

**KARAKTERISASI METABOLIT SEKUNDER FRAKSI
DIKLOROMETANA TERIPANG HITAM (*Holothuria atra*)
ASAL PERAIRAN PULAU LEMUKUTAN
KALIMANTAN BARAT**

**ANANDA RAHMADANTI
NIM H1031201001**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025**

**KARAKTERISASI METABOLIT SEKUNDER FRAKSI
DIKLOROMETANA TERIPANG HITAM (*Holothuria atra*)
ASAL PERAIRAN PULAU LEMUKUTAN
KALIMANTAN BARAT**

**ANANDA RAHMADANTI
NIM H1031201001**

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
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : Karakterisasi Metabolit Sekunder Fraksi
Diklorometana Teripang Hitam (*Holothuria atra*)
Asal Perairan Pulau Lemukutan Kalimantan Barat

Nama Mahasiswa : Ananda Rahmadanti
NIM : H1031201001
Jurusan/Program Studi : Kimia/S1-Kimia
Tanggal Lulus : 25 Maret 2025
SK Pembimbing : No.616/UN22.8/TD.06/2025/26 Februari 2025
SK Penguji : No.948/UN22.8/TD.06/2025/20 Maret 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I


H. Afghani Jayuska, S.Si., M.Si.
NIP 197107072000121001

Pembimbing II


Dr. Endah Sayekti, S.Si., M.Si.
NIP 197206222000122001

Dosen Penguji

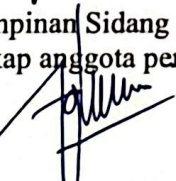
Penguji I


Dr. Ari Widiyantoro, S.Si., M.Si.
NIP 197304012000121001

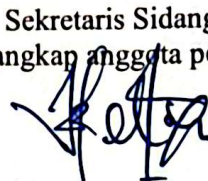
Penguji II


Dr. Winda Rahmalia, S.Si., M.Si.
NIP 198402272008122004

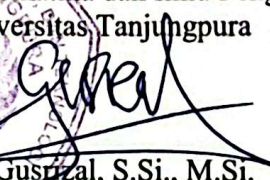
Pimpinan Sidang
(Merangkap anggota penguji)


H. Afghani Jayuska, S.Si., M.Si.
NIP 197107072000121001

Sekretaris Sidang
(Merangkap anggota penguji)


Dr. Endah Sayekti, S.Si., M.Si.
NIP 197206222000122001

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 : Ananda Rahmadanti
NIM : H1031201001
Program Studi/ Jurusan : S-1 Kimia/Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Tanjungpura

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 25 Maret 2025



Ananda Rahmadanti
H1031201001

**KARAKTERISASI METABOLIT SEKUNDER FRAKSI
DIKLOROMETANA TERIPANG HITAM (*Holothuria atra*)
ASAL PERAIRAN PULAU LEMUKUTAN
KALIMANTAN BARAT**

Abstrak

Teripang hitam (*Holothuria atra*) merupakan salah satu biota laut dari keluarga Holothuridae yang merupakan sumber pengembangan bahan baku obat dan banyak tersebar di perairan Pulau Lemukutan. Beberapa penelitian terdahulu mengemukakan bahwa *Holothuria atra* mengandung senyawa metabolit sekunder dari golongan saponin, fenolik, alkaloid dan terpenoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder dari fraksi diklorometana teripang hitam asal perairan pulau lemukutan menggunakan instrumen FTIR dan $^1\text{H-NMR}$. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah ekstraksi (maserasi dan partisi), uji fitokimia, fraksinasi (kromatografi kolom tekan), isolasi dan identifikasi struktur molekul. Hasil uji fitokimia dari fraksi diklorometana *H. atra* menunjukkan bahwa terdapat kandungan senyawa metabolit sekunder dari golongan saponin, fenolik dan alkaloid. Karakterisasi senyawa dari fraksi diklorometana dengan instrumen FTIR menunjukkan adanya puncak pada bilangan gelombang $3376,54\text{ cm}^{-1}$ (regangan $-\text{OH}$), $2855,38 - 2955,44\text{ cm}^{-1}$ ($-\text{CH}$ alifatik), $1730,81\text{ cm}^{-1}$ ($\text{C}=\text{O}$), $1635,43\text{ cm}^{-1}$ ($\text{C}=\text{C}$), $1463,99\text{ cm}^{-1}$ (C-H metilen), $1126,14\text{ cm}^{-1}$ (C-O) dan $1053,64\text{ cm}^{-1}$ (C-C). Hasil identifikasi isolat menggunakan instrumen $^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, CDCl_3) menunjukkan adanya puncak pada geseran kimia (δ) 0.68 ppm (1H, *t*), 0.84 ppm (9H, *m*), 1.19-1.24 (22H, *m*), 1.44 ppm (1H, *m*), 1.55 (3H, *m*), 1.95 (1H, *s*), 4.09 ppm (41H, *s*), 7.07 ppm (1H, *d*, $J=8,15\text{ Hz}$) and 7.68 ppm (1H, *d*, $J=6,9\text{ Hz}$) yang memiliki kemiripan dengan senyawa bis(2-etilheksil)3-hidroksi-6-metil ftalat.

Kata kunci: Fraksi diklorometana, metabolit sekunder, *Holothuria atra*

**CHARACTERIZATION OF SECONDARY METABOLITES FROM
DICHLOROMETHANE FRACTION ON BLACK SEA CUCUMBER
(*Holothuria atra*) FROM THE WATERS OF LEMUKUTAN ISLAND
WEST KALIMANTAN**

Abstract

Black sea cucumber (*Holothuria atra*) is one of the marine organisms from the family Holothuridae which is a source of medicinal raw material development and is abundant in the waters of Lemukutan Island. Several previous studies have suggested that *Holothuria atra* contains secondary metabolite compounds from the saponin, phenolic, alkaloid and terpenoid groups. This study aims to identify secondary metabolite compounds from the dichloromethane fraction of black sea cucumber from lemukutan island using FTIR and $^1\text{H-NMR}$ instruments. The steps involved in this study include extraction (maceration and partitioning), phytochemical testing, fractionation (pressed column chromatography), isolation and identification of molecular structure. Phytochemical test of dichloromethane fraction of *H. atra* shows the presence of secondary metabolite compounds from the saponin, phenolic and alkaloid groups. The characterization of compounds from the dichloromethane fraction using FTIR shows a peaks at wave numbers $3376,54\text{ cm}^{-1}$ (-OH stretch), $2855,38 - 2955,44\text{ cm}^{-1}$ (-CH aliphatic), $1730,81\text{ cm}^{-1}$ (C=O), $1635,43\text{ cm}^{-1}$ (C=C), $1463,99\text{ cm}^{-1}$ (C-H methylene), $1126,14\text{ cm}^{-1}$ (C-O) and $1053,64\text{ cm}^{-1}$ (C-C). The results of the isolate identification using $^1\text{H-NMR}$ (500 MHz, CDCl_3) shows the presence of peaks at chemical shift (δ) 0.68 ppm (1H, *t*), 0.84 ppm (9H, *m*), 1,19-1,24 (22H, *m*), 1.44 ppm (1H, *m*), 1,55 (3H, *m*), 1,95 (1H, *s*), 4.09 ppm (41H, *s*), 7.07 ppm (1H, *d*, $J=8,15\text{ Hz}$) and 7.68 ppm (1H, *d*, $J=6,9\text{ Hz}$) that have similarities to bis(2-ethylhexyl) 3-hydroxy-6-methyl phthalate compounds.

Keywords: Dichloromethane fraction, secondary metabolites, *Holothuria atra*

PRAKATA

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi dengan judul “**Karakterisasi Metabolit Sekunder Fraksi Diklorometana Teripang Hitam (*Holothuria atra*) Asal Perairan Pulau Lemukutan Kalimantan Barat**”. Skripsi ini berisi tentang proses isolasi senyawa metabolit sekunder dari fraksi diklorometana teripang hitam (*Holothuria atra*). Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu, preparasi sampel, maserasi, partisi menggunakan diklorometana, uji fitokimia, Kromatografi lapis tipis (KLT), Kromatografi kolom tekan (KKT), Kromatografi lapis tipis preparatif (KLTP) dan karakterisasi senyawa. Isolat yang diperoleh diuji kemurniannya menggunakan kromatografi lapis tipis dua dimensi dan diidentifikasi lebih lanjut dengan $^1\text{H-NMR}$.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) pada program studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak. Penulis menyadari bahwa kepenulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, arahan dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Ayahanda Sanjaya Garendi Ginting dan Ibunda Jamilah, serta kedua saudara saya Intan Alifah Amalia, S.K.M dan Bim Akbar Ginting yang selalu mendoakan, mendukung, dan memberikan motivasi baik secara moril maupun materil.
2. Dr. Ajuk Sapar, S.Si., M.Si, H. Afghani Jayuska, S.Si., M.Si. dan Dr. Endah Sayekti, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan, ilmu dan arahan selama proses penelitian hingga penulisan skripsi.
3. H. Afghani Jayuska, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses studi penulis.

4. Dr. Ari Widiyantoro, S.Si., M.Si. selaku dosen peguji pertama dan Dr. Winda Rahmalia, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji kedua yang telah memberikan kritik maupun saran yang membangun kepada penulis.
5. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak beserta jajarannya.
6. Dr. Andi Hairil Alimuddin, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.
7. Dr. Winda Rahmalia, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi S1 Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.
8. Seluruh Dosen Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak atas ilmu dan bimbingan selama penulis menjalani studi.
9. Teman-teman seperjuangan Mahasiswa Kimia angkatan 2020 “Aurumond” yang telah memberikan dukungan dan motivasi sejak awal perkuliahan hingga akhir studi.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat luas, khususnya mahasiswa kimia dalam memberikan informasi mengenai proses isolasi senyawa metabolit sekunder dari fraksi diklorometana teripang hitam (*Holothuria atra*).

Pontianak, 25 Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iv
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Teripang	3
2.2 Teripang Hitam (<i>Holothuria atra</i>)	3
2.3 Metabolit Sekunder	4
2.4 Senyawa Metabolit Sekunder pada Teripang Hitam	5
2.4.1 Fenolik	6
2.4.2 Saponin	6
2.4.3 Alkaloid.....	7
2.4.4 Terpenoid	8
2.5 Metode Ekstraksi	9
2.6 Partisi	9
2.7 Fraksinasi dan Kromatografi.....	10
2.7.1 Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	11
2.7.2 Kromatografi Kolom Tekan (KKT).....	11
2.8 Spektroskopi	12
2.8.1 Spektroskopi infra merah (IR)	12
2.8.2 Spektroskopi resonansi magnetik inti (NMR)	13

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
3.2 Alat dan Bahan.....	14
3.3 Prosedur Kerja	14
3.3.1 Persiapan sampel.....	14
3.3.2 Ekstraksi dan partisi.....	15
3.3.3 Uji fitokimia.....	15
3.3.4 Isolasi dan pemurnian senyawa	16
3.3.5 Karakterisasi Senyawa	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Pengambilan dan Preparasi Sampel	19
4.2 Ekstraksi dan Partisi.....	19
4.3 Uji Fitokimia.....	22
4.4 Isolasi dan Pemurnian Senyawa.....	24
4.5 Identifikasi FTIR.....	27
4.6 Identifikasi NMR (^1H -NMR).....	29
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Simpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4. 1 Rendemen sampel yang diperoleh	22
Tabel 4. 2 Hasil uji fitokimia ekstrak etanol dan fraksi diklorometana <i>H. atra</i> ...	23
Tabel 4. 3 Data fraksi gabungan	25
Tabel 4. 4 Hasil analisis gugus fungsi pada fraksi-5 DCM	28
Tabel 4. 5 Data spektrum ¹ H-NMR isolat FD5-AR2AB.....	31

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Teripang hitam (<i>Holothuria atra</i>)	4
Gambar 2. 2 Struktur asam kumarat	6
Gambar 2. 3 Struktur Holothurin	7
Gambar 2. 4 Senyawa turunan alkaloid	8
Gambar 2. 5 Struktur senyawa propilheksidrin (a), fenilpropanolamin (b) dan etil fenil-etilamin (c)	8
Gambar 2. 6 Struktur transkariofilen	9
Gambar 2. 7 Spektrum hasil uji FTIR ekstrak <i>Holothuria atra</i>	13
Gambar 4. 1 Ekstrak kental teripang hitam (<i>H. atra</i>)	20
Gambar 4. 2 Fraksinasi cair-cair dengan pelarut diklorometana, partisi pertama (a) dan partisi kedua (b)	21
Gambar 4. 3 Profil Kromatogram hasil KKF pada UV 366 nm	25
Gambar 4. 4 Hasil KLTP fraksi HA-FD5 dibawah lampu UV 254 nm (a) dan 366 nm (b) dengan eluen etil asetat:metanol (9,7:0,3)	26
Gambar 4. 5 Hasil KLT isolat dibawah lampu UV 366 nm (a), UV 254 nm (b) dan disemprot serum (c) dengan eluen etil asetat:metanol (9,7:0,3)	26
Gambar 4. 6 Hasil KLT dua dimensi isolat 2AB dibawah lampu UV 366 nm (a), UV 254 nm (b) dan disemprot serum (c)	27
Gambar 4. 7 Spektrum FTIR fraksi-5 DCM	29
Gambar 4. 8 Spektrum ¹ H-NMR isolat FD5-AR2AB	30
Gambar 4. 9 Struktur perkiraan senyawa bis(2-etilheksil)3-hidroksi-6-metil ftalat	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Bagan Penelitian	40
Lampiran 2 Dokumentasi penelitian	41
Lampiran 3 Hasil Analisis spektrum.....	44
Lampiran 4 Perhitungan.....	46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim dengan keanekaragaman hayati yang berlimpah. Salah satu keanekaragaman hewan laut yang telah dimanfaatkan adalah teripang. Teripang memiliki potensi sebagai obat sehingga dapat dimanfaatkan dalam bidang kesehatan (Putram dkk., 2017). Teripang merupakan salah satu komoditas perikanan dengan nilai ekonomis yang tinggi. Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, produksi teripang pada tahun 2010 sebesar 4.599 ton dan meningkat pada tahun 2011 menjadi 5.768 ton. Namun demikian, pemanfaatan teripang sebagai salah satu potensi perikanan di Indonesia masih belum optimal (Sukmiwati dkk., 2012).

Indonesia memiliki setidaknya 53 jenis teripang yang terdiri atas genus *Actinopygea*, *Bohadschia*, *Holothuria*, *Labiodemus*, *Thelonota* dan *Stichopus* (Sukmiwati dkk., 2012). Teripang hitam (*H. atra*) merupakan salah satu jenis teripang yang banyak tersebar di perairan Indonesia, akan tetapi belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat. *H. atra* umumnya dikenal sebagai teripang hitam ataupun teripang keling yang dapat hidup pada berbagai kedalaman dan habitat yang beragam (Hartati dkk., 2017).

Teripang hitam (*H. atra*) memiliki kandungan senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai agen antibakteri dan antijamur. Penelitian yang telah dilakukan oleh Sukmiwati dkk., (2019) menunjukkan bahwa *H. atra* mengandung komponen bioaktif berupa fenolik, terpenoid dan saponin. Putram dkk., (2017) melaporkan bahwa ekstrak kasar *H. atra* mengandung senyawa alkaloid, steroid-triterpenoid, fenolik dan saponin. Selain itu, penelitian yang telah dilakukan oleh Yuliana dkk., (2022) menunjukkan bahwa ekstrak kasar *H. Atra* memiliki kandungan senyawa, fenolik, saponin, alkaloid dan terpenoid.

Ekstrak kasar *Holothuria atra* banyak mengandung senyawa yang bersifat polar seperti fenolik yang memiliki aktivitas antibakteri, anti-inflamasi dan

antioksidan karena adanya gugus –OH dan –OR (Yuliana dkk., 2022). Senyawa-senyawa pada ekstrak kasar *H. atra* ini dapat dipisahkan melalui fraksinasi berdasarkan tingkat kepolarannya. Santos dkk., (2015) menyatakan bahwa fraksi diklorometana dari teripang memiliki potensi tertinggi untuk menghambat perkembangan sel kanker. Penelitian yang dilakukan oleh Vaseghi dkk., (2018) juga menunjukkan bahwa fraksi diklorometana dari teripang (*Holothuria leucospilota*) memiliki aktivitas sitotoksik paling tinggi terhadap sel endotel vena umbilikal manusia (HUVEC). Penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa ekstrak diklorometana dari teripang *H. Leucospilota* memiliki potensi aktivitas antioksidan dan anti-poliferasa terhadap pertumbuhan sel kanker (Soltani dan Baharara, 2014). Kajian metabolit sekunder dari teripang hitam (*H. atra*) asal perairan Lemukutan, Kalimantan Barat belum dilakukan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai metabolit sekunder fraksi diklorometana teripang hitam (*H. atra*) asal pulau Lemukutan Kalimantan Barat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah bagaimana karakteristik metabolit sekunder fraksi diklorometana teripang hitam (*Holothuria atra*) asal perairan Lemukutan Kalimantan Barat?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik metabolit sekunder fraksi diklorometana teripang hitam (*Holothuria atra*) asal perairan Lemukutan Kalimantan Barat.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai karakteristik metabolit sekunder dari fraksi diklorometana teripang hitam (*Holothuria atra*) agar dapat dimanfaatkan pada penelitian yang akan datang.