



**PROFIL METABOLIT SEKUNDER DAN AKTIVITAS  
EKSTRAK ETANOL DAUN BENALU BATU (*Paraboea  
sp.*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN**

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

Oleh  
Brian Pramana Santoso  
2110911210047

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

**Desember 2024**

**PENGESAHAN SKRIPSI**

**PROFIL METABOLIT SEKUNDER DAN AKTIVITAS EKSTRAK  
ETANOL DAUN BENALU BATU (*Paraboea sp.*) SEBAGAI  
ANTIOKSIDAN**

**Brian Pramana Santoso, NIM: 2110911210047**

Telah dipertahankan di hadapan **Dewan Penguji Skripsi**  
Program Studi Kedokteran Program Sarjana  
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Universitas Lambung Mangkurat  
Pada Hari Kamis, Tanggal 24 Oktober 2024

**Pembimbing I**

Nama: Dr. Joharman, S.Si, M.Si, Apt  
NIP : 197903222005011002

**Pembimbing II**

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

**Penguji I**

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

**Penguji II**

Nama: dr. Ida Yuliana, M. Biomed  
NIP : 198107082006042001



Darmasasin, 10 Desember 2024

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Kedokteran Program Sarjana

Dr. dr. Didik Dwi Sanyoto, M.Kes, M.Med.Ed  
NIP 197203071997021002

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam 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 secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarmasin, 24 Oktober 2024



Brian Pramana Santoso

## ABSTRAK

### PROFIL METABOLIT SEKUNDER DAN AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN BENALU BATU (*Paraboea sp.*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN

**Brian Pramana Santoso**

Tanaman benalu batu (*Paraboea sp.*) dikenal sebagai salah satu tanaman obat tradisional yang digunakan oleh masyarakat untuk mengatasi berbagai penyakit termasuk kanker. Tanaman ini mengandung berbagai metabolit sekunder seperti *flavonoid*, *triterpenoid*, dan *steroid* yang diketahui memiliki beragam manfaat biologis. Metabolit sekunder tersebut berperan penting dalam melindungi tubuh dari stres oksidatif akibat radikal bebas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil metabolit sekunder dan menguji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun benalu batu. Penelitian menggunakan rancangan deskriptif laboratorium dengan metode ekstraksi menggunakan etanol. Analisis metabolit sekunder dilakukan menggunakan Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) dan aktivitas scavenging radikal bebas ekstrak ditentukan dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun benalu batu memiliki 5 senyawa bioaktif metabolit sekunder dominan seperti *methyl 8,9-octadecadienoate*, *beta-D-Glucopyranoside*, *hexadecanoic acid*, *methyl ester*, *phytol*, dan *steroid*. Ekstrak etanol daun benalu batu menunjukkan sifat scavenger radikal bebas yang kuat dengan nilai  $IC_{50}$   $71,52 \pm 1,51$  ppm, standar asam askorbat  $IC_{50}$   $7,63 \pm 0,38$  ppm. Temuan ini mengindikasikan potensi ekstrak etanol daun benalu batu sebagai sumber antioksidan dapat dimanfaatkan oleh pengguna etnomedisinal untuk mendukung pengembangan produk kesehatan dan farmasi.

**Kata-kata kunci:** Daun benalu batu, *Paraboea sp.*, metabolit sekunder, antioksidan.

## **ABSTRACT**

### ***SECONDARY METABOLITE PROFILE AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ETHANOL EXTRACT FROM BENALU BATU LEAVES (Paraboea sp.)***

**Brian Pramana Santoso**

*The Benalu Batu plant (Paraboea sp.) is recognized as one of the traditional medicinal plants used by communities to treat various diseases, including cancer. This plant contains several secondary metabolites such as flavonoids, triterpenoids, and steroids, which are known to have diverse biological benefits. These secondary metabolites play an important role in protecting the body from oxidative stress caused by free radicals. This study aims to analyze the secondary metabolite profile and evaluate the antioxidant activity of the ethanol extract of Benalu Batu leaves. The research employed a laboratory descriptive design with an ethanol extraction method. Secondary metabolite analysis was conducted using Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) and the free radical scavenging activity of the extract was determined using the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method. The results showed that the ethanol extract of Benalu Batu leaves contains five dominant bioactive secondary metabolites: methyl 8,9-octadecadienoate, beta-D-Glucopyranoside, hexadecanoic acid, methyl ester, phytol, and steroids. The ethanol extract demonstrated strong free radical scavenging properties with an IC<sub>50</sub> value of 71.52 ± 1.51 ppm, compared to ascorbic acid standard with an IC<sub>50</sub> value of 7.63 ± 0.38 ppm. These findings indicate the potential of the ethanol extract of Benalu Batu leaves as a source of antioxidants that can be utilized by ethnomedicinal practitioners to support the development of health and pharmaceutical products.*

**Keywords:** *Benalu batu leaves, Paraboea sp., secondary metabolite, antioxidant, DPPH.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan usulan penelitian skripsi yang berjudul **“PROFIL METABOLIT SEKUNDER DAN AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN BENALU BATU (*Paraboea sp.*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN”** 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 terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Prof. Dr. dr. Syamsul Arifin, M.Pd., FISPH., FISCM yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.
2. Koordinator Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Dr. dr. Didik Dwi Sanyoto, M.Kes, M.Med.Ed yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.
3. Kedua Dosen Pembimbing, Dr. Apt. Joharman, S.Si, M.Si dan Dr. dra. Fujiati, M.Si yang dengan sabar memberikan arahan, saran, dan kritik konstruktif kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Kedua Dosen Penguji, Bambang Setiawan, S.Ked, M.Biomed dan dr. Ida Yuliana, M.Biomed yang memberi kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi semakin baik.

5. Kepala dan Staf di Laboratorium Farmakologi, Laboratorium Biokimia-Biomolekuler, dan Lab Terpadu Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru yang telah membantu dalam penelitian.
6. Kedua orang tua tercinta, ayahanda Dr. Uripto Trisno Santoso, M.Si dan ibunda Trisnarningsih, S.E yang selalu memberikan dukungan moral, spiritual, serta doa tiada henti.
7. Saudara kandung tercinta, apt. Bayu Bakti Angga Santoso, M.Pharm. Sci. yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
8. Seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan moral, spiritual, serta doa tiada henti. Tanpa kasih sayang dan motivasi dari kalian, penulis tidak akan mampu sampai pada titik ini.
9. Sahabat dan teman-teman seperjuangan penulis, William Luth, Ambi Muhammad Avisena, Jasmine Delia Putri Manganti, Dwi Putri Ramadhanti, dan Alfath Restu Anggita yang selalu mendampingi dan memberikan semangat selama masa kuliah dan proses pengerjaan skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan lapang dada menerima segala kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi kecil bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Banjarmasin, Desember 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	4
E. Keaslian Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
A. Benalu batu ( <i>Paraboea sp.</i> ) .....	7
B. Metabolit Sekunder .....	13

C. Radikal Bebas .....	17
D. Antioksidan.....	22
E. Uji Antioksidan DPPH .....	32
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>34</b>
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>38</b>
A. Rancangan Penelitian .....	38
B. Sampel Penelitian .....	38
C. Bahan dan Alat Penelitian .....	38
D. Variabel Penelitian .....	39
E. Definisi Operasional .....	39
F. Prosedur Penelitian .....	41
G. Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	46
H. Cara Analisis Data.....	47
I. Waktu dan Tempat Penelitian .....	48
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>49</b>
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>62</b>
A. Simpulan.....	62
B. Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>74</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1.1 Keaslian Penelitian Profil Metabolit Sekunder dan Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Benalu Batu ( <i>Paraboea sp.</i> ) Terhadap Antioksidan .....	4
2.1 Senyawa Bioaktif Ekstrak Etanol Daun Benalu Batu ( <i>Paraboea sp.</i> ).....	10
2.2 Contoh Senyawa Radikal Bebas dan Nonradikal Pada Sistem Biologis .....	20
2.3 Indeks Polaritas Pelarut.....	28
2.4 Kandungan Total Polifenol dan Flavonoid Serta Sifat Antioksidan pada <i>Cistus creticus L.</i> pada Masing-masing Pelarut .	28
4.1 Tabel Daftar Definisi Operasional .....	39
5.1 Data Hasil Analisis GC-MS Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Daun Benalu Batu .....	50
5.2 Data Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Benalu Batu ( <i>Paraboea sp.</i> ).....	59

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>		<b>Halaman</b>
2.1	Tanaman Benalu Batu ( <i>Paraboea sp.</i> ).....	8
2.2	Metabolisme Primer dan Sekunder pada Tumbuhan .....	14
2.3	Fungsi Metabolit Primer dan Sekunder pada Tumbuhan.....	15
2.4	Contoh Metabolit Sekunder pada Tumbuhan.....	15
2.5	Siklus Pembentukan Prostaglandin .....	22
2.6	Mekanisme Antioksidan Memberi Elektron ke Radikal Bebas	23
2.7	Reaksi Antioksidan Primer dan Sekunder: (a) Reaksi Antioksidan Primer dengan Sejumlah Besar Radikal Bebas dan (b) Reaksi Antioksidan Sekunder dengan Satu Radikal Bebas .....	23
2.8	Mekanisme Antioksidan Enzimatis .....	24
2.9	Klasifikasi dan Subklasifikasi Antioksidan dari Sumber Alami.....	25
2.10	Sistem Resonansi pada Senyawa phenol dengan Cincin Benzena .....	26
2.11	Mekanisme DPPH Menangkap Elektron dari Antioksidan.....	33
3.1	Kerangka Teori Analisis Profil Ekstrak Etanol Daun Benalu Batu ( <i>Paraboea sp.</i> ) dan Uji Aktivitas Antioksidan terhadap DPPH.....	36
3.2	Kerangka Konsep Analisis Profil Ekstrak Etanol Daun Benalu Batu ( <i>Paraboea sp.</i> ) dan Uji Aktivitas Antioksidan terhadap DPPH.....	37

4.1	Skema Alur Penelitian Profil Metabolit Sekunder dan Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Benalu Batu ( <i>Paraboea sp.</i> ) sebagai Antioksidan .....	46
5.1	Grafik Senyawa Ekstrak Etanol Daun Benalu Batu yang Diprediksi dengan GC-MS.....	49
5.2	Proses Esterifikasi dari Trigliserida menjadi Metil Ester.....	51
5.3	Mekanisme phytol terhadap Monoarthritis yang Diinduksi CFA pada Tikus .....	57
5.4	Mekanisme Perubahan Molekul DPPH Radikal menjadi Non-radikal.....	60

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1.	Surat Pernyataan Ketua Peneliti PDWM .....	75
2.	Surat Izin Penelitian .....	77
3.	Surat Keterangan Kelaikan Etik .....	79
4.	Hasil Uji Determinasi Tanaman Benalu Batu ( <i>Paraboea sp.</i> )	80
5.	Surat Pengesahan Penelitian .....	82
6.	Skema Cara Kerja .....	83
7.	Perhitungan Konsentrasi Sampel .....	86
8.	Proses Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Benalu Batu <i>Paraboea sp</i> .....	88
9.	Perhitungan Aktivitas Antioksidan .....	89
10.	Tabel Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Benalu Batu ( <i>Paraboea sp.</i> ) terhadap DPPH.....	92
11.	Grafik Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Benalu Batu ( <i>Paraboea sp.</i> ) terhadap DPPH.....	93
12.	Tabel Hasil Uji Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Daun Benalu Batu ( <i>Paraboea sp.</i> ) <sup>95</sup>	
13.	Dokumentasi Penelitian .....	96

## DAFTAR SINGKATAN

WHO	: World Health Organization
GLOBOCAN	: Global Cancer Observatory
SOD	: Superoksida Dismutase
ROS	: Reactive Oxygen Species
RNS	: Reactive Nitrogen Species
DNA	: Deoxyribonucleic Acid
BHA	: Butylated Hydroxyanisole
AA	: Asam Arakidonat
PGHS	: Prostaglandin H Synthase
PGG	: Prostaglandin G
BHT	: Butylated Hydroxytoluene
GCMS	: Gas Chromatography Mass Spectrometry
DPPH	: 2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl
PC12	: Sel Pheochromocytom
HO-1	: Heme Oxygenase 1
GCLC	: Glutamate Cysteine Ligase-Catalytic Subunit
VEGF	: Vascular Endothelial Growth Factor
NMR	: Nuclear Magnetic Resonance
HPLC	: High Performance Liquid Chromatography
CAT	: Katalase

PG	: Propyl Gallate
TBHQ	: Tertiary Butylhydroquinone
OFR	: Oxygen Free Radicals
RE	: Retikulum Endoplasma
RCS	: Reactive Chlorine Species
RSS	: Reactive Sulfur Species
RSA	: Radical Scavenging Activity
DMSO	: Dimethyl Sulfoxide
IC50	: Inhibition Concentration 50%
TNF- $\alpha$	: Tumor Necrosis Factor-Alpha
IL	: Interleukin
p38MAPK	: P38 Mitogen-Activated Protein-Kinase
NF $\kappa$ B	: Nuclear Factor Kappa-Light-Chain-Enhancer Of Activated B Cells
GABA	: Gamma-Aminobutyric Acid