

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN SITOTOKSISITAS
EKSTRAK ETIL ASETAT BAKTERI ASAL LAUT *Kocuria*
marina SAB E28**

ANNISA FAUZIA



**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Aktivitas Antibakteri dan Sitotoksitas Ekstrak Etil Asetat Bakteri Asal Laut *Kocuria marina* SAB E28” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum 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 di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Juli 2025

Annisa Fauzia
G3401211023

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

ANNISA FAUZIA. Aktivitas Antibakteri dan Sitotoksisitas Ekstrak Etil Asetat Bakteri Asal Laut *Kocuria marina* SAB E28. Dibimbing oleh ARIS TRI WAHYUDI dan RIKA INDRI ASTUTI.

Metabolit sekunder yang dihasilkan oleh bakteri laut berasosiasi spons memiliki potensi besar sebagai sumber senyawa bioaktif, seperti antibakteri dan antikanker. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas bioaktif dari *Kocuria marina* galur SAB E28 melalui uji antibakteri, uji sitotoksisitas, serta identifikasi senyawa kimia penyusun ekstrak. Tahapan penelitian meliputi karakterisasi morfologi bakteri dan dilanjutkan ekstraksi senyawa bioaktif dengan etil asetat. Ekstrak kasar etil asetat bakteri digunakan dalam pengujian aktivitas antibakteri melalui metode difusi sumuran terhadap beberapa bakteri uji dan toksisitas dengan *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Senyawa kimiawi penyusun ekstrak kasar etil asetat dianalisis menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). Karakterisasi morfologi menunjukkan bahwa koloni bakteri berpigmen kuning dan tergolong bakteri Gram positif dengan bentuk sel diplokokus. Ekstrak kasar etil asetat menunjukkan daya hambat kategori sedang terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan diameter zona hambat berturut-turut 8,85 mm dan 8,70 mm. Uji toksisitas menghasilkan nilai LC_{50} sebesar 92,11 $\mu\text{g/mL}$ dengan rata-rata persentase kematian larva sebesar 53,57%. Analisis senyawa kimia penyusun ekstrak dengan GC-MS di antaranya teridentifikasi sebagai *Benzeneacetic acid*, *Phenyllactic acid*, dan *n-Hexadecanoic acid* yang berpotensi memiliki bioaktivitas sebagai antibakteri dan antikanker. Temuan ini mengindikasikan bahwa *K. marina* galur SAB E28 merupakan kandidat menjanjikan dalam pencarian sumber senyawa antibakteri dan antikanker baru.

Kata kunci: antibakteri, senyawa bioaktif, sitotoksik

ABSTRACT

ANNISA FAUZIA. Antibacterial and Cytotoxicity Activity of Ethyl Acetate Extract from Marine Bacteria *Kocuria marina* SAB E28. Supervised by ARIS TRI WAHYUDI and RIKA INDRI ASTUTI.

Sponge-associated marine bacteria are recognized for their ability to produce secondary metabolites with promising biological activities, including antibacterial and anticancer effects. This study investigates the bioactive potential of *Kocuria marina* strain SAB E28 through antibacterial and cytotoxicity assessments, as well as chemical profiling of its crude extract. The research commenced with morphological characterization and followed by metabolite extraction using ethyl acetate. Antibacterial activity was assessed via well diffusion assays against several test bacteria, while toxicity was evaluated using the brine shrimp lethality test. Chemical constituents were analyzed through gas chromatography–mass spectrometry (GC-MS). Morphological characterization revealed yellow-pigmented colonies identified as Gram-positive diplococci. The ethyl acetate crude extract exhibited moderate inhibition activity, with inhibition zones of 8,85 mm and 8,70 mm against *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*, respectively. Toxicity analysis yielded an LC_{50} value of 92,11 $\mu\text{g/mL}$ and a mean larval mortality of 53,57%. GC-MS analysis identified several compounds including benzenecacetic acid, phenyllactic acid, and *n*-hexadecanoic acid, which are recognized for their bioactive potential. These findings suggest that *K. marina* strain SAB E28 is a promising candidate for the discovery of novel antibacterial and anticancer agents.

Keywords: antibacterial, bioactive compounds, cytotoxic

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN SITOTOKSISITAS
EKSTRAK ETIL ASETAT BAKTERI LAUT *Kocuria marina*
SAB E28**

ANNISA FAUZIA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Biologi

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
Dr. Kanthi Arum Widayati, S.Si., M.Si.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Aktivitas Antibakteri dan Sitotoksisitas Ekstrak Etil Asetat
Bakteri Laut *Kocuria marina* SAB E28

Nama : Annisa Fauzia
NIM : G3401211023

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Aris Tri Wahyudi, M.Si.



Pembimbing 2:
Dr. Rika Indri Astuti, S.Si, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Biologi:
Prof. Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si.
NIP. 196507201991031002



Tanggal Ujian:
25 Juli 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari sampai bulan Juni 2025 ini ialah bioaktivitas ekstrak kasar bakteri laut berasosiasi spons dengan judul “Aktivitas Antibakteri dan Sitotoksitas Ekstrak Etil Asetat Bakteri Laut *Kocuria marina* SAB E28”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Aris Tri Wahyudi, M.Si. dan Dr. Rika Indri Astuti, S.Si, M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dr. Ir. Ence Darmo Jaya Supena, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik, Dr. Nina Ratna Djuita, S.Si., M.Si. selaku moderator seminar, dan Dr. Kanthi Arum Widayati, S.Si., M.Si. selaku penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Kak Orhin yang telah membantu dalam berbagai hal selama penelitian, Kak Dinda, Kak Dova, dan Ibu Emma yang telah memberikan masukan dan saran beserta staf Laboratorium Ibu Heni, Mas Aldian, Teh Neng, dan Ibu May yang telah membantu mengakomodasi sarana dan prasarana selama pengumpulan data.

Penghargaan terbesar penulis sampaikan kepada orang tua tercinta, Bapak Agung Prasetyo dan Ibu Suhaeni, adik (Athira Jahra Alifah dan Amira Agni Kayla Raisya) yang tiada habisnya memberi dukungan emosional maupun moral, doa, dan kasih sayangnya sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Rekan satu bimbingan (Adisti Nursifa Putri dan Mahreza Tadsa Mayra) yang sangat suportif, rekan terdekat penulis (Anti, Jasmine, Revina, Carey, dan Annisa Fitria), rekan satu Lab Mikrobiologi (Hasna, Jezila, Fatmila, Geitsha, Lala, Kak Rifda, Rikiya, Syarla, Owi), teman-teman Biologi angkatan 58 (Biodemos Scanders), dan GPN UWU-UWU (Enno dan Adisti). Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada teman spesial penulis, Sylus dan Qiqi yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi sekaligus tempat berbagi cerita serta kebersamaan hari-hari penulis hingga sekarang.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Annisa Fauzia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Kerja	4
2.4 Analisis Data	6
III HASIL DAN PEMBAHASAN	7
3.1 Peremajaan, Karakterisasi Morfologi Koloni, dan Pewarnaan Gram	7
3.2 Ekstrak Etil Asetat Bakteri	7
3.3 Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Bakteri	8
3.4 Aktivitas Toksisitas Ekstrak Etil Asetat Bakteri	10
3.5 Profil Senyawa Kimia Ekstrak Etil Asetat Bakteri	11
IV SIMPULAN DAN SARAN	15
4.1 Simpulan	15
4.2 Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	20
RIWAYAT HIDUP	25

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat <i>K. marina</i> SAB E28	9
2	Konsentrasi ekstrak etil asetat <i>K. marina</i> SAB E28 terhadap kematian larva <i>A. salina</i>	10
3	Aktivitas toksisitas ekstrak etil asetat <i>K. marina</i> SAB E28	11
4	Profil 10 senyawa bioaktif yang terkandung pada ekstrak etil asetat <i>K. marina</i> SAB E28	12

DAFTAR GAMBAR

1	Karakter koloni <i>Kocuria marina</i> SAB E28 secara makroskopis pada media SWC padat (A), pengamatan morfologi koloni dengan mikroskop stereo (B), dan pengamatan morfologi mikroskopis sel dengan mikroskop cahaya perbesaran 1000x (C)	7
2	Ekstrak etil asetat dari kutur <i>Kocuria marina</i> SAB E28	8
3	Aktivitas antibakteri dari ekstrak etil asetat <i>K. marina</i> SAB E28 konsentrasi terhadap mikrob uji: <i>Bacillus subtilis</i> ATCC 19659 (A), <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538 (B), <i>Escherichia coli</i> ATCC 8739 (C), dan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 15442 (D). Keterangan: konsentrasi 1 mg/mL (1), konsentrasi 4 mg/mL (2), konsentrasi 8 mg/mL (3), konsentrasi 10 mg/mL (4), kontrol negatif (DMSO 50%) (5), dan kontrol positif (tetrasi klin 200 µg/mL) (6). Zona hambat ditunjukkan dengan warna bening di sekitar sumuran.	9
4	Kromatogram hasil analisis GC-MS ekstrak etil asetat <i>Kocuria marina</i> SAB E28	12

DAFTAR LAMPIRAN

1	Komposisi media	21
2	Pengaturan alat penetasan larva <i>A. salina</i>	21
3	Visualisasi senyawa bioaktif terlarut etil asetat <i>K. marina</i> SAB E28	22
4	Perhitungan nilai LC ₅₀ ekstrak etil asetat <i>K. marina</i> SAB E28	22