



## **SKRINING DAN UJI SITOTOKSISITAS BERBAGAI AKSESİ KAYU ULIN (*Eusideroxylon zwageri*) DARI KALIMANTAN**

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 mengulang kepentingan yang wajar IPB University.

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

**VANIA ATTHALIA**



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



## @Hak cipta milik IPB University

## 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 mengulang 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 “Skrining dan uji sitotoksisitas berbagai aksesi kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri*) dari Kalimantan” 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, Juli 2024

Vania Atthalia  
G8401201105

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



**IPB University**

— Bogor, Indonesia —

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 mengulik kepentingan yang wajar IPB University.

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



## ABSTRAK

VANIA ATTHALIA. Skrining dan uji sitotoksitas berbagai aksesi kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri*) dari Kalimantan. Dibimbing oleh SYAEFUDIN dan DANI SATYAWAN.

Kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri*) adalah tanaman yang banyak digunakan sebagai bahan pondasi bangunan, perahu, dan rumah di Kalimantan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder yang diproduksi oleh lima aksesi kayu ulin dari Kalimantan menggunakan LC-MS serta untuk menganalisis persebaran senyawa pada masing-masing aksesi menggunakan *Hierarchical Clustering Analysis* (HCA) berbentuk *heatmap*. Selain itu, penelitian ini juga menguji toksisitas ekstrak kayu ulin terhadap udang menggunakan uji *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Kromatogram LC-MS diolah menggunakan perangkat lunak MS Dial 5.7 dan HCA dilakukan menggunakan MetaboAnalyst. Sebanyak 60 senyawa berhasil diidentifikasi pada lima ekstrak kayu ulin. Analisis HCA menunjukkan distribusi senyawa yang berbeda pada setiap aksesi dan mengidentifikasi aksesi yang memiliki kandungan metabolit sekunder terbanyak, dengan VE 34 sebagai aksesi yang memiliki kandungan senyawa sekunder terbanyak. Hasil uji toksisitas menunjukkan bahwa kayu ulin tidak bersifat toksik pada konsentrasi 250, 100, dan 10 ppm, karena mortalitas tidak mencapai 50%.

Kata kunci: *Eusideroxylon zwageri*, LC/MS, BSLT, HCA

## ABSTRACT

VANIA ATTHALIA. Screening and Cytotoxicity Test of Various Ulin Wood (*Eusideroxylon zwageri*) Accessions from Kalimantan. Supervised by SYAEFUDIN and DANI SATYAWAN.

Ulin wood (*Eusideroxylon zwageri*) is a widely used material for building foundations, boats, and houses in Kalimantan. This research aimed to identify secondary metabolite compounds produced by five ulin wood accessions from Kalimantan using LC-MS and to analyze the distribution of compounds in each accession using Hierarchical Clustering Analysis (HCA) in the form of heatmaps. This study also tests the toxicity of ulin wood extracts against shrimp using the Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). LC-MS chromatograms were processed using MS Dial 5.7 software and HCA was performed using MetaboAnalyst. A total of 60 compounds were successfully identified in the five ulin wood extracts. HCA analysis showed different compound distributions in each accession and identified the accession with the highest secondary metabolite content, with VE 34 having the highest secondary compound content. The toxicity test results showed that ulin wood was not toxic at concentrations of 250, 100, and 10 ppm, as mortality did not reach 50%.

Keywords: *Eusideroxylon zwageri*, LC/MS, BSLT, HCA



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 mengugikan 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.*



## **SKRINING DAN UJI SITOTOKSISITAS BERBAGAI AKSESI KAYU ULIN (*Eusideroxylon zwageri*) DARI KALIMANTAN**

**VANIA ATTHALIA**

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**



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

Tim Pengaji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. rer. nat. Rahadian Pratama, S.Si, M.Si.
- 2 Prof. Dr. drh. Hasim, DEA.



Judul Skripsi : Skrining dan Uji Sitotoksitas Berbagai Aksesi Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) dari Kalimantan  
Nama : Vania Atthalia  
NIM : G8401201105

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Syaefudin, Ph.D.

Pembimbing 2:  
Dr. Dani Satyawan, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Ketua Departemen Biokimia:  
Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si.  
NIP 19770915 200501 2 002

# IPB University

@Hak cipta milik IPB University

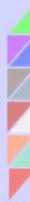


**IPB University**

— Bogor Indonesia —

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 mengulang 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 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.

## 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 Juli 2023 sampai bulan September 2023 ini ialah metabolismik, dengan judul “Skrining dan uji sitotoksitas berbagai aksesi kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri*) dari Kalimantan”.

Terima kasih penulis ucapan kepada para pembimbing, Syaefudin, Ph.D. selaku pembimbing utama dan Dr. Dani Satyawan, M.Si selaku pembimbing kedua yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Selain itu, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada tim riset Kebun Raya Bogor, tim PR Rekayasa Genetika Badan Riset dan Inovasi Nasional, teman-teman Biokimia angkatan 57 serta seluruh pihak yang telah membantu atas dukungan serta doa yang diberikan.

Ucapan terima kasih kepada semua pihak yang dengan tulus ikhlas telah memberikan bantuan dan dorongan dalam menyelesaikan skripsi ini, terutama kepada ayah dan Ibu selaku orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan melalui doa dan kasih sayang yang tak terhingga kepada penulis. Dukungan ini sangat berarti dalam menjaga kelancaran dan kesuksesan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, kepada kakak saya Muhammad Jovan Ramadhan yang selalu menjadi penyemangat penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, Nanda Adhitya Putra selaku kekasih yang selalu membantu dan mendampingi dalam keadaan apapun. Ucapan terima kasih yang tulus penulis sampaikan kepada sahabat terbaik, Marla Fayza, serta teman-teman seperjuangan, Djuanita Tsauri Kusumawati, Isna Fadhilah, dan Farras Agung BB. Persahabatan kalian yang tulus, nasehat yang berharga, dan candaan yang selalu menghibur telah membantu penulis melewati masa-masa sulit selama proses penggeraan skripsi.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan baik bentuk, isi, maupun teknik penyajiannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak diterima dengan tangan terbuka demi kebaikan penyusunan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bogor, Juli 2024

Vania Atthalia

# IPB University

@Hak cipta milik IPB University



**IPB University**

— Bogor, Indonesia —

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 mengulik kepentingan yang wajar IPB University.

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



DAFTAR ISI	
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	ii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vi
<b>I PENDAHULUAN</b>	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Hipotesis	2
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	3
2.1 Kayu Ulin	3
2.2 <i>Liquid Chromatography Mass Spectrometry (LC/MS-MS)</i>	4
2.3 <i>Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)</i>	4
<b>III METODE</b>	6
3.1 Waktu Penelitian	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Prosedur Penelitian	6
3.3.1 Preparasi Sampel	6
3.3.2 Ekstraksi Simplisia Kayu Ulin ( <i>Nofita et al. 2020</i> dengan modifikasi)	6
3.3.3 Identifikasi Metabolit dengan LC-MS/MS	6
3.3.4 Analisis Data <i>Hierarchical Clustering Analysis (HCA)</i>	7
3.3.5 Uji Toksisitas menggunakan <i>Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)</i>	7
<b>IV HASIL</b>	9
4.1 Senyawa Aktif Metabolit Hasil Identifikasi LC-MS/MS dan Bioaktivitasnya	9
4.2 Hierarchical Clustering Analysis (HCA)	13
4.3 Uji toksitas aksesi kayu ulin menggunakan BSLT	14
<b>V PEMBAHASAN</b>	16
5.1 Senyawa Aktif Metabolit Hasil Identifikasi LC-MS/MS dan Bioaktivitasnya	16
5.2 Hierarchical Clustering Analysis (HCA)	17
5.3 <i>Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)</i>	18
<b>VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	20
6.1 Kesimpulan	20
6.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	30

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.



## DAFTAR TABEL

1	Hasil identifikasi senyawa metabolit kayu ulin	9
2	Hasil identifikasi senyawa metabolit kayu ulin ( <i>lanjutan</i> )	10
3	Hasil identifikasi senyawa metabolit kayu ulin ( <i>lanjutan</i> )	11
4	Potensi biologis dari senyawa-senyawa yang terkandung dalam kayu ulin	12
5	Potensi biologis dari senyawa-senyawa yang terkandung dalam kayu ulin	13
6	Hasil uji toksisitas menggunakan BSLT	15

## DAFTAR GAMBAR

1	Pohon ulin	3
2	Siklus hidup <i>Artemia salina</i>	5
3	<i>Heatmap</i> persebaran senyawa metabolit sekunder kayu ulin	14
4	Struktur 3-indoleacetonitrile (3-IAN)(a) dan Harman(b)	17

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Bagan alir penelitian	26
2	Daftar aksesi kayu ulin	26
3	Hasil identifikasi senyawa LC-MS seluruh aksesi kayu ulin	26
4	Hasil identifikasi senyawa LC-MS seluruh aksesi kayu ulin	27
5	Hasil identifikasi senyawa LC-MS seluruh aksesi kayu ulin ( <i>lanjutan</i> )	28
6	Hasil identifikasi senyawa LC-MS seluruh aksesi kayu ulin ( <i>lanjutan</i> )	29

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 mengulang kepentingan yang wajar IPB University.

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