan toksin yang menyebabkan kerusakan sel dan meningkatkan sekresi, yang kemudian memicu pembentukan biofilm tambahan. Sekresi toksin pada tahap ini berperan penting dalam terjadinya diare.

e. *Escherichia Coli* penghasil toksin Shiga (EHEC/STEC)

Enterohaemorrhagic Escherichia coli (EHEC) adalah jenis Escherichii coli yang memiliki kemampuan untuk menyebabkan gejala diare atau radang usus berdarah pada manusia, yang berpotensi menyebabkan sindrom uremik hemolitik (HUS). Gejala infeksi yang ditimbulkan akibat konsumsi makanan yang terkontaminasi EHEC meliputi kram perut yang parah dan diare berdarah, dengan masa inkubasi biasanya berkisar antara tiga hingga sembilan hari. Cara utama penularan EHEC ke manusia terjadi melalui jalur fecal-oral, dengan

makanan hewani seperti daging, produk susu yang tidak dipasteurisasi, dan sayuran yang terkontaminasi sebagai sumber utama infeksi.

Mekanisme patogenesis EHEC serupa dengan EPEC, sejauh keduanya juga mengakibatkan kerusakan usus melalui kerusakan mikrovili. Dasar genetik EHEC terletak pada lokus transfer enterosit (LEE) yang mengekspresikan intimin dan Tir melalui sistem sekresi tipe III (T3SS). Setelah menempel pada membran inang, EHEC memicu polimerisasi aktin, yang mengakibatkan kerusakan pada sitoskeleton sel dan perubahan bentuk sel. Selain intimin, EHEC menghasilkan toksin shiga, yang menghambat sintesis protein dan menginduksi apoptosis. Kemampuan toksin Shiga untuk menembus lapisan epitel usus dan menyebar melalui aliran darah, di samping potensinya untuk menyebabkan infeksi yang lebih parah, seperti sindrom uremik hemolitik (HUS), jika menginfeksi ginjal atau sistem saraf pusat, merupakan penyebab utama yang perlu dikhawatirkan.

f. *Escherichia Coli* yang melekat secara diffusely (DAEC)

Diffusely Adherent Escherichia Coli (DAEC) adalah patotipe *Escherichia Coli* yang berhubungan dengan diare, terutama pada anak-anak, dan dikenal karena mekanisme infeksinya yang berbeda dari patogen *Escherichia Coli* lainnya seperti ETEC dan EPEC. DAEC berbeda dari patotipe *Escherichia Coli* lainnya, seperti ETEC, EPEC, dan EHEC,

Dalam hal cara patogenesisnya. DAEC menempel pada sel epitel usus dengan pola pelekatan yang menyebar secara luas, membentuk biofilm yang mengganggu fungsi normal usus, berbeda dengan pola "tumpukan bata" yang terlihat pada EPEC. Setelah melekat pada sel epitel, DAEC menyebabkan kerusakan pada mikrovili, struktur kecil di permukaan sel epitel yang meningkatkan penyerapan. Kerusakan pada mikrovili ini mengganggu penyerapan nutrisi dan air, berkontribusi pada timbulnya diare. Selain itu, DAEC memproduksi berbagai faktor virulensi, termasuk sitotoksin, yang merusak sel epitel dan memicu peradangan. Faktor-faktor ini menyebabkan peningkatan sekresi cairan usus dan penurunan penyerapan, yang berakhir pada diare. DAEC juga membentuk biofilm di permukaan sel mukosa usus, yang terdiri dari sel bakteri yang terikat bersama dengan matriks ekstraseluler, menyebabkan kerusakan lebih lanjut pada epitel usus dan memicu peradangan. (26)

4. Penyakit akibat infeksi bakteri Escherichia Coli

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), diare didefinisikan sebagai terjadinya tiga kali atau lebih buang air besar dalam kurun waktu 24 jam, yang sering disertai dengan muntah atau adanya darah dalam tinja. Manifestasi diare ditandai dengan adanya tinja yang lembek hingga cair, dengan frekuensi yang sama. Gejala tambahan dapat berupa demam, sakit perut, kehilangan nafsu makan, kelelahan dan penurunan berat badan. Diperkirakan bahwa diare dapat menyebabkan hilangnya lebih dari 200ml

cairan dan elektrolit secara tiba-tiba, yang berpotensi menyebabkan komplikasi serius seperti dehidrasi, syok hipovolemik, dan kerusakan organ tubuh yang dapat menyebabkan koma. (27)

C. Mekanisme kerja antibakteri

Antibakteri adalah senyawa yang digunakan untuk penatalaksanaan pasien dengan indikasi terinfeksi berasal dari bakteri. Bekerja dengan menghambat atau membunuh bakteri melalui beberapa mekanisme utama melalui obat yang terbagi menjadi 6, yaitu :

a. Penghambatan Sintesis Dinding Sel.

Antibakteri seperti penisilin bekerja dengan menghambat pembentukan dinding sel bakteri. Ketika dinding sel terganggu, bakteri tidak bisa mempertahankan bentuknya dan akhirnya pecah.

b. Penghambatan Sintesis Protein.

Antibakteri lainnya mengganggu proses pembuatan protein dengan mengikat ribosom bakteri, yang menghambat produksi protein penting untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup bakteri. Contoh antibakteri dengan mekanisme ini adalah tetrasiklin dan streptomisin.

c. Penghambatan Sintesis Asam Nukleat.

Beberapa Beberapa antibakteri mengganggu pembentukan asam nukleat bakteri, seperti DNA atau RNA, yang menghambat kemampuan bakteri untuk berkembang biak. Fluoroquinolon adalah contoh antibiotik yang menggunakan mekanisme ini.

d. Penghambatan Fungsi Membran Sel.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Antibakteri seperti polimiksin merusak fungsi membran sel bakteri, menyebabkan kebocoran komponen seluler dan akhirnya kematian bakteri.

e. Penghambatan Metabolisme.

Beberapa antibakteri menghambat jalur metabolik penting dalam bakteri, seperti sintesis asam folat. Sulfonamid adalah contoh antibiotik yang menghambat enzim dalam jalur metabolik ini, yang penting untuk pertumbuhan bakteri.

f. Penghambatan Transport Aktif.

Beberapa antibakteri mengganggu proses transport aktif zat-zat penting ke dalam bakteri, yang mempengaruhi kemampuan bakteri untuk bertahan hidup dan berkembang biak.

D. Metode pengujian Antibakteri.

Antibakteri adalah senyawa yang dirancang khusus untuk mengatasi infeksi bakteri. Mekanisme kerja antibakteri dapat dikategorikan ke dalam beberapa jenis. Pertama, ada antibakteri yang menghambat sintesis dinding sel. Kedua, ada antibakteri yang memengaruhi permeabilitas membran sel atau menghambat transpor aktif melalui membran sel. Ketiga, ada antibakteri yang menghambat sintesis protein. Terakhir, ada antibakteri yang menghambat sintesis asam nukleat. Aktivitas antibakteri dapat dikategorikan ke dalam dua klasifikasi yang berbeda: bakteriostatik, yang mengacu pada penghambatan pertumbuhan bakteri tanpa mengakibatkan pembunuhan bakteri, dan bakterisida, yang mengacu pada penghancuran bakteri secara langsung.

Pengujian aktivitas antibakteri biasanya dilakukan dengan metode difusi atau metode pengenceran (dilusi). (28)

1) Metode Difusi

Metode difusi adalah teknik yang umum digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri dan dapat dilakukan dengan tiga pendekatan utama: metode cakram kertas, metode lubang/sumuran, dan metode parit.

a. Metode Cakram Kertas (Kirby-Bauer)

Metode cakram kertas, yang juga dikenal sebagai teknik Kirby-Bauer, melibatkan penggunaan cakram filter yang mengandung zat antimikroba. Cakram ini kemudian ditempatkan pada lempeng agar yang telah diinokulasi dengan mikroba uji dan kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Aktivitas antibakteri diukur berdasarkan kemampuan zat antimikroba untuk berdifusi dari cakram ke dalam agar dan membentuk zona hambatan di sekitar cakramMetode Sumuran

b. Metode Sumuran

Pada metode sumuran, lubang kecil dibuat pada agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji, dan diisi dengan zat antimikroba. Alternatifnya, cawan porselin kecil (fish spines) dapat digunakan di atas medium agar dan diisi dengan zat uji. Setelah inkubasi pada suhu37°C selama 18-24 jam, zona hambatan di sekitar lubang atau cawan diamati untuk menentukan aktivitas antimikroba.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

c. Metode Parit

Pada metode ini, parit atau jalur dibuat pada agar yang telah diinokulasi dengan bakteri. Zat antimikroba kemudian diletakkan di parit tersebut. Setelah inkubasi, pengamatan dilakukan untuk melihat adanya zona hambatan di sekitar parit, yang menunjukkan efektivitas zat antimikroba dalam menghambat pertumbuhan bakteri

2) Metode Dilusi

Metode ini sering digunakan untuk memastikan konsentrasi hambat minimal (MIC) dan konsentrasi bunuh minimal (MBC) suatu zat uji atau agen terhadap mikroorganisme. Pada prinsipnya, pengujian agen antibakteri dilakukan dengan cara pengenceran ke beberapa konsentrasi. Pada metode dilusi cair, setiap konsentrasi obat dicampurkan dengan suspensi mikroorganisme dalam media cair. Pada metode dilusi padat, setiap konsentrasi obat dicampur dengan media agar, kemudian diinokulasi dengan bakteri.

E. Mekanisme Antibakteri Ekstrak Buah Nanas.

Buah nanas mengandung beberapa senyawa yang berpotensi sebagai obat alami untuk menghambat aktivitas bakteri Escherichia Coli, seperti flavonoid, tanin, bromelain, dan asam ferulat. Setiap senyawa bioaktif ini memiliki peran masing-masing dengan mekanisme yang berbeda, termasuk merusak membran dan dinding sel bakteri, serta mengubah struktur dan fungsi sel.bakteri. (13,21,23)

Salah satu enzim yang berperan penting adalah bromelain. Aktivitas antibakterinya diperkirakan dipengaruhi oleh jumlah asam amino pada dinding sel bakteri. Enzim ini berfungsi dengan memecah protein, yang dapat melemahkan dinding sel bakteri dan menyebabkan kebocoran, sehingga mengganggu pertumbuhan bakteri. Senyawa bioaktif lainnya memiliki fungsi yang tidak jauh berbeda dengan bromelain, Mekanisme kerja antibakteri tanin adalah menyebabkan lisis sel dengan menargetkan dinding polipeptida bakteri, yang mengakibatkan kematian sel bakteri, Senyawa flavonoid memiliki kemampuan untuk membentuk ikatan kompleks menyebabkan struktur membran sel bakteri yang mengandung protein menjadi tidak stabil. Akibatnya, permeabilitas dinding sel bakteri akan terganggu, mengakibatkan kematian sel bakter. Sedangkan asam ferulat, cara kerja dari senyawa ini ialah merusak struktur lipid dalam membran sel bakteri yang dapat menganggu integritas membran. (13,20)

F. Aspek Al-Islam Kemuhammadiyahan

Ada banyak manfaat yang dapat diperoleh manusia dari tumbuhan. Keberadaan tumbuhan tersebut merupakan nikmat yang dilimpahkan Allah kepada seluruh makhlukNya, sebagaimana Allah SWT berfirman dalam Quran Surah Abasa ayat 26-32, sebagai berikut:

ثُمَّ شَقَقْنَا الاَرْضَ شَقًّا فَاَنْبَتَنَافِيْهَاحَبًّا وَّعِنَبًاوَّقَضْبًا وَّزَيْتُوْنًاوَّنَخْالاً وَحَدَآئِقَ غُلْبًا وَّفَاكِهَةً وَّاَبًّا
وَّفَاكِهَةً وَّاَبًّا مَّتَاعًا لَّكُمْ وَلِاَنْعَامِكُمْ

Terjemahnya:

> Kemudian kami belah bumi dengan sebaik-baiknya, lalu di sana Kami tumbuhkan biji-bijian, dan anggur dan sayur-sayuran, dan anggur dan sayur-sayuran, dan zaitun dan pohon kurma, dan kebun-kebun (yang)

rindang, dan buah-buahan serta rerumputan. (Semua itu) untuk kesenanganmu dan untuk hewan-hewan ternakmu.

Ayat ini menjelaskan bahwa Allah menciptakan kehidupan dan semua makhluk hidup sebagai bentuk rahmat dan anugerah kepada manusia untuk memenuhi kebutuhan mereka. Alam tidak hanya menyediakan pengetahuan dan oksigen, tetapi juga memberikan berbagai tanaman yang memiliki manfaat sebagai obat, baik dari buah, biji, bunga, batang, daun, maupun akar. Hal-hal ini dapat dipelajari lebih dalam dalam kehidupan sehari-hari untuk memahami keajaiban yang terkandung di dalamnya.

Dalam penelitian ini diketahui bahwa sumber patogen berasal dari usus dan menyebabkan penyakit perut. Berdasarkan penelitian tentang penimbunan zat toksik di usus besar, disimpulkan bahwa 90% dari segala penyakit bermula dari usus besar. Hal ini sesuai dengan hadis yang diriwayatkan oleh Muslim bahwa Rasulullah SAW bersabda, sebagai berikut:

البِطْنَةُ أَصْلُ الدَّاءِ، وَالحِمْيَةُ أَصْلُ الدَّوَاءِ، وَعَوِّدُوا كُلَّ جِسْمٍ مَا اعْتَادَ

Artinya:

Sumber penyakit adalah perut, selanjutnya perut adalah gudang penyakit dan berpuasa itu adalah obatnya.

Sesuai dengan hadis ini, dijelaskan bahwa lambung berfungsi sebagai tempat utama untuk pencernaan makanan yang dicerna, setelah pengunyahan oleh rongga mulut. Proses ini membuat lambung rentan terhadap perkembangan penyakit metabolik, termasuk infeksi saluran pencernaan yang disebabkan oleh bakteri patogen. Misalnya, diare yang disebabkan oleh bakteri Escherichia Coli akibat buang air besar sembarangan dapat mencemari makanan atau minuman (29). Salah satu tanda kebesaran Allah adalah adanya makhluk yang sangat

kecil, yaitu mikroba atau mikroorganisme. Mikroorganisme adalah makhluk hidup berukuran sangat kecil yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang, melainkan memerlukan alat seperti mikroskop. Hal ini sesuai dengan FirmanNya dalam QS. Al-Baqarah ayat 26 sebagai berikut:

اِنَّ اللّٰهَ لَا يَسْتَحْيٖٓ اَنْ يَّضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوْضَةً فَمَا فَوْقَهَاۗ فَاَمَّا الَّذِيْنَ اٰمَنُوْا فَيَعْلَمُوْنَ اَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَّبِّهِمْۚ وَاَمَّا الَّذِيْنَ كَفَرُوْا فَيَقُوْلُوْنَ مَاذَآ اَرَادَ اللّٰهُ بِهٰذَا مَثَلًاۘ يُضِلُّ بِهٖ كَثِيْرًا وَّيَهْدِيْ بِهٖ كَثِيْرًاۗ وَمَا يُضِلُّ بِهٖٓ اِلَّا الْفٰسِقِيْنَۙ

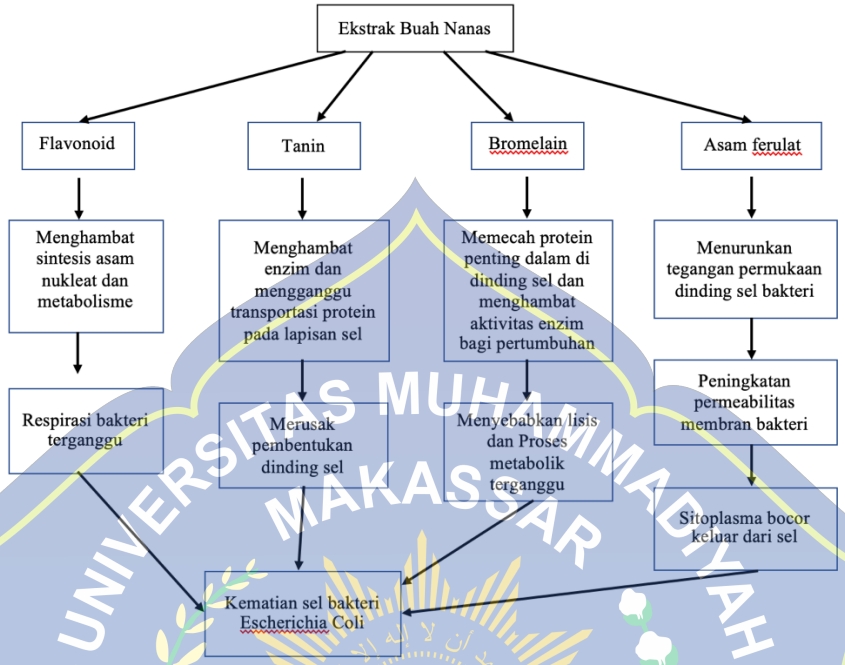
Terjemahnya:

> Sesungguhnya Allah tidak segan membuat perumpamaan seekor nyamuk atau yang lebih kecil daripada itu. Adapun orang-orang yang beriman mengetahui bahwa itu kebenaran dari Tuhannya. Akan tetapi, orang-orang kafir berkata, “Apa maksud Allah dengan perumpamaan ini?” Dengan (perumpamaan) itu banyak orang yang disesatkanNya. Dengan itu pula banyak orang yang diberiNya petunjuk. Namun, tidak ada yang Dia sesatkan dengan (perumpamaan) itu, selain orang-orang fasik.

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah telah menciptakan makhluk yang lebih kecil dari nyamuk, yang hanya bisa dilihat dengan menggunakan alat pembesar.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

G. Kerangka Teori.



Gambar 2.3 skema kerangka teori

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

BAB III

KERANGKA KONSEP

A. Kerangka Konsep

Variabel Independen (X) → **Variabel Dependen (Y)**

Ekstrak Daging Nanas *Ananas comosus* (L) Merr → Sensifitas bakteri *Escherichia Coli*

B. Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Instrumen	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Independent : Ekstrak Air Perasan Daging Nanas *(Ananas comosus* (L) Merr)	Ekstrak Daging Nanas *(Ananas comosus* (L) Merr) diproses menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% kemudian diencerkan menggunakan	Neraca analitik dan gelas ukur	Konsentrasi larutan 25%,50%,75% dan 100%	Ekstrak daging nanas (*Ananas Comosus* L Merr) menjadi konsentrasi 25%,50%,75% dan 100%	Kategorikordinal

	aquades dengan konsentrasi 25%,50%,75% dan 100%				
Dependent : Bakteri *Escherichia Coli*	Bakteri *Escherichia Coli* ditumbuhkan pada media Nutrien Agar yang diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam kemudian mengukur diameter zona hambatan setelah dibuat lubang yang diinjeksikan tertentu sensitifitasnya setelah penanaman	Berdasarkan zona hambatan yang terbentuk dalam mm	Jangka sorong atau mistar berskala	Kuat : >20mm Sedang : 16-20mm Lemah : 10-15mm Tidak ada : <10mm	Rasio

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

	cakram ekstrak etanol buah nanas pada konsentrasi tertentu				
Kontrol Positif	Kontrol positif yang digunakan adalah *Ciprofloxacin* yang merupakan antibiotik berspektrum luas dari golongan quinolone yang dapat mengobati infeksi bakteri gram positif maupun gram negative.	Neraca analitik dan Gelas Ukur	*Ciprofloxacin* 500mg diencerkan menjadi 5 ml sehingga didapatkan konsentrasi *Ciprofloxacin* 100 mg/ml. kemudian dilakukan pengencera n kedua dengan menambah 100 ml aquades	Berdasarkan zona hambat	Skala

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

			sehingga didapatkan dosis 1 ug/ul menggunakan pipet tetes mikro		
Kontrol Negatif	Pada penelitian ini digunakan larutan Aquades sebagai kontrol negatif. Aquades merupakan pelarut yang melarutkan senyawa polar dan non polar yang tidak memiliki efek sebagaiantibakteri	Gelas ukur	Yang digunakan aquades dipipet sebanyak 10 Ml dan ditambahkan aquades sebanyak 90 mL. Lubang sumuran Konsentrasi 10% sebanyak 10 mL yang		Skala

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

			ditambahkan akuades 90 mL lubang sumuran yang ditetesi cairan control negative sebanyak 50 µl		

C. Hipotesis

1. Hipotesis nol

   Ekstrak Air Perasan Buah Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) tidak memberikan efek sensitif terhhadap bakteri *Escherichia Coli*.

2. Hipotesis alternative

   Ekstrak Air Perasan Buah Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) memberikan efek sensitif terhadap bakteri *Escherichia Coli*.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah penelitian *true eksperimental* dan *post test only control* yaitu perlakuan pemberian ekstrak air perasan buah nanas **(***Ananas comosus* (L) Merr*)* terhadap bakteri *Escherichia Coli* dan untuk menguji sensifitasnya menggunakan metode *sumura* dengan konsentrasi 25%,50%,75% dan 100%

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmakognosi Fitokimia dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia (UMI) pada bulan September-November 2024.

C. Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel dari bahan tanaman yaitu Buah Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dan bakteri *Escherichia Coli* yang ditumbuhkan pada media Nutrient Agar yang diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

1. Kriteria inklusi

1) Bakteri yang digunakan adalah bakteri *Escherichia Coli* yang tidak terkontaminasi zat lain.
2) Buah nanas yang digunakan adalah buah matang segar tanpa kerusakan fisik atau tanda-tanda busuk dan memiliki kondisi penyimpanan yang terkontrol.

3) Media Nutrient Agar yang digunakan telah disiapkan sesuai prosedur standar laboratorium.

2. Kriteria ekslusi

1) Bakteri *Escherichia Coli* tidak berkembang (*dropout*) dalam proses penumbuhan bakteri.
2) Buah nanas yang memiliki kerusakan fisik, tanda busuk, atau kontaminasi jamur.
3) Media Nutrient Agar yang tidak sesuai standar (misalnya, terkontaminasi atau tidak homogen).
4) Sampel yang tidak memenuhi volume atau konsentrasi yang dibutuhkan untuk penelitian.

Hitung jumlah sampel minimal destimasi berdasarkan rumus Frederer sebagai berikut:

$$(t-1)\ (r-1) \geq 15$$

Keterangan:

r = Jumlah sampel tiap kelompok perlakuan

t = banyaknya kelompok perlakuan

Dalam rumus akan digunakan t – 6 karena menggunakan 6 kelompok perlakuan, dalam hal ini ada 4 sampel konsentrasi ekstrak, 1 kontrol positif dan 1 kontrol negative, maka jumlah sampel (n) minimal tiap kelompok ditentukan sebagai berikut

$$(t-1)(r-1) > 15$$

$$(6-1)(r-1) > 15$$

$$(5)\ (r-1) > 15$$

$$r-1 > 15 : 5$$

$$r > 3 + 1$$

$$r > 4$$

Berdasarkan hasil penelitian di atas, benyaknya kelompok sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah 6 kelompok sampel, dan diberikan perlakuan pengulangan minimal sebanyak 4 kali, namun untuk meningkatkan presisi peneliti menambahkan pengulangan 1 kali. Jadi total banyaknya sampel yang digunakan adalah 30 sampel.

D. Alat dan Bahan

1. **Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:Tabung erlenmeyer, gelas ukur, gelas kimia, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet tetes, penangas air, blender, timbangan analitik, labu ekstraksi, batang pengaduk, stirer, cawan petri, *rotary evaporato*, oven, ayak 200 mesh, jarum ose, pinset, inkubator, *laminair air flow* (LAF), termometer, autoklaf, mikropipet, mistar berskala, jangka bersorong, dan alat fotografi.

2. **Bahan** `

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Buah Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr*)* yang diperoleh dari pasar tradisional BTP dan bakteri uji *Escherichia Coli* yang diperoleh dari Laboratorium Fakultas Universitas Muhammadiyah Makassar, Larutan Aquades, etanol 96%, tablet

Ciprofloxacin 500mg, *Nutrient Agar*, kertas saring no. 1, kertas label, dan aluminium foil.

E. Alur Penelitian

F. Kelompok kontrol

1. Kontrol positif

Kontrol positif berfungsi untuk memastikan bahwa bakteri yang diuji adalah jenis yang diinginkan dan masih efektif, yang ditunjukkan dengan adanya zona hambat di sekitar cakram antibiotik. Dalam hal ini, *Ciprofloxacin* digunakan sebagai kontrol positif. *Ciprofloxacin* adalah antibiotik spektrum luas dari golongan quinolone yang efektif melawan infeksi bakteri gram positif dan gram negatif, termasuk *Escherichia Coli*. Obat ini juga dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengobati infeksi *Escherichia Coli* yang resisten terhadap ampisilin (30)

2. **Kontrol negative**

Dalam penelitian ini, Aquades digunakan sebagai kontrol negatif karena merupakan pelarut yang dapat melarutkan senyawa polar dan nonpolar tanpa memiliki efek antibakteri atau antijamur.

G. Prosedur penelitian

1. Produser penelitian

Buah Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr) yang diambil sebanyak 2000 gram ditimbang, kemudian dibersihkan dan dicuci dengan air mengalir. Setelah itu, daging buah nanas dihaluskan menggunakan blender lalu diperas dan disaring untuk memperoleh air perasan buah nanas.

2. Ekstraksi sampel

Air perasan buah nanas kemudian di ekstraksi menggunakan metode maserasi, yaitu dengan cara disimpan simplisia kedalam tabung erlenmeyer kemudian ditambahkan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:5 yang ditutup rapat dan didiamkan selama 24-48 jam pada suhu ruang, aduk sesekali untuk meningkatkan kontak antara pelarut dan bahan. Selanjutnya, air perasan buah nanas disaring menggunakan kertas saring, menghasilkan maserat dan residu. Maserat kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C, sehingga diperoleh ekstrak kental dari buah nanas.

3. Pengenceran

Pengenceran dilakukan untuk menghasilkan berbagai konsentrasi ekstrak buah nanas (*Ananas comosus (*L) Merr*)* dan mengevaluasi efeknya terhadap

penghambatan pertumbuhan bakteri Escherichia Coli. Konsentrasi yang dibuat adalah 25%,50%,75% dan 100% dengan menggunakan pelarut aquades, berdasarkan rumus pengenceran sebagai berikut:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

Keterangan:

- M1:Molaritas sebelum pengenceran
- V1: Volume sebelum pengenceran
- M2: Molaritas setelah pengenceran
- V2: Volume setelah pengenceran

4. Pembuatan larutan kontrol positif

Ciprofloxacin 500 mg akan dihancurkan dan dilarutkan dalam 5 ml aquades untuk mencapai konsentrasi 100 mg/ml. Selanjutnya, 0,001 ml dari larutan tersebut diambil dan dilarutkan dalam 100 ml aquades, sehingga diperoleh konsentrasi akhir sebesar 1 µg/µl.

5. Persiapan Bakteri Uji

Bakteri Escherichia Coli yang telah diremajakan pada medium Nutrient Agar (NA) kemudian diinokulasikan pada medium Nutrient Agar (NA) lainnya dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Pada permukaan cawan petri dibuat sumuran dengan diameter 8 mm. Uji aktivitas dilakukan dengan memasukkan ekstrak buah nanas pada konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% , serta *ciprofloxacin* sebagai kontrol positif dan aquades sebagai kontrol negatif ke dalam sumuran. Setelah itu, cawan petri diinkubasi selama 24jam pada suhu 37°C. Hasil inkubasi berupa zona bening di

sekitar sumuran akan menunjukkan adanya atau tidak adanya pertumbuhan bakteri. Bakteri diinkubasi pada suhu 37°C karena pada suhu ini bakteri berada pada fase stasioner, di mana laju pertumbuhan bakteri sama dengan laju kematiannya, sehingga jumlah total bakteri tetap konstan.

6. Pengukuran Zona Hambat

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong untuk menentukan ukuran zona hambat yang terbentuk di sekitar lubang sumuran. Jarak diukur dari tepi disk hingga batas zona bening yang menunjukkan hambatan ekstrak air perasan daging buah nanas. Pengukuran ini dinyatakan dalam milimeter. Semakin besar zona hambat yang terbentuk, semakin tinggi efektivitasnya terhadap bakteri.

H. Analisis Data

Data dari lima kelompok sampel diproses menggunakan program komputer SPSS. Karena jumlah sampel <50, uji normalitas distribusi dilakukan dengan uji Saphiro-Wilk. Untuk mengetahui apakah kelompok tersebut memiliki varian yang sama, uji homogenitas dilakukan dengan uji Levene. Dengan distribusi data normal, uji parametrik dilakukan dengan uji one way Anova dan uji post hoc LSD. Perbedaan dianggap bermakna apabila nilai p <0,05 dan interval kepercayaan 95%.

I. Etika Penilaian

- Mengajukan permohonan persetujuan etik kepada Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK) Universitas Muhammadiyah Makassar.

- Menyerahkan surat pengantar dan izin penelitian kepada Laboratorium Farmasi Universitas Muslim Makassar sebagai permohonan izin untuk melaksanakan penelitian.
- Komitmen penulis untuk menjaga kerahasiaan semua informasi terkait data eksperimental agar tidak ada pihak yang dirugikan oleh penelitian tersebut. Pengecualian diberikan hanya untuk kelompok tertentu sesuai dengan data yang disajikan dan dilaporkan sebagai hasil penelitian.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

BAB V
HASIL PENELITIAN

A. Pengolahan Sampel

Ekstraksi sampel nanas dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama 5 hari. Hasil ekstraksi kemudian diproses melalui evaporasi untuk memperoleh ekstrak kental. Data ekstrak kental yang dihasilkan disajikan dalam tabel berikut.

Tabel V.1 Hasil Pengolahan Sampel

Berat Sampel	Berat Ekstrak	Rendamen (%)
2000 gram	50 gram	**2,5 %**

B. Uji Aktivitas Antibakteri

Dalam pengujian aktivitas antibakteri, digunakan ekstrak etanol nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dengan empat konsentrasi, yaitu 25%, 50%, 75%, dan 100%. Sebagai pembanding, kontrol positif menggunakan *Ciprofloxacin*, sedangkan kontrol negatif menggunakan aquades. Hasil pengujian disajikan pada tabel berikut:

Tabel V.2 Hasil Pengukuran Diameter Daya Hambat Berbagai Konsentrasi Ekstrak Etanol 96% nanas Terhadap Pertumbuhan *Escherichia Coli.*

Konsentrasi Ekstrak	Diameter Daya Hambat (mm)					Rata-rata	Keterangan
	1*	2*	3*	4*	5*		
K1	28,56	28,76	29,43	28,86	29,03	28,93	Kuat
K2	32,53	32,4	32,46	31,7	31,53	32,12	Kuat
K3	33,46	34,26	34,73	34,56	35,3	34,46	Kuat
K4	37,76	37,3	37,5	38,23	38,1	37,78	Kuat
K(+)	46,56	48,26	45,26	47,56	47,27	47,27	Kuat

K(-)	0	0	0	0	0	Tidak Menghambat

Ket. K1 : Kelompok ekstrak etanol nanas konsentrasi 25%

K2 : Kelompok ekstrak etanol nanas konsentrasi 50%

K3 : Kelompok ekstrak etanol nanas konsentrasi 75%

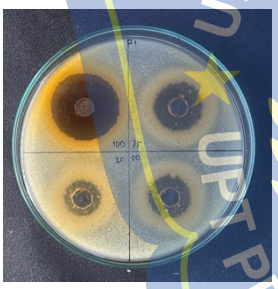
K4 : Kelompok ekstrak etanol nanas konsentrasi 100%

K (+) : Kontrol positif (*Ciprofloxacin*)

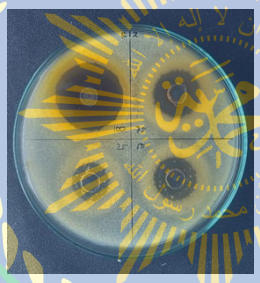
K (-) : Kontrol negatif (*Aquades*)

* : Replikasi

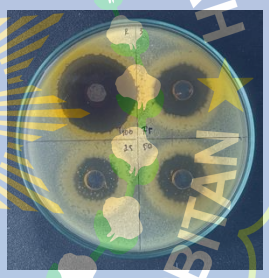
Kelompok nanas (*Ananas comosus* L Merr) konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%.



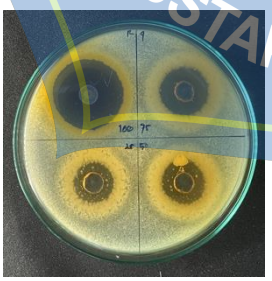
Gambar Replikasi 1



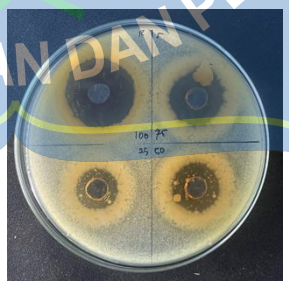
Gambar Replikasi 2



Gambar Replikasi 3



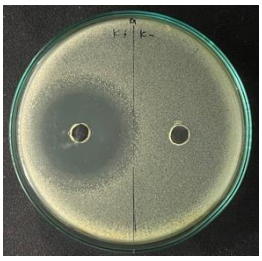
Gambar Replikasi 4



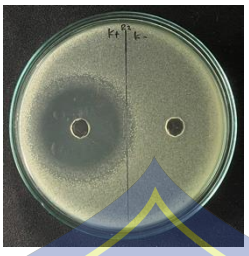
Gambar Replikasi 5

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

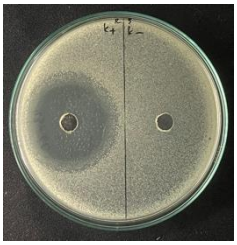
Kelompok Kontrol Positif dan Negatif



Gambar Replikasi 1



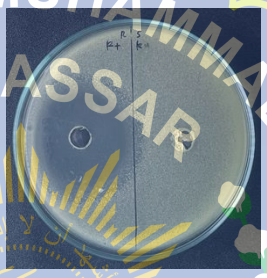
Gambar Replikasi 2



Gambar Replikasi 3

`

Gambar Replikasi 4



Gambar Replikasi 5

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

BAB VI
PEMBAHASAN

A. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daging Nanas Terhadap Bakteri *Escherichia Coli.*

Pengujian aktivitas antibakteri diawali dengan proses sterilisasi alat dan bahan untuk memastikan kondisi steril serta bebas dari kontaminasi mikroorganisme yang dapat memengaruhi pelaksanaan maupun hasil uji antibakteri. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode sumuran dengan medium Nutrient Agar (NA).

Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah penimbangan sampel untuk masing-masing konsentrasi, yaitu 25%, 50%, 75%, dan 100%. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daging buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) terhadap bakteri *Escherichia Coli* dilakukan dengan 5 replikasi pada 6 kelompok perlakuan, sehingga total sampel yang digunakan adalah 30 sampel.

Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak buah nanas memiliki daya hambat dengan kategori sedang hingga kuat pada masing-masing konsentrasi terhadap bakteri *Escherichia Coli*. Rata-rata diameter zona hambat yang diperoleh adalah sebagai berikut: 28,93 mm pada konsentrasi 25%, 32,12 mm pada konsentrasi 50%, 37,78 mm pada konsentrasi 75%, dan 47,27 mm pada konsentrasi 100%. Sebagai kontrol positif, digunakan antibiotik *Ciprofloxacin*, yang menghasilkan zona hambat sebesar 47,27 mm. Berdasarkan hasil tersebut, seluruh daya hambat dari masing-masing konsentrasi ekstrak buah nanas termasuk dalam kategori sedang hingga kuat terhadap bakteri *Escherichia Coli*.

Pengukuran zona hambat dilakukan setelah ekstrak diaplikasikan pada lubang sumuran yang telah dibuat pada media Nutrient Agar (NA) dalam cawan petri, dan kemudian diinkubasi selama 24 jam. Zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong.

Hasil uji antibakteri yang menunjukkan daya hambat kuat ini sejalan dengan penelitian Agustina Retnaningsih mengenai uji daya hambat perasan buah nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi agar, yang menghasilkan daya hambat sebesar 39 mm. Berdasarkan literatur yang ada, belum ditemukan penelitian yang secara spesifik menguji aktivitas antibakteri ekstrak daging buah nanas terhadap *Escherichia Coli*. Selain itu, hasil uji fitokimia pada buah nanas mengidentifikasi adanya senyawa metabolit sekunder, seperti alkaloid, flavonoid, dan saponin, yang telah diketahui memiliki sifat antibakteri. (14).

Berbagai studi telah menunjukkan bahwa ekstrak buah nanas dengan pelarut etanol 96% memiliki aktivitas antibakteri yang didukung oleh keberadaan senyawa metabolit sekunder, seperti alkaloid, flavonoid, fenol, dan steroid, di mana masing-masing senyawa tersebut memiliki mekanisme spesifik dalam menghambat pertumbuhan bakteri, seperti alkaloid yang bekerja dengan merusak peptidoglikan pada dinding sel bakteri sehingga struktur dinding sel menjadi lemah, flavonoid yang bertugas menghambat sintesis asam nukleat dan metabolisme energi bakteri sehingga bakteri tidak dapat berkembang biak dan mengalami gangguan fungsi vital, steroid yang mampu merusak struktur membran lipid sehingga permeabilitas membran terganggu dan menyebabkan

kebocoran isi sel, serta fenol yang memiliki kemampuan untuk mendenaturasi protein sel sehingga fungsi protein menjadi tidak optimal dan mengakibatkan kematian sel bakteri secara langsung, di mana semua mekanisme tersebut bekerja secara sinergis untuk merusak struktur sel bakteri, mengganggu fungsi membran sel, dan pada akhirnya menyebabkan lisis sel bakteri secara menyeluruh (13).

Namun demikian, terdapat perbedaan hasil dalam beberapa penelitian terkait aktivitas antibakteri tanaman terhadap *Escherichia Coli*, di mana penelitian oleh Fioni menunjukkan bahwa ekstrak lengkuas merah memiliki daya hambat yang kuat terhadap *Escherichia Coli* mulai dari konsentrasi 100% (31), sedangkan pada penelitian ini, daya hambat yang signifikan sudah dapat diamati pada konsentrasi 25%, yang menunjukkan bahwa buah nanas memiliki potensi antibakteri yang efektif meskipun digunakan pada konsentrasi yang lebih rendah dibandingkan lengkuas merah. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Arantika Putri memperkuat bukti bahwa buah nanas memiliki potensi sebagai agen antibakteri yang sangat baik, dengan efektivitas yang meningkat secara signifikan seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak yang digunakan, sehingga ekstrak nanas dapat dianggap sebagai alternatif agen antibakteri yang potensial (32). Lebih lanjut, penelitian lain oleh Tivani mengungkapkan bahwa tidak hanya buah nanas, tetapi juga kulit pepaya dan kulit pisang kepok memiliki kemampuan antibakteri yang efektif terhadap *Escherichia Coli*, karena kedua bahan tersebut mengandung senyawa aktif seperti saponin dan glikosida yang memiliki sifat antibakteri yang kuat (33).

Penelitian lain menunjukkan bahwa selain efektif terhadap *Escherichia Coli*, Buah nanas juga memiliki aktivitas antibakteri yang sangat kuat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, di mana penelitian yang dilakukan oleh Nurnaningsih menunjukkan bahwa ekstrak nanas dengan konsentrasi 10% mampu menghasilkan diameter zona hambat sebesar 20 mm, yang menunjukkan potensi antibakteri yang signifikan terhadap bakteri gram positif ini (34). Sebagai perbandingan, kontrol positif menggunakan *Ciprofloxacin* dengan dosis 500 mg menghasilkan diameter zona hambat tertinggi dengan rata-rata sebesar 47,27 mm, yang menunjukkan bahwa *Ciprofloxacin* memiliki aktivitas antibakteri yang sangat kuat dengan kategori >40 mm, di mana aktivitas ini didukung oleh mekanisme kerja *Ciprofloxacin* yang menghambat enzim DNA gyrase dan topoisomerase IV, yaitu dua enzim penting dalam proses replikasi, transkripsi, dan pembelahan DNA bakteri. Dengan menghambat kedua enzim tersebut, *Ciprofloxacin* mengganggu pembentukan DNA baru, menghambat sintesis protein di dalam mikroba, dan menghilangkan superkoil positif yang terbentuk selama replikasi DNA, sehingga bakteri tidak mampu melakukan proses replikasi dan akhirnya mengalami kematian (30).

Sementara itu, kontrol negatif menggunakan aquades tidak menunjukkan aktivitas antibakteri sama sekali, sebagaimana terlihat dari hasil pengamatan yang menunjukkan diameter zona hambat sebesar 0 mm, yang menegaskan bahwa aquades tidak memiliki efek terhadap aktivitas antibakteri. Hal ini memberikan informasi penting bahwa zona hambat yang terbentuk pada penelitian ini murni berasal dari senyawa bioaktif yang terkandung dalam

ekstrak nanas, bukan dari pelarut yang digunakan, sehingga hasil penelitian dapat lebih dipercaya dan valid.

Hasil penelitian dan studi literatur menunjukkan bahwa diameter zona hambat di sekitar lubang sumuran mengindikasikan aktivitas antibakteri ekstrak buah nanas terhadap *Escherichia Coli*. Berdasarkan klasifikasi Greenwood, seluruh konsentrasi ekstrak tergolong daya hambat sedang hingga kuat (Tabel V.2).

B. Tinjauan Keislaman

Penelitian tentang aktivitas antibakteri ekstrak buah nanas terhadap *Escherichia Coli* menunjukkan bahwa ekstrak nanas dapat menghambat pertumbuhan bakteri tersebut, dan efektivitasnya meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Dari perspektif keislaman, temuan ini dapat dipahami sebagai bukti kebesaran Allah yang menciptakan tumbuhan dengan berbagai manfaat, termasuk sebagai obat. Penelitian ini juga mengingatkan kita untuk terus menggali potensi alam melalui ilmu pengetahuan.

Allah telah menyediakan berbagai bahan alami dengan khasiat luar biasa, seperti madu, yang disebut memiliki manfaat penyembuhan. Hal ini menjadi landasan untuk terus menggali potensi bahan-bahan alami lainnya, termasuk buah nanas, sebagai sumber pengobatan yang efektif. Buah nanas, dengan kandungan zat aktif seperti alkaloid, flavonoid, dan fenol, merupakan bukti nyata dari kekayaan ciptaan Allah yang memberikan manfaat ganda, baik sebagai sumber nutrisi maupun pengobatan. Penelitian ini menguatkan keyakinan bahwa bahan alami dapat menjadi alternatif yang lebih aman dan

efektif dibandingkan bahan kimia sintetis, yang kerap menimbulkan efek samping atau masalah kesehatan lainnya, seperti resistensi antibiotik. Ini sekaligus menjadi bentuk rasa syukur dan tanggung jawab manusia untuk memanfaatkan karunia Allah secara bijaksana demi kebaikan umat.

Dalam Islam, menjaga kesehatan merupakan salah satu bentuk ibadah, karena tubuh manusia adalah amanah yang harus dijaga dengan baik. Upaya mencari pengobatan dan solusi medis dari bahan alami, seperti nanas, mencerminkan ketaatan terhadap prinsip Islam yang mendorong pemanfaatan nikmat Allah secara bijaksana. Aktivitas antibakteri ekstrak nanas menjadi bukti nyata bahwa tumbuhan diciptakan Allah dengan berbagai manfaat besar, termasuk sebagai obat untuk melawan infeksi bakteri. Penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi ilmiah yang bermanfaat, tetapi juga memperkuat keyakinan akan kebenaran ajaran Islam yang mengajarkan pentingnya memanfaatkan bahan alami untuk kesehatan. Selain itu, hal ini mengingatkan kita akan keharusan menggali dan mengembangkan potensi alam sebagai bentuk rasa syukur kepada Allah atas karuniaNya. Selain itu, dalam Surah Fussilat ayat 53, Allah SWT berfirman sebagai berikut:

سَنُرِيْهِمْ اٰيٰتِنَا فِى الْاٰفَاقِ وَفِيْٓ اَنْفُسِهِمْ حَتّٰى يَتَبَيَّنَ لَهُمْ اَنَّهُ الْحَقُّۗ اَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ اَنَّهٗ عَلٰى كُلِّ شَيْءٍ شَهِيْدٌ

Terjemahnya:

> Kami akan memperlihatkan kepada mereka tanda-tanda (kekuasaan) Kami di segenap ufuk dan pada diri mereka sendiri, sehingga jelaslah bagi mereka bahwa Al-Qur'an itu adalah benar. Dan apakah Tuhanmu tidak cukup (bagi kamu) bahwa sesungguhnya Dia menyaksikan segala sesuatu?

Ayat ini menegaskan bahwa Allah akan memperlihatkan tanda-tanda kekuasaanNya di alam semesta dan dalam diri manusia, yang dapat dipahami melalui penelitian ilmiah. Penemuan tentang aktivitas antibakteri ekstrak nanas adalah salah satu bentuk tanda kekuasaan Allah yang dapat memperkuat keimanan kita. Dalam hadits yang riwayat oleh Muslim, Rasulullah SAW bersabda sebagai berikut:

اَلنَّظَافَةُ مِنَ الْإِيْمَانِ

Artinya:

Kebersihan adalah sebagian dari iman.

Hadits ini menekankan pentingnya kebersihan dalam Islam. Penelitian tentang aktivitas antibakteri ekstrak nanas berkaitan dengan upaya menjaga kebersihan dan kesehatan, yang merupakan bagian dari iman.

Penelitian tentang potensi ekstrak nanas sebagai antibakteri merupakan upaya untuk menemukan alternatif pengobatan yang sesuai dengan ajaran Islam dengan demikian, temuan penelitian ini tidak hanya bernilai ilmiah, tetapi juga selaras dengan ajaran Islam yang mengajak umatnya untuk menjaga kebersihan, mencegah penyakit, dan mencari pengobatan yang efektif. Islam juga menekankan pentingnya ilmu pengetahuan untuk kemaslahatan umat manusia. Dengan menggali manfaat dari buah-buahan dan tanaman, manusia diajak untuk lebih menghargai dan memahami kebesaran Allah melalui tanda-tanda yang ada di alam. Penelitian seperti ini adalah bentuk nyata dari ikhtiar yang diperintahkan dalam Islam, yaitu memanfaatkan akal dan ilmu untuk kebaikan bersama

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Penelitian ini bukan hanya memberikan kontribusi ilmiah tetapi juga mencerminkan harmoni antara ilmu pengetahuan dan nilai-nilai Islam. Dengan memanfaatkan bahan alami seperti nanas, umat Islam dapat mengamalkan prinsip hidup yang sesuai dengan syariat, sekaligus terus berinovasi dalam memberikan manfaat bagi kehidupan manusia (35).

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

BAB VII
PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Penelitian ini membuktikan bahwa ekstrak air perasan daging buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr.) efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia Coli*, sehingga memiliki potensi sebagai bahan antibakteri alami.
2. Ekstrak air perasan daging buah nanas dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% menunjukkan kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia Coli* dengan daya hambat yang kuat pada setiap konsentrasi.
3. Konsentrasi ekstrak 100% memberikan daya hambat paling efektif terhadap pertumbuhan *Escherichia Coli* diikuti oleh konsentrasi 75%, 50%, dan 25%, menunjukkan bahwa efektivitas daya hambat meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini meliputi:

1. Ketidaktahuan mengenai konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak terhadap bakteri yang diuji.
2. Ketidaktahuan mengenai konsentrasi bunuh minimum (KBM) ekstrak terhadap bakteri yang diuji.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

C. Saran

Disarankan untuk melakukan pengujian konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) pada penelitian selanjutnya.Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai ekstrak umbi porang terhadap bakteri secara *in vivo*.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

DAFTAR PUSTAKA

1. CDC. U.S Centers for Disease Control and prevention. 2024 [cited 2024 Jul 24]. Escherichia coli Infection. Available from: https://www.cdc.gov/ecoli/about/index.html#
2. Hidayah Nurul P, Novianti S, Purwanto A. HUBUNGAN PRAKTIK IBU, JARAK JAMBAN DAN KEBERADAAN BAKTERI E.COLI DALAM SUMBER AIR DENGAN KEJADIAN DIARE PADA BADUTA UMUR 6-23 BULAN TAHUN 2021. Jurnal Kesehatan Komunitas Indonesia. 2021;17(2):314–8.
3. Vicar EK, Alo DB, Koyiri VC, Opare-Asamoah K, Obeng-Bempong M, Mensah GI. Carriage of Antibiotic Resistant Bacteria and Associated Factors Among Food Handlers in Tamale Metropolis, Ghana: Implications for Food Safety. Microbiol Insights. 2023 Jan;16:117863612211506.
4. World Health Organization. Diarrhoeal disease [Internet]. 2024 [cited 2024 Jul 23]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease
5. H. Nurul P, Novianti S, Purwanto A. HUBUNGAN PRAKTIK IBU, JARAK JAMBAN DAN KEBERADAAN BAKTERI E.COLI DALAM SUMBER AIR DENGAN KEJADIAN DIARE PADA BADUTA UMUR 6-23 BULAN TAHUN 2021. Jurnal Kesehatan Komunitas Indonesia. 2021 Sep 2;17(2).
6. UNICEF. Diarrhoea [Internet]. 2024 [cited 2024 Jul 23]. Available from: https://data.unicef.org/topic/child-health/diarrhoeal-disease/#
7. BTKLPP Makassar. Pemetaan Penyakit Berpotensi KLB Di Provinsi Sulawesi Selatan. KEMENKES RI [Internet]. 2022 Sep 19 [cited 2024 Aug 14]; Available from: https://www.btklmakassar.or.id/index.php?target=infografis&hal=UHJvcC4gU3VsYXdlc2kgU2VsYXRhbg==
8. Suparno AC, Kasasiah A, Ratnasari D. Isolasi Escherichia coli pada Sumber Air Baku serta Uji Resistensinya Terhadap Antibiotik Ampisilin dan Seftriakson. Journal of Pharmaceutical and Sciences. 2022 Jul;5(2):265–73.
9. Ba X, Guo Y, A R. New and highly infectious E. coli strain resistant to powerful antibiotics [Internet]. 2024 [cited 2024 Jul 23]. Available from: https://www.sciencedaily.com/releases/2024/01/240131144448.htm#
10. U. Amadike E, Okoro H, Emmanuel O. Phytochemical characterization, anti-diarrhoeal, analgesic, anti-inflammatory activities and toxicity profile of Ananas comosus (L.) Merr (pineapple) leaf in albino rats [Internet]. 2024 [cited 2024 Jul 23]. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874123010942
11. Kaweswari D. Pemanfaatan Tanaman Herbal dalam Praktik Pengobatan Tradisional Suku Baduy, Kabupaten Lebak, Banten. Jurnal Riset dan Konseptual. 2023 Feb 26;8(1):160–1.
12. Anjum N, Hosain SMd, Rahman AMd. Vol. 308, Journal Of Ethnopharmacology. 2023 [cited 2024 Jul 23]. Deciphering antidiarrheal

effects of Meda pata (Litsea glutinosa (Lour.) C.B.Rob.) leaf extract in chemical-induced models of albino rats. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874123000570
13. Hikal. M W, Mahmoud. A A, Bratovcic A. Pineapple (Ananas comosus L. Merr.), Waste Streams, Characterisation and Valorisation: An Overview. Journal Of Ecology [Internet]. 2021 Sep [cited 2024 Jul 24];11(9). Available from: https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=111684
14. Retnaningsih A, P A, Erdina. UJI DAYA HAMBAT PERASAN BUAH NANAS (Ananas comosus L. Merr) TERHADAP BAKTERI Staphylococcus aureus DENGAN METODE DIFUSI AGAR. Jurnal Analisis Farmasi. 2020 Apr 1;5(1):18–23.
15. Roby D. Outlook Komoditas Pertanian Subsektor Hortikultura Nanas. 2023.
16. Yolandari S, Tasjiddin Teheni M, Wulandari M. UJI EKSTRAK ETANOL KULIT NANAS (Ananas comosus L.) SEBAGAI ANTIBAKTERI. Jurnal Sains dan Kesehatan. 2022 May 27;1(1):1–5.
17. Fatia Asy-Syahidah Al-Haq, Kiki Mulkiya Yuliawati, Yani Lukmayani. Penelusuran Pustaka Ekstrak Bonggol dan Kulit Buah Nanas (Ananas comosus L. Merr.) sebagai Antibakteri. Bandung Conference Series: Pharmacy. 2022 Jul 29;2(2).
18. EOL. Encyclopedia of Life (EOL). 2022 [cited 2024 Aug 7]. Pineapple. Available from: http://media.eol.org/pages/1126520
19. Merill, Drew E. Tropicos. 2024 [cited 2024 Aug 7]. Ananas comosus (L.) Merr. Available from: http://legacy.tropicos.org/Name/4300877
20. Saptowo A, Supriningrum R, Supomo dan, Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda S. UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT BATANG SEKILANG (Embeliaborneensis Scheff) TERHADAP BAKTERI Propionibacterium acnes dan Staphylococcus epidermidis.
21. N P, A P, M J. Efficacy of Triple Antibiotic Paste and Bromelain Paste As Intracanal Medicament Against Enterococcus faecalis: An In-Vivo Study. National Center for Biotechnology Information. 2023 Nov 1;
22. Namira Salsabilla K, Trimulyono G, Biologi J, Matematika F, Pengetahuan I. Isolasi dan Uji Antagonis Bakteri Asam Laktat dari Tape Pisang Kepok terhadap Escherichia coli Isolation and Antagonist Test of Lactic Acid Bacteria from Fermented Kepok Banana against Escherichia coli. 2022;11:430–40. Available from: https://journal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/index430
23. Maisaroh S, Harjana T. Maisaroh, Siti, dan Tri Harjana. “18196-44597-1-Pb.” Jurnal Kingdom Of Biological Studies, vol. 9, no. 2, Agustus 2023, pp. 92108. JURNAL KINGDOM The Journal of Biological Studies. 2023 Aug;9(2):92–108.
24. Husniah I, Tri Umiana Soleha. Antibacterial Activity of Honey Pineapple Peel Extract (Ananas comosus [L] Merr.) against MethicillinResistant Staphylococcus aureus. WMJ (Warmadewa Medical Journal). 2023;8(1).
25. Jap ALS, Widodo AD. Diare Akut yang Disebabkan oleh Infeksi. Jurnal Kedokteran Meditek. 2021 Sep 24;27(3):282–8.

26. Meza-Segura M, Zaidi MB, Vera-Ponce de León A, Moran-Garcia N, Martinez-Romero E, Nataro JP, et al. New Insights Into DAEC and EAEC Pathogenesis and Phylogeny. Front Cell Infect Microbiol. 2020;10.
27. Kesehatan JI, Husada S, Hutasoit DP. Dion Pardameian Hutasoit, Effect of Food Sanitation and Escherichia coli Bacteria Contamination on Diarrhea Pengaruh Sanitasi Makanan dan Kontaminasi Bakteri Escherichia coli Terhadap Penyakit Diare Effect of Food Sanitation and Escherichia coli Bacteria Contamination on Diarrhea. Available from: https://akper-sandikarsa.e-journal.id/JIKSH
28. Nurhayati LS, Yahdiyani N, Hidayatulloh A. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. Jurnal Teknologi Hasil Peternakan. 2020 Oct 12;1(2):41.
29. Utari TD, Kuntari, Jumaryatno P, Ahdika A, Putri CA, Yanti I, et al. Sains dan Kesehatan dalam Perspektif Islam Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia 2022 [Internet]. 2022. Available from: https://gerai.uii.ac.id/;
30. Hermawati AH, Surtini S, Arohman AL, Hariyanto H. UJI ANTIBIOTIK CIPROFLOXACIN TERHADAP PERTUMBUHAN ESCHERICHIA COLI SECARA IN VITRO. Jurnal Insan Cendekia. 2023;10(3).
31. Fioni F. UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK LENGKUAS MERAH (Alpinapurpurata K.Schum) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI Eschericia coli SECARA IN VITRO. Jurnal Keperawatan Priority. 2021;4(2).
32. Arantika Putri RM, Yuanita T, Roelianto M. DAYA ANTI BAKTERI EKSTRAK KULIT NANAS (Ananas comosus) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI Enterococcus faecalis ANTIBACTERIAL POTENCY OF PINEAPPLE PEEL EXTRACT (Ananas comosus) ON Enterococcus faecalis GROWTH. Conservative Dentistry Journal. 2016;6(2).
33. Tivani I, Perwitasari M. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Beberapa Kulit Buah Terhadap Bakteri Eschericia coli. of Current Pharmaceutical Sciences. 2021;4(2).
34. Nurnaningsih H, Laela DS. Efektivitas berbagai konsentrasiIenzim bromelain dari ekstrak buah nanas (AnanasIcomosus (L.) Merr) terhadap daya antibakteri Streptococcus mutans secara in vitro. Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students. 2022;6(1).

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Selesai Penelitian

YAYASAN WAKAF UMI
LABORATORIUM FARMAKOGNOSI-FITOKIMIA
FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS MUSLIM INDONESIA

SURAT KETERANGAN HASIL PENELITIAN

Dengan ini menyatakan :

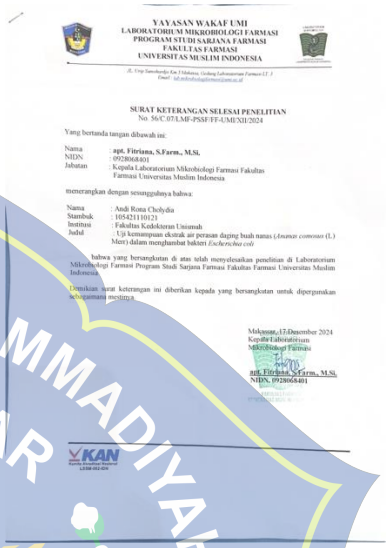
Nama : Andi Rona Cholydia
Asal Institusi : Fakultas Kedokteran Univ. Muhammadiyah Makassar
Judul penelitian : Uji Kemampuan Ekstrak Air Perasaan Daging Buah Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dalam menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*

telah melakukan penelitian di Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia Universitas Muslim Indonesia terkait: *Pembuatan Ekstrak*

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 12 Desember 2024
Kepala Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia UMI

apt. Vitria Damayanti, S.Farm., M.Farm.



YAYASAN WAKAF UMI
LABORATORIUM MIKROBIOLOGI FARMASI
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUSLIM INDONESIA

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN
No. 56/C/07/LMF-PSSF/FF-UMI/XII/2024

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **apt. Fitriana, S.Farm., M.Si.**
NIDN : 0928068401
Jabatan : Kepala Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia

menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

Nama : Andi Rona Cholydia
Stambuk : 105421110121
Institusi : Fakultas Kedokteran Unismuh
Judul : Uji kemampuan ekstrak air perasan daging buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) dalam menghambat bakteri *Escherichia coli*

bahwa yang bersangkutan di atas telah menyelesaikan penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 17 Desember 2024
Kepala Laboratorium
Mikrobiologi Farmasi

apt. Fitriana, S.Farm., M.Si.
NIDN. 0928068401

a. Surat Keterangan Hasil Lab. Farmakognosi Farmasi UMI

b. Surat Keterangan Hasil Lab. Mikrobiologi Farmasi UMI

Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian

2.1 Tumbuhan Nanas

a. Tanaman Nanas

b. Buah Nanas

2.2 Preparasi Sampel

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Proses pengupasan sampel sebelum dihaluskan dengan blender

2.3 Hasil Ekstrak

a. Rotatory Evaporator

b. Proses Penguapan

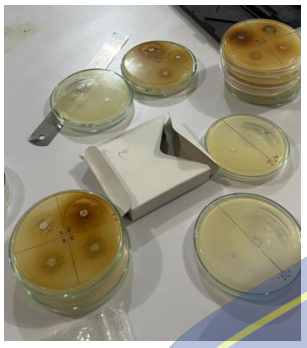
c. Hasil Ekstrak Kental

2.4 Proses Uji Aktivitas Antibakteri

a. Pembuatan Medium Agar Pada cakram

b. Proses inkubasi 24 jam Pada incubator 37ºC

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN



c .Hasil Inkubasi d. Pengukuran Daya Hambat

Lampiran 3 Analisis Statistik Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri *Escherichia Col.*

Replikasi	Perhitungan	Konsentrasi Daya Hambat (mm)				
		25%	50%	75%	100%	Kontrol +
1	Diagonal	28,7	32,5	33,5	37,7	46,6
	Horizintal	28,2	32,2	33	37,5	46,3
	Vertikal	28,8	32,9	33,9	38,1	46,8
	Rata-Rata	28,56667	32,53333	33,46667	37,76667	46,56667
2	Diagonal	28,4	32,7	34,6	37,7	48,3
	Horizintal	28,9	32	34,2	36,9	48,5
	Vertikal	29	32,5	34	37,3	48
	Rata-Rata	28,76667	32,4	34,26667	37,3	48,26667
3	Diagonal	29,3	32,4	34,5	37,4	45,3
	Horizintal	29,9	32,2	34,7	38	45,3
	Vertikal	29,1	32,8	35	37,1	45,2
	Rata-Rata	29,43333	32,46667	34,73333	37,5	45,26667
4	Diagonal	29,3	31,3	34,3	38	47,2
	Horizintal	28,7	31,8	34,8	38,2	47,8
	Vertikal	28,6	32	34,6	38,5	47,7
	Rata-Rata	28,86667	31,7	34,56667	38,23333	47,56667
5	Diagonal	29,6	31,7	35,2	38,1	48,5
	Horizintal	28,9	31,6	35,6	38,2	48,9
	Vertikal	28,6	31,3	35,1	38	48,7
	Rata-Rata	29,03333	31,53333	35,3	38,1	48,7
Rata-Rata Keseluruhan		28,93333	32,12667	34,46667	37,78	47,27333

a. Hasil Daya Hambat bakteri

Replikasi	Perhitungan	Konsentrasi Daya Bunuh (mm)				
		25%	50%	75%	100%	Kontrol +
1	Diagonal	14,5	17,15	19,5	27,52	45,49
	Horizintal	15,71	17,77	19,33	27,09	44,25
	Vertikal	14,81	17,42	19,7	26,76	45,22
	Rata-Rata	15,00667	17,44667	19,51	27,12333	44,98667
2	Diagonal	14,59	16,59	20,02	27,78	45,91
	Horizintal	16,21	18,33	20,27	27,7	45,55
	Vertikal	15,6	16,78	20,11	26,71	44,81
	Rata-Rata	15,46667	17,23333	20,13333	27,39667	45,42333
3	Diagonal	15,84	19,19	22,63	31,48	45,05
	Horizintal	18,88	18,81	22,46	32,16	41,35
	Vertikal	19,09	19,12	23,96	31,64	43,32
	Rata-Rata	17,93667	19,04	23,01667	31,76	43,24
4	Diagonal	15,66	18,63	20,64	28,07	43,07
	Horizintal	16,17	18,1	20,39	28,39	44,91
	Vertikal	16,37	18,01	20,58	28,4	45
	Rata-Rata	16,06667	18,24667	20,53667	28,28667	44,32667
5	Diagonal	16,34	19,68	20,9	26,67	43,08
	Horizintal	16,99	19,04	24,83	27,57	40,41
	Vertikal	16,41	19,7	20,4	26,67	43,28
	Rata-Rata	16,58	19,47333	22,04333	26,97	42,25667
Rata-Rata Keseluruhan		16,21133	18,288	21,048	28,30733	44,04667

b. Hasil Daya Bunuh bakteri

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Lampiran 4. Hasil Uji Plagiasi

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN
Alamat kantor: Jl.Sultan Alauddin N0.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بسم الله الرحمن الرحيم

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar, Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : Andi Rona Cholydia
Nim : 105421110121
Program Studi : Kedokteran

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	7 %	10 %
2	Bab 2	17 %	25 %
3	Bab 3	9 %	10 %
4	Bab 4	9 %	10 %
5	Bab 5	10 %	10 %
6	Bab 6	9 %	10 %
7	Bab 7	5 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 06 Maret 2025
Mengetahui
Kepala UPT- Perpustakaan dan Pernerbitan,

Nursinah, S.Hum.,M.I.P
NBM. 964 591

Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222
Telepon (0411)866972,881 593,fax (0411)865 588
Website: www.library.unismuh.ac.id
E-mail : perpustakaan@unismuh.ac.id

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Bab I Andi Rona Cholydia 105421110121

by Tahap Tutup

Submission date: 17-Feb-2025 08:48AM (UTC+0700)
Submission ID: 2590435614
File name: BAB_1_-_2025-02-17_084338.650.docx (148.54K)
Word count: 1140
Character count: 7668

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

di Rona Cholydia 105421110121

ALITY REPORT

7%	6%	4%	6%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Timur Student Paper	3%
2	jurnal.umj.ac.id Internet Source	2%
3	docplayer.info Internet Source	2%

Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off
Exclude matches

LULUS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Bab II Andi Rona Cholydia
105421110121

by Tahap Tutup

Submission date: 17-Feb-2025 08:49AM (UTC+0700)
Submission ID: 2590436644
File name: BAB_2_-_2025-02-17T084338.598.docx (812.93K)
Word count: 3899
Character count: 27349

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

b II Andi Rona Cholydia 105421110121

ORIGINALITY REPORT

17%	17%	2%	5%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source	15%
2	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	2%

Exclude quotes

Exclude bibliography

Exclude matches < 2%

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN
LULUS turnitin

Bab III Andi Rona Cholydia 105421110121

by Tahap Tutup

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Submission date: 17-Feb-2025 08:49AM (UTC+0700)
Submission ID: 2590437318
File name: BAB_3_-_2025-02-17T084334.651.docx (200.01K)
Word count: 1371
Character count: 9054

III Andi Rona Cholydia 105421110121

SINALITY REPORT

9%	9%	7%	5%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Direktorat Pendidikan Tinggi Keagamaan Islam Kementerian Agama Student Paper	2%
2	docplayer.info Internet Source	2%
3	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	2%
4	ji.unbari.ac.id Internet Source	2%
5	repository.unja.ac.id Internet Source	2%

Exclude quotes Off
Exclude bibliography

Exclude matches < 2%

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Bab IV Andi Rona Cholydia 105421110121

by Tahap Tutup

Submission date: 17-Feb-2025 08:50AM (UTC+0700)
Submission ID: 2590438627
File name: BAB_4_99.docx (185.14K)
Word count: 1055
Character count: 7017

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

...b IV Andi Rona Cholydia 105421110121

ORIGINALITY REPORT

9%	11%	6%	2%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.unja.ac.id Internet Source	2%
2	ejurnalmalahayati.ac.id Internet Source	2%
3	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	2%
4	pt.scribd.com Internet Source	2%
5	repository.unej.ac.id Internet Source	2%

Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off
Exclude matches Off

LULUS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Bab V Andi Rona Cholydia 1054211101 21

by Tahap Tutup

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Submission date: 17-Feb-2025 08:50AM (UTC+0700)
Submission ID: 2590439514
File name: BAB_5_90.docx (657.3K)
Word count: 274
Character count: 1527

Bab V Andi Rona Cholydia 105421110121

ORIGINALITY REPORT

10%	10%	0%	0%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	eprints.poltektegal.ac.id Internet Source	4%
2	www.researchgate.net Internet Source	3%
3	repository.unbl.ac.id Internet Source	3%

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches < 2%

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN
LULUS
turnitin

Bab VI Andi Rona Cholydia 105421110121

by Tahap Tutup

Submission date: 17-Feb-2025 08:51AM (UTC+0700)
Submission ID: 2590440978
File name: BAB_6_15.docx (145.23K)
Word count: 1464
Character count: 9791

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

VI Andi Rona Cholydia 105421110121

ORIGINALITY REPORT

9%	10%	7%	4%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	www.eramuslim.com Internet Source	3%
2	repository.ub.ac.id Internet Source	3%
3	Aminah Asngad, Fiska Wahyu Damayanti. "Potensi Senyawa Antibakteri Daging Buah dan Kulit Nanas Sebagai Hand Sanitizer Alami: Literature Review", Jurnal Penelitian Sains Teknologi, 2022 Publication	2%
4	idoc.pub Internet Source	2%

Exclude quotes Off
Exclude bibliography
Exclude matches < 2%

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN
LULUS

Bab VII Andi Rona Cholydia 105421110121

by Tahap Tutup

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Submission date: 17-Feb-2025 08:52AM (UTC+0700)
Submission ID: 2590441552
File name: BAB_7_9.docx (129.53K)
Word count: 168
Character count: 1128

o VII Andi Rona Cholydia 105421110121

ORIGINALITY REPORT

5%	5%	0%	0%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	download.garuda.ristekdikti.go.id Internet Source	5%

Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off
Exclude matches < 2%

LULUS
turnitin
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN