



PROFIL METABOLIT EKSTRAK *n*-HEKSANA KAYU ULIN (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binn.) KALIMANTAN MENGGUNAKAN GC-MS

AMIRA SUHAILA THAHIR



**DEPARTEMEN BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



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 “Profil Metabolit Ekstrak *n*-Heksana Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binn.) Kalimantan Menggunakan GC-MS” 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.

Bogor, Agustus 2024

Amira Suhaila Thahir
G8401201077

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 mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.

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



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.



ABSTRAK

AMIRA SUHAILA THAHIR. Profil Metabolit Ekstrak *n*-Heksana Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binn.) Kalimantan Menggunakan GC-MS Dibimbing oleh SYAEFUDIN dan TOTO HADIARTO.

Pohon ulin (*Eusideroxylon zwageri*) merupakan salah satu pohon yang terancam punah dan dilindungi keberadaanya. Ulin merupakan kelompok kayu kuat kelas I dan kayu awet I. Ulin diduga memiliki ketahanan yang tinggi terhadap serangan hama rayap dan jamur. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi profil metabolit volatil dari ekstrak kayu ulin menggunakan alat GC-MS. Simplicia kayu ulin diekstraksi menggunakan pelarut *n*-heksana dan diinjeksi ke GC-MS. Hasil penelitian ini menunjukkan ulin mengandung senyawa golongan metabolit sekunder seperti alkaloid, terpene, terpenoid, fenolik, dan flavonoid. Senyawa terpene seperti Limonena, D-Limonena, Eukaliptol dan golongan monoterpena lainnya banyak diidentifikasi dikarenakan berat bobot molekulnya yang rendah menjadikan senyawa ini bersifat volatil. Senyawa terpenoid yang teridentifikasi merupakan Seychelles dan 1H-3a,7-Methanoazulene, 2,3,6,7,8,8a-hexahydro-1,4,9,9-tetramethyl-. Senyawa alkaloid teridentifikasi adalah Pyrido[2,3-g]indola, 4-Metil-3,4-dihidro-[1,2,3]triazolo[4,5-d]pirimidin-5,7-dion berperan sebagai antirayap dan antifungi. Senyawa fenolik teridentifikasi berupa fenol dan Hidroksitoluena Butilasi (BHT) serta senyawa flavonoid berupa pinostrobin. Selain metabolit sekunder, ditemukan senyawa lain yaitu hidrazin dan asam lemak.

Kata Kunci: kayu ulin, metabolit sekunder, ekstrak *n*-heksana, GC-MS, terpene.

ABSTRACT

AMIRA SUHAILA THAHIR. Metabolite Profile of *n*-Hexane Extract of Ulin Wood (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binn.) from Kalimantan Using GC-MS Supervised by SYAEFUDIN and TOTO HADIARTO.

Ironwood (*Eusideroxylon zwageri*) is an endangered and protected tree species. Ulin is classified as class I strong wood and class I durable wood. It is suspected to have high resistance to termite and fungal attacks. This study aimed to identify the volatile metabolite profile of ironwood extract using GC-MS. Ulin wood simplicia was extracted using *n*-hexane solvent and injected into the GC-MS. The results of this study indicate that ulin contains secondary metabolite compounds such as alkaloids, terpenes, terpenoids, phenolics, and flavonoids. Terpene compounds such as limonene, D-limonene, eucalyptol, and other monoterpenes were identified due to their low molecular weight, making them volatile. Identified terpenoid compounds include seychelles and 1H-3a,7-methanoazulene, 2,3,6,7,8,8a-hexahydro-1,4,9,9-tetramethyl-. The identified alkaloid compounds are pyrido[2,3-g]indole, 4-methyl-3,4-dihydro-[1,2,3]triazolo [4,5-d]pyrimidine-5,7-dione, which act as anti-termite and antifungal agents. Identified phenolic compounds are phenol and butylated hydroxytoluene (BHT), and flavonoid compound is pinostrobin. Other compounds such as hydrazine and fatty acids were also found.

Keywords: ironwood, secondary metabolites, *n*-Hexane extract, GC-MS, terpenes.



@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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
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.



PROFIL METABOLIT EKSTRAK *n*-HEKSANA KAYU ULIN (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binn.) KALIMANTAN MENGGUNAKAN GC-MS

AMIRA SUHAILA THAHIR

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

**DEPARTEMEN BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



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.



Judul Skripsi : Profil Metabolit Ekstrak N-Heksana Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binn.) Kalimantan Menggunakan GC-MS

**Nama : Amira Suhaila Thahir
NIM : G8401201077**

Disetujui oleh

**Pembimbing 1:
Dr. Syaefudin, S.Si., M.Si.**

**Pembimbing 2:
Dr. Toto Hadiarto, M.Si.**

Diketahui oleh

**Ketua Departemen Biokimia:
Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si.
NIP. 197709152005012002**

**Tanggal Ujian:
5 Agustus 2024**

Tanggal Lulus:

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 merupakan kepentingan yang wajar IPB University.

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



Puji syukur atas kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan usulan penelitian yang berjudul “Profil Metabolit Ekstrak *n*-Heksana Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binn.) Kalimantan Menggunakan GC-MS” dengan baik. Usulan penelitian ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk melakukan penelitian di Departemen Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB University.

Penyusunan usulan penelitian ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Syaefudin, S.Si., M.Si. sebagai dosen pembimbing pertama, serta Dr. Toto Hadiarto, M.Si. sebagai pembimbing kedua. Terima kasih kepada kedua orang tua Alm. Emil Thahir dan Astri Zulfida dan keluarga yang telah mendoakan serta teman-teman Candrika, Renza, Astri, Diva, Azza, Salma, Kak Alfari serta Cluster Mirabel yang memberikan dukungan. Terima kasih juga kepada seluruh pihak yang turut membantu dalam penyusunan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa usulan penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan dan belum dapat dikatakan sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan agar sempurnanya usulan penelitian ini.

Bogor, Agustus 2024

Amira Suhaila Thahir

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



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.



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 2
- 1.5 Hipotesis 2

TINJAUAN PUSTAKA

3

- 2.1 Ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binn.) 3
- 2.2 Metabolit Sekunder 4
- 2.3 Ekstraksi 9
- 2.4 *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) 9

III METODE

11

- 3.1 Waktu dan Tempat 11
- 3.2 Alat dan Bahan 11
- 3.3 Prosedur Penelitian 11

IV HASIL

13

- 4.1 Komposisi Metabolit Volatil Kayu Ulin Menggunakan GC-MS 13
- 4.2 Struktur Senyawa Teridentifikasi 14
- 4.3 Kromatogram Hasil Analisis GC-MS 16
- 4.4 Grafik Senyawa Teridentifikasi 19

V PEMBAHASAN

20

- 5.1 Analisis *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* 20
- 5.2 Senyawa Teridentifikasi Kayu Ulin 20
- 5.3 Senyawa Teridentifikasi Alkaloid 21
- 5.4 Senyawa Teridentifikasi Terpena dan Terpenoid 21
- 5.5 Senyawa Teridentifikasi Fenolik dan Flavonoid 24
- 5.6 Senyawa Non-Metabolit Sekunder Teridentifikasi 25
- 5.7 Senyawa Teridentifikasi sebagai Antirayap 26

VI SIMPULAN DAN SARAN

27

- 6.1 Simpulan 27
- 6.2 Saran 27

DAFTAR PUSTAKA

28

LAMPIRAN

33

RIWAYAT HIDUP

36



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 merupakan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

1	Senyawa volatil kayu ulin teridentifikasi menggunakan GC-MS	13
2	Struktur senyawa teridentifikasi menggunakan GC-MS	14

DAFTAR GAMBAR

1	Pohon ulin (<i>Eusideroxylon zwageri</i> Teijsm. & Binn.)	4
2	Struktur Terpena (digambar dengan perangkat lunak Chemdraw)	5
3	Struktur Terpenoid (digambar dengan perangkat lunak Chemdraw)	6
4	Struktur Terpenoid (digambar dengan perangkat lunak Chemdraw)	7
5	Struktur Flavonoid (digambar dengan perangkat lunak Chemdraw)	8
6	Struktur Alkaloid (digambar dengan perangkat lunak Chemdraw)	9
7	Komponen utama instrumen GC-MS	10
8	Grafik Kromatogram Sampel I.X.8 (UI)	17
9	Grafik Kromatogram Sampel I.X.8 (UII)	17
10	Grafik Kromatogram Sampel IX.D.191 A (UI)	17
11	Grafik Kromatogram Sampel IX.D.191 A (UIII)	17
12	Grafik Kromatogram Sampel IX.D.130 (UI)	18
13	Grafik Kromatogram Sampel V.E.34 (UI)	18
14	Grafik Kromatogram Sampel V.E.34 (UII)	18
15	Grafik Kromatogram Sampel IX.C.7 (UI)	18
16	Grafik senyawa teridentifikasi berdasarkan golongannya	19
17	Biosintesis prekursor isoprenoid (IPP dan DMAPP)	23
18	Biosintesis berbagai kelas terpen dari IPP dan DMAPP	24
19	Biosintesis Senyawa Fenolik	25

DAFTAR LAMPIRAN

1	Bagan Alir Penelitian	34
2	Daftar Aksesi Kayu Ulin	35