

**ISOLASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER GOLONGAN FENOLIK  
DARI FRAKSI ETIL ASETAT BATANG TUMBUHAN LABAN  
(*Vitex pinnata*)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Bidang Studi Kimia**



**Oleh:**

**Jono Krisman Siregar**

**08031281924114**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ISOLASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER GOLONGAN FENOLIK  
DARI FRAKSI ETIL ASETAT BATANG TUMBUHAN LABAN  
(*V. pinnata*)**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Oleh :

**Jono Krisman Siregar**  
08031281924114

Indralaya, Juni 2023

**Pembimbing I**



**Dr. Ferlinahayati, M.Si**  
NIP. 197402052000032001

**Pembimbing II**



**Dra. Julinar, M.Si**  
NIP. 196507251993032002

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D**  
NIP. 197111191997021001

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi Jono Krisman Siregar (08031281924114) dengan judul "Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder Golongan Fenolik dari Fraksi Etil Asetat Batang Tumbuhan Laban (*V. pinnata*)" telah dipertahankan dihadapan Tim Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 Juni 2023 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang telah diberikan.

Indralaya, Juni 2023

Ketua:

1. **Dra. Fatma, M.S**  
NIP. 196207131991022001

(  )

Sekretaris:


1. **Nova Yuliasari, M.Si.**  
NIP. 197307261999032001

(  )

Pembimbing:

1. **Dr. Ferlinahayati, M.Si**  
NIP. 197402052000032001
2. **Dra. Julinar, M.Si**  
NIP. 196507251993032002

(  )

(  )

Penguji:

1. **Drs. Dasril Basir, M.Si**  
NIP. 195810091986031005
2. **Widia Purwaningrum, M.Si.**  
NIP. 197304031999032001

(  )

(  )

Mengetahui,

Dekan FMIPA

  
**Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D**  
NIP. 197111191997021001

Ketua Jurusan Kimia

  
**Prof. Dr. Muharni, M.Si.**  
NIP. 196903041994122001

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Jono Krisman Siregar

NIM : 08031281924114

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya,

Indralaya, 21 Juni 2023

Penulis,



Jono Krisman Siregar  
NIM. 08031281924114

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Jono Krisman Siregar  
NIM : 08031281924114  
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/ Kimia  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya "hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul "Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder Golongan Fenolik dari Fraksi Etil Asetat Batang Tumbuhan Laban (*V. pinnata*)" dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta

Indralaya, 21 Juni 2023

Yang menyatakan,



Jono Krisman Siregar  
NIM. 08031281924114



## HALAMAN PERSEMBAHAN

“sebab Aku ini mengetahui rancangan-rancangan apa yang ada pada-Ku mengenai kamu, demikianlah firman Tuhan, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan”

(Yeremia 29:11)

---

Penulis mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah berupa skripsi dengan sebaik-baiknya. Skripsi ini penulis persembahkan kepada orang-orang yang penulis kasihi sebagai bentuk perjuangan dalam meraih cita-cita penulis.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah segala berkat dalam apapun sehingga penulis berhasil sampai ditahap ini.
2. Ibu dan kakak yang telah banyak memberikan semangat dalam bentuk kata-kata, materi, serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan sngat baik. Semoga setiap perjuangan yang mereka lakukan akan dilimpahkan berlipat kali ganda.
3. Sahabat satu jurusan penulis yaitu “Layo dek layo” (Anas, Aulia, Amso, Ertha, Rizna, Amalia, Venan, Yuk Yati, Kartika, dan Meyshin), yang sudah menjadi teman terbaik selama perkuliahan walaupun kita mengenal satu sama lain di semester 5. Terkhusus Amso, Aulia, Rizna, dan Venanda yang selalu memberikan hiburan berupa candaan kepada penulis, setiap tingkahnya sangat random. Yuk Yati dan Meyshin yang selalu memberikan penulis kata kata penyemangat sehingga penulis bisa sampai ditahap ini. Erthak dan Kartika yang siap sedia setiap seminar sampai sidang penulis. Amalia yang selalu siap sedia kosannya ditumpangi oleh penulis dikala penulis bosan atau sedang revisi skripsi. Terakhir yaitu Anas sahabat laki-laki terdekat satu satunya selama berkuliah di jurusan kimia, penulis mengucapkan banyak terimakasih atas

setiap bantuannya yang selalu siap sedia penulis repotkan dalam hal kendaraan maupun makanan.

4. GPDI club (Priskila, Yanse, Emelia, Jonathan, Alex, May, Rantika, Kim, Tasya, Jeje, Berlin, Febi, Yoga) yang telah berperan dalam masa-masa akhir diperkulahan penulis. Priskila dan Yanse yang paling penulis sayangi terimakasih atas semua bantuan kalian, khususnya bantuan dalam hal kendaraan dan tumpangan kos-kosan. Emelia yang selalu penulis curhatkan mengenai kisah asmara penulis. Jonathan yang selalu siap jika penulis butuh bantuan terutama bantuan ke Palembang untuk mengambil bahan penelitian. Alex, Rantika, dan May yang selalu memberikan hiburan dalam tingkah lakunya. Serta Jeje, Berlin, Febi, dan Yoga sebagai adik-adik yang penulis sayangi yang tidak bosan dengan tingkah penulis. Semoga kalian diberikan kesehatan serta berkat yang melimpah dari Tuhan Yesus.
5. Om Ernest dan Tante Dian yang selalu memberikan berkat makanan kepada penulis serta bantuan doa Ketika penulis sedang terpuruk. Semoga keluarga selalu dilimpahi berkat.
6. 51 Babes (Alda dan Jamira) sahabat sejak SMA yang selalu memberi penulis support agar semangat mengerjakan skripsi.
7. Mpok Dinda dan Bunga yang sudah sangat baik kepada penulis, sahabat sejak zaman SMP, satu ekstrakurikuler yaitu paskibra, yang paling kenal dengan penulis. Terimakasih atas setiap kebaikan kalian, semoga semua kebaikan akan berbalik kepada kalian.
8. Terakhir, kepada diri sendiri. Terimakasih sudah kuat menjalani setiap proses Pendidikan dari TK sampai memiliki gelar sarjana, dari pengetahuan nol besar hingga sudah lebih banyak yang penulis ketahui. Terimakasih sudah memberikan yang terbaik untuk setiap proses. Semangat menjalani kehidupan selanjutnya.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas kasih dan rahmat-Nya penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder Golongan Fenolik dari Fraksi Etil Asetat Batang Tumbuhan Laban (*V. pinnata*)”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing Ibu **Dr. Ferlinahayati, M.Si. dan Dra. Julinar, M.Si.** yang telah banyak memberikan bimbingan, motivasi, pengalaman, saran dan petunjuk kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan berkat dan rahmat-Nya yang sangat luar biasa kepada penulis.
2. Keluarga besar Silaen yang telah memberikan doa, materi, serta motivasi dalam mengerjakan skripsi ini. Terutama untuk ibu dan kakak yang selalu siap sedia memberikan yang terbaik untuk penulis.
3. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Prof. Muharni, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Dr. Dasril Basir, M.Si. dan Ibu Widia Purwaningrum, M.Si. selaku pembahas dan penguji sidang sarjana penulis.
7. Seluruh Dosen FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, mendidik dan membimbing selama masa perkuliahan hingga lulus.
8. Yuk Nur, Yuk Niar, dan Yuk Yanti selaku Analis Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah membantu selama penelitian, semoga kebaikan kalian senantiasa dibalas oleh Tuhan YME.
9. Kak Chosiin dan Mba Novi selaku Admin Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah membantu dalam proses administrasi penulis hingga lulus.



10. Teman-teman seperjuangan yaitu Kimia 2019 terimakasih atas kebersamaan dan kesetiaan selama perkuliahan ini. Sukses untuk kedepannya.
11. Seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian maupun penulisan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih dukungan dan semangatnya.

## SUMMARY

### ISOLATION OF PHENOLIC SECONDARY METABOLITE COMPOUNDS FROM THE ETHYL ACETATE FRACTION OF LABAN (*V. pinnata*) STEMS

Jono Krisman Siregar: guided by Dr. Ferlinahayati, M.Si dan Dra. Julinar, M.Si

Departement of Chemistry, Faculty of Mathematic and Natural Science, Sriwijaya University

xii + 54 pages, 7 tables, 30 pictures, 3 attachments

*Vitex pinnata* is a plant widespread in the tropics and belongs to the Lamiaceae family. Many bioactivities have been reported from extract and secondary metabolite compounds of this plant, such as antioxidant, antibacterial, and anticancer. This research aims to isolate secondary metabolite compound other than balanophonin which can be more polar or non polar than balanophonin. The steps taken to isolate the secondary metabolite compound were maceration, fractionation, separation, purification, and structure determination. The maceration process was carried out using methanol, the macerates were continued to the liquid-liquid fractionation stage starting with a non-polar solvent (*n*-hexane) to a more polar solvent (ethyl acetate). The separation process was carried out using a vacuum liquid chromatography column and gravity chromatography column.

The pure isolated compound obtained was a white crystalline solid with a weight of 4 mg. The pure compound obtained was characterized using UV, IR, and NMR (<sup>1</sup>H-NMR and <sup>13</sup>C-NMR) spectroscopy. Based on the results of the IR and NMR spectrum data (<sup>1</sup>H-NMR and <sup>13</sup>C-NMR), it was assumed that three possible compound structures were methyl 3,4-dihydroxybenzoic, 3-hydroxy-4-methoxybenzoic acid, and 3-methoxy-4-hydroxybenzoic acid. However, the UV spectrum showed that hypsochromic shift occurred after adding some hydrochloric acid solution indicating that unstable complex between ortho dihydroxy groups and AlCl<sub>3</sub> reagent had been formed in acidic condition, then it returned to its initial structure, namely ortho dihydroxy. Hence, the actual structure of the compound was methyl 3,4-dihydroxybenzoate, a simple phenolic compound.

Keyword: *Vitex pinnata*, phenolic group, methyl 3,4-dihydroxybenzoate

## RINGKASAN

### ISOLASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER GOLONGAN FENOLIK DARI FRAKSI ETIL ASETAT BATANG TUMBUHAN LABAN (*V. pinnata*)

Jono Krisman Siregar: dibimbing oleh Dr. Ferlinahayati, M.Si dan Dra. Julinar, M.Si

Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya  
xii + 54 halaman, 7 tabel, 30 gambar, 3 lampiran

*Vitex pinnata* merupakan tumbuhan yang tersebar luas di daerah tropis yang berasal dari famili Lamiaceae. Bioaktivitas seperti antioksidan, antibakteri, dan antikanker yang berasal dari ekstrak maupun senyawa metabolitnya telah dilaporkan dari tumbuhan ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi senyawa metabolit sekunder selain senyawa balanophonin yang dapat bersifat polar atau non polar dari senyawa balanophonin. Langkah-langkah yang dilakukan untuk mengisolasi senyawa metabolit sekunder, yaitu proses maserasi, fraksinasi, pemisahan, pemurnian, dan penentuan struktur. Proses maserasi dilakukan menggunakan pelarut metanol, hasil maserasi dilanjutkan ke tahap fraksinasi cair-cair dari pelarut non polar berupa *n*-heksana hingga pelarut yang lebih polar berupa etil asetat. Proses pemisahan dilakukan menggunakan kolom kromatografi cair vakum dan kolom kromatografi gravitasi.

Senyawa murni hasil isolasi yang diperoleh berupa padatan dengan bentuk kristal berwarna putih sebanyak 4 mg. Senyawa murni yang didapat dilakukan penentuan struktur menggunakan spektroskopi UV, IR, dan NMR (<sup>1</sup>H-NMR dan <sup>13</sup>C-NMR). Berdasarkan hasil data spektrum IR dan NMR (<sup>1</sup>H-NMR dan <sup>13</sup>C-NMR) diasumsikan tiga kemungkinan struktur senyawa yaitu metil 3,4-dihidroksibenzoat, asam 3-hidroksi-4-metoksibenzoat, dan asam 3-metoksi-4-hidroksibenzoat, namun ketika dilakukan perbandingan data hasil spektrum UV dimana terjadi pergeseran hipsokromik ketika penambahan larutan asam klorida yang menandakan bahwa gugus ortho dihidroksi yang telah membentuk kompleks dengan pereaksi AlCl<sub>3</sub> tidak stabil dalam keadaan asam sehingga kembali ke struktur semula yaitu ortho dihidroksi, maka struktur senyawa yang benar adalah metil 3,4-dihidroksibenzoat, yang merupakan senyawa golongan fenolik sederhana.

Kata kunci: *Vitex pinnata*, golongan fenolik, metil 3,4-dihidroksibenzoat

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH .....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
HALAMAN PERSEMAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
RINGKASAN.....	x
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Tumbuhan <i>Vitex pinnata</i> L. (Laban) .....	3
2.2. Manfaat Tumbuhan <i>Vitex pinnata</i> L. (Laban).....	4
2.3. Senyawa Metabolit Sekunder .....	4
2.3.1. Terpenoid .....	6
2.3.1.1. Monoterpenoid .....	7
2.3.1.2. Seskuiterpenoid .....	7
2.3.1.3. Diterpenoid .....	8
2.3.1.4. Triterpenoid .....	8
2.3.1.5. Steroid.....	10
2.3.2. Fenolik .....	10
2.4. Kandungan Senyawa dan Bioaktivitas Tumbuhan <i>Vitex</i> .....	12

2.5. Metode Ekstraksi .....	18
2.6. Teknik Kromatografi .....	18
2.6.1. Kromatografi Cair Vakum (KCV).....	18
2.6.2. Kromatografi Kolom Gravitasi (KKG) .....	19
2.6.3. Kromatografi Lapis Tipis (KLT) .....	19
2.7. Spektroskopi.....	21
2.7.1. Spektroskopi UV-Vis .....	21
2.7.2. Spektroskopi <i>InfraRed</i> (IR) .....	23
2.7.3. Spektroskopi <i>Nuclear Magnetic Resonance</i> (NMR) .....	24
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	27
3.2. Alat dan Bahan	
3.2.1. Alat.....	27
3.2.2. Bahan.....	27
3.3. Prosedur Penelitian .....	28
3.3.1. Persiapan dan Identifikasi Sampel .....	28
3.3.2. Maserasi Serbuk Batang Tumbuhan <i>V.pinnata</i> .....	28
3.3.3. Fraksinasi Ekstrak Metanol Pekat Batang Tumbuhan <i>V. pinnata</i> .....	28
3.3.4. Pemisahan dan Pemurnian Senyawa Metabolit Sekunder .....	29
3.3.5. Uji Kemurnian Senyawa Hasil Isolasi .....	30
3.3.6. Penentuan Struktur Senyawa Hasil Isolasi .....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Ekstraksi Metode Maserasi dan Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Batang Tumbuhan <i>V. pinnata</i> .....	31
4.2. Uji Kemurnian Senyawa Hasil Isolasi .....	37
4.3. Penentuan Struktur Senyawa Hasil Isolasi .....	37
4.3.1. Spektrum UV-Vis .....	38
4.3.2. Spektrum IR .....	40
4.3.3. Spektrum <sup>1</sup> H-NMR dan <sup>13</sup> C-NMR .....	40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	45
5.2. Saran .....	45

DAFTAR PUSTAKA .....	46
LAMPIRAN .....	50

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tumbuhan <i>V. pinnata</i> L. ....	3
Gambar 2. Biosintesis terpenoid jalur mevalonat.....	5
Gambar 3. Reaksi pembentukan GPP, LPP, dan NPP.....	6
Gambar 4. Kerangka monoterpenoid asiklik, monosiklik, dan bisiklik .....	7
Gambar 5. Prekursor pembentuk seskuiterpenoid.....	7
Gambar 6. Kerangka seskuiterpenoid monosiklik, bisiklik, dan trisiklik.....	7
Gambar 7. Prekursor pembentuk diterpenoid .....	8
Gambar 8. Kerangka dasar labdan, klerodan, dan abietan.....	8
Gambar 9. Penggabungan dua unit FPP membentuk squalen.....	9
Gambar 10. Kerangka oleanan dan ursan .....	9
Gambar 11. Kerangka steroid .....	10
Gambar 12. Struktur dasar fenolik .....	11
Gambar 13. Kerangka dasar flavonoid .....	11
Gambar 14. Kerangka flavan, flavan-3-ol, flavanon, flavon, flavonol.....	12
Gambar 15. Keterangan persamaan nilai $R_f$ .....	21
Gambar 16. Transisi elektronik molekul aseton.....	22
Gambar 17. Spektrum inframerah etanol.....	23
Gambar 18. Hasil KLT fraksi n-heksana dan fraksi etil asetat .....	32
Gambar 19. Hasil KLT KCV .....	33
Gambar 20. Hasil KLT antara senyawa balanophonin dan fraksi B .....	34
Gambar 21. Hasil KLT KKG fraksi B .....	35
Gambar 22. Hasil KLT 35 eluat hasil KKG fraksi B6.....	36
Gambar 23. Fraksi B64 (senyawa murni hasil isolasi) .....	36
Gambar 24. Hasil KLT senyawa murni hasil isolasi .....	37
Gambar 25. Spektrum UV senyawa hasil isolasi (a) B.64 + MeOH, (b) B.64 + MeOH + NaOH, (c) B.64 + MeOH + AlCl <sub>3</sub> dan B.64 + MeOH + AlCl <sub>3</sub> + HCl .....	39
Gambar 26. Spektrum IR senyawa murni hasil isolasi .....	40
Gambar 27. Spektrum <sup>1</sup> H-NMR senyawa murni hasil isolasi.....	41
Gambar 28. Spektrum <sup>13</sup> C-NMR senyawa murni hasil isolasi.....	43
Gambar 29. Struktur yang mungkin berdasarkan data spektrum IR dan NMR .....	43



Gambar 30. Struktur senyawa murni hasil isolasi (B.64) dari fraksi etil asetat batang tumbuhan <i>V. pinnata</i> .....	44
--	----

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Bilangan gelombang berbagai jenis ikatan .....	24
Tabel 2. Nilai pergeseran kimia beberapa atom hidrogen.....	25
Tabel 3. Nilai pergeseran kimia karbon pada $^{13}\text{C}$ -NMR.....	26
Tabel 4. Penggabungan eluat hasil KCV 1 dan 2 menjadi fraksi A-E.....	33
Tabel 5. Penggabungan eluat hasil KKG fraksi B menjadi fraksi B1-B9.....	34
Tabel 6. Penggabungan eluat hasil KKG fraksi B6 menjadi fraksi B61- B65 .....	35
Tabel 7. Perbandingan data spektrum $^1\text{H}$ -NMR dan $^{13}\text{C}$ -NMR antara senyawa murni hasil isolasi dengan senyawa metil 3,4-dihidroksibenzoat .....	44

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema kerja ekstraksi batang tumbuhan <i>V. pinnata</i> .....	51
Lampiran 2. Skema kerja fraksinasi metanol pekat .....	52
Lampiran 3. Skema kerja isolasi dan pemurnian senyawa metabolit sekunder dari fraksi etil asetat .....	53

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Senyawa metabolit sekunder ialah senyawa yang perolehannya yakni dari tumbuhan, seringkali bertujuan sebagai pertahanan lingkungan. Jenis senyawa metabolit sekunder yang banyak terkandung pada tumbuhan yakni senyawa golongan terpenoid, steroid, fenolik, dan flavonoid. Masing-masing senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan mempunyai kontribusi yang besar bagi hidup tiap individu, salah satunya sebagai obat tradisional. Sehingga, jenis tumbuhan yang dipercayakan oleh publik untuk menjadi obat serta menyembuhkan beragam penyakit (Julianto, 2019).

Salah satu tumbuhan yang banyak dipergunakan untuk menjadi pilihan dalam pengobatan secara tradisional yakni tumbuhan *Vitex*. Jenis tumbuhan ini telah dilaporkan mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang berhasil diisolasi. Senyawa yang berhasil diisolasi memiliki berbagai aktivitas biologis, seperti aktivitas larvasida (Silva *et al.*, 2019), penghambat produksi asam urat (Promprom *et al.*, 2022), aktivitas sitotoksik, antioksidan (Mastura dkk., 2020), dan antidiabetes (Nadeem *et al.*, 2020). Selain itu, tumbuhan *Vitex* juga dipercaya oleh masyarakat dapat menyembuhkan penyakit demam, hipertensi, sakit pinggang, nyeri, dan kelelahan (Chester *et al.*, 2017). Bioaktivitas yang telah dilaporkan berasal dari senyawa golongan terpenoid, fenolik, dan steroid.

Banyak jenis tumbuhan *Vitex* yang dijumpai di tanah air, misalnya yakni tumbuhan *Vitex* jenis *Vitex pinnata*. Tumbuhan *V. pinnata* memiliki nama yang berbeda pada setiap daerah. Laban merupakan salah satu nama daerah yang paling sering ditemui. Tumbuhan *V. pinnata* banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat penyakit anti radang, bisul, demam, dan disentri (Datak dkk., 2016; Setyowati, 2010). Kemampuannya dalam mengobati berbagai macam penyakit tidak terlepas dari senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam tumbuhan *V. pinnata*. Kandungan senyawa metabolit sekunder yang telah dilaporkan pada tanaman ini merupakan senyawa dari golongan steroid, fenolik, dan flavonoid. Senyawa  $\beta$ -sitosterol dan stigmasterol dari golongan steroid yang terdapat pada ba-

gian daun, *p*-hidroksi benzoat dari golongan fenolik yang terdapat pada bagian daun, dan 5-hidroksi-7-4'-dimetoksiflavon yang terdapat pada bagian daun telah berhasil diisolasi dari tumbuhan *V. pinnata* (Kamal *et al.*, 2016; Mastura dkk., 2020).

Berdasarkan studi literatur, peneliti sebelumnya yaitu Oktari (2021) juga telah berhasil melakukan isolasi satu senyawa golongan fenolik jenis lignan berupa balanophonin dari fraksi etil asetat batang tumbuhan *V. pinnata*. Senyawa ini memiliki aktivitas antidiabetes yang tinggi didukung dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 71,76 ppm dibandingkan dengan kontrol positifnya berupa akarbosa yang memiliki nilai  $IC_{50}$  sebesar 129,8 ppm. Berdasarkan analisis KLT pada batang tumbuhan *V. pinnata* terdapat beberapa senyawa lain yang potensial untuk dipisahkan. Oleh karena itu, melanjutkan penelitian sebelumnya, maka dilakukan isolasi senyawa metabolit sekunder selain senyawa balanophonin. Senyawa yang akan diisolasi dapat bersifat lebih polar atau non polar dibandingkan dengan senyawa balanophonin.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Senyawa metabolit sekunder apa yang terkandung selain senyawa ballanophonin pada ekstrak batang *Vitex pinnata* ?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dilaksanakannya kajian ini ialah :

1. Mengisolasi senyawa metabolit sekunder selain senyawa balanophonin pada batang tumbuhan *Vitex pinnata*.
2. Menetapkan struktur molekul senyawa yang telah diisolasi mempergunakan spektroskopi UV, IR, dan NMR.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Harapannya hasil dari pelaksanaan kajian ini bisa dijadikan pedoman terutama yang berkenaan dengan kandungan senyawa yang ada pada batang tumbuhan *V. pinnata*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, N.S., Yulvia, A and Tanjung, M. (2017). Methyl 3,4-Dihydroxybenzoate and 9,10-Dihydrophenanthrene-2,4,7-Triol Two Phenolic Compounds from *Dioscorea alata* L. and Their Antioxidant Activity. *AIP Conference Proceedings*. 1888(020050). 1-5.
- Agusta, A. (2006). Diversitas Jalur Biosintesis Senyawa Terpena Pada Makhluk Hidup Sebagai Target Obat Antiinfeksi. *Jurnal Ilmiah Nasional*. 8(2). 141-149.
- Al-Wajeeh, N.S., Abdolmalaki, R., Abdulla, M.A., Ali, H.M., Azizan, A.H.S., Bardi, D.A., Dhiyaaldeen, S.M., Hajrezaie, M., Halabi, M.F., Karimian, H., Noor, S.M., Rouhollahi, E and Salama, S.M. (2016). The Gastroprotective Effect of *Vitex Pubescens* Leaf Extract Against Ethanol-Provoked Gastric Mucosal Damage in Sprague-dawley Rats. *Journal Plos One*. 11(9). 1-21.
- Alimah, D. (2020). Karakteristik dan Budidaya Laban (*Vitex pubescens*) untuk Tujuan Kayu Energi (Characteristics and Cultivation of Laban (*Vitex pubescens*) for Energy Wood Purpose). *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*. 5(2). 74-79.
- Anggraito, Y.U., Bintari, S.H., Habibah, N.A., Iswari, R.S., Lisdiana., Susanti, R., WH, N dan Yuniastuti, A. (2018). *Metabolit Sekunder dari Tanaman: Aplikasi dan Produksi*. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Anwar, L., Efdi, M., Putra, D and Santoni, A. (2019). Structure Elucidation of Pentacyclic Triterpenoid and Phenolic from Stem Bark of *Vitex pubescens* Vahl. *Journal of Chemical Natural Resources*. 1(1). 68-74.
- Ata, A., Iverson, C., Mbong, N and Samarasekera, R. (2010). Minor Chemical Constituents of *Vitex pinnata*. *Journal Natural Product Communication*. 1(4). 9-12.
- Azizuddin., Makhmoor, T and Choudhary, M.I. (2010). Radical Scavenging Potential of Compounds Isolated from *Vitex agnus-castus*. *Turki Journal Chemistry*. 34(1). 119-126.
- Balafif, R.A.R., Andayani, Y dan Gunawan, R. (2013). Analisis Senyawa Triterpenoid dari Hasil Fraksinasi Ekstrak Air Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* Linn). *Journal Chemical Program*. 6(2). 56-61.
- Chester, K., Ahmad, A., Ahmad, S., Khan, W., Paliwal, S and Zahiruddin, S. (2017). Effect of *Vitex pinnata* L Leaf Extract on Estrogenic Activity and Lipid Profile in Ovariectomized Rats. *Journal of Pharmacognosy Magazine*. 13(62). 179-188.
- Coli, J.C and Bowden, B.F. (1986). The Application of Vacuum Liquid Chromatography to the Separation of Terpene Mixtures. *Journal of Natural Product*. 49(5). 934-936.

- Dachriyanus. (2004). *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. Padang: LPTIK Universitas Andalas.
- Darmawan, A., Fajriah, S., Hadiyono, S., Hanafi, M., Megawati, M and Kosela, S. (2020). Antioxidant Compound from *Myristica fatua* Houtt leaves. *ISAC*. 1011(012035). 1-5.
- Datak, G., Ardiyani, V.D dan Mahalia, L.D. (2016). Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Daun dan Kulit Batang Kalapapa (*Vitex pinnata* L.) Sebagai Obat Penyembuh Luka. *Jurnal Prosiding Seminar*. 1(1). 101-107.
- Deng, Z.F., Bakunina, I., Domling, A., Ferreira, M.J.U., Han, J., Yu, H and Zhang, J.Y. (2022). Research Progress on Natural Diterpenoids in Reversing Multidrug Resistance. *Journal of Frontiers in Pharmacology*. 13(815603). 1-14.
- Dewick, P.M. (2002). *Medicinal Natural Product: A Biosynthetic Approach Second Edition*. British: British Library Cataloguing in Publication Data.
- Firmansyah, R.A dan Burhan, R.Y.P. (2011). Kematangan Molekuler Fraksi Hidrokarbon Aromatik Core Badak 1/208 Muara Badak, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur: Suatu Tinjauan Kualitatif. *Jurnal Phenomenon*. 2(1). 69-83.
- Grotewold, E. (2006). *The Science of Flavonoids*. United States of America: Department of Cellular and Molecular Biology Ohio University.
- Haghighi, T.M and Saharkhiz, M.J. (2021). Phytotoxic Potential of *Vitex pseudonegundo* Leaf and Flower Extract and Analysis of Phenolic Compounds. *Journal of Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. 34(102018). 1-10.
- Hartina, H., Kusuma, R dan Susanto, D. (2019). Pengaruh Ekstraksi Biji dan Kombinasi Media Tanam Terhadap Penyemaian Laban (*Vitex pinnata* L. Kuntze). *Jurnal Biologi*. 12(1). 89-95.
- Heliawati, L. (2018). *Kimia Organik Bahan Alam*. Bandung: Universitas Pakuan Bogor.
- Hujjatusnaini, N., Indah, B., Afitri, E., Widyastuti, R dan Ardiansyah. (2021). *Buku Referensi Ekstraksi*. Palangkaraya: Institut Agama Islam Negeri Palangkaraya.
- Illing, I., Safitri, W dan Erfiana. (2017). Uji Fitokimia Ekstrak Buah Dengan. *Jurnal Dinamika*. 8(1). 66-84.
- Izdihar, G., Harneti, D., Azmi, N.M., Farabi, K., Maharani, R., Mayanti, T., Naini, A.A., Nurlelasari, N., Safari, A., Shiono and Supratman, U. (2021). Sesquiterpenoids from the Stem Bark of *Aglaia simplicifolia* and Their Cytotoxic Activity Against B16-F10 Melanoma Skin Cancer Cell. *Indonesian Journal of Chemistry*. 21(6). 1560-1567.



- Jenie, U.A., Hanafi, M., Darmawan, A., Kardono, L.B.S dan Rumampuk, R.J. (2014). *Teknik Modern Spektroskopi NMR: Teori dan Aplikasi dalam Elusidasi Struktur Molekul Organik*. Jakarta: LIPI Press.
- Julianto, T.S. (2019). *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Juanidi. (2017). Spektrofotometer UV-Vis untuk Estimasi Ukuran Nanopartikel Perak. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*. 5(1). 97-102.
- Kamal, N., Clements, C., Edrada-Ebel, R.A and Grey, A.I. (2016). Anti-infective Activities of Secondary Metabolites from *Vitex pinnata*. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 6(1). 102-106.
- Kuzma, L and Gomulski, J. (2022). Biologically Active Diterpenoids in the Clerodendrum Genus a Review. *International Journal of Molecular Science*. 23(19). 1-42.
- Luo, Y.M., Zhang, R.Z and Chen, F.Y. (2022). Chemical Constituents from the Fruits of *Vitex rotundifolia* and Their Chemataxonomic Significance. *Journal Biochemical Systematics and Ecology*. 103(6). 104440.
- Luxminarayan, L., Amit, V., Khinchi and Neha, S. (2017). A Review on Chromatography Techniques. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*. 5(2). 1-8.
- Mastura, M., Barus, T., Marpaung, L and Simanjuntak, P. (2020). Isolation and Antioxidant Activity of Phenolic Compounds from Halban Leaves (*Vitex pinnata* Linn) in Aceh. *Journal of Islamic Science and Technology*. 6(2). 213.
- Maurya, A., Chandra, V.S., Kalani, K., Singh, R and Srivastava, A. (2018). Vacuum Liquid Chromatography: Simple, Efficient, and Versatile Separation Technique for Natural Products Organic and Medicinal Chemistry. *International Journal of Organic and Medicinal Chemistry*. 7(2). 1-3.
- Nadeem, M., Mumtaz, M.W., Danish, M., Rashid, U., Mukhtar, A dan Iran, A. (2020). Antidiabetic Functionality of *Vitex negundo* L. Leaves Based on UHPLC-QTOF-MS/MS Based Bioactives Profiling and Molecular Docking Insight. *Journal of Industrial Corps and Products*. 152(112445): 1-14.
- Nugroho, A. (2017). *Buku Ajar Teknologi Bahan Alam*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- Oktari, A.C. (2021). Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder Dari Batang Tumbuhan *Vitex pinnata* dan Uji Aktivitas Antidiabetes dengan Menggunakan Enzim  $\alpha$ -Glukosidase. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Pavia, D.L., Lampman, G.M and Kriz, G.S. (2001). *Introduction to Spectroscopy: A Guide for Students of Organic Chemistry*. United State of America: Thomson Learning.
- Promprom, W., Chatan, W and Munglue, P. (2022). Effect of *Vitex pinnata* L. Leaf Extract on Estrogenic Activity and Lipid Profile in Ovariectomized Rats. *Journal of Pharmacognosy Magazine*. 13(62). S492-S497.

- Rani, A and Sharma, A. (2013). The Genus Vitex: A Review. *Journal of Pharmacognosy Reviews*. 7(14). 188-198.
- Redha, A. (2010). Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya dalam Sistem Biologis. *Jurnal Belian*. 9(2). 196-202.
- Rosamah, E. (2019). *Kromatografi Lapis Tipis: Metode Sederhana dalam Analisis Kimia Tumbuhan Berkayu*. Kalimantan: Mulawarman University Press.
- Setyowati, F.M. (2010). Etnofarmakologi dan Pemakaian Tanaman Obat Suku Dayak Tunjung di Kalimantan Timur. *Jurnal Media Litbang Kesehatan*. 20(3). 104-112.
- Silva, P.T., Santos, H.S., Teixeira, A.M.R., Bandeira, P.N, Holanda, C.L., Vale, J.P.C., Pareira, E.J.P., Menezes, J.E.S.A., Rodrigues, T.H.S., Souza, E.B., Silva, H.C and Santiago, G.M.P. (2019). Seasonal Variation in the Chemical Composition and Larvicidal Activity Against *Aedes aegypti* of Essential Oil from *Vitex gardneriana* Schauer. *South African Journal of Botany*. 124(1). 329-332.
- Sudarwati, T.P.J dan Fernanda, M.A.H.F. (2019). *Aplikasi Pemanfaatan Daun Pepaya (Carica papaya) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Aedes aegypti*. Gresik: Graniti.
- Suhartati, T. (2013). *Dasar-dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Masa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Lampung: Aura (Anugrah Utama Raharja).
- Variani, Y.A., Setyaningrum, E., Handayani, K., Nukmal, N dan Arifiyanto, A. (2021). Analisis Senyawa Bioaktif Ekstrak Metabolit Sekunder *Serratia marcescens* Strain MBCI. *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*. 4(2). 64-71.
- Wijaya, N.R dan Dewi, T.F. (2020). Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Obat untuk Perawatan Sebelum dan Sesudah Persalinan pada Beberapa Suku di Maluku Utara. *Jurnal Buletin Plasma Nutfah*. 26(2). 145.
- Yuniati, R., Zainuri, M and Kusumaningrum, H. (2020). Qualitative Test of Secondary Metabolite Compounds in Ethanol Extract of *Spirulina platensis* from Karimun Jawa Sea. *Journal of Biology and Biology Education*. 12(3). 343-349.