

**ISOLASI SENYAWA BIOAKTIF DARI JAMUR ENDOFITIK DAUN  
SUNGKAI (*Peronema canescens* Jack.)**

**Skripsi**

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



**OLEH:**

**SAKINAH SALMAN AHMAD NASUTION**

**08031381924099**

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

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**Isolasi Senyawa Bioaktif dari Jamur Endofitik Daun Sungkai  
(*Peronema canescens* Jack.)**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Oleh:

**Sakinah Salman Ahmad Nasution**  
**08031381924099**

Indralaya, 03 Januari 2023

**Mengetahui,**



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

**Pembimbing**



**Prof. Dr. Elfita, M.Si.**  
NIP. 196903261994122001

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah Sakinah Salman Ahmad Nasution / 08031381924099 dengan judul “Isolasi Senyawa Bioaktif dari Jamur Endofitik Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack.)” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 03 Januari 2023 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang telah diberikan.

Indralaya, 03 Januari 2023

Ketua

**1. Widia Purwaningrum, M.Si.**  
NIP. 197304031999032001

(  )

Sekretaris

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

(  )

Pembimbing

**1. Prof. Dr. Elfita, M.Si.**  
NIP. 196903261994122001

(  )

Penguji

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

(  )

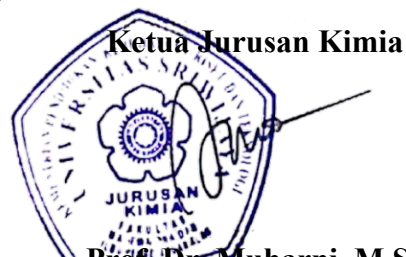
**2. Prof. Dr. Poedji Loekitowati, M.Si.**  
NIP. 196808271994022001

(  )

Mengetahui,



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



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

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Sakinah Salman Ahmad Nasution

NIM : 08031381924099

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 satu (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.

Indralaya, 03 Januari 2023

Yang menyatakan,



Sakinah Salman Ahmad Nasution  
NIM.08031381924099

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Sakinah Salman Ahmad Nasution  
NIM : 08031381924099  
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 Bioaktif dari Jamur Endofitik Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack.)”. 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.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 03 Januari 2023

Yang menyatakan,



Sakinah Salman Ahmad Nasution  
NIM.08031381924099

## HALAMAN PERSEMBAHAN

قَالَ رَسُولُ اللَّهِ ﷺ: مَنْ حَسَنَ إِسْلَامَ الْمَرْءِ تَرَكَهُ مَا لَا يَعْنِيهِ. رَوَاهُ التِّرْمِذِيُّ

"Sesungguhnya di antara kebaikan Islam seseorang adalah dia meninggalkan perkara yang tidak bermanfaat"  
- (HR Tirmidzi)-

قوله تعالى: ( مَا يَلْفُظُ مِنْ قَوْلٍ إِلَّا لَدَيْهِ رَقِيبٌ عَتِيدٌ). [ق: ١٨]

“Tiada suatu ucapan pun yang diucapkannya melainkan ada di dekatnya malaikat pengawas yang selalu hadir”  
-QS. Qaaf: 18-

- Kalau tidak bisa membahagiakan orang lain maka janganlah menyusahkannya
- Kalau tidak bisa membuat orang lain tersenyum setidaknya jangan membuat orang itu bersedih.
- Kalau tidak bisa memuji orang lain janganlah memakinya.

Skripsi ini adalah rasa bentuk syukur dan terimakasih kepada Sang Pencipta Allah SWT dan Baginda Rasul Muhammad SAW, dan ku persembahkan untuk:

- Ummi dan Abuya tercinta
- Abang, Kakak, dan adik- adikku
- Dosen pembimbing (Prof. Dr. Elfita, M.Si.)
- Semua orang yang terlibat selama masa perkuliah sang penulis
- Semua orang yang membantu dalam pengerjaan penelitian penulis
- Almamaterku Universitas Sriwijaya
- Kepada diri sendiri

## KATA PENGANTAR

Segala pujian bagi Allah SWT serta rasa syukur yang tak lelah terucap atas segala Nikmat, Rahmat, dan Karunia yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga skripsi yang berjudul “Isolasi Senyawa Bioaktif dari Jamur Endofitik Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack.)” telah terselesaikan. Shalawat serta Salam semoga selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat, serta para saudara umat Islam di manapun berada.

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya. Terlepas dari itu semua, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis memohon maaf dengan mengharap segala bentuk kritik dan saran yang membangun kepada para pembaca sehingga bisa menjadi bahan penyempurnaan pada penulisan yang serupa.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam melaksanakan penelitian sampai terwujudnya skripsi ini penulis telah banyak mendapat bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

- **Ummi** wanita hebat dan **Abuya** pahlawanku, terimakasih sudah membesarkan, mendidik, membimbing dan mendoakan kakak selama ini. Kakak sekarang baru bisa mempersembahkan karya ini aja, InsyaAllah kedepannya kakak bisa lebih baik. Maaf selama ini kakak nyusahin dan belum bisa bangga ummi dan abuya.  
احبكما في الله امي وابوي.
- Abang **Zaky**, Kak **Sarah**, **Sumayyah**, **Alawi**, dan **Abdulloh**, saudara-saudaraku tercinta, dulu waktu kita masih serumah lebih sering berantem, sekarang kita udah ditahap mendewasakan diri dan mengejar cita- cita masing masing, ayo kita buat ummi sama abuya bangga. Semoga apa yang kalian cita-citakan tercapai. Amin...
- Ibu **Prof. Dr. Elfita, M.Si.** selaku dosen pembimbing akademik dan sekaligus pembimbing tugas akhir penulis, terimakasih atas semua ilmu, masukan, bimbingan, saran, arahan, kesabaran dan segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Kebaikan Ibu akan selalu terkenang dalam hidup penulis.

- Ibu **Dr. Ferlinahayati, M.Si.** dan Ibu **Prof. Dr. Poedji Loekitowati, M.Si.** selaku dosen pembahas sidang sarajana, terima kasih atas masukan dan saran terkait penelitian dan kepenulisan.
- Seluruh **Dosen Kimia** FMIPA, Universitas Sriwijaya yang telah membimbing dan menuntun penulis selama masa perkuliahan, terima kasih atas setiap pelajaran kehidupan yang diberikan.
- Staff administrasi Jurusan Kimia, Kak **Chosiin** dan Mbak **Novi**, yang telah membantu penulis dalam mempersiapkan seminar dan sidang.
- Kepada **NPA-MS:25-170150/AKR**, sebagai senior, kakak, sahabat, dan temen berantem yang udah nemenin sejauh ini. Terimakasih untuk segala daya dan upaya. Semoga kedepannya kita bisa lebih baik lagi Aminnn...
- Group Analisis KOF -**July** iye **Joy, Jono, Yollan, Lia, Gatri**- makasih untuk waktu, pelajaran, canda tawa, dan intermezzo kita selama beberapa semester ini. Semangat untuk yang mau seminar, yang masih penelitian, dan yang belum mulai (cepatan mulai July). Semoga pertemanan kita gak sampai disini aja. *See you on the top guys.*
- Kepada Pak **Rian**, Kak **Tiara, Monica**, Kak **Mia**, serta segenap nama yang tidak bisa saya sebutkan terimakasih untuk bantuan dan ilmunya selama penelitian ini. Penelitian yang awalnya Sakinah merasa agak takut karna cuma sendirian, tapi alhamdulillah berkat itu Sakinah bisa kenalan dengan orang- orang baik.
- Keluarga besar **Mapala Sabak** yang telah berperan atas didikan yang membentuk moral dan mental saya sebagai manusia, tugas, pengalaman baru, tanggung jawab yang selama ini diberikan, penghianatan yang mengajarkan tentang kepercayaan, serta segala canda tawa. Terimakasih telah menjadi keluarga yang menghiasi dunia perkuliahan penulis.

Indralaya, 03 Januari 2023  
Penulis,



Sakinah Salman Ahmad Nasution  
NIM. 08031381924099



## SUMMARY

### ISOLATION OF BIOACTIVE COMPOUNDS OF ENDOPHYTIC FUNGI FROM SUNGKAI LEAVES (*Peronema canescens* Jack.)

Sakinah Salman Ahmad Nasution: supervised by Prof. Dr. Elfita, M.Si.  
Departement of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,  
Sriwijaya University

xv + 65 pages, 20 pictures, 4 tables, 5 attachments

Sungkai leaves (*Peronema canescens* Jack.) have been used by the community for a long time as a traditional medicine to reduce fever, stomach ache, mouth antiseptic, and toothache medicine. This research was conducted to isolate and identify endophytic fungi from sungkai leaves, then tested the antioxidant activity of the endophytic mushroom ethyl acetate extract, then isolated and identify antioxidant compounds from the active extract of the endophytic fungus sungkai leaves. The research was started by isolating and purifying endophytic fungi from fresh sungkai leaves, then identified morphologically. Then the endophytic fungi were cultivated for 4 weeks on PDB media and extracted to obtain a concentrated extract of ethyl acetate. The extract obtained will be tested for antioxidant using the DPPH method. Extracts with the highest antioxidant potential were isolated by means of gravity column chromatography (CC) and analyzed using thin layer chromatography (TLC), while the endophytic fungi would be identified molecularly. The pure compounds obtained were determined by the spectroscopic method (1D and 2D NMR).

The results of isolation and purification of endophytic fungi obtained five isolates of endophytic fungi with different species, namely *Periconia saraswatipurensis* on SD1, *Cylindrocladium lageniformi* on SD2, *Colletotrichum gloeosporioides* on SD3, *Verticillium hahajimaense* on SD4, and *Pythium conidiophoru* on SD5. The five endophytic fungi isolates were cultivated and extracted to obtain a concentrated ethyl acetate extract. The ethyl acetate extract was tested for its antioxidant activity and it was found that SD3 isolate had the highest activity ( $IC_{50} = 22.32 \mu\text{g/mL}$ ). Based on the construction of the phylogenetic tree, the endophytic fungus SD3 is *Colletotrichum gloeosporioides*. The results of isolating the SD3 extract using column chromatography and analyzing using thin layer chromatography obtained the isolated compound in the form of a white solid (74 mg) which has strong antioxidant activity with  $IC_{50} = 20.87 \mu\text{g/mL}$ . Based on the spectroscopic data analysis, it was concluded that the isolated compound has an aromatic group that has a para-substituted benzene ring, ester group and hydroxyl group.

Keywords: *Peronema canescens* Jack., antioxidant, endophytic fungi

Citation: 46 (1994-2022)

## RINGKASAN

### ISOLASI SENYAWA BIOAKTIF DARI JAMUR ENDOFITIK DAUN SUNGKAI (*Peronema canescens* Jack.)

Sakinah Salman Ahmad Nasution: dibimbing oleh Prof. Dr. Elfita, M.Si.

Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

xv + 65 halaman, 20 gambar, 4 tabel, 5 lampiran

Daun sungkai (*Peronema canescens* Jack.) telah digunakan oleh masyarakat sejak lama sebagai obat tradisional untuk obat penurun demam, sakit perut, antiseptik pada mulut, dan obat sakit gigi. Penelitian ini dilakukan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi jamur endofitik dari daun sungkai, lalu diuji aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat jamur endofitik, kemudian diisolasi dan diidentifikasi senyawa antioksidan dari ekstrak aktif jamur endofitik daun sungkai. Penelitian dimulai dengan mengisolasi dan memurnikan jamur endofitik dari daun sungkai segar, lalu diidentifikasi secara morfologi. Kemudian jamur endofitik dikultivasi selama 4 minggu pada media PDB dan dilakukan ekstraksi sehingga didapatkan ekstrak pekat etil asetat. Ekstrak yang diperoleh akan diuji antioksidan menggunakan metode DPPH. Ekstrak dengan potensi antioksidan tertinggi, diisolasi senyawa aktif antioksidan dengan teknik kromatografi kolom gravitasi (KKG) dan dianalisis menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT), sedangkan jamur endofitiknya akan diidentifikasi secara molekuler. Senyawa murni yang didapatkan ditentukan strukturnya dengan metode spektroskopi (NMR 1D dan 2D).

Hasil isolasi dan pemurnian jamur endofitik didapatkan lima isolat jamur endofitik dengan spesies yang berbeda-beda, yaitu *Periconia saraswatipurensis* pada SD1, *Cylindrocladium lageniformi* pada SD2, *Colletotrichum gloeosporioides* pada SD3, *Verticillium hahajimaense* pada SD4, dan *Pythium conidiophoru* pada SD5. Kelima isolat jamur dikultivasi dan diekstraksi sehingga didapatkan ekstrak pekat etilasetat. Ekstrak etil asetat diuji aktivitas antioksidannya dan didapatkan bahwa isolat SD3 memiliki aktivitas tertinggi ( $IC_{50} = 22,32 \mu\text{g/mL}$ ). Berdasarkan konstruksi pohon filogenetik, jamur endofitik SD3 adalah *Colletotrichum gloeosporioides*. Hasil isolasi ekstrak SD3 menggunakan kromatografi kolom dan dianalisis menggunakan kromatografi lapis tipis diperoleh senyawa hasil isolasi berupa padatan berwarna putih (74 mg) yang memiliki aktivitas antioksidan kuat dengan  $IC_{50} = 20,87 \mu\text{g/mL}$ . Berdasarkan analisis data spektroskopi disimpulkan bahwa senyawa hasil isolasi memiliki gugus aromatik yang memiliki cincin benzen disubstitusi para, gugus ester dan gugus hidroksil.

Kata Kunci: *Peronema canescens* Jack., antioksidan, jamur endofitik

Kutipan: 46 (1994-2022)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>ix</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Sungkai ( <i>Peronema canescens</i> Jack.) .....	4
2.2 Morfologi Tumbuhan Sungkai .....	4
2.3 Kandungan Kimia daun Sungkai.....	5
2.4 Antioksidan .....	7
2.5 Asam Askorbat.....	7
2.6 Metode Uji Antioksidan DPPH.....	8
2.7 Jamur Endofitik.....	9
2.8 Senyawa Antioksidan dari Jamur Endofitik.....	10
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	13
3.2 Alat dan Bahan .....	13
3.2.1 Alat.....	13

3.2.2 Bahan.....	13
3.3 Metode Penelitian.....	14
3.3.1 Pengambilan Sampel .....	14
3.3.2 Pembuatan Media PDA dan Sterilisasi Alat.....	14
3.3.3 Isolasi Jamur Endofitik.....	14
3.3.4 Pemurnian Jamur Endofitik.....	14
3.3.5 Identifikasi Jamur Endofitik Secara Morfologi.....	15
3.3.6 Kultivasi dan Ekstraksi Jamur Endofitik.....	15
3.3.7 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH .....	16
3.3.8 Identifikasi Molekuler Jamur Endofitik yang Aktif Antioksidan ...	16
3.3.9 Isolasi dan Pemurnian Senyawa Metabolit dari Jamur Endofitik ...	17
3.3.10 Identifikasi Senyawa Hasil Isolasi .....	17
3.3.11 Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Hasil Isolasi .....	18
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>19</b>
4.1 Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofitik secara Morfologi .....	19
4.2 Kultivasi Jamur Endofitik .....	20
4.3 Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat .....	20
4.4 Identifikasi Molekuler Jamur Endofitik .....	22
4.5 Isolasi Senyawa Antioksidan dari Jamur Endofitik Daun Sungkai ( <i>Peronema canescens</i> Jack.) .....	23
4.6 Identifikasi Struktur Senyawa Antioksidan dari Jamur Endofitik Daun Sungkai ( <i>Peronema canescens</i> Jack.) .....	26
4.7 Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Hasil Isolasi .....	30
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>33</b>
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>39</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pohon dan daun sungkai ( <i>Peronema canescens</i> Jack.) .....	4
Gambar 2. Struktur senyawa kimia dalam daun sungkai.....	5
Gambar 3. Struktur senyawa kimia dari ekstrak aseton daun sungkai.....	6
Gambar 4. Struktur asam askorbat.....	8
Gambar 5. Reaksi kimia antara senyawa antioksidan dan molekul DPPH.....	9
Gambar 6. Struktur senyawa kimia dari jamur endofitik yang bersifat antioksidan.....	11
Gambar 7. Struktur senyawa kimia dari jamur endofitik daun sungkai.....	12
Gambar 8. Karakter morfologi jamur endofit dari daun sungkai.....	19
Gambar 9. Hasil data sekuens DNA SD3 .....	22
Gambar 10. Pohon filogenetik jamur endofitik SD3 .....	23
Gambar 11. Kromatogram hasil KKG dari ekstrak isolat SD3.....	24
Gambar 12. Hasil uji kemurnian .....	25
Gambar 13. Padatan senyawa murni dari jamur endofitik daun sungkai.....	26
Gambar 14. Spektrum <sup>1</sup> H-NMR senyawa hasil isolasi .....	26
Gambar 15. Spektrum <sup>13</sup> C-NMR senyawa hasil isolasi.....	27
Gambar 16. Spektrum HMQC senyawa hasil isolasi.....	28
Gambar 17. Spektrum HMBC senyawa hasil isolasi.....	29
Gambar 18. Usulan gugus fungsi senyawa hasil isolasi .....	30
Gambar 19. Kurva persamaan regresi linier senyawa hasil isolasi.....	31
Gambar 20. Hasil uji antioksidan senyawa hasil isolasi .....	32

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nilai $IC_{50}$ dan $R^2$ .....	21
Tabel 2. Pengelompokkan hasil kromatografi kolom gravitasi .....	25
Tabel 3. Hasil analisis struktur senyawa hasil isolasi berdasarkan pengukuran spektrum meliputi $^1H$ -NMR, $^{13}C$ -NMR, HMQC dan HMBC .....	30
Tabel 4. Hasil perhitungan $IC_{50}$ senyawa hasil isolasi.....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja Isolasi Senyawa Bioaktif dari Jamur Endofitik Daun Sungkai ( <i>Peronema canescens</i> Jack.).....	40
Lampiran 2. Hasil Identifikasi Herbarium Sampel .....	41
Lampiran 3. Karakterisasi Jamur Endofitik Daun Sungkai ( <i>Peronema canescens</i> Jack.) ..	42
Lampiran 4. Data dan Perhitungan Uji Antioksidan Ekstrak dengan Metode DPPH.....	43
Lampiran 5. Hasil Spektroskopi NMR 1D dan 2D .....	46

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat merendam radikal bebas dan menghambat kerusakan oksidatif dengan menghambat reaksi oksidasi radikal bebas. Antioksidan dapat diperoleh dari dalam tubuh (endogen) dengan konsentrasi rendah dan dari luar tubuh (eksogen) seperti suplemen makanan. Buah dan sayuran telah dilaporkan mengandung antioksidan dalam jumlah besar, sehingga orang yang mengonsumsi produk tersebut memiliki risiko yang lebih rendah terkena penyakit akibat radikal bebas (Hassanbaglou *et al.*, 2012).

Tumbuhan mengandung senyawa metabolit sekunder seperti terpenoid, alkaloid, flavonoid, fenolik, dan lain-lain dengan efek fisiologis yang sangat bermanfaat dalam pengobatan. Kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan seperti flavonoid dan fenolik umumnya dapat berperan aktif sebagai antioksidan (Kapondo dkk, 2020). Sungkai (*Peronema canescens Jack.*) merupakan salah satu tanaman obat tradisional asal Kalimantan yang digunakan sejak lama untuk mengobati berbagai penyakit, seperti sakit gigi, sakit perut, antiseptik pada mulut, dan obat penurun demam. Kandungan kimia dalam *Peronema canescens Jack.* telah dilaporkan mengandung senyawa fenolik, alkaloid, tanin, steroid, flavonoid, dan saponin (Kusriani dkk, 2015).

Fraksi *n*-butanol daun *Peronema canescens Jack.* telah dilaporkan berpotensi memiliki aktivitas antioksidan dan penghambatan tirosinase berdasarkan pengujian menggunakan metode KLT (Fadlilaturrahmah dkk, 2021). Berdasarkan hasil penelitian Ibrahim dan Kuncoro (2012), didapatkan bahwa ekstrak metanol daun *Peronema canescens Jack.* memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Muharni *et al.* (2021) melaporkan bahwa ditemukan senyawa stigmasterol dan asam betulinat pada daun sungkai. Stigmasterol dan asam betulinat merupakan senyawa yang berperan sebagai antikanker.

Isolasi senyawa bioaktif dari tanaman langsung membutuhkan biomassa yang banyak dan waktu yang cukup lama, sehingga perlu dicari alternatif lain untuk menjadi sumber baru dari metabolit sekunder. Berdasarkan Studi literatur didapatkan bahwa kandungan metabolit sekunder juga terdapat pada



mikroorganisme yang hidup dalam jaringan tumbuhan seperti jamur endofitik. Tumbuhan dan jamur endofitnya bersimbiosis mutualisme. Tumbuhan berperan sebagai pelindung dan sumber nutrisi, sedangkan jamur endofitik dapat menghasilkan metabolit bioaktif yang berperan dalam sistem pertahanan tumbuhan. Jamur endofitik mampu menghasilkan metabolit bioaktif yang mirip dengan metabolit yang dihasilkan oleh inangnya, karena jamur endofitik dapat mengalami koevolusi transfer genetik dari inangnya. Maka dari itu jamur endofitik dapat menjadi alternatif dalam penyediaan bahan obat dalam jumlah besar tanpa perlu diekstrak dengan jumlah yang banyak dari tumbuhan inangnya (Hasiani dkk, 2015; El-Hawary *et al.*, 2020).

Berdasarkan penelitian Dawolo dkk, (2017), didapatkan bahwa metabolit sekunder dari jamur endofitik *Trichoderma sp.* dari tanaman karet memiliki sifat antimikroba terhadap *R. microporus*. Taksol, senyawa antikanker, yang dapat diisolasi dari tumbuhan famili *Taxus* yang langka dan tumbuh lambat. Zhang *et al.* (2009), berhasil mengisolasi senyawa taksol dari jamur *Aspergillus candidus* tumbuhan *Taxus media*, sehingga jamur endofitik telah terbukti berguna untuk penemuan obat.

Berdasarkan penelitian Elfita *et al.* (2022), didapatkan bahwa banyak ekstrak spesies jamur endofitik yang berasal dari daun sungkai memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Isolasi senyawa 3-(2,6-dihidroksifenil)-2-hidroksiakrilik yang aktif antioksidan dari jamur endofitik, *Penicillium oxalicum*, berasal daun sungkai juga telah dilakukan. Melihat potensi besar dari keberagaman jamur endofitik daun sungkai, maka penelitian ini dilakukan untuk isolasi senyawa bioaktif dari jamur endofitik daun sungkai (*Peronema canescens Jack.*) dan uji aktivitas antioksidan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Apakah jenis jamur endofitik yang terdapat pada daun sungkai (*Peronema canescens Jack.*)?
2. Bagaimana aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat jamur endofitik yang terdapat pada daun sungkai (*Peronema canescens Jack.*)?

3. Apakah senyawa antioksidan yang dapat diisolasi dari ekstrak aktif jamur endofitik daun sungkai (*Peronema canescens* Jack.)?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengisolasi dan mengidentifikasi jamur endofitik dari daun sungkai (*Peronema canescens* Jack.).
2. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat jamur endofitik dari daun sungkai (*Peronema canescens* Jack.).
3. Isolasi dan identifikasi senyawa antioksidan dari ekstrak aktif jamur endofitik daun sungkai (*Peronema canescens* Jack.).

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kandungan metabolit sekunder dari jamur endofitik yang diisolasi dari daun sungkai (*Peronema canescens* Jack.) serta aktivitas antioksidan sebagai dasar pengembangan ke depan di bidang farmasi dan kedokteran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfaro, A. P. and Bayman, P. 2011. Hidden Fungi, Emergent Properties: Endophytes and Microbiomes. *Annual Review of Phytopathology*. 49(1): 291-315.
- Atta, E. M., Mohamed, N. H., and Abdelgawa, A. A. M. 2017. Antioxidants: An Overview on The Natural and Synthetic Types. *European Chemistry Bulletin*. 6(8): 365-375.
- Banjarnahor, S. D. S. and Artanti, N. 2014. Antioxidant Properties of Flavonoids. *Medical Journal Indonesia*. 23(4): 239-244.
- Bradford, P. G. and Awad, A. B. 2007. Phytosterols as Anticancer Compounds. *Molecular Nutrition and Food Research*. 51(2): 161-170.
- Chatterjee, S., Ghosh, R., and Mandal, N.C. 2019. Production Of Bioactive Compounds with Bactericidal and Antioxidant Potential by Endophytic Fungus *Alternaria Alternata* AE1 Isolated from *Azadirachta Indica* A. Juss. 14(4): 1-18.
- Cichewicz, R.H. and Kouzi, S.A. 2004. Chemistry, Biological Activity, and Chemothe-rapeutic Potential of Betulinic Acid for the Prevention and Treatment of Cancer and HIV Infection. *Medicinal Research Reviews*. 24(1): 90-114.
- Cui, R., Lu, X., Chen, X., Malik, W. A., Wang, D., Wang, J., *et al.* 2021. A novel Raffinose Biological Pathway is Observed by Symbionts of Cotton=*Verticillium Dahliae* to Improve Salt Tolerance Genetically on Cotton. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 207(6): 956–969.
- Dawolo, B., Puspita, F., dan Armaini. 2017. Identifikasi Jamur Endofit dari Tanaman Karet dan Uji In-vitro Anti Mikroba Terhadap *Tigidoporus Microporus*. *Jom FAPERTA*. 4(2): 1-11.
- Elfita, Muharni, Hariani, P.L., dan Kurniawati, A. R. 2021. *Metabolit Jamur Endofitik*. Palembang: Unsri Press.
- Elfita, Oktiansyah, R., Mardiyanto, Widjajanti, H., dan Setiawan, A. 2022. Antibacterial and antioxidant activity of endophytic fungi isolated from *Peronema canescens* leaves. *Biodiversitas*. 23(9): 4783-4792.
- El-hawary, S. S., Moawad, A. S., Bahr, H. S., Abdelmohsen, U. R., and Mohammed, R. 2020. Natural product diversity from the endophytic fungi of the genus *Aspergillus*. *RSC Advances*. 10(37): 22058–22079.

- Eze, P. M., Abonyi, D. O., Abba, C. C., Proksch, P., Okoye, F. B. C., and Esimone, C. O. 2019. Toxic, but Beneficial Compounds from Endophytic Fungi of *Carica Papaya*. *The EuroBiotech Journal*. 3(2): 105-111.
- Fadlilaturrahmah, Putra, A. M. P., dan Nor, T. 2021. Uji Aktivitas Antioksidan dan Antitirozinase Fraksi n-Butanol Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack.) Secara Kualitatif Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Pharmascience*. 8 (2): 90-101.
- Gusungi, D. E., Maarisit, W., Hariyadi, dan Potalangi, N. O. 2020. Studi Aktivitas Antioksidan Dan Antikanker Payudara (MCF-7) Ekstrak Etanol Daun Benalu Langsung *Dendrophthoe pentandra*. *Jurnal Biofarmasetikal Tropis*. 3(1): 166-174.
- Hamza, A. 2017. *Vitamin C*. London: Intechopen.
- Hassanbaglou, B., Hamid, A. A., Roheeyati, A. M., Saleh, N. M., Abdulamir, A., Khatib, A., and Sabu M. C. 2012. Antioxidant Activity of Different Extracts from Leaves of *Pereskia Bleo* (Cactaceae). *Journal of Medicinal Plants Research*. 6(15): 2932-2937.
- Hasiani, V. V., Ahmad, I., dan Rijai, L. 2015. Isolasi Jamur Endofit Dan Produksi Metabolit Sekunder Antioksidan Dari Daun Pacar (*Lawsonia Inermis* L.). *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 1(4): 146-153.
- Huang, D., Ou, B., and Prior R. L. 2005. The Chemistry behind Antioxidant Capacity Assays. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 53(6): 1841-1856.
- Ibrahim, A. dan Kuncoro, H. 2012. Identifikasi Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sungkai (*Peronema Canescens* Jack.) Terhadap Beberapa Bakteri Patogen. *Journal Trop. Pharmacy Chemistry*. 2(1): 8-18.
- Irawan, P. D., Tallei, T. E., dan Kolondam, B. J. 2016. Analisis Sekuens dan Filogenetik Beberapa Tumbuhan *Syzygium* (Myrtaceae) di Sulawesi Utara Berdasarkan Gen MatK. *Jurnal Ilmiah Sains*. 16(2): 43-50.
- Jun, Yu, J., fong, X., Wan, C. S., and Yang, C. T. 2011. Comparison of antioxidant activities of isoflavones from kudzu root (*Pueraria labata* Ohwl). *Journal Food Science*. 68(6): 2117-2122.
- Kapondo, G. L., Fatimawali, dan Meilani, J. 2020. Isolasi, Identifikasi Senyawa Alkaloid dan Uji Efektivitas Penghambatan dari Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *eBiomedik*. 8(1): 180-186.

- Kedare, S. B. and Singh, R. P. 2011. Genesis and development of DPPH method of antioxidant assay. *Journal Food Scientists and Technologists*. 48(4):412–422.
- Kitagawa, I., Simanjuntak, P., Hori, K., Nagami, N., Mahmud, T., Shibuya, H., and Kobayashi, M. 1994. Seven New Clerodane-Type Diterpenoids, Peronemins A2, Ag, B1, B2, B3, C1, and D1, from the Leaves of *Peronema canescens* (Verbenaceae). *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*. 4 (5): 1050-1055.
- Kurutas, E. B. 2016. The Importance of Antioxidants Which Play the Role in Cellular Response Against Oxidative/Nitrosative Stress: Current State. *Kurutas Nutrition Journal*. 15(71): 1-22.
- Kusriani, R. H., Nawawi, A., dan Turahman, T. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dan Fraksi Kulit Batang Dan Daun Sungkai (*Peronema Canescens* Jack) Terhadap *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923 Dan *Escherichia Coli* ATCC 25922. *Jurnal Farmasi Galenika*. 2(1): 8-14.
- Larasati, S. J. H., Sabdono, A., dan Sibero M. T. 2021. Identifikasi Molekuler Kapang Asosiasi Spons menggunakan Metode DNA Barcoding. *Journal of Marine Research*. 10(1): 48-54.
- Latief, M., Tarigan, I. L., Sari, P. M., dan Aurora, F. E. 2021. Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Etanol Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack) Pada Mencit Putih Jantan. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 18(1): 23-37.
- Laurie, S., Faber, M., Adebola, P., and Belete, A. 2015. Biofortification of sweet potato for food and nutrition security in South Africa. *Food Research International*. 76(1): 962-970.
- Lu, H., Zou, W. X., Meng, J. C., Hu, J., and Tan, R. X. 2000. New bioactive metabolites produced by *Colletotrichum* sp., an endophytic fungus in *Artemisia annua*. *Plant Science*. 151(1): 67-73.
- Muharni, M., Ferlinahayati, F., Yohandini, H., Riyanti, F., and Pakpahan, N. A. P. 2021. The Anticholesterol Activity of Betulinic Acid and Stigmasterol Isolated from The Leaves of Sungkai (*Peronema Canescens* Jack). *International Journal of Applied Pharmaceutics*. 13(2): 198–203.
- Nguyen M. T. T., Awale S., Tezuka Y., Tran Q. L., Watanabe H., and Kadota S. 2004. Xanthine oxidase inhibitory activity of Vietnamese medicinal plants. *Biol Pharm Bull*. 27(9): 1414-1421.
- Pitt, J. and Hocking, A. D. 2009. *Fungi and Food Spoilage*. New York: Springer Science.

- Posangi, J. dan Bara, R. A. 2014. Analisis Aktivitas dari Jamur Endofit yang Terdapat dalam Tumbuhan Bakau *Avicennia Marina* Di Tasik Ria Minahasa. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 1(1): 30-38.
- Pour, B. M., Jothy, S. L., Latha, L. Y., Chen, Y., and Sasidharan, S. 2012. Antioxidant Activity of Methanol Extracts of Different Parts of *Lantana Camara*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2(12): 960-965.
- Rani, R., Arora, S., Kaur, J., and Manhas. R. K. 2018. Phenolic Compounds as Antioxidants and Chemopreventive Drugs from *Streptomyces Cellulosae* Strain TES17 Isolated from Rhizosphere of *Camellia Sinensis*. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 18(82): 1-15.
- Rosana, Y., Matsuzawa, T., Gono, T., And Karuniawati, A. 2014. Modified Slide Culture Method for Faster and Easier Identification of Dermatophytes. *Microbiology*. 8(3): 135-139.
- Sedijoprpto, E. I. dan Dewi, A. R. 2001. *Arboretum Manggala Wanabakti: Tanaman delegasi WFC VIII*. Jakarta: BP. Gd. Manggala Wanabakti.
- Sette, L.D., Passarini, M.R.Z., Delarmelina, C., Salati, F. and Duarte, M.C.T. 2006. Molecular Characterization and Antimicrobial Activity of Endophytic Fungi from Coffee Plants. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 22(1): 1185-1195.
- Shekhar, T. C. and Anju, G. 2014. Antioxidant Activity by DPPH Radical Scavenging Method of *Ageratum conyzoides* Linn. Leaves. *American Journal of Ethnomedicine*. 1(4): 244-249.
- Soetisna, U. 2005. Studi Anatomi Benih Sungkai (*Peronema canescens* Jack); Perspektif Viabilitas. *Biodiversitas*. 6(4): 288-291.
- Strobel, G., Daisy, B., Castillo, U., and Harper, J. 2004. Natural Products from Endophytic Microorganisms. *Journal of Natural Products*. 67(2): 257-268.
- Watanabe, T. 2010. *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species*. Florida: CRC Press LLC.
- Yani Ariefa Primair, Kasrina, Rini Pikasari, Nanik setyowati, 2009. Jenis- jenis Penyakit yang Diobati Secara Tradisional Pada Suku Rejang Desa Taba Teret, Bengkulu. Proseding Seminar Etnobatani IV. Keanekaragaman Hayati, Budaya dan Ilmu Pengetahuan. LIPI. Jakarta. Hal 217 – 223.
- Zhang, P., Zhou, P., and Yu, L. 2009. An Endophytic Taxol-Producing Fungus from *Taxus x Media*, *Aspergillus candidus* MD3. *FEMS Microbiol Letter*. 293(1): 155-159.

Zou, W. X., Meng, J. C., Lu, H., Chen, G. X., Shi, G. X., Zhang, T. Y., and Tan, R. X. J. 2000. Metabolites of *Colletotrichum gloeosporioides*, an Endophytic Fungus in *Artemisia mongolica*. *Journal of Natural Product*. 63(1): 1529-1530.