

**ISOLASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DARI DAUN  
TUMBUHAN *Ludwigia peruviana* DAN AKTIVITAS  
ANTIBAKTERINYA**

**SKRIPSI**

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



**Oleh :**

**PATRICK AHAD**

**08031281621029**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**ISOLASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DARI DAUN**  
**TUMBUHAN *Ludwigia peruviana* DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERINYA**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang Kimia

Oleh :

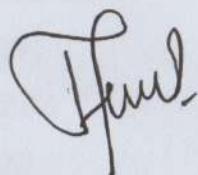
**PATRICK AHAD**

**08031281621029**

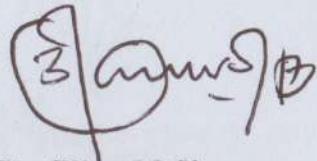
Inderalaya, Juni 2021

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**



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



**Dr. Eliza, M.Si**  
**NIP. 1964072919910220001**



## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul "Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder Dari Daun Tumbuhan *Ludwigia peruviana* Dan Aktivitas Antibakterinya" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 2 Juni 2021 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, Juni 2021

Ketua :

1. Dr. Ferlinahayati, M.Si

NIP. 197402052000032001

Anggota :

2. Dr. Eliza, M.Si

NIP. 1964072919910220001

1. Prof. Dr. Elfita, M.Si

NIP. 196903261994122001

2. Dr. Suheryanto, M.Si

NIP. 196006251989031006

3. Dr. Heni Yohandini, M.Si

NIP. 197011152000122004

Dekan FMIPA



Hermansyah, Ph.D

NIP. 197111191997021001

( )

( )

( )

( )

( )

Mengetahui,

Ketua Jurusan Kimia

Dr. Hasanudin, M.Si

NIP. 197205121997021003



## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Patrick Ahad  
NIM : 08031281621029  
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

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 yang 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.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, Juni 2021



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

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

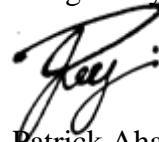
Nama Mahasiswa : Patrick Ahad  
NIM : 08031281621029  
Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-ekslusif (non-exclusively royalty-free right) atas karya ilmiah saya yang berjudul “Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Daun *Lduwigia peruviana* dan Aktivitas Antibakterinya”. Dengan hak bebas royalti nonekslusif 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.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Inderalaya, Juni 2021

Yang Menyatakan,



Patrick Ahad

NIM. 08031281621029

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Hasil pembelajaranku selama melalui masa pendidikan sarjana di Jurusan Kimia FMIPA UNSRI ini saya persembahkan kepada Tuhan yang senantiasa membimbing dan memberikan jalan pada setiap hal yang saya lakukan, kedua Orang Tua saya yang selalu mendukung saya, adik-adik saya yang terus menyemangati, keluarga besar saya yang turut membantu, teman-teman sperjuangan, keluarga besar Jurusan Kimia FMIPA UNSRI dan semua yang kelak membaca karya tulis ini yang telah menunjukkan bahwa saya, Patrick Ahad telah berhasil dalam melaksanakan studinya dan mengembangkan gelar sarjana dalam bidang ilmu pengetahuan alam.

“Jika kita memiliki teori yang benar namun, hanya menyerukan, menyimpan dan tidak melaksanakannya, maka teori itu, sebagaimanapun bagusnya tetap tidak ada artinya.”

-Mao Tse-tung-

## **ACTION!!!**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dan terimakasih penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, karunia dan bimbingan Nyalah saya dapat menyelesaikan studi dan skripsi saya yang berjudul “Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Daun *Ludwigia peruviana* dan Aktivitas Antibakterinya”

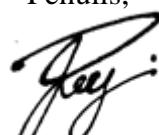
Tentu, selesainya skripsi ini juga merupakan berkat bantuan dari berbagai macam pihak, dari orang-orang disekitar saya yang selalu memberikan bantuan, dukungan, motivasi, ide dan senantiasa mendoakan. Terutama kepada **Dr. Ferlinahayati, M.Si** (Buk Fer) selaku pembimbing I dan **Dr. Eliza, M.Si** (Buk Eliza) selaku pembimbing II yang telah memberikan waktu dan tenaga kepada penulis, yang telah memberikan bimbingan dengan sabar. Selain itu kepada dosen-dosen pembahas/pengaji (Prof. Dr. Elfita, M.Si, Dr. Suheryanto, M.Si dan Dr. Heni Yohandini, M.Si) yang telah memberikan bimbingan dan waktunya kepada penulis. Ucapan terimakasih juga penulis ucapkan kepada:

1. Kedua orang tua saya yang telah memberikan separuh hidupnya dalam membesarkan dan mendidik seorang seperti penulis hingga mampu menyelesaikan pendidikan sarjana, memberikan bekal hidup yang tak ternilai.
2. Adik-adik saya yang turut membantu dan memberikan solusi permasalahan, yang juga sering menjadi tempat curahan hati.
3. Bapak Dr. Hasanudin, M.Si selaku ketua jurusan kimia yang tegas dan perhatian terhadap permasalahan mahasiswa.
4. Bapak Addy Rachmat, M.Si selaku sekretaris jurusan yang absolutely chill.
5. Bapak Prof. Aldes Lesbani Ph.d. selaku dosen pembimbing akademik penulis yang selalu memberikan bimbingan dan arahan terhadap permasalahan akademik penulis selama kuliah.
6. Bapak Dr. Dedi Rohendi, M.T. yang penuh canda dan dalam candaannya selalu memberikan motivasi.
7. Semua dosen/tenaga pangajar Jurusan Kimia FMIPA UNSRI yang telah memberikan ilmunya selama perkuliahan.

8. Admin Jurusan (Kak IIn dan Mbak Novi) yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan masalah administrasi dan juga telah sabar menghadapi pertanyaan-pertanyaan saya yang seharusnya bisa dilihat/dicari sendiri.
9. Tim anak buk etik '16 Revo Tanjung F. dan Fellano Vallenswa yang telah memberikan waktu dan dengan sabar membantu penulis selama penelitian.
10. Teman-teman laki yang sering nongkrong di meja bundar kantin emak (Faisal, Hafis, Ahmed, Dhoan, Yusri dan teman separtai lainnya), yang selalu menjadi teman main, berbincang dan berkelakar, juga sering memberikan tempat menginap di Inderalya ketika tidak bisa pulang ke Palembang.
11. Teman-teman Kimia Organik dari kubu sebelah (Fiore, Sarah, Chika, Lius) yang telah memberikan bantuan ilmu dan pengalaman disaat saya sedang buntu.
12. M. Fahmi Azmi, yang sering menjadi teman ngobrol, memberikan masukkan dan membantu penulis dalam belajar selama masa kuliah.
13. Teman-teman seangkatan seperjuangan lainnya yang bersama-sama kita melalui hal-hal yang terjadi selama kuliah.
14. Adik-adik tingkat '17 yang melakukan penelitian di Laboratorium Organik, yang juga telah membantu dalam berbagai hal.
15. Juga kepada semua pihak-pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terimakasih atas dukungan dan bantuan kepada penulis.

Inderalaya, Juni 2021

Penulis,



Patrick Ahad

## ABSTRACT

### ISOLATION OF SECONDARY METABOLITES FROM *Ludwigia peruviana* LEAVES AND IT'S ANTIBACTERIAL ACTIVITY

Patrick Ahad: Advised by Dr. Ferlinahayati, M.Si and Dr. Eliza, M.Si.  
Departement of Chemistry, Faculty of Mathemathics and Natural Sciences,  
Sriwijaya University  
XI + 62 pages, 22 pictures, 12 tables, 9 atachements

The isolation of secondary metabolites from *Ludwigia peruvina* leaves along with its antibacterial activity had been done. The isolation started with maceration of dried *L. peruviana* leaves using methanol as the solvent, then continued with liquid-liquid partition with *n*-hexane and ethyl acetate. The partition yielded *n*-hexane fraction which then further separated using vacuum liquid chromatography and gravity column chromatography. The isolation and purification yielded 16,3 mg of white oil-like compound. The isolated compound structure then analyzed using IR, <sup>13</sup>C-NMR and <sup>1</sup>H-NMR spectrum and GC-MS. Based on the data and its comparison with literature data, its shown that the isolated compound was a mixture of terpenoid namely cycloartenol (a), 24-methylene-cycloarteno (b) and phytol (c). The antibacterial acitivity of methanol extract, *n*-hexane fraction, ethyl acetate fraction and the isolated compound were tested using agar disc diffusion method against two strain of bacteria, *Eschericia coli* (ATCC 25922) and *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923). The results showed that methanolic extract of *L. peruviana* leaves, *n*-hexane and ethyl acetate fraction managed to inhibit *S. aureus* growth but, unable to inhibit *E. coli* growth in any concentration. The isolated compound also managed to inhibit *S. aureus* growth but, unable to inhibit *E. coli* growth. From the results, its shown that methanolic extract of *L. peruviana* have antibacterial properties toward gram positive bacteria, *S. aureus* as well as the both fractions and the isolated compounds.

**Keywords** : *Ludwigia peruviana*, cycloartenol, 24-methylene-cycloartenol, phytol, antibacteria, *Eschericia coli*, *Staphylococcus aureus*.

**Citation** : 45 (1986-2019)

Inderalaya, Juni 2021

Pembimbing I

Dr. Ferlinahayati, M.Si

NIP. 197402052000032001

Pembimbing II

Dr. Eliza, M.Si

NIP. 196407291991022001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Kimia

Dr. Hasanudin, M.Si

NIP. 197205121997021003



## ABSTRAK

### ISOLASI METABOLIT SEKUNDER DARI DAUN *Ludwigia peruviana* DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERINYA

Patrick Ahad: Dibimbing oleh Dr. Ferlinahayati, M.Si dan Dr. Eliza, M.Si.  
Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya  
XI + 62 halaman, 22 gambar, 12 tabel, 9 lampiran

Isolasi metabolit sekunder dari daun *Ludwigia peruviana* dan aktivitas antibakteri dari ekstrak metanol, fraksi dan hasil isolasi telah dilakukan. Proses isolasi dimulai dengan maserasi daun *L. peruviana* kering menggunakan metanol sebagai pelarut, kemudian dilanjutkan dengan fraksinasi cair-cair. Fraksi *n*-heksana yang didapatkan kemudian dipisahkan lebih lanjut dengan menggunakan kromatografi cair vakum dan kromatografi kolom gravitasi. Proses isolasi dan pemurnian menghasilkan zat seperti minyak bewarna putih sebanyak 16,3 mg. Struktur dari hasil isolasi kemudian dianalisa dengan menggunakan spektrofotometer IR, <sup>13</sup>C-NMR, <sup>1</sup>H-NMR dan juga data GC-MS. Berdasarkan data spektroskopi tersebut dan juga perbandingan data dengan literatur, menunjukkan bahwa senyawa hasil isolasi merupakan campuran terpenoid yaitu sikloartenol (a), 24-metilen-sikloartenol (b) dan phytol (c). Aktivitas antibakteri dari ekstrak metanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat dan senyawa hasil isolasi diuji dengan menggunakan metode difusi cakram terhadap 2 bakteri, yaitu: *Escherichia coli* (ATCC 25922) dan *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923). Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun *L. peruviana*, fraksi *n*-heksana dan etil asetat mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus* namun, tidak menunjukkan daya hambat terhadap *E. coli*. Hasil isolasi juga menunjukkan adanya kemampuan dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus*, namun tidak ada aktivitas terhadap *E. coli*. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak dari daun *L. peruviana* aktif sebagai zat antibakteri, terutama terhadap bakteri Gram positif yang diujikan, begitu pula pada kedua fraksi dan senyawa hasil isolasi.

**Kata kunci :** *Ludwigia peruviana*, sikloartenol, 24-metilen-sikloartenol, phytol, antibakteri, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*.

**Kutipan :** 45 (1986-2019)

Inderalaya, Juni 2021

Pembimbing I

Dr. Ferlinahayati, M.Si

NIP. 197402052000032001

Pembimbing II

Dr. Eliza, M.Si

NIP. 196407291991022001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Kimia



Dr. Hasanuddin, M.Si

NIP. 197205121997021003

X

Universitas Sriwijaya

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....</b>	iv
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	v
<b>HALAMAN PERSEMBERAHAN .....</b>	vi
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	vii
<b>ABSTRACT .....</b>	ix
<b>ABSTRAK .....</b>	x
<b>DAFTAR ISI.....</b>	xi
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xiii
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Uraian <i>Ludwigia Peruviana</i> .....	4
2.1.1 Deskripsi <i>Ludwigia peruviana</i> .....	4
2.1.2 Bioaktivitas Tumbuhan <i>Ludwigia</i> .....	5
2.1.3 Kandungan Kimia Tumbuhan <i>Ludwigia</i> .....	6
2.2 Ekstraksi dan Isolasi .....	14
2.3 Identifikasi Senyawa Hasil Isolasi.....	15
2.3.1 Spektrofotometri.....	15
2.3.2 Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa .....	19
2.4 Antibakteri.....	20
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	22

3.2 Alat dan bahan .....	22
3.2.1 Alat.....	22
3.2.2 Bahan .....	22
3.3 Prosedur Penelitian.....	23
3.3.1 Preparasi dan Ekstraksi Daun <i>L. peruviana</i> .....	23
3.3.2 Fraksinasi .....	23
3.3.3 Isolasi Senyawa.....	23
3.3.4 Uji Kemurnian Senyawa Hasil Isolasi .....	24
3.3.5 Penentuan Struktur Senyawa.....	24
3.3.6 Uji Aktivitas Antibakteri.....	24
3.3.7 Analisis Data .....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Ekstraksi dan Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Daun <i>Ludwigia peruviana</i> .....	27
4.2 Uji Kemurnian Senyawa Hasil Isolasi.....	33
4.3 Penentuan Struktur Senyawa Hasil Isolasi .....	34
4.4 Uji Aktivitas Antibakteri .....	42
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	46
<b>LAMPIRAN</b> .....	50

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tumbuhan <i>Ludwigia peruviana</i> .....	4
Gambar 2. Satu unit isoprena.....	7
Gambar 3. Beberapa kerangka triterpenoid .....	8
Gambar 4. Siklopentaperhidropenten .....	11
Gambar 5. Kerangka steroid .....	11
Gambar 6. Jenis flavonoid berdasarkan letak terikatnya cincin aromatik ....	12
Gambar 7. Beberapa jenis flavonoid berdasarkan tingkat oksidasi .....	12
Gambar 8. Transisi Elektron.....	16
Gambar 9. Kromatogram KLT fraksi etil asetat dan fraksi <i>n</i> -heksana (a) di bawah lampu UV $\lambda$ 254 nm, (b) setelah disemprot penampak noda serum sulfat .....	28
Gambar 10. Kromatogram KLT hasil KCV fraksi <i>n</i> -heksana (a) di bawah lampu UV $\lambda$ 254 nm, (b) setelah diseprot penampak noda serum sulfat.....	29
Gambar 11. Kromatogram KLT eluat kolom B (a) di bawah lampu UV $\lambda$ 254 nm, (b) setelah disemprot penampak noda serum sulfat....	30
Gambar 12. Kromatogram KLT eluat kolom B4 (a) di bawah lampu UV $\lambda$ 254 nm, (b) setelah disemprot penampak noda serum sulfat....	31
Gambar 13. Kromatogram KLT eluat kolom B4E (a) di bawah lampu UV $\lambda$ 254 nm, (b) setelah disemprot penampak noda serum sulfat....	32
Gambar 14. Kromatogram KLT fraksi B4E3 dan B4E5 dengan eluen kloroform:etil asetat 98:2 (a) di bawah lampu UV $\lambda$ 254 nm, (b) setelah disemprot penampak noda serum sulfat.....	33
Gambar 15. Senyawa hasil isolasi B4E3 .....	33
Gambar 16. Kromatogram KLT senyawa hasil isolasi dengan sistem tiga eluen (a) <i>n</i> -heksana:etil asetat (95:5), (b) <i>n</i> -heksana:kloroform (7:3), (c) kloroform:etil asetat (98:2) pada lampu UV $\lambda$ 254 nm dan setelah disemprot penampak noda serum sulfat.....	34
Gambar 17. Spektrum IR senyawa hasil isolasi .....	35
Gambar 18. Spektrum $^1\text{H-NMR}$ senyawa hasil isolasi.....	36
Gambar 19. Spektrum $^1\text{H-NMR}$ senyawa hasil isolasi.....	37
Gambar 20. Spektrum $^{13}\text{C-NMR}$ senyawa hasil isolasi.....	38
Gambar 21. Kromatogram GC-MS senyawa hasil isolasi.....	39

Gambar 22. Struktur senyawa hasil isolasi (a) sikloartenol, (b) metilen sikloartenol, (c) phytol..... 42

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Daftar bilangan gelombang dari berbagai jenis ikatan .....	17
Tabel 2. Pergeseran kimia beberapa proton.....	19
Tabel 3. Pergeseran kimia beberapa karbon .....	19
Tabel 4. Penggabungan eluat hasil pemisahan fraksi <i>n</i> -heksana daun <i>L. peruviana</i> dengan metoda KCV .....	29
Tabel 5. Penggabungan eluat hasil pemisahan fraksi B daun <i>L. peruviana</i> dengan metoda kolom kromatografi gravitasi .....	30
Tabel 6. Penggabungan eluat hasil pemisahan fraksi B4 daun <i>L. peruviana</i> dengan metoda kolom kromatografi gravitasi .....	31
Tabel 7. Penggabungan eluat hasil pemisahan fraksi B4E daun <i>L. peruviana</i> dengan metoda kolom kromatografi gravitasi .....	32
Tabel 8. Data $^{13}\text{C}$ -NMR senyawa hasil isolasi (Sikloartenol (a) dan 24-metilen- sikloartenol (b) dibandingkan dengan literatur).....	40
Tabel 9. Data $^1\text{H}$ -NMR senyawa hasil isolasi (sikloartenol (a) dan 24-metilen-sikloartenol (b) dibandingkan dengan literatur).....	41
Tabel 10. Data NMR senyawa hasil isolasi (phytol (c) dibandingkan dengan literatur) .....	41
Tabel 11. Rata-rata diameter zona hambat (mm) uji aktivitas antibakteri dari ekstrak metanol, fraksi etil asetat dan fraksi <i>n</i> -heksana daun <i>L. peruviana</i> terhadap <i>E. coli</i> dan <i>S. aureus</i> .....	42
Tabel 12. Rata-rata diameter zona hambat (mm) uji aktivitas antibakteri dari senyawa hasil isolasi B4E4 terhadap <i>E. coli</i> dan <i>S. aureus</i> .....	43

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Halaman

Lampiran 1. Hasil indentifikasi/determinasi umbuhan .....	51
Lampiran 2. Skema ekstraksi daun <i>Ludwigia peruviana</i> .....	52
Lampiran 3. Skema fraksinasi ekstrak metanol.....	53
Lampiran 4. Skema isolasi dan pemurnian senyawa dari fraksi <i>n</i> -heksana .....	54
Lampiran 5. Skema uji Aktivitas Antibakteri .....	55
Lampiran 6. Spektrum NMR hasil isolasi .....	56
Lampiran 7. Data GC-MS .....	57
Lampiran 8. Data uji antibakteri ekstrak dan fraksi .....	59
Lampiran 9. Data uji antibakteri hasil isolasi.....	62

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **3.2.1 Latar Belakang**

Tumbuhan telah dikenal lama sebagai sumber bahan kimia yang digunakan dalam bidang pengobatan, kosmetik, dan insektisida. Senyawa kimia yang dimanfaatkan untuk tujuan tersebut dikenal dengan metabolit sekunder. Keberadaan metabolit sekunder dalam tumbuhan itu sendiri berperan untuk keberlangsungan hidupnya seperti untuk pertahanan diri maupun sebagai *chemical messenger*. Metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan sangat beragam seperti terpenoid, flavonoid, fenolik, saponin, tanin dan steroid. Setiap kelompok metabolit sekunder tersebut juga mempunyai beragam bioaktivitas yang dapat dimanfaatkan bagi kehidupan manusia, diantaranya dalam bidang pengobatan. Bioaktivitas yang berkaitan dengan bidang pengobatan diantaranya adalah antikanker, antioksidan dan antibakteri.

Infeksi bakteri patogen dapat menimbulkan berbagai macam penyakit, mulai dari yang ringan sampai dengan yang mengancam nyawa (Ventola, 2015). Hal yang dapat dilakukan dalam mengatasi penyakit yang ditimbulkan akibat infeksi bakteri adalah dengan menggunakan suatu agen antibakteri yang mampu membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri. Namun, penggunaan suatu agen antibakteri yang sama secara terus menerus terhadap suatu bakteri dapat menimbulkan resistensi bakteri terhadap agen bakteri tersebut. Maka dari itu, diperlukan terobosan baru secara terus-menerus dalam melawan infeksi bakteri patogen.

Salah satu tumbuhan yang banyak ditemukan di daerah sekitar Palembang adalah *Ludwigia peruviana* yang dikenal oleh masyarakat sebagai cacabean. Tumbuhan ini sering digunakan sebagai obat gatal dan tanaman hias oleh masyarakat. *Ludwigia peruviana*, merupakan tumbuhan dari famili Onagraceae dari genus *Ludwigia*. Genus ini tersebar luas di seluruh dunia sebagai tanaman infasif dan gulma, yang terdiri atas 83 spesies yang telah teridentifikasi.

Tumbuhan ini sering disebut sebagai *Water Primrose* dan hidup di daerah dengan tanah basah (Thouvenot *et al.*, 2013).

Studi literatur menunjukkan bahwa ekstrak metanol *L. peruviana* mempunyai aktivitas antioksidan sebesar 982,8 uM TE (Trolox Equivalent)/ mg ekstrak dan mempunyai nilai IC<sub>50</sub> sebesar 90 ppm (Armijos *et al.*, 2018), namun belum ditemukan adanya laporan aktivitas tumbuhan ini sebagai antibakteri. Beberapa tumbuhan *Ludwigia* lainnya yaitu *L. abyssinica* dan *L. decurrens* telah dilaporkan mempunyai aktivitas antibakteri dan antifungal yang baik dengan zona hambat berkisar 30-32 mm pada konsentrasi 20 mg/mL terhadap beragam bakteri uji. Daya hambat tersebut setara dengan 1 mg/mL *streptomycin* (antibakteri) dan 10 µg/mL amphotericin B (antifungal) (Oyedeji, Oziegbe and Taiwo, 2011). Selain sebagai anti bakteri, tumbuhan *Ludwigia* juga telah dilaporkan mempunyai aktivitas sitotoksik pada ekstrak metanol daun *L. peploides* dengan nilai IC<sub>50</sub> 5,5 ± 2,3 µg.mL<sup>-1</sup> terhadap sel kanker B16 yang dimana nilai ini lebih tinggi dibandingkan *doxorubicin* (obat kemoterapi) yang memiliki nilai IC<sub>50</sub> 16 ± 1,2 µg.mL<sup>-1</sup> (Smida *et al.*, 2018). Tumbuhan *Ludwigia* lainnya seperti *L. octovalvis* dilaporkan memiliki efek antihiperglikemik pada dosis 400 mg/kg yang sebanding dengan glikenklamid pada dosis 10 mg/kg (Murugesan *et al.*, 2000).

Studi kandungan senyawa metabolit sekunder dari tumbuhan *L. peruviana* baru terbatas pada uji fitokimia. Berdasarkan uji fitokimia yang dilaporkan oleh Paola *et al.* (2006), tumbuhan ini mengandung senyawa kelompok alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, saponin dan lakton sesquiterpen. Spesies lainnya dari *Ludwigia* yaitu *L. leptocarpa* dilaporkan mengandung senyawa flavonoid yaitu luteolin-8-C-glikosida, steroid yaitu β-sitosterol glikosida, terpenoid yaitu asam 2β-hidroksioleanolat dan turunan asam galat yaitu asam ellagat (Mabou, 2016). Mabou, 2016 juga melaporkan bahwa ekstrak metanol *L. leptocarpa* mempunyai aktivitas antibakteri yang baik terhadap *Staphylococcus aureus* dengan IC<sub>50</sub> 64 µg/mL. Keempat senyawa yang dilaporkan di atas juga mempunyai aktivitas antibakteri yang baik terhadap *S. aureus* dan *Vibrio cholerae*.

Umumnya tumbuhan yang memiliki kekerabatan yang dekat memiliki kecenderungan untuk memiliki kandungan metabolit dan bioaktivitas yang mirip. Berdasarkan studi literatur di atas, dimana belum adanya laporan mengenai

senyawa yang telah berhasil diisolasi dari tumbuhan *L. peruviana* dan juga belum adanya laporan mengenai aktivitas antibakteri dari tumbuhan ini, sehingga dilakukan penelitian untuk mengisolasi metabolit sekunder dari daun *L. peruviana* dan menguji aktivitas antibakterinya.

### **3.2.2 Perumusan Masalah**

1. Kelompok metabolit sekunder apa yang berhasil diisolasi dari daun *Ludwigia peruviana*?
2. Senyawa apa yang berhasil diisolasi dari daun *Ludwigia peruviana*?
3. Apakah ekstrak, fraksi dan senyawa yang berhasil diisolasi memiliki aktivitas antibakteri?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengisolasi senyawa metabolit sekunder dari daun *Ludwigia peruviana*.
2. Mengidentifikasi dan mengkarakterisasi senyawa metabolit sekunder hasil isolasi.
3. Menentukan aktivitas antibakteri ekstrak metanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat dan senyawa hasil isolasi.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan mampu berkontribusi dalam mengembangkan informasi mengenai kandungan kimia dan aktifitas antibakteri dari daun *Ludwigia peruviana*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullahi, S.M., Musa, A.M, Abdullahi, M.I., Sule, M.I. and Sani, Y.M. 2013. Isolation of Lupeol from the Stem-bark of *Lonchocarpus sericeus* (Papilionaceae). *Scholars Acad J Biosci.* 1(1):18-19.
- Armijos, C. P., Meneses, M. A., Guaman-Balcazar, M. C., Cuenca, M. and Suarez, A. I. 2018. Antioxidant properties of medicinal plants used in the Southern Ecuador. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry.* 7(1): 2803-2812.
- Balouiri, M., Sadiki, M. and Ibnsouda, S. K. 2016. Methods for *in vitro* evaluating antimicrobial activity: A review. *Journal of Pharmaceutical Analysis.* 6(2016):71-79.
- Brown G.D. 1993. Phytene-1,2-diol from *Atemisia annua*. *Phytochemistry.* 36(6):1553-1554
- Chandrasena, N. 2014. Reclaiming Botany Wetlands , Sydney through Integrated Management of *Ludwigia peruviana* and other weeds Reclaiming Botany Wetlands , Sydney through Integrated Management of Ludwigia peruviana and other weeds. *Australian Wed Conference* : 1-5.
- Chang, C. I., Kuo, C. C., Chang, J. Y. and Kuo, Y. H. 2004. Three New Oleanane-Type Triterpenes from *Ludwigia octovalvis* with Cytotoxic Activity against Two Human Cancer Cell Line. *Journal Natural Products.* 67: 91-93.
- Chomnawang, M. T., Surasno, S., and Gristanapan, 2005. Antimicrobial effects of Thai medicinal plants against acneinducing bacteria. *Jethnopharmacol.* 101: 330-333.
- Cowan, M. M., 1999. Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews,* 12: 564–82.
- Creswell, C. J., Runquis, O. A. and Campbell, M. M. 1982. *Analisis Spektrum Senyawa Organik.* Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Dachriyanus. 2004. *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi.* Padang: Universitas Andalas.
- Departemen Kesehatan RI. 1986. Farmakope Indonesia, Edisi III. Jakarta: Direktorat jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- dePascual Teresa, J.G., Urones, I.S., Marcos, P., Basabe, M.J., Cuadrado S. and Fernandez Moro, R. 1987. Triterpenes from *Euphorbia broteri*. *Phytochemistry.* 26(6):1768-1776.

- Dewick, P. M. 2002. *Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach.* England: Jhon Willey and Sons.
- Domingo, S., Mytilopsis, F. and Range, N. 2018. Ecological Risk Screening Summary 1 Native Range and Status in the United States 2 Biology and Ecology. 1-13.
- Field, L.D., Sternhell, S. dan Kalman, J. R. *Organic Structures from Spectra Fourth Edition.* Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
- Fodouop, S. P. C., Gatsing, D., Teke, G. N., Cheseto, X., Tangue, B. T., Kulate, J. R. and Torto, B. 2014. Chemical constituent, antibacterial and antioxidant activity of crude extract and oil fraction of *L. abyssinica*. *International Journal of Phytomedicine.* 6: 170-176.
- Gutbrod, K., Romer, J. and Dörmann, P. Phytol Metabolism in Plants. Progress in Lipid Research. 74: 1-17.
- Hanson, J. K. 2003. *Natural Products: The Secondary Metabolites.* Cambridge: Royal Society of Chemistry.
- Ikan, R. 2008. *Selected Topic in The Chemistry of Natural Products.* Singapore: World Scientific Publishing.
- Inoue, Y., Hada T., Shiraishi, A., Hirose, K., Hamashima, H. and Kobayashi, S., 2005. Biphasic Effects of Geranylgeraniol, Teprenone, and Phytol on the Growth of *Staphylococcus aureus*. 49(5):1770-1774.
- Kattappagari, K. K., Teja, C. S. R. and Kommalapati, R. K. 2015. Role of antioxidants in facilitating the body functions : A review. *J Orofac Sci.* 2015(7):1-5.
- Mabou, F. D., Tamokou, J. D., Ngnokam, D., Nazabadioko, L. V., Kuiate, J. R. and Bag, P. K. 2016. Complex secondary metabolites from *Ludwigia leptocarpa* with potent antibacterial and antioxidant activities. *Drug Discoveries and Therapeutics.* 10(3): 141-149.
- Momo, I.J., Kuete, V., Dufat, H., Michel, S. and Wandi, J. 2011. Antimicrobial Activity of The Methanolic Extract and Compounds From The Stem Bark of *Garcinia lucida* Verque (Clusiaceae). *Internationla Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences.* 3(3): 215-217.
- Murugesan, T., Rao, B., Sinha, S., Biswas, S., Pal, M. and Saha, B. P. 2000. Anti-diabetic Activity of *Jussiaea suffruticosa* Extract in Rats. *Pharm. Pharmacol. Commun.* 6: 451-453.
- Oyedeffi, O., Oziegbe, M. and Taiwo, F. O. 2011. Antibacterial, antifungal, and phytochemical analysis of crude extract from the leaves of *Ludwigia*

- abyssinica* A. Rich. and *Ludwigia decurrens* Walter. *Journal of Medical Plants Research.* 5(7): 1192-1199.
- Paola, O. V., Monica, V. E. and Omar, M. A. 2006. Phytochemical study of native plant species used in traditional medicine in Loja Province. *Lyonia.* 10(2): 65-71.
- Paterson, I.K., Hoyle, A., Ochoa, G., Austin, C.B., and Taylor, N.G.H. 2016. Optimising Antibiotic Usage to Treat Bacterial Infection. *Open Scientific Report.*
- Pratiwi, A. dan Ersam, T. 2013. Uji Kemurnian dari Ekstrak Metanol Kayu Batang *Garcinia cylindrocarpa*. *JURNAL SAINS DAN SENI POMITS.* 2(2):2337-3520.
- Roanisca, O. 2018. Skrining Fitokimia dan Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Pucuk Iding-Iding (*Stenochalena palsutris*) Terhadap Bakteri *Bacillus sibtilis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Eschericia coli*. *Jurnal Kimia Mulawarman.* 15(2):99-105.
- Saga, T. and Yamaguchi, K. 2009. History of Antimicrobial Agents and Resistant Bacteria. *Journal of the Japan Medical Association.* 137(3):513-517.
- Saifudin, A. 2014. *Senyawa Alam Metabolit Sekunder Teori, Konsep, dan Teknik Pemurnian.* Yogyakarta: Deepublish.
- Santos, D.I., Saraiva, J.M.A., Vincente, A.A. and Martins, M.M. 2019. *Methods for determining bioavailability and bioaccessibility of bioactive compounds and nutrients, Innovative Thermal and Non-Thermal Processing, Bioaccessibility and Bioavailability of Nutrients and Bioactive Compounds.* Elsevier Inc.
- Schaller, H. 2010. 1.21 – Sterol and Steroid Biosynthesis and Metabolism in Plants and Microorganism. *Comprehensive Natural Products II.* 755-787.
- Selvamuthu, B., Seetharaman, S., Indra, V. and Daisy, A. 2016. Antibacterial Activity of Methanolic Extract *Ludwigia Perennis* Leaves. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences.* 5(7):1186-1193.
- Shilpi, J. A., Gray, A. L. and Seidel, V. 2010. Chemical constituent from *Ludwigia adscendens*. *Biochemical Systematics and Ecology.* 38: 106-109.
- Silverstein, R. M., Webster, F. X. and Kiemle, D. J. 2005. *Spectrometric Identification of Organic Compounds 7<sup>th</sup>.* Chinchester: John Wiley & Sons, Ltd.

- Smida, I. et al. 2018. Anti-Acne , Antioxidant and Cytotoxic Properties of *Ludwigia peploides* Leaf Extract. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research.* 10(7):271-278.
- Suhartati, T. 2017. *Dasar-dasar Spektrofotometri Uv-Vis dan Spektrometri Massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik.* Lampung: AURA.
- Syah, Y. M. 2018. Dasar-Dasar Penentuan Struktur Senyawa Alam: Triterpenoid Mono-, Bi-, dan Tetrasiklik. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Thiébaut, G., Thouvenot, L. and Rodríguez-pérez, H. 2018. Allelopathic Effect of the Invasive *Ludwigia hexapetala* on Growth of Three Macrophyte Species. *Plant Sci.* 9(1):1-10.
- Thouvenot, L., Haury, J. and Thiebaut, G. 2013. A success story: water primroses, aquatic plant pests. *Aquatic Conservation Marine and Fresh Wter Ecosystem.* 23(1): 790-803.
- Tiwari, R. and Rana, C. S. 2015. Plant secondary metabolites : a review. *International Journal of Engineering Research and General Science.* 3(5):661-670.
- Vancoscellos, P., Rocha, G.O., Caramao, E.B. Machado, M.E. and Krause, L.C. 2015. Chromatographic Technique for Organic Analytes. *Comprehensive Analytical Chemistry.* 70:267-309
- Ventola, L. 2015. The Antibiotic Resistance Crisis Part 1: causes and threats. *P&T: a peer-reviewed journal for formulary management.* 40(4): 277-283.
- Yakob, H.K, Sulaiman, S.F. and Uyub A.M. 2012. Antioxidant and Antibacterial Activity of *Ludwigia octovalvis* on *Escherichia coli* O 157 : H 7 and Some Pathogenic Bacteria. *World Applied Science Journal.* 16(1):22-29.
- Yan, J. and Yang, X.W. 2005. Studies on the chemical constituent in herb of *Ludwigia octovalvis*. *China journal of Chinese materia medica.* 30(24):1923-1926.