



**Karakterisasi, Analisa ADMET, dan *Molecular docking*  
Ekstrak Buah Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) sebagai Anti  
Canitis**

**(Kajian Terhadap Tirosinase dan Katalase)**

Skripsi

Diajukan untuk memenuhi  
sebagian syarat memperoleh derajat Sarjana Kedokteran  
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Universitas Lambung Mangkurat

Oleh

Daerani Mikanita Angelica  
2210911220034

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARMASIN**

**Desember 2025**

**PENGESAHAN SKRIPSI**

**Karakterisasi, Analisa ADMET, dan *Molecular docking* Ekstrak Buah Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) sebagai Anti Canitis (Kajian Terhadap Tirosinase dan Katalase)**

**Daerani Mikanita Angelica, NIM: 2210911220034**

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Kedokteran Program Sarjana  
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Universitas Lambung Mangkurat  
Pada Hari Selasa, Tanggal 09 Desember 2025

**Pembimbing I**

Nama : Dr. dr. Dwiana Savitri, Sp.D.V.E, FINSDV, FAADV.  
NIP : 1965090419990320003

**Pembimbing II**

Nama : Bambang Setiawan, S.Ked., M.Biomed.  
NIP : 197903092005011003

**Penguji I**

Nama : dr. Sukses Hadi, Sp.D.V.E.  
NIP : 196308061992031002

**Penguji II**

Nama : Dr. Dra. Fujiati, M.Si.  
NIP : 196401041994032001



Banjarmasin, 31 Desember 2025

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Kedokteran Program Sarjana

Prof. Dr. dr. Triawanti, M.Kes.  
NIP 197109121997022001

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam usulan skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarmasin, 4 Desember 2025



Daerani Mikanita Angelica

## ABSTRAK

# "Karakterisasi, Analisa ADMET, dan *Molecular docking* Ekstrak Buah Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) sebagai Anti Canitis"

(Kajian Terhadap Tirosinase dan Katalase)

Daerani Mikanita Angelica

Uban prematur yang diakibatkan oleh stres oksidatif dan penurunan aktivitas enzim tirosinase serta katalase merupakan masalah kosmetik dan psikologis yang memerlukan solusi efektif dan aman. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi potensi ekstrak buah kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri*) sebagai agen anti-canitis melalui karakterisasi senyawa aktif dengan LC-HRMS, analisis ADMET untuk menilai keamanan, serta studi *in silico* menggunakan *molecular docking* terhadap enzim tirosinase dan katalase. Hasil identifikasi mengungkap senyawa metabolit sekunder dominan dengan potensi antioksidan, sementara analisis ADMET menunjukkan profil keamanan yang menjanjikan. *Molecular docking* mengkonfirmasi interaksi stabil dan afinitas kuat beberapa senyawa dengan target enzim, terutama 3-Methyl-2-butenyl caffeate dan Andilesin A, yang berpotensi menghambat proses depigmentasi rambut. Studi ini menunjukkan bahwa ekstrak buah kayu ulin memiliki potensi sebagai agen anti-canitis yang efektif dan aman secara *in silico*, mendukung pengembangan fitofarmaka berbasis tanaman endemik Kalimantan.

**Kata-kata kunci:** *Eusideroxylon zwageri*, Tirosinase, Katalase, *Molecular docking*, Anti-Canitis, Uban Dini.

## **ABSTRACT**

### ***Characterization, ADMET Analysis, and Molecular docking of Eusideroxylon zwageri Fruit Extract as an Anti-Cavities Agent***

**(A Study on Tyrosinase and Catalase)**

**Daerani Mikanita Angelica**

*Premature graying of hair, caused by oxidative stress and decreased activity of tyrosinase and catalase enzymes, poses both cosmetic and psychological challenges that require effective and safe treatments. This study aimed to evaluate the potential of Eusideroxylon zwageri fruit extract as an anti-cavities agent through active compound characterization using LC-HRMS, ADMET analysis to assess safety, and in silico molecular docking against tyrosinase and catalase enzymes. The identification revealed dominant secondary metabolites with antioxidant potential, and ADMET profiling indicated promising safety features. Molecular docking confirmed stable interactions and strong binding affinity of several compounds, particularly 3-Methyl-2-butenyl caffeate and Andilesin A, which may inhibit depigmentation processes in hair follicles. These findings suggest that Eusideroxylon zwageri fruit extract holds promise as an effective and safe anti-cavities agent in silico, supporting further development of local phytopharmaceuticals based on this endemic Kalimantan plant.*

*Keywords: Eusideroxylon zwageri, Tyrosinase, Catalase, Molecular docking, Anti-Cavities, Oxidative Stress.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Karakterisasi, Analisa ADMET, dan *Molecular docking* Ekstrak Buah Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) sebagai Anti Canitis (Kajian Terhadap Tirosinase dan Katalase)”** tepat pada waktunya.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat guna memperoleh derajat Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Prof. Dr. dr. Syamsul Arifin, M.Pd., FISPH., FISCM yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.
2. Koordinator Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Prof. Dr. dr. Triawanti, M.Kes yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.
3. Kedua dosen pembimbing, Dr. dr. Dwiana Savitri, Sp.D.V.E, FINSADV, FAADV dan Bambang Setiawan, S.Ked., M.Biomed. yang berkenan dan senantiasa selalu memberikan arahan, bimbingan, dan saran selama pengerjaan dan penyelesaian skripsi.
4. Kedua dosen penguji, dr. Sukses Hadi, Sp.KK dan Dr. Dra. Fujiati, M.Si. yang memberi kritik dan saran yang membangun sehingga skripsi ini

menjadi lebih baik.

5. Orang tua saya Jinton Hasiholan Purba dan Rayuni Butar-butar atas segala cinta, doa, kesabaran, dan dukungan yang tiada batas telah menjadi sumber kekuatan terbesar dalam perjalanan studi ini. Skripsi ini penulis persembahkan dengan penuh cinta dan rasa hormat untuk Bapa dan Bunda sebagai ungkapan kecil atas segala kasih dan perjuangan yang telah diberikan selama ini.
6. Ketiga adik saya tersayang, Joaquin, Helonia, dan Kayla yang selalu memberikan warna dan keceriaan dalam setiap hari-hari saya. Terima kasih atas doa, dukungan, serta tawa yang menjadi penyemangat di tengah perjuangan ini.
7. Rekan penelitian saya, Chintamy, Gracella, Yoga dan Alfi yang selalu mendukung saya baik di proses penelitian maupun di perkuliahan.
8. Sahabat-sahabat terkasih saya dalam Kristus (Chintamy, Gracella, Rohana, Deny, Glenn, Yehezkiel, Charllote, dan Agrillia) yang menemani saya dalam suka dan duka menjalani kuliah saya ini hingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi penulis berharap penelitian ini bermanfaat bagi dunia ilmu pengetahuan.

Banjarmasin, Desember 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian .....	6
E. Keaslian Penelitian .....	7

<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>9</b>
A. Canities .....	9
B. Tanaman Kayu Ulin ( <i>Eusideroxylon zwageri T et B</i> ) .....	11
C. Senyawa Metabolic Sekunder Buah Kayu Ulin .....	13
D. Studi <i>in silico</i> ( <i>Molecular docking</i> ).....	16
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>20</b>
A. Landasan Teori.....	20
B. Kerangka Teori .....	20
C. Kerangka Konsep .....	22
D. Hipotesis.....	22
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
A. Rancangan Penelitian .....	24
B. Instrumen Penelitian .....	24
C. Variabel Penelitian .....	24
D. Definisi Operasional.....	24
E. Prosedur Penelitian .....	30
F. Cara Analisis Data .....	32
G. Tempat dan Waktu Penelitian .....	33
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>

<b>BAB VI PENUTUP</b> .....	52
A. Kesimpulan .....	52
B. Saran.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	54
<b>LAMPIRAN</b> .....	60

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>		<b>Halaman</b>
1.1	Tabel 1.1 Keaslian Penelitian Potensi Ekstrak Buah Kayu Ulin ( <i>Eusideroxylon Zwageri T et B</i> ) Sebagai Anti Canitis Studi <i>In Silico</i> .....	7
4.1	Tabel 4.1 Sebagian Senyawa Aktif Ekstrak Buah Kayu Ulin ( <i>Eusideroxylon zwageri T et B</i> ) Hasil Analisa LC-HMRS....	25
5.1	Identifikasi Senyawa Aktif Hasil Ekstraksi Buah Kayu Ulin	35
5.2	Hasil Uji ADMET pada Senyawa Ekstraks Buah Kayu Ulin	38
5.3	Energi Afinitas Ligan Tirosinase dan Katalase Hasil Penambatan Molekuler .....	41
5.4	Senyawa Terpilih Berdasarkan Nilai Afinitas Ternegatif dengan Ligan.....	43
5.5	Analisa Hasil Interaksi DAH dengan Tirosinase .....	45
5.6	Analisa Hasil Interaksi 3-Methyl-2-butenyl-caffeate dengan Tirosinase .....	46
5.7	Analisa Hasil Interaksi HEM dengan Katalase.....	49
5.8	Analisa Hasil Interaksi Andilesin A dengan Katalase.....	50

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>		<b>Halaman</b>
2.1	Struktur Rambut .....	9
2.2	Tanaman Kayu Ulin ( <i>Eusideroxylon zwageri</i> ) .....	13
3.1	Kerangka Teori Potensi Ekstrak Buah Kayu Ulin ( <i>Eusideroxylon Zwageri T et B</i> ) Sebagai Anti Canitis Studi <i>In Silico</i> .....	21
3.2	Kerangka Konsep Potensi Ekstrak Buah Kayu Ulin ( <i>Eusideroxylon Zwageri T et B</i> ) Sebagai Anti Canitis Studi <i>In Silico</i> .....	22
4.1	Ligan Alami (a) HEM (b) DAH .....	25
4.2	Struktur 3D 4P6S .....	27
4.3	Struktur 3D 1DGF .....	28
5.1	Hasil kromatogram LC-HRMS ekstrak buah kayu ulin (RT 0–33 min) .....	35
5.2	(a) Protein Kristalisasi 4P6S (b) <i>Native Ligand</i> DAH....	40
5.3	(a) Protein Kristalisasi 1DGF (b) <i>Native Ligand</i> HEM...	40
5.4	Visualisasi <i>Overlapping</i> RMSD 1.27 DAH.....	41
5.5	Visualisasi <i>Overlapping</i> RMSD 0.37 HEM.....	41
5.6	Hasil Interaksi DAH dengan Tirosinase.....	44
5.7	Hasil Interaksi 3-Methyl-2-butenyl-caffeate dengan Tirosinase .....	44
5.8	Hasil Interaksi HEM dengan Katalase .....	48
5.9	Hasil Interaksi Andilesin A dengan Katalase .....	48

**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Hasil Analisa LC-HMRS Senyawa Buah Kayu Ulin P.....	58
2. Tabel 69 Senyawa Bersih Dari Pengotor .....	59
3. Visualisasi 2D <i>Molecular docking</i> Senyawa Kayu Ulin dengan Target Protein.....	62
4. Perjanjian Kerjasama UMB dengan FKIK ULM.....	65
5. Hasil Analisa LC-MRMS .....	66

**DAFTAR SINGKATAN**

UV	: Ultraviolet
LC-HRMS	: <i>Liquid Chromatography-High Resolution Mass Spectrometry</i>
RMSD	: <i>Root Mean Square Deviation</i>
PDB	: <i>Protein Data Bank</i>
Å	: <i>Ångström</i>
UHPLC	: <i>Ultra High Performance Liquid Chromatography</i>
MeOH	: Methanol
HRMS	: <i>High Resolution Mass Spectrometry</i>
ADMET	: <i>Absorption, Distribution, Metabolism, Excretion, and Toxicity</i>
DILI	: <i>Drug-Induced Liver Injury</i>
hERG	: <i>Human Ether-à-go-go Related Gene (ion channel)</i>
$\Delta G$	: <i>Delta G (energi bebas Gibbs)</i>