ISOLASI, IDENTIFIKASI DAN UJI BIOAKTIVITAS ISOLAT *ACTINOMYCETES* DARI SEDIMEN LAUT PERAIRAN DABONG, KABUPATEN KUBU RAYA, KALIMANTAN BARAT

MUHAMMAD ARIF ALFARIZAL
(H1031201064)

SKRIPSI

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

ISOLASI, IDENTIFIKASI DAN UJI BIOAKTIVITAS ISOLAT *ACTINOMYCETES* DARI SEDIMEN LAUT PERAIRAN DABONG, KABUPATEN KUBU RAYA, KALIMANTAN BARAT

MUHAMMAD ARIF ALFARIZAL
(H1031201064)

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains pada Program Studi Kimia

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK

2026

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	:	ISOLASI, IDENTIFIKASI DAN UJI BIOAKTIVITAS ISOLAT *ACTINOMYCETES* DARI SEDIMEN LAUT PERAIRAN DABONG, KABUPATEN KUBU RAYA, KALIMANTAN BARAT
Nama Mahasiswa	:	Muhammad Arif Alfarizal
NIM	:	H103120164
Jurusan/Program Studi	:	Kimia/S-1 Kimia
SK. Pembimbing	:	NOMOR 1400/UN22.8/ITD.06/2024/21/05/2024
SK. Penguji	:	NOMOR 5107/DST.22.8/DT.00/2026/31/07/2026

Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Prof. Hj. Risa Nofiani, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP.197411152000122001

Pembimbing II

Puji Ardiningsih, S.Si., M.Si
NIP.197201271998022001

Penguji I

Prof. Rudiyansyah, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 197201242000121001

Penguji II

Dr. Anis Shofiyani, S.Si., M.Si.
NIP. 197311152000122001

Pemimpin Sidang
(merangkap anggota penguji)

Prof. Hj. Risa Nofiani, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP.197411152000122001

Sekretaris Sidang
(merangkap anggota penguji)

Puji Ardiningsih, S.Si., M.Si
NIP.197201271998022001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si
NIP. 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Muhammad Arif Alfarizal
NIM	:	H1031201064
Program Studi/Jurusan	:	Kimia
Fakultas	:	MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Tahun 2021. Apabila dikemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 2026



Muhammad Arif Alfarizal

H1031201064

ISOLASI, IDENTIFIKASI DAN UJI BIOAKTIVITAS ISOLAT *ACTINOMYCETES* DARI SEDIMEN LAUT PERAIRAN DABONG, KABUPATEN KUBU RAYA, KALIMANTAN BARAT

ABSTRAK

Isolat SD1H merupakan jenis *Actinomycetes* yang berhasil diisolasi dari sedimen Laut Dabong, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat, dan teridentifikasi memiliki potensi sebagai penghasil senyawa antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan genus isolat SD1H serta mengevaluasi aktivitas antimikroba dan tingkat toksisitas dari ekstrak yang dihasilkan. Karakterisasi morfologi melalui teknik *slide culture* mengonfirmasi bahwa isolat SD1H termasuk dalam genus *Streptomyces*. Produksi senyawa aktif dilakukan melalui kultur cair menggunakan tujuh variasi media (ISP1, ISP2, ISP4, PC-1, PDB, SCB, dan A1) dengan tiga jenis pelarut (akuades, NaCl 2,5%, dan ASW). Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh ekstrak memiliki kemampuan menghambat bakteri uji dengan tingkat aktivitas yang bervariasi dari lemah hingga kuat. Sementara itu, uji toksisitas dengan metode BSLT menunjukkan bahwa seluruh ekstrak berada pada kategori sangat toksik dengan rentang nilai LC_{50} antara 53–191 µg/mL. Nilai LC_{50} terendah (paling toksik) ditemukan pada ekstrak dari media A1 dengan pelarut akuades. Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa isolat SD1H berpotensi besar dalam menghasilkan metabolit sekunder yang bersifat antibakteri dan bioaktif.

Kata Kunci: *Actinomycetes*, *Streptomyces*, Laut Dabong, antimikroba, toksisitas, BSLT

ISOLATION, IDENTIFICATION, AND BIOACTIVITY ASSAY OF *ACTINOMYCETES* ISOLATED FROM MARINE SEDIMENTS OF DABONG WATERS, KUBU RAYA REGENCY, WEST KALIMANTAN.

ABSTRACT

SD1H isolate, a member of the Actinomycetes group, was successfully isolated from the marine sediments of Dabong Sea, Kubu Raya Regency, West Kalimantan, and has been identified for its potential as an antimicrobial compound producer. This study aimed to determine the genus of isolate SD1H and to evaluate its antimicrobial activity and toxicity levels of the resulting extracts. Morphological characterization using the *slide culture* technique confirmed that isolate SD1H belongs to the genus *Streptomyces*. The production of active compounds was carried out through liquid culture fermentation using seven medium variations (ISP1, ISP2, ISP4, PC-1, PDB, SCB, and A1), each dissolved in three different solvents (aquades, 2.5% NaCl, and ASW). The results demonstrated that all extracts exhibited antibacterial activity against the test bacteria, with inhibition levels ranging from weak to strong. Furthermore, toxicity analysis using the Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) revealed that all extracts were highly toxic, with LC_{50} values ranging from 53 to 191 µg/mL. The lowest LC_{50} value (the most toxic) was observed in the extract produced using A1 medium with aquades. Overall, this research concludes that isolate SD1H holds significant potential as a source of antibacterial and bioactive secondary metabolites.

Keywords: Actinomycetes, Dabong Sea, *Streptomyces*, antimicrobial, toxicity, BSLT.

PRAKATA

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Isolasi, Identifikasi dan Uji Bioaktivitas Isolat *Actinomycetes* Dari Sedimen Laut Perairan Dabong, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat**". Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si selaku Dekan FMIPA, Universitas Tanjungpura.
2. Ibu Dr. Anis Shofyani, S.Si., M.Si. dan Ibu Dr. Winda Rahmalia, S.Si., M.Si selaku Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi Kimia, FMIPA, Universitas Tanjungpura.
3. Ibu Prof. Hj. Risa Nofiani, S.Si., M.Si., Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan serta membiayai penelitian ini.
4. Ibu Puji Ardiningsih, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan terkait penelitian dan penulisan skripsi.
5. Bapak Prof. Dr. H. Thamrin Usman, DEA, Bapak Prof. Rudiyansyah, S.Si., M.Si., Ph.D dan Ibu Dr. Anis Shofyani, S.Si., M.Si.selaku dosen penguji.
6. Yoga Pratama, S.Si., M.Si dan Titiek Lestari, S.Si., M.Si selaku laboran kimia.
7. Seluruh staf akademik FMIPA yang telah membantu kelancaran selama perkuliahan.
8. Rizky, S.Si., M.Si., Arie Setiawan, S.Si., Giofani Septiawan, S.Si., Ariq Ijlal S.Si., Indri Oktafilani dan terkhusus Muhammad Hanapi, S.Si., M.Si. yang telah bersama-sama menyelesaikan penelitian.

9. Kedua orang tua tercinta yaitu Haryati dan Budi Arfan yang telah memberikan semangat, doa dan dukungan dalam menyelesaikan perkuliahan
10. Teman-teman Aurumond Kimia angkatan 2020 yang telah berbagi ilmu, pengalaman, motivasi dan doa selama pengerjaan skrpisi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai keterbatasan dan kekurangan, baik dalam pelaksanaan penelitian maupun dalam penyusunan dan penyajian hasilnya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sebagai bahan evaluasi dan penyempurnaan untuk penelitian maupun karya ilmiah selanjutnya. Penulis berharap hasil penelitian ini dapat memberikan informasi dan menambah wawasan mengenai potensi mikroorganisme yang berasal dari lingkungan sedimen laut, khususnya dalam kajian isolasi, identifikasi, serta pengujian bioaktivitas isolat bakteri. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu sumber informasi dan referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan eksplorasi mikroorganisme dan pencarian sumber senyawa bioaktif dari lingkungan laut. Dengan demikian, penulis berharap skripsi ini tidak hanya menjadi salah satu bentuk pemenuhan tugas akademik, tetapi juga dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang kimia dan bidang ilmu terkait.

September, 2026

Muhammad Arif Alfarizal

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK iii
ABSTRAK iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
BAB II 4
TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Sedimen Laut Sebagai Sumber Isolat mikroba 4
2.2 Actinomycetes 4
2.3 Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) 6
2.4 Antibiotik dan Resistensi Mikroba 7
BAB III 10
METODE PENELITIAN 10
3.1 Waktu dan Tempat 10
3.2 Alat dan Bahan 10
3.3 Prosedur Kerja 11
3.3.1 Pengambilan Sampel 11
3.3.2 Preparasi Sampel dan inokulasi sampel 11
3.3.3 Karakterisasi dan Identifikasi Isolat Actinomycetes 11
3.3.4 Produksi dan Ekstrasi Isolat Actinomycetes 14
3.3.5 Preparasi Mikroba Uji 15

3.3.6 Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Actinomycetes 15
3.3.7 Kromatografi Lapis Tipis (KLT) 16
3.3.8 Uji Toksisitas Menggunakan Metode BSLT 16
BAB 4 18
HASIL DAN PEMBAHASAN 18
4.1 Pengambilan Sampel 18
4.2 Inokulasi Sampel Sedimen Laut 18
4.3 Karakterisasi dan Identifikasi Isolat Bakteri *Actinomycetes* 20
4.3.1 Uji Warna Spora, Pigmen Disffusible, dan Melanoid 21
4.3.2 Uji Toleransi Terhadap Garam 22
4.3.3 Uji Toleransi Derajat Keasaman 23
4.3.4 Uji Proteolitik 25
4.3.5 Uji Amilolitik 25
4.3.6 Uji Katalase 26
4.3.7 Uji Oksidase 27
4.3.8 Uji Fermentasi Karbohidrat 27
4.3.9 Uji MR 29
4.3.10 Uji VP 29
4.3.11 Uji Urease 30
4.3.12 Identifikasi Morfologi *Actinomycetes* SD1H Menggunakan Metode *Slide Culture* 32
4.4 Produksi dan Ekstraksi Isolat Bakteri *Actinomycetes* SD1H 33
4.5 Uji Aktivitas Antimikroba Fraksi Metanol SD1H 35
4.6 Profil SMS Ekstrak *Actinomycetes* SD1H Menggunakan Metode KLT Profil Estrak 41
4.7 Uji Toksisitas Ekstrak SD1H Menggunakan Metode BSLT 43
BAB V 46
SIMPULAN 46
5.1 Simpulan 46
5.2 Saran 46
DAFTAR PUSTAKA 47
LAMPIRAN 57
Lampiran 1.1 Komposisi media bakteri 57

Lampiran 1.2 perhitungan ekstrak 59

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4. 1 Karakterisasi Morfologi Isolat Actinomycetes SD1H 20
Tabel 4. 2 Berat Ekstrak Actinomycetes sp. SD1H 35
Tabel 4. 3 Hasil Uji aktivitas antibakteri ekstrak Actinomycetes SD1H.....40
Tabel 4. 4 LC_{50} ekstrak isolat Actinomycetes SD1H.....45

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 4.1 A: Titik koordinat sampling 18
Gambar 4.2 Isolat SD1H 19
Gambar 4.3 Isolat tunggal bakteri SD1H 21
Gambar 4.4 Isolat bakteri SD1H 22
Gambar 4.5 Hasil uji toleransi terhadap garam 23
Gambar 4.6 Hasil uji toleransi derajat keasaman 24
Gambar 4.7 Hasil uji proteolitik isolat bakteri SD1H hari ke 1-4 25
Gambar 4.8 Hasil uji amilolitik isolat bakteri SD1H hari ke 1-4 26
Gambar 4.9 Reaksi enzim katalase (Hadwan and Ali, 2018). 26
Gambar 4.10 Hasil uji katalase isolat bakteri SD1H 26
Gambar 4.11 Hasil uji katalase isolat bakteri SD1H A: sebelum B: sesudah 27
Gambar 4.12 Hasil uji fermentasi karbohidrat isolat bakteri SD1H..... 28
Gambar 4.13 fermentasi karbohidrat menjadi produk non-gula..... 28
Gambar 4.14 Hasil uji MR isolat bakteri SD1H..... 29
Gambar 4.15 Hasil Uji VP Isolat Bakteri SD1H 30
Gambar 4.16 Reaksi hidrolisis urea..... 31
Gambar 4.17 Hasil uji urease (A) Kontrol negatif; (B) hasil uji 31
Gambar 4.18 Hasil slide culture 33
Gambar 4.19 Hasil uji aktivitas antimikroba..... 39

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1.1 Komposisi media bakteri 57
Lampiran 1.2 perhitungan ekstrak.....59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infeksi bakteri telah menjadi salah satu tantangan besar dalam dunia medis, peningkatan resistensi obat antibiotik memperparah masalah yang terjadi. Antibiotik merupakan bahan kimia yang mampu memperlambat dan menghentikan pertumbuhan bakteri pada manusia (Dugassa *and* Shukuri, 2017). Penggunaan obat antibiotik yang tidak sesuai dengan anjuran pemakaian menjadi pemicu munculnya resistensi obat antibiotik terhadap berbagai jenis bakteri (Kumar *et al*., 2010). Salah satu bakteri patogen yang resisten terhadap obat antibiotik telah menyebabkan kematian sebanyak 4,95 juta nyawa secara global pada tahun 2019 (WHO, 2023). Kasus resistensi antibiotik pada tahun 2020 terhadap obat antibiotik seperti *Escherichia coli* menunjukkan peningkatan yang sangat besar terhadap ketahanannya kepada ampisilin, fluorokuinolon dan kotrimoksazol (WHO, 2023).

Peningkatan infeksi bakteri dan resistensi obat antibiotik setiap tahunnya mendorong berbagai pihak untuk berkontribusi dalam mengeksplorasi dan mencari senyawa dengan aktivitas antibiotik di seluruh dunia. Senyawa antibiotik sebagian besar berasal dari mikroorganisme seperti bakteri dan fungi, salah satu jenisnya berasal dari *Actinomycetes* (Kumar *et al*., 2010). *Actinomycetes* termasuk dalam bakteri Gram positif dengan kandungan guanin-sitosin (G+C) yang tinggi berkisar dari 51% hingga 70% (Simeis *and* Serra, 2021). *Actinomycetes* tersebar luas di seluruh dunia dengan perkiraan 70% permukaan bumi terdapat *actinomycetes* (Valli *et al*., 2021).

Actinomycetes telah diketahui sejak lama sebagai penghasil senyawa bioaktif metabolit sekunder yang sangat beragam (Kamjam *et al*., 2017). Karena kemampuannya dalam memproduksi senyawa bioaktif menjadikan *Actinomycetes* sangat layak untuk dieksplorasi (selim *et al*., 2021). *Actinomycetes* khususnya spesies dari genus *Streptomyces* telah menjadi bukti sebagai sumber metabolit sekunder yang bernilai tinggi, dengan berhasil didapatkannya streptomisin dari

Streptomyces griseus (Takahashi *and* Nakashima, 2018). Keberagaman *Actinomycetes* telah menghasilkan banyak metabolit sekunder yang digunakan sebagai antimikroba, antibiotik, antikanker, antiinflamasi dan masih banyak lagi (selim *et al*., 2021). *Actinomycetes* tersebar luas di habitat ekosistem yang alami seperti tanah, tanah rhizosfer, batu kapur, air tawar, laut, gua vulkanik dan gurun (Selim *et al*., 2021).

Laut menjadi habitat unik bagi *Actinomycetes*, hal ini dapat dilihat dari ketersediaan nutrisi, cahaya, oksigen, tekanan dan suhu yang berbeda dibandingkan dengan *Actinomycetes* yang berasal dari daratan (Kamjam *et al*., 2017). Sekitar 64 metabolit sekunder yang diperoleh dari *Streptomyces* laut menunjukkan hasil yang tinggi akan aktivitas antimikroba (Selim *et al*., 2021). Antimikroba merupakan senyawa yang memiliki kemampuan untuk menghambat atau membunuh suatu mikroorganisme (Cloete, 2003). Sedimen laut memberikan potensi besar dalam menemukan *Actinomycetes* dengan senyawa bioaktif yang sangat beragam. Hal ini dikarenakan kandungan yang ada pada sedimen laut yang mampu mempengaruhi kelangsungan hidup bakteri, proses kimiawi yang terjadi memberikan kemungkinan besar untuk menghasilkan molekul organik yang memiliki berbagai macam keanekaragaman (Findlay *et al*., 1990). Keadaan habitat bakteri yang seperti ini mempunyai potensi besar untuk memperoleh penghasil senyawa dengan bioaktivitas baru.

Desa Dabong yang terletak di Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat, memiliki karakteristik ekologis spesifik berupa ekosistem hutan bakau yang luas dan berbatasan langsung dengan wilayah laut lepas pantai. Kawasan pesisir yang didominasi oleh hutan bakau (*mangrove*) dikenal sebagai salah satu habitat laut yang paling dinamis dan produktif di dunia, di mana sedimen di lingkungan ini menerima pasokan bahan organik yang melimpah dari serasah daun bakau yang membusuk (Holguin *et al*., 2001). Akumulasi materi karbon dan nutrisi kompleks dari wilayah pesisir ini terbawa oleh arus dan mengendap di wilayah perairan sekitarnya, sehingga menciptakan lingkungan mikro yang sangat ideal bagi pertumbuhan bakteri kelompok *Actinomycetes*, khususnya genus *Streptomyces* (Goodfellow *and* Fiedler, 2010). Hal ini menjadikan lepas pantai desa Dabong

layak untuk dieksplorasi untuk mendapatkan *Actinomycetes* dengan kemampuan senyawa bioaktif. Isolat *Actinomycetes* yang didapat akan dilakukan serangkaian pengujian meliputi identifikasi, uji toksisitas dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) dan uji antimikroba *Actinomycetes* pada ekstrak yang didapatkan.

1.2 Perumusan Masalah

Meningkatnya kasus infeksi bakteri dan resistensi antibiotik telah mendorong peneliti untuk melakukan eksplorasi senyawa dengan aktivitas antibiotik yang bisa didapatkan dari bakteri. Eksplorasi *Actinomycetes* pada laut terutama sedimen laut dapat menjadi sumber senyawa bioaktif yang unik dan baru. Hal ini karena sedimen laut yang dapat mempengaruhi kehidupan *Actinomycetes* pada proses kimiawi yang berlangsung sangat lama sehingga memungkinkan untuk mendapatkan senyawa dengan aktivitas antibiotik. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan isolasi, identifikasi, uji toksisitas dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) dan uji antimikroba *Actinomycetes* yang diperoleh dari lepas pantai desa Dabong Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, yaitu

1. Mendapatkan isolat bakteri *Actinomycetes* dari laut desa Dabong Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat.
2. Mendapatkan ekstrak isolat *Actinomycetes* yang memiliki aktivitas antimikroba
3. mendapatkan nilai LC50 ekstrak isolat SD1H dari hasil uji toksisitas menggunakan metode BSLT.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan bisa menjadi landasan ilmiah untuk mendapatkan senyawa dengan aktivitas antibiotik dari *Actinomycetes* untuk memenuhi kebutuhan senyawa antimikroba baru dalam menangani peningkatan resistensi antibiotik oleh mikroba.