

**POTENSI BAKTERI DARI GUA KARST KAWASAN MAROS-PANGKEP
SEBAGAI ANTIBAKTERI DALAM MENGHAMBAT BAKTERI
Staphylococcus aureus DAN *Escherichia coli***



**AHMAD NURFAKHRY SALIM
H041201038**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**POTENSI BAKTERI DARI GUA KARST KAWASAN MAROS-PANGKEP
SEBAGAI ANTIBAKTERI DALAM MENGHAMBAT BAKTERI
Staphylococcus aureus DAN *Escherichia coli***

**AHMAD NURFAKHRY SALIM
H041 20 1038**



Optimization Software:
www.balesio.com

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**POTENSI BAKTERI DARI GUA KARST KAWASAN MAROS-PANGKEP
SEBAGAI ANTIBAKTERI DALAM MENGHAMBAT BAKTERI
Staphylococcus aureus DAN *Escherichia coli***

AHMAD NURFAKHRY SALIM
H041 20 1038

Skripsi

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Biologi

pada



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI

POTENSI BAKTERI DARI GUA KARST KAWASAN MAROS-PANGKEP
SEBAGAI ANTIBAKTERI DALAM MENGHAMBAT BAKTERI
Staphylococcus aureus DAN *Escherichia coli*

AHMAD NURFAKHRY SALIM

H041 20 1038

Skripsi,

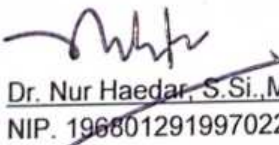
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Sarjana Biologi pada "25 Juli 2024"
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada


Program Studi Biologi
Departemen Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing Utama,


Dr. Nur Haedar, S.Si., M.Si.
NIP. 196801291997022001

Pembimbing Pertama,


Dr. Zaraswati Dwyana, M.Si.
NIP. 196512091990082001



iv

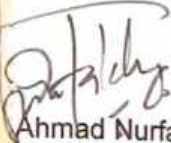
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Potensi Bakteri dari Gua Kawasan Maros-Pangkep sebagai Antibakteri dalam Menghambat Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Dr. Nur Haedar, S.Si.,M.Si. sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Zaraswati Dwyana, M.Si sebagai Pembimbing Pertama). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.



Makassar, 25 Juli 2024


Ahmad Nurfakhry Salim
H041 20 1038



UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur yang sebesar-besarnya penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya yang senantiasa diberikan kepada hambanya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dan menyusun skripsi yang berjudul **Potensi Bakteri dari Gua Kawasan Maros-Pangkep sebagai Antibakteri dalam Menghambat Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli***. Shalawat dan salam penulis haturkan kepada Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa umatnya dari zaman jahiliyah menuju cahaya yang terang benderang. Skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Sains di Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin. Selain itu, skripsi ini juga diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan peneliti lain untuk menambah wawasan dalam bidang biologi khususnya mikrobiologi.

Penyelesaian skripsi ini memiliki rangkaian perjuangan yang cukup panjang bagi penulis. Berbagai hambatan penulis alami dalam penyusunan skripsi ini. Tanpa bantuan, motivasi, bimbingan serta doa dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Terima kasih yang tidak terhingga kepada keluarga besar terkhusus kepada kedua orang tua atas membimbing dan membesarkan penulis, Ayahanda Agus Salim dan Ibunda Fitria Syam, semoga doa dan kerja kerasmu dapat penulis teruskan dengan kebaikan serta saudara penulis, Ainun Fadhillah Salim dan Fauzan Ahmad Rizky, terima kasih atas dukungan yang telah diberikan kepada penulis baik moril maupun materil serta lantunan doa yang selalu dicurahkan kepada penulis. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, keberkahan, nikmat iman, serta karunia di dunia maupun akhirat.

Penulis menyampaikan penghargaan setinggi-tingginya dan banyak terima kasih kepada Ibu Dr. Nur Haedar, S.Si.,M.Si.selaku pembimbing utama dan kepada Ibu Dr. Zaraswati Dwyana, M.Si selaku pembimbing pertama atas kesediannya yang telah meluangkan banyak waktu, memberikan arahan, tenaga dan pikiran dalam memberikan bimbingan dan motivasi kepada penulis, mulai dari awal penyusunan sampai penyelesaian skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan S-1 Biologi dengan baik dan lancar. Pada kesempatan ini pula, dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih banyak



Optimization Software:
www.balesio.com

Ir. Jamaluddin Jompa, M.Si., selaku Rektor Universitas serta jajarannya.

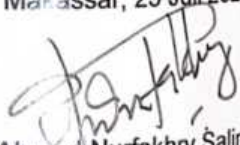
miruddin, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu am, Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf yang telah s dalam hal akademik dan administrasi.

3. Ibu Dr. Magdalena Litaay, M.Sc. selaku Ketua Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin. Penulis mengucapkan terima kasih atas ilmu, masukan, saran dan dukungannya.
4. Bapak Dr. Eddyman W. Ferial, M.Si selaku Penasehat Akademik (PA) sekaligus dosen penguji terima kasih untuk arahan, saran dan bimbingan dari awal studi hingga penyusunan skripsi ini dan Ibu Dr. Magdalena Litaay, M.Sc selaku dosen penguji, terima kasih atas segala arahan dan saran yang diberikan kepada Penulis demi kesempurnaan skripsi ini.
5. Bapak/Ibu Dosen Departemen Biologi yang telah membimbing dan memberikan ilmunya dengan tulus kepada Penulis, baik pada waktu perkuliahan maupun pada saat penelitian dan penyelesaian skripsi ini.
6. Fuad Gani S.Si, Heriadi M.Si, Nenis Sardiani S.Si dan Syafrian Nur Muhammad S.Si terima kasih atas bimbingan, saran dan ilmunya selama perkuliahan, penelitian, hingga penyusunan skripsi ini.
7. Nur Afifah Zhafirah S.Si.,M.Si, dan Faisal S.Si yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan penelitian.
8. Teman-teman Biologi Angkatan 2020, terima kasih atas doa, dukungan, bantuan, dan kebersamaannya selama perkuliahan, terkhusus kepada Muhammad Rizal Udin, Doni, Sarwan, Andi Alfitho Ardiansyah dan Dzulkifli yang telah banyak membantu selama penelitian dan penyusunan skripsi.
9. Seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis memohon maaf atas kesalahan yang disengaja maupun tidak disengaja dalam rangkaian penyusunan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca. Terima kasih yang sebesar-besarnya. Semoga Allah SWT merahmati kita semua, Amin

Wassalamu alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Makassar, 25 Juli 2024


Ahmad Nurfakhry Salim



ABSTRAK

AHMAD NURFAKHRY SALIM. **Potensi Bakteri dari Gua Kawasan Maros-Pangkep sebagai Antibakteri dalam Menghambat Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*** (dibimbing oleh Nur Haedar dan Zaraswati Dwyana).

Latar Belakang. Beberapa keterbatasan di ekosistem karst seperti oligotrofi dan kekurangan nutrisi menyebabkan bakteri memanfaatkan faktor pembatas tersebut sehingga dapat beradaptasi dengan menghasilkan metabolit sekunder. Metabolit sekunder bakteri asal Gua Karst mengandung molekul bioaktif yang berpotensi sebagai antibiotik. Sejalan dengan keresahan dunia dalam menghadapi ancaman krisis kesehatan masyarakat seperti munculnya patogen baru dan resistensi antibiotik. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan mengisolasi, mengidentifikasi dan mengetahui isolat bakteri yang berpotensi sebagai antibakteri asal kawasan gua karst Maros-Pangkep. **Metode.** Penelitian ini terdiri 6 tahapan yaitu: (1) Isolasi bakteri menggunakan media TSA; (2) Uji antagonis; (3) Uji Biokimia; (4) Uji Aktifitas Antibakteri pada bakteri uji; (5) Analisa Kuantitatif menggunakan FTIR; dan (6) Identifikasi Isolat bakteri dengan Sekuensing berbasis gen 16S rRNA. **Hasil.** Didapatkan 2 isolat asal gua Karst Leang Pettae yaitu kode TL3-3b dan TL2-8f. Isolat TL3-3b memiliki diameter zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 10,5 mm dan pada *Escherichia coli* sebesar 8 mm Sementara itu, untuk isolat TL2-8f memiliki diameter zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 9,2 mm dan pada *Escherichia coli* 13,5 mm. **Kesimpulan.** Isolat yang memiliki potensi sebagai antibakteri dengan kode TL2-8f merupakan bakteri *Bacillus* sp. (in Firmicutes) dan TL3-3b merupakan *Bacillus cereus* strain FDAARGOS_780

Kata kunci: Karst; Maros-Pangkep; Senyawa antibakteri; Difusi agar



ABSTRACT

AHMAD NURFAKHRY SALIM. **Potential of Bacteria from Maros-Pangkep Area Caves as Antibacterials in Inhibiting *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*** (supervised by Nur Haedar and Zaraswati Dwyana)

Background. Some limitations in karst ecosystems such as oligotrophy and lack of nutrients cause bacteria to utilize these limiting factors so that they can adapt by producing secondary metabolites. Secondary metabolites of bacteria from karst caves contain bioactive molecules that have potential as antibiotics. In line with the world's anxiety in facing the threat of public health crises such as the emergence of new pathogens and antibiotic resistance. **Objective.** This study aims to isolate, identify and determine bacterial isolates that have potential as antibacterials from the Maros-Pangkep karst cave area. **Methods.** This research consists of 6 stages, namely: (1) Bacterial isolation using TSA media; (2) Antagonist test; (3) Biochemical test; (4) Antibacterial activity test on test bacteria; (5) Quantitative analysis using FTIR; and (6) Identification of bacterial isolates with 16S rRNA gene-based sequencing. **Results.** Two isolates from Leang Pettae Karst cave were obtained, namely codes TL3-3b and TL2-8f. TL3-3b isolate has an inhibition zone diameter against *Staphylococcus aureus* of 10.5 mm and *Escherichia coli* of 8 mm. Meanwhile, TL2-8f isolate has an inhibition zone diameter against *Staphylococcus aureus* of 9.2 mm and *Escherichia coli* of 13.5 mm. **Conclusion.** Isolates that have potential as antibacterial with the code TL2-8f is *Bacillus* sp. (in Firmicutes) and TL3-3b is *Bacillus cereus* strain FDAARGOS_780.

Keywords: Karst; Maros-Pangkep; Antibacterial compound; Agar diffusion



2.3.10 Identifikasi Isolat Bakteri Penghasil Antibakteri Analisis Sekuensing Berbasis Gen 16S rRNA	9
2.4 Analisis Data	10
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1 Lokasi Pengambilan Sampel.....	11
3.2 Isolasi Bakteri Penghasil Antibakteri	12
3.3 Uji Antagonis Penghasil Senyawa Antibakteri.....	13
3.4 Karakteriasi Bakteri	14
3.5 Uji Biokimia	17
3.5.1 Uji MR-VP (Methyl Red Voges Proskauer).....	17
3.5.2 Uji Motilitas	19
3.5.3 Uji Katalase.....	20
3.5.4 Uji TSIA (Triple Sugar Iron Agar).....	21
3.5.5 Uji Sitrat.....	22
3.5.6 Uji Indol.....	22
3.6 Pengujian Aktivitas Antibakteri.....	23
3.7 Analisis Kualitatif Ekstrak Isolat Bakteri	27
3.7.1 Ekstraksi dan Partisi.....	27
3.7.2 Analisis Kualitatif Menggunakan Fourier Transform Infrared Spectros copy (FTIR)	29
3.8 Identifikasi Isolat Bakteri Penghasil Antibakteri Analisis Sekuensing Berbasis Gen 16S rRNA	31
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	34
4.1 Kesimpulan	34
4.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35



DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. Hasil Pengamatan Morfologi Koloni dan Sel	14
2. Hasil Uji Biokimia.....	17
3. Hasil Pengukuran Diameter Hambatan Isolat TL3-3b dan TL2-8f.....	24
4. Bilangan Gelombang dan Gugus Fungsi pada sampel TL3-3b dan TL2-8f ...	30
5. Hasil BLAST Isolat Bakteri TL2-8f dan TL3-3.....	32



DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut.	Halaman
1. Lokasi Pengambilan Sampel Bakteri Penghasil Antibakteri yang Menghambat Pertumbuhan Bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> (Gua Sumpang Bitu, Gua Leang Pettae dan Gua Leang Leang Timpuseng)	11
2. Hasil Uji Antagonis Isolat TL3-3b dengan bakteri uji <i>Escherichia coli</i> (A) dan <i>Staphylococcus aureus</i> (B).....	13
3. Hasil Uji Antagonis Isolat TL2-8f dengan bakteri uji <i>Escherichia coli</i> (A) dan <i>Staphylococcus aureus</i> (B).....	13
4. Hasil pengamatan morfologi koloni isolat TL3-3b (A) dan TL2-8f (B)	14
5. Hasil Pengecatan gram isolat TL3-3b (A) dan TL2-8f (B)	15
6. Hasil Pengecatan Endospora isolat TL3-3b (A) dan TL2-8f (B)	16
7. Hasil Uji MR (Methyl Red) isolat TL3-3b (A) dan TL2-8f (B).....	18
8. Hasil Uji VP (Voges Proskauer) isolat TL3-3b (A) dan TL2-8f (B)	18
9. Hasil Uji Motilitas isolat TL3-3b (A) dan TL2-8f (B).....	19
10. Hasil Uji Katalase isolat TL3-3b (A) dan TL2-8f (B)	20
11. Hasil Uji TSIA (Triple Sugar Iron Agar) isolat TL3-3b (A) dan TL2-8f (B)	21
12. Hasil Uji Sitrat isolat TL3-3b (A) dan TL2-8f (B)	22
13. Hasil Uji Indol isolat TL3-3b (A) dan TL2-8f (B).....	22
14. Hasil Uji Daya Hambat pada Isolat TL3-3b (B) dan TL2-8f (A) dan Kontrol + (+) pada Bakteri Uji <i>Staphylococcus aureus</i>	24
15. Hasil Uji Daya Hambat pada Isolat TL3-3b (B) dan TL2-8f (A) dan Kontrol + (+) pada Bakteri Uji <i>Escherichia coli</i>	24
16. Terbentuknya 2 lapisan (fasa) antara etil asetat dan supernatant bakteri bebas sel.....	28
17. Hasil evaporasi pelarut etil asetat dari isolat bakteri TL3-3b (A) dan TL2-8f (B)	28
18. Hasil FTIR dari Isolat TL3-3b dan TL2-8f	29
Analisis Gen 16 rRNA dengan Primer 63F dan 1387R. Isolat TL3-3b pada 1300 bp.	31
Metode UPGMA terhadap Isolat TL3-3b dan TL2-8f.....	33



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Kerja Penelitian	43
2. Skema Kerja Pengembalian Sampel, Isolasi dan Seleksi Bakteri	44
3. Skema Kerja Pengujian Aktivitas Antibakteri.....	45
4. Skema Kerja Analisis Kuantitatif Menggunakan FTIR	46
5. Skema Kerja Isolasi DNA Bakteri	47
6. Skema Kerja Amplifikasi DNA dengan PCR	48
7. Skema Kerja Visualisasi Produk PCR dengan Elektroforesis	49
8. Tempat Pengambilan Sampel.....	50
9. Pengambilan Sampel.....	50
10. Hasil Seleksi Bakteri Terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i>	51
11. Hasil Seleksi Bakteri Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	52
12. Hasil Uji Daya Hambat pada Bakteri Uji <i>Staphylococcus aureus</i>	53
13. Hasil Uji Daya Hambat pada Bakteri Uji <i>Escherichia coli</i>	53
14. Hasil Analisis Kuantitatif Menggunakan FTIR isolat TL3-3b	54
15. Hasil Analisis Kuantitatif Menggunakan FTIR isolat TL2-8f	55
16. Hasil Elektroforesis Gen 16RNA dengan Primer 63F dan 1387R. Isolat TL3-3b dan TL2-8f	56
17. Identifikasi Jenis Bakteri Menggunakan Marka Molekuler	57
18. Foto Prosedur Penelitian	59



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

. Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan yang mempunyai potensi sumber daya alam yang melimpah. Tidak hanya hasil dari alam dan kandungan didalamnya, namun negara Indonesia juga mempunyai bentang alam yang sangat beragam, salah satunya adalah bentang alam karst. Karst adalah bentuk kawasan khas yang terjadi akibat proses pelarutan pada suatu kawasan batuan karbonat atau batuan mudah terlarut seperti batu gamping sehingga menghasilkan permukaan bumi yang unik dan menarik (Kementerian ESDM, 2012). Hasil pelarutan tersebut membentuk bukit-bukit kapur, munculnya mata air pada rekahan batuan, dan mengalirnya sungai-sungai bawah tanah dengan lorong gua. Kawasan karst mempunyai banyak potensi dari eksokarst (bagian karst yang berada di atas permukaan bumi) dan endokarst (bagian karst yang berada di bawah permukaan bumi). Selain itu, juga mempunyai fungsi sebagai penyimpan cadangan air terbesar bagi wilayah di sekitarnya (Rahma et al. 2020)

Kawasan karst ini tidak terkecuali terdapat di pulau Sulawesi, tepatnya pada Kabupaten Maros dan Pangkep, Provinsi Sulawesi Selatan Ketika memasuki wilayah Kabupaten Maros dari arah selatan, di sepanjang jalur poros Trans-Sulawesi yang menghubungkan Kota Makassar – Kota Parepare, hamparan gugusan karst dapat disaksikan hingga ke daerah Pangkep (Nuhung, 2016). Sampai saat ini masih banyak kawasan karst yang belum terjamah. Ekosistem ini memiliki potensi keanekaragaman hayati yang tinggi baik terestrial maupun akuatik baik di permukaan maupun di dalam gua (Balazs, 2001). Gugusan karst mempunyai karakter yang khas dengan terdapatnya sisa-sisa jenis binatang laut, adanya menara karst, dan rekahan-rekahan pada batuan. Dari ciri-ciri tersebut, wilayah karst Maros-Pangkep dapat dimasukkan ke dalam tipe topografi karst. Satuan morfologi karst membujur ke arah timur sampai ke gugusan pegunungan kapur Bulu Ballano yang merupakan daerah perbukitan gamping. Hal ini dibuktikan dengan adanya stalaktit dan stalagmit yang terdapat di dalam gua, jembatan-jembatan alam, dan menara-menara karst (Suhartono et al. 2008).

Kawasan Karst Maros-Pangkep juga banyak menyimpan tanda-tanda kehidupan di masa lampau yang usianya diperkirakan 40 ribu tahun yang lalu (Aubert et al. 2019), seperti lukisan gua (*rock art*) prasejarah atau gambar cadas yang berupa motif cap tangan (*hand stencil*), binatang (*zoomorphic*), dan manusia (*anthropomorphic*) (Soejono dan Leirissa, 2009). Mengacu pada kerusakan gambar cadas prasejarah yang masih melekat pada batuan induk alami ini mengalami an akibat proses alami atau pelapukan yang erat kaitannya r secara kapilaritas dalam batuan. Proses pelapukan batuan i pada daerah yang biasa terkena hujan secaralangsung atau air pada dinding gua. Kondisi seperti itu menyebabkan eri dan jamur tumbuh subur dan berkembang biak dengan 3)



Meskipun kondisi pertumbuhan tidak menguntungkan dan banyak faktor pembatas (kegelapan, oligotrofi, konsentrasi mineral tinggi), mikroorganisme mampu tumbuh subur di relung ekologi gua. Sangat terspesialisasi, beradaptasi sempurna dengan ekosistem yang sulit ini, mikroorganisme gua menunjukkan keanekaragaman hayati yang luas dengan spesies baru yang tak terhitung jumlahnya. Bakteri, alga, dan jamur diisolasi dari dinding batu, tanah gua, air dan endapan vermikulus. Untuk mengatasi faktor pembatas, beberapa bakteri lebih menyukai persaingan dan menghasilkan metabolit sekunder yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain (Kwaśnicka et al. 2022).

Ekosistem gua dan kawasan karst banyak mengandung dunia mikroba yang unik dan mungkin menyediakan sumber metabolit antimikroba. Udara di dalam gua dicirikan oleh kelembapan yang tinggi, uap yang mengembun, suhu konstan, kandungan garam rendah dan kaya akan antibiotik (yang dihasilkan oleh bakteri). Berbagai gua telah diselidiki untuk mengetahui potensi senyawa bioaktif. Sebagian besar terdapat *Cyanobacteria*, *Proteobacteria*, *Actinobacteria* dan *Firmicute*. Penelitian di beberapa gua karst di seluruh dunia, termasuk Gua Mungkon Tong di Thailand, Gua Karst di Turki, Gua Kashmir di Pakistan telah menunjukkan hal itu *Actinobacteria* (terutama *Streptomyces*) berlaku di ekosistem ekstrem seperti gua karst (Zada et al. 2021). *Streptomyces* milik *Actinobacteria* diketahui menghasilkan molekul bioaktif yang berpotensi mengandung antimetabolit, antibiotik, dan sebagai agen antikanker. Sekitar 45% senyawa bioaktif yang diketahui dapat disekresi oleh *Actinobacteria*, dimana 85% berasal dari genus *Streptomyces* (Mpakosi dan Maria, 2023). Di lingkungan gua karst yang ekstrim, *Actinobacteria* mengkolonisasi langit-langit dan lantai, perairan, endapan mineral karbonat di dinding gua dan tanah pada lingkungan gua yang telah digunakan sejak zaman prasejarah dalam pengobatan penyakit), speleothem (stalagmit dan stalaktit) dan bahkan gua kelelawar. Bakteri ini lebih menyukai kondisi suhu dan kelembapan yang cenderung konstan, cahaya redup, dan terbatasnya ketersediaan nutrisi. Sedangkan *Cyanobacteria* adalah bakteri gram negatif yang prokariotik, fotosintetik, dan penghasil oksigen. Mikroorganisme ini menghasilkan sejumlah besar metabolit sekunder berupa (peptida, asam lemak, hidrokarbon dan zat organik lainnya) yang mempunyai sifat melawan virus, kanker, jamur maupun bakteri. (Mpakosi dan Maria, 2023). Hal ini menjadi perhatian bagi para ahli bioteknologi dan mikrobiologi medis karena potensi penggunaannya terhadap bakteri atau jamur yang resistan terhadap obat. (Kwaśnicka et al. 2022).

Saat ini dunia terus-menerus menghadapi ancaman, termasuk munculnya patogen baru dan resistensi antibiotik di antara patogen yang masih ada, yang merupakan hal yang memprihatinkan. Aspek lain dari krisis kesehatan masyarakat mikroba terhadap antibiotik. Resistensi antibiotik terjadi ketika respons mereka terhadap obat dan mengambil strategi untuk (Zada et al. 2021). Resistensi antibiotik pada mikroba patogen teri patogen *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang ubah penyakit di masyarakat seperti infeksi ekstraintestinal dan er et al. 2023). Disamping itu, kurangnya antibiotik yang



ditemukan untuk menggantikan antibiotik yang sudah tidak efektif menjadi masalah ditengah kebutuhan untuk melindungi efektifitas pada antimikroba yang ada. (WHO, 2014). Fenomena ini memicu untuk mencari dan menemukan antibiotik yang baru untuk mengatasi peningkatan resistensi antibiotik terhadap bakteri patogen (Zada et al. 2021).

Berdasarkan uraian diatas, dilakukan penelitian di daerah kawasan karst Maros-Pangkep untuk mengidentifikasi jenis mikroorganismenya terkhususnya bakteri yang potensial serta sebagai langkah awal untuk mengetahui potensinya sebagai produsen antibakteri yang dapat digunakan dalam pengobatan yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen, khususnya bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mendapatkan bakteri yang memiliki potensi sebagai produsen senyawa antibakteri yang diisolasi dari dinding gua dan tanah di kawasan karst Maros-Pangkep.

1.2 Tujuan

1. Mengisolasi dan mengetahui potensi antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dari beberapa gua karst Kawasan Maros-Pangkep.
2. Mengetahui jenis isolat bakteri yang memiliki kemampuan menghasilkan antibakteri yang di isolasi dari beberapa gua karst Kawasan Maros-Pangkep.

1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat menjadi sumber informasi ilmiah mengenai keberadaan bakteri yang mampu menghasilkan senyawa antibakteri yang di isolasi dari beberapa gua karst Kawasan Maros-Pangkep

