

SKRIPSI

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAUN BENALU JENGKOL [*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser]

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Sains pada
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya



Oleh:

**IRMA DAMAYANTI
08041381621058**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAUN BENALU JENGKOL [*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser]

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Sains pada
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya

Oleh:

IRMA DAMAYANTI
(08041381621058)

Indralaya, 17 Juli 2020

Dosen Pembimbing I

Dr. Salni, M.Si
NIP: 196608231993031002

Dosen Pembimbing II

Dra. Harmida, M.Si
NIP: 196704171994012001



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi dengan judul "Aktivitas Antioksidan Daun Benalu Jengkol [*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser]" telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Matematikan dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 17 Juli 2020.

Indralaya, 17 Juli 2020

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi:

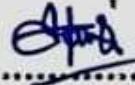
Ketua:

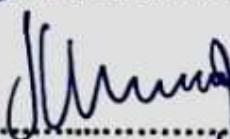
1. Dr. Salni, M.Si.
NIP. 196608231993031002

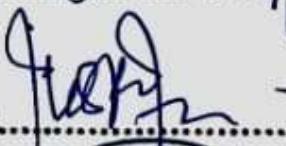
(.....)

Anggota:

2. Dra. Harmida, M.Si.
NIP. 196704171994012001
3. Dra. Muhsni, M.Si.
NIP. 196306031992032001
4. Dr. Elisa Nurawati, M.Si.
NIP. 197504272000122001
5. Drs. Enggar Patriono, M.Si.
NIP. 196610231993031005

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi



HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Irma Damayanti
NIM : 08041381621058
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul : Aktivitas Antioksidan Daun Benalu Jengkol [*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser]

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau *plagiat* dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, 17 Juli 2020

Irma Damayanti
08041381621058

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Irma Damayanti

NIM : 08041381621058

Judul : Aktivitas Antioksidan Daun Benalu Jengkol [*Scurrula ferruginea* (Jack)
Danser]

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, 17 Juli 2020

Irma Damayanti

08041381621058

RINGKASAN

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAUN BENALU JENGKOL [*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser]
Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, 17 Juli 2020

Irma Damayanti, Dibimbing oleh Dr. Salni, M.Si. dan Dra. Harmida, M.Si

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF JENGKOL MISTLETOE LEAVES [*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser]

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

xvii + 56 Halaman, 11 gambar, 7 tabel, 7 Lampiran

Benalu Jengkol [*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser] merupakan salah satu jenis tumbuhan dari kelompok Loranthaceae. Benalu memiliki kandungan metabolit sekunder berupa kandungan flavonoid, tanin, terpenoid, dan saponin yang memiliki aktivitas antioksidan. Senyawa antioksidan dapat meredam reaksi reaktif radikal bebas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui fraksi yang memiliki aktivitas antioksidan, mengetahui golongan senyawa, dan nilai IC₅₀ dari senyawa antioksidan daun benalu jengkol [*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser].

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2019 sampai Maret 2020. Metode yang digunakan adalah ekstraksi, fraksinasi, Kromatografi Cair Vakum, kromatografi kolom, Kromatografi Lapis Tipis, penggolongan senyawa, serta penentuan nilai IC₅₀ dengan metode DPPH.

Hasil ekstraksi didapatkan rendemen ekstrak metanol sebesar 11, 73 %. Hasil fraksinasi menunjukkan bahwa pada fraksi n-heksan memiliki nilai rendemen ekstrak 14,55 %, fraksi etil asetat 19,78 %, dan fraksi metanol:air 65,67 %. Hasil uji aktivitas fraksi menggunakan KLT menunjukkan bahwa fraksi n-heksan dan etil asetat memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dibandingkan dengan fraksi metanol:air. Hasil KCV fraksi n-heksan didapatkan 2 subfraksi aktif dan hasil KCV fraksi etil asetat didapatkan 4 subfraksi aktif. Hasil pemurnian senyawa aktif didapatkan 5 isolat senyawa aktif, yaitu isolat FH2.2 merupakan senyawa golongan terpenoid, sedangkan Isolat FE9.1.2; F10.2; FE10.1.1; dan FE10.1.2 merupakan senyawa golongan flavonoid. Hasil aktivitas antioksidan didapatkan bahwa nilai IC₅₀ pada isolat FE10.1.2 , FE9.1.2, FE10.2 berturut turut 14,89 µg/mL, 17,14 µg/mL, dan 22,35 µg/mL dengan aktivitas antioksidan kuat. Nilai IC₅₀ Isolat FE10.1.1 sebesar 71,28 µg/mL dengan aktivitas sedang dan nilai IC₅₀ isolat FH2.2 sebesar 101,21 µg/mL dengan aktivitas antioksidan lemah. Kesimpulan dari penelitian ini adalah fraksi n-heksan dan fraksi etil asetat daun benalu jengkol mengandung senyawa terpenoid dan flavonoid dengan aktivitas antioksidan kuat, sedang, dan lemah.

Kata Kunci : Aktivitas antioksidan, Senyawa aktif, daun *Scurrula ferruginea* (Jack) Danser

Kepustakaan : 103 (1983 – 2020)

SUMMARY

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF JENGKOL MISTLETOE LEAVES [*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser]

Scientific Papers in the form of a Skripsi, 17th July 2020

Irma Damayanti, Supervised by Dr. Salni, M.Si. dan Dra. Harmida, M.Si.

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAUN BENALU JENGKOL [*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser]

Dapertement of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University

xvii + 56 pages, 11 pictures, 7 tables, 7 attachments

Jengkol mistletoe [*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser] is one type of plants from the Loranthaceae group. Mistletoe has secondary metabolites compound in the form of flavonoid, tannin, terpenoid and saponin which has antioxidant activity. Antioxidant can reduce the reactive reaction of free radicals. This study aims to know fractions that have antioxidant activity, the class of compounds, and IC50 values active compound of jengkol mistletoe leaves [*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser].

This research has been done on October 2019 to March 2020. The method used were extraction, liquid fractination method, vacuum liquid chromatography, column chromatography, thin layer chromatography, compounds classification, and determination of IC50 values with DPPH method.

The extraction results obtained methanol extract yield of 11.73 %. The fractination results showed that the n-hexane fraction has yield values of 14.55 %, ethyl acetate fraction of 19.78 %, and methanol:water fraction of 65.67 %. The results of the fraction activity test using TLC showed that n-hexane and ethyl acetat fractions had antioxidant activity. The results of n-hexane's VLC obtained 2 active subfractions and VLC result of ethyl acetate fraction 4 active subfractions. The result of purification of active compounds obtained 5 isolates of active compound. Isolate FH2.2. is terpenoid compounds, while isolate FE9.1.2; F10.2; FE10.1.1; and FE10.1.2 are flavonoid compounds. The result of antioxidant activity showed that IC50 values in isolates FE10.1.2, FE9.1.2, FE10.2 were 14.89 $\mu\text{g/mL}$, 17.14 $\mu\text{g/mL}$, and 22.35 $\mu\text{g/mL}$ with strong antioxidant activity. IC50 value of FE10.1.1 isolate was 71.28 $\mu\text{g/mL}$ with medium acivity and IC50 value of FH2.2 isolate was 101.21 $\mu\text{g/mL}$ with weak antioxidant activity. The conclusion of this research were that the n-hexane fraction and ethyl acetat fraction of jengkol mistletoe have terpenoid and flavonoid compunds with antioxidant activity are strong, medium and weak.

Keywords: *Antioxidant Activity, Active compound , Scurrula ferruginea (Jack) Danser leaves*

Librarianship : 103 (1983 – 2020)

HALAMAN PERSEMPAHAN

**“Barangsiapa yang mengerjakan kebaikan seberat dzarrahpun, niscaya di
akan melihat (balasan)nya”**

(Q.S Az-Zalzalah: 7)

**“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan
boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat butuk bagimu.
Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui”**

(Q.S Al-Baqarah : 216)

Karya ini saya persembahkan untuk:

- 1. Allah SWT dan Rasulnya**
- 2. Kedua Orangtua Tercinta (Kartolo dan Suparmi)**
- 3. Adik (Irwan Adi Saputra)**
- 4. Biologi Angkatan 2016**
- 5. Almamater (Universitas Sriwijaya)**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah menganugerahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “**Aktivitas Antioksidan Daun Benalu Jengkol [*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser]**” dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan suatu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Bidang Studi Biologi di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Terimakasih disampaikan kepada Dr. Salni, M.Si. dan Dra. Harmida, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dukungan maupun saran dengan penuh keikhlasan dan kesebaran sehingga Skripsi dapat diselesaikan.

Terimakasih juga disampaikan kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Arum Setiawan, M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi dan Dr. Elisa Nurnawati, M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
3. Drs. Mustafa Kamal, M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan mengarahkan selama perkuliahan.
4. Dra. Muharni, M.Si dan Dr. Elisa Nurnawati, M.Si. selaku dosen Pembahas yang telah membimbing, dan memberi masukan dalam penyelesaian Skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan Staf karyawan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
6. Seluruh rekan-rekan Mahasiswa/i Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya Khususnya angkatan 2016.

Semoga Allah membala segala amal kebaikan yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini dan semoga Skripsi ini dapat bermanfaat untuk berbagai pihak. Aamiin Allahuma Aamiin.

Indralaya, 17 Juli 2020

Penulis

Irma Damayanti

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Scurrula ferruginea</i> (Jack) Danser	5
2.2 Kandungan Kimia <i>Scurrula ferruginea</i>	6
2.3 Metabolit Sekunder	7
2.4 Metode Fitokimia.....	10
2.5. Antioksidan.....	12
2.6. Metode DPPH (<i>2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl</i>)	13
BAB III. METODE PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.3 Cara Kerja	15
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Ekstraksi Daun Benalu Jengkol [<i>Scurrula ferruginea</i> (Jack) Daner]..	20

4.2 Fraksinasi ekstrak kental metanol daun benalu jengkol [<i>Scurrula ferruginea</i> (Jack) Danser] dan Uji Aktivitas Fraksi	21
4.3. Kromatografi Cair Vakum fraksi aktif daun benalu jengkol [<i>Scurrula ferruginea</i> (Jack) Danser] dan uji aktivitas antioksidan sub-fraksi ...	24
4.4. Isolasi dan identifikasi golongan senyawa antioksidan pada daun benalu jengkol [<i>Scurrula ferruginea</i> (Jack) Danser].....	26
4.5. Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	29
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. <i>Scurrula ferruginea</i> (Jack) Danser.....	5
Gambar 2.2. Reaksi DPPH dengan antioksidan	14
Gambar 4.1. Profil KLT Fraksi-fraksi daun benalu jengkol.....	22
Gambar 4.2 Profil KLT sub-fraksi n-heksana	24
Gambar 4.3 Profil KLT sub-fraksi etil asetat	25
Gambar 4.4 Hasil uji kemurnian senyawa antioksidan isolat daun benalu jengkol	26
Gambar 4.5 Perubahan warna larutan sampel FH2.2 tiap konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$).....	31
Gambar 4.6 Perubahan warna larutan sampel FE9.1.2 tiap konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$).....	32
Gambar 4.7 Perubahan warna larutan sampel FE10.2 tiap konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$).....	33
Gambar 4.8 Perubahan warna larutan sampel FE10.1.1 tiap konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$).....	34
Gambar 4.9 Perubahan warna larutan sampel FE10.1.2 tiap konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Rentang Aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC ₅₀	14
Tabel 4.1 Berat bobot ekstrak kental dan presentase rendemen ekstrak Daun Benalu Jengkol [<i>Scurrula ferruginea</i> (Jack) Danser]	20
Tabel 4.2 Bobot fraksi kental dan presentase rendemen fraksi daun benalu jengkol [<i>Scurrula ferruginea</i> (Jack) Danser]	21
Tabel 4.3 Nilai Rf antioksidan fraksi daun benalu jengkol [<i>Scurrula ferruginea</i> (Jack) Danser]	22
Tabel 4.4 Sub-fraksi aktif dan nilai Rf senyawa aktif antioksidan daun benalu jengkol [<i>Scurrula Ferruginea</i> (Jack) Danser]......	24
Tabel 4.5 Nilai Rf dan golongan senyawa aktif antioksidan daun benalu jengkol [<i>Scurrula ferruginea</i> (Jack) Danser]	26
Tabel 4.6 Persen inhibisi dan nilai IC50 senyawa tunggal daun benalu jengkol [<i>Scurrula Ferruginea</i> (Jack) Danser]	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Bagan Alur Penelitian.....	47
Lampiran 2 Morfologi Benalu Jengkol	49
Lampiran 3 Ekstraksi simplisia daun benalu jengkol.....	50
Lampiran 4 Fraksinasi Cair-Cair.....	51
Lampiran 5 Kromatografi Cair Vakum.....	53
Lampiran 6 Hasil Isolasi Senyawa Antioksidan daun benalu jengkol	55
Lampiran 7 Grafik Regresi Linier	56

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Masyarakat Indonesia telah memanfaatkan lebih dari 1000 spesies tumbuhan sebagai bahan baku obat. Tumbuhan akan menghasilkan metabolit sekunder dengan struktur molekul dan aktivitas biologis yang beraneka ragam, memiliki potensi yang sangat baik dikembangkan menjadi obat berbagai penyakit (Radji, 2005). Metabolit sekunder sendiri merupakan senyawa hasil biogenesis dari metabolit primer yang bukan senyawa penentu kelangsungan hidup tumbuhan secara langsung. Metabolit sekunder ini berguna bagi tumbuhan sebagai alat pertahanan diri (Hayati *et al.*, 2010).

Benalu merupakan salah satu tumbuhan yang dapat dijadikan bahan baku obat. Benalu menempel pada inangnya menggunakan haustorium. Inang dan benalu akan bersaing untuk mendapatkan air dan nutrisi. Tingginya tingkat transpirasi oleh benalu menyebabkan kurangnya potensi air xilem di cabang inang, sehingga dapat mengurangi laju fotosintesis inang (Mathiasen *et al.*, 2008).

Tumbuhan inang akan mengalami stres abiotik akibat adanya penetrasi haustorium benalu sehingga akan membentuk metabolit sekunder misalnya mangiferin. Pembentukan senyawa ini juga sebagai hasil dari tahap asosiasi atau tahap pengenalan ini. Senyawa yang terbentuk akan di transfer dari inang ke benalu. Senyawa fenolat disintesis sebagai respon terhadap tekanan atau stres biotik (Jadhav *et al.*, 2005).

Hasil fotosintesis dari tumbuhan inang yang datang dari arah proksimal (cabang atau ranting yang menuju titik infeksi) hanya sebagian atau bahkan tidak lagi masuk ke arah distal (bagian cabang atau ranting yang meninggalkan titik infeksi), tetapi diblokkan ke arah benalu untuk pertumbuhan benalu, sehingga hasil fotosintesis akan terakumulasi pada benalu (Sunaryo *et al.*, 2006). Benalu memiliki kandungan kimia berupa senyawa flavonoid, tanin, terpenoid dan saponin (Sembiring *et al.*, 2016). Kandungan kimia tersebut dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan dan tumbuhan inang dapat mempengaruhi metabolit sekunder yang dikandung pada benalu.(Artanti *et al.*, 2009).

Hubungan antara benalu dan inang melalui pembuluh xilem benalu dan inang berdekatan satu sama lain, sehingga terjadi kontak luminal langsung antar xilem, jalur simplastik antara floem inang dan benalu, dan pergerakan zat terlarut xilem atau floem melalui transfer sel ke dalam sistem vaskular benalu (Walters, 2015). Jalur simplastik yang dihasilkan memungkinkan makromolekul atau bahan genetik seperti protein, mRNA dan metabolit untuk ditransfer antara inang dan parasit. Melalui pembuluh xilem dan floem terjadi proses masuknya makromolekul ke dalam benalu melalui haustorium disebut dengan *Horizontal Gen Transfer (HGT)* (Yoshida *et al.*, 2016).

Benalu dapat menyerap mineral seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), potassium (K) dan nitrogen (N) dari tanaman inang melalui haustorium. Senyawa N organik yang dibentuk oleh inang menjadi metabolit sekunder seperti alkaloid kemudian akan ditransfer ke benalu, sedangkan pada benalu senyawa N akan disintesis sendiri oleh benalu menjadi senyawa seperti asparagin, hidroxiprolin, tiramin, dan viscotoxin (Lamont, 1983).

Antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat menangkal radikal bebas dan menghambat terjadinya oksidasi pada sel sehingga mengurangi terjadinya kerusakan sel (Simanjuntak *et al.*, 2004). Senyawa-senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan merupakan senyawa flavonoid, fenolik dan alkaloid. Senyawa flavonoid dan polifenol memiliki aktivitas antioksidan, antikanker, antiseptik dan juga antiinflamasi (Surya dan Yesti, 2018).

Antioksidan dapat diperoleh dalam bentuk sintetik maupun alami. Antioksidan sintetik sudah banyak digunakan seperti butylated hydroxytoluene (BHT), butylated hidroksianisol (BHA) yang dapat menghambat oksidasi. Namun penggunaan yang melebihi batas dapat menyebabkan racun dalam tubuh sehingga dibutuhkan antioksidan yang aman dari tumbuhan (Wulansari, 2018).

Reactive Oxygene Species (ROS) merupakan radikal bebas oksigen yang memiliki elektron tidak berpasangan dan memiliki reaktivitas yang tinggi, sehingga untuk menjadi stabil molekul ini akan mengambil elektron lain dari molekul lain (Khaira, 2010). Hal ini menyebabkan reaksi berantai akibat dari terbentuknya senyawa radikal – radikal baru, reaksi ini akan berhenti apabila

reaksi berantai radikal bebas diredam oleh senyawa yang bersifat antioksidan (Yuslianti, 2018).

Scurrula ferruginea (Jack) Danser adalah salah satu benalu yang tumbuh pada pohon jengkol dan memiliki kandungan antioksidan. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan ekstrak metanol daun benalu jengkol (*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser) mengandung flavonoid, fenolik, steroid dan alkaloid, pada ekstrak etil asetat mengandung flavonoid, fenolik, dan steroid, dan pada ekstrak n-heksan hanya mengandung steroid (Ferdinal *et al.*, 2017). Ekstrak metanol ranting benalu jengkol (*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser) mengandung flavonoid, fenolik, steroid, dan alkaloid dengan nilai IC₅₀ 140,278 µg/mL, ekstrak etil asetat mengandung fenolik, steroid, dan alkaloid dengan nilai IC₅₀ 194,324 µg/mL, dan ekstrak n-heksan hanya mengandung steroid dengan nilai IC₅₀ 303,375 µg/mL (Ferdinal *et al.*, 2018).

Penelitian mengenai antioksidan benalu pada inang jengkol masih sangat sedikit dan hanya sebatas aktivitas antioksidan pada ekstrak, padahal benalu jengkol sangat berpotensi sebagai sumber antioksidan dikarenakan pada cangkang dan kulit batang jengkol memiliki kandungan senyawa flavonoid, saponin, monoterpen, alkaloid, polifenol dan kuinon (Maxiselly *et al.*, 2015). Kulit jengkol juga memiliki aktivitas antioksidan, ditunjukkan pada penelitian dari Surya dan Yesti (2018), yang menyatakan bahwa pada kulit jengkol memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 22,5788 µg/mL. Dibandingkan pada ekstrak daun kopi robusta (*Coffea robusta*) memiliki nilai IC₅₀ sebesar 43,83 ppm (Hasanah *et al.*, 2017) dan ekstrak daun teh memiliki nilai IC₅₀ sebesar 43,308 µg/mL (Martinus *et al.*, 2014).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada jengkol yang menunjukkan hasil bahwa jengkol memiliki kandungan senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan maka diduga pada benalu jengkol juga akan memiliki kandungan yang sama dengan inang dengan aktivitas yang lebih baik karena adanya aliran fotosintat dan transfer metabolit dari inang ke benalu. Oleh karena itu maka dilakukan penelitian uji aktivitas antioksidan golongan senyawa daun benalu jengkol (*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas antioksidan fraksi n-heksana, etil asetat, dan metanol air daun benalu jengkol [*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser] ?
2. Apa golongan senyawa pada fraksi aktif ekstrak daun benalu jengkol [*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser] yang memiliki aktivitas antioksidan?
3. Berapakah nilai aktivitas antioksidan daun benalu jengkol [*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser] yang dinyatakan dengan IC₅₀ ?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui aktivitas antioksidan fraksi n-heksana, etil asetat, dan metanol air. daun benalu jengkol [*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser].
2. Memperoleh senyawa dari fraksi aktif ekstrak daun benalu jengkol [*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser] yang memiliki aktivitas antioksidan.
3. Mengetahui nilai aktivitas antioksidan daun benalu jengkol [*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser] yang dinyatakan dengan nilai IC₅₀.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini secara umum untuk memberikan informasi mengenai golongan senyawa dan aktivitas antioksidan dari daun benalu jengkol [*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser] serta menjadi referensi untuk penelitian dibidang fitofarmaka.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, A. R., dan Haque, M. 2020. Preparation of Medicinal Plants : Basic Extraction and Fractinatio Procedures for Experimental Purposes. *Journal of Pharmacy BioAllied Sciences* 12 : 1-10.
- Akhlagi, M dan Bandy, B. 2009. Mechanism of Flavonoid Protection Against Myocardia Ischema-reperfusion Injury. *Journal of Molecular and Cellular Cardiology* 46 (309-317).
- Alldila, R. R. 2017. Identifikasi Senyawa Metaboli Sekunder, Uji Aktivitas Antioksidan, dan Uji Fenolik Total dari Ekstrak Daun Benalu Jengkol (*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser). Padang : Skripsi Univeristas Andalas.
- Ameer, O. Z., Salman, I. M., Quek, K. J., dan Asmawi, M. Z. 2015. *Loranthus feerugineus*: A Mistletoe from Traditional Uses to Laboratory Bench. *Journal of Pharmacopuncture* 18(1): 007-018.
- Ameer, O. Z., Salman, I. M., Siddiqui, M. J., dan Yam, M. F. 2010. Pharmacological Mechanisms Underlying the Vascular Activites of *Loranthus ferrugineus* Roxb. In Rat Thoracoc Aorta. *Journal of Ethnopharmacology* 127: 19-25.
- Amelinda, E., Widarta, I. W. R, dan Darmayanti, L. P. T. . 2018. Pengaruh Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 7(4) : 165 – 174.
- Anwar, K., Rahmanto, B., Triyasmoro, L., Rizki, M. I., Halwany, W., dan Lestari, F. 2017. The Influence of Leaf Age on Total Phenolic, Flavonoids, and Free Radical Scavenging Capacity of *Aquilaria beccariana*. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences* 8(1) : 129-133.
- Arct, J dan Pytkowska. 2008. Flavonoids as Components of Biologically Active Cosmeceuticals. *Clinics in Dermatology* 26 : 347 – 257.
- Artanti, N., Widayati, R., dan Fajriah, S. 2009. Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Ekstrak Air dan Etanol Daun Benalu (*Dendrophoe pentandra* L. Miq) yang Tumbuh pada Berbagai Inang. *JKTI* 11(1): 39-42.
- Atun, S. 2014. Metode Isolasi dan Identifikasi Struktur Senyawa Organik Bahan Alam. *Jurnal Konservasi Cagar Budaya Borobudur* 8(2): 53-61.

- Bohlmann, J dan Keeling, C, L. 2008. Terpenoid Biomaterial. *The Plant Journal* 54: 656-669.
- Cannell, R . J. P. 1998. *Natural Products Isolation*. Totowa, New Jersey: Humana Press.
- Casacchia, T., Sofo, A., Casaburi, I., Marrelli, M., Confort, F., dan Statti, G. A. 2017. Antioxidant, Enzyme-inhibitory and Antitumor Activity of the Wild Dietary Plant *Muscaria comosum* (L.) Mill. *International Journal of Plant Biology* 8 (6895) 31-25.
- Devehat, F. L., Bakhtiar, A., Bezin, C., Amoros, M., dan Boustie, J. 2002. Antiviral and Cytotoxic Activities of Some Indonesian Plants. *Fitoterapia* 73: 400-405.
- Devehat, F. L., Tomasi, S., Fontanel, D., and Boustie, J. 2002. Flavonols from *Scurrula ferruginea* Danser (Loranthaceae). *Verlag der Zeitschrift für Naturforschung* 57 : 1092-1095.
- Dewatisari, W. F., Rumiyanti, L., dan Rakhmawati, I. 2017. Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun *Sansevieria* sp. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 17(3) : 197-202.
- Dewi, N. W. O. K. A. C., Puspawati, N. M., Swantara, I. M. D., Asih, I. A. R. A., dan Rita, W. S. 2014. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Biji Terong Belanda (*Solanum betaceum*, syn) dalam Menghambat Reaksi Peroksidasi Lemak pada Plasma Darah Tikus Wistar. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)* 2(1) : 7-16.
- Dewi, S. R., Ulya, N., dan Argo, B. D. 2018. Kandungan Fkavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak *Pleurotus ostreatus*. *Jurnal Rona Teknik Pertanian* 11(1) : 1 – 11.
- Dewinda, N. L. P. K. C., Suartha, I. N., dan Sudimartini, L. M. 2017. Efektivitas Ekstrak Ethanol, Partisi N-Heksana dan Fraksi Kromatografi *Momordica charantia* dalam Menurunkan Glukosa Darah. *Buletin Veteriner Udayana* 9(2): 202-208.
- Dhurhania, C. E., dan Novianti, A. 2018. Uji Kandungan Fenolik Total dan Pengaruhnya terhadap Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Bentuk Sediaan Sarang Semut (*Myrmecodia pendens*). *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia* 5(2): 62-68.
- Dillasamola, D., Dhama, S., dan Khaira, N. Q. A. 2015. Perbandingan Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol *Defatting* dan Ekstrak Etanol daun Benalu Kopi *Scurrula ferruginea* (Jack) Danser terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit Putih Jantan. *Svientia* 5(2) : 108 – 113.

- Dzialo, M., Mierziak, J., Korzun, U., Preisner, M., Szopa, J., and Kulma, A. 2016. The Potential of Plant Phenolics in Prevention and Therapy of Skin Disorders. *International Journal of Molecular Sciences* 17 : 1-41.
- Fauzi dan Subositi, D. 2019. Respon Pertumbuan, Produksi dan Kualitas Daun Duduk (*Desmodium triquetrum* (L.) D.C.) terhadap Ketinggian Tempat Budidaya. *Jurnal Jamu Indonesia* 4(2): 48-53.
- Ferdinal, N., Santoni, A., dan Indra. 2018. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder, Uji Aktivitas Antibakteri, dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Ranting Benalu Jengkol (*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser). *Jurnal Kimia Unand* 7(2): 56-62.
- Ferdinal, N., Santoni, A., Khairunnisak. 2017. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder, Uji Antibakteri, dan Uji Sitotoksik Menggunakan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* dari Ekstrak Daun Benalu Jengkol (*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser). *Jurnal Kimia Unand* 6(2): 16-21.
- Firdiyani, F., Agustini, T. W., dan Ma'ruf, W. F. 2015. Ekstraksi Senyawa Bioaktif sebagai Antioksidan Alami *Spirulina platensis* Segar dengan Pelarut yang Berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 18(1): 28-37.
- Fitri, A., Rudiyansyah., dan Alimuddin, A. H. 2018. Isolasi Senyawa Terpenoid Akar Durian Merah (*Durio dulcis* Beec). *Jurnal Kimia Khatulistiwa* 7(1) : 43-47.
- Grassi, D., Desideri, G dan Ferri, C. 2010. Flavonoids : Antioxidant Against Atherosclerosis. *Nutrients* 2 : 889-902.
- Grassmann, J. 2005. Terpenoid as Plant Antioxidants. *Vitamines and Hormones* 72 : 505 – 535.
- Hadiyanti, N., Supriyadi dan Pardono. 2018. Keragaman Beberapa Tumbuhan Ciplukan (*Physalis* spp.) di Lereng Gunung Kelud, Jawa Timur. *Jurnal Ilmu-ilmu Hayati* 17 (2) : 135-146.
- Handayani, V., Ahmad, A. R., dan Sudir, M. 2018. Uji aktivitas antioksidan Ekstrak Metanol Bunga dan Daun Patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.Sm) menggunakan Metode DPPH. *Pharm Science Research* 1(2): 86-93.
- Hardiningtyas, S. D., Purwaningsih, S dan Handharyani, E. 2014. Aktivitas Antioksidan dan Efek Hepatoprotektif Daun Bakau Api-API Putih. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 17 (1) : 80-91.
- Hardiyanti, R., Marpaung, L., Adnyana, I. K., dan Simanjuntak, P. 2019. Uji Fenolik dan Toksitas (*brine Shrimp LETHALITY TEST*) Ekstrak Methanol Daun Benalu Duku Hijau (*Dendrophoe pentandara* (L.) Miq)

dan Merah (*Scurrula ferruginea* (Jack) Danser). *Talenta Conference Series 2* :

- Haryoto dan Priyatno, E. 2018. *Potensi Buah Salak sebagai Suplemen Obat dan Pangan*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Hasanah, M., Maharani, B., dan Munarsih, E. 2017. Daya Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Daun Kopi Robusta (*Coffea robusta*) terhadap Pereaksi DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology* 4(2) : 42-49.
- Hayati, E. K., Fasyah, A. G., dan Sa'adah, L. 2010. Fraksinasi dan Identifikasi Senyawa Tanin pada Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Kimia* 4(2): 193-200.
- Hidayat, W. A., Ardiningsih, P., dan Jayuska, A. 2018. Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Fraksi Etil Asetat Buah Asam Kandis (*Garcinia dioica* Bume) Terenkapsulasi Gelatin. *Jurnal Kimia Khatulistiwa* 7(2): 33-40.
- Huaxing, Q dan Gilbert, M. G. 2003. Loranthaceae. *Flora of China* 5: 220-239.
- Jadhav, R. B., Anarthe, S. J., Surana, S. J., dan Gokhale, S. B. 2005. Host-hemiparasite Transfer of the C-glucosyl Xanthone Mangiferin between *Mangifera indica* and *Dendrophthoe falcata*. *Journal of Plant Interaction* 1(3) : 171-177.
- Jain, C., Khatana, S., and Vijayvergia, R. 2019. Bioactivity of Secondary Metabolites of Various Plants: A Review. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* 10(2): 494-504.
- Johari, M. A., dan Khong, H. Y. 2019. Total Phenolic Content and Antioxidant dan Antibacterial Activities of *Pereskia bleo*. *Advances in Pharmacological Sciences* 1-4.
- Kartika, D. R., Hardiansyah., dan Amintarti, S. 2016. Jenis-Jenis Tumbuhan Benalu (Suku: *Loranthaceae*) Berdasarkan Inang Di Gunung Calang Desa Hinas Kiri Kecamatan Batang Alai Timur Kabupaten Hulu Sungai Tengah. *Jurnal Wahana- Bio* 16: 43-51.
- Khaira, K. 2010. Menangkal Radikal Bebas dengan Antioksidan. *Jurnal Saintek* 2(1): 183-187.
- Khomsiah, N. L. 2017. Pengujian Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Kadar Fenol Total Daun Benalu (*Scurrula ferruginea* (Jack) Dans.) Apel Manalagi (*Malus sylvestris* (L.) Mill.). Jember : Skripsi Univeristas Jember.
- Kusnadi, K., dan Devi, E. T. 2017. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Ekstrak Daun Seledri (*Apium graveolens* L.) dengan Metode Refluks. *Pancasakti Science Education Journal* 2(1) : 56 – 67.

- Laldingngheta, J., Lalnundanga., dan Vabeiryureilai, M. 2020. Determination of Phytochemical Contents and Antioxidant Activities of Ethanol Extract of the Leaves of *Scurrula Parasitica* L. *International Journal Pharmaceutical Sciences and Research* 11(5) : 2211 -2216.
- Lamont, B. B. 1983. *Mineral Nutrition of Mistletoes: The Biology of Mistletoes*. Australia: Academic Press Australia.
- Lantah, P. L., Montolalu, L. A. D. Y., dan Reo, A. R. 2017. Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan* 5(3): 167-173.
- Leksono, W. B., Pramesti, R., Santosa, G. W., dan Setyati, W. A. 2018. Jenis Pelarut Metanol dan N-Heksana terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut *Gelidium* sp. dari Pantai Drini Gunungkidul – Yogyakarta. *Jurnal Kelautan Tropis* 21(1) : 9 – 16.
- Malesev, D dan Vesna, K. 2007. Investigation of Metal-Flavonoid Chelates and the Determination of Flavonoids Via Metal-Flavonoid Complexing Reaction. *Journal of the Serbian Chemical Society* 72 (10) : 921 – 939.
- Martinus, N. A., Arel, A., dan Gusman, A. 2014. Perbandingan Kadar Fenolat Total dan Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Daun Teh (*Camelia sinensis* (L.) P.K.) dari Kayu Aro dengan Produk Teh Hitamnya yang telah Beredar. *Scientia* 4(2) : 75 – 80.
- Marvibaigi, M., Amini, N., Supriyanto, E., Jamil, S., dan Khangholi, S. 2014. Total Phenolic Content, Antioxidant and Antibacterial Properties of *Scurrula ferruginea* Extracts. *Jurnal Teknologi* 70(5): 65-72.
- Marvibaigi, M., Amini, N., Supriyanto, E., Majis, F. A. A., Jaganathan, S. K., Jamil, S., Almaki, J. H., and Nasiri, R. 2016. Antioxidant Activity and ROS-Dependent Apoptotic Effect of *Scurrula ferruginea* (Kack) Danser Methanol Extract in Human Breast Cancer Cell MDA-MB-231. *Journal Pone* 11(7): 1-36.
- Mathiasen, R. L., Nickrent, D. L., Shaw, D. C., dan Watson, D. M. 2008. Mistletoes : Pathology, Systematics, Ecology, and Management. *Plant Disease* 92 (7) : 988-1006.
- Maxiselly, Y., Ismail, A., Rosniawaty, S., dan Anjarsari, I. R. D. 2015. Skrining Fitokimia Cangkang dan Kulit Batang Tanaman Jengkol Asal Ciamis Jawa Barat sebagai Inisiasi Obat Diabetes Mellitus Berbahan Alam. *Jurnal Kultivasi* 14(2): 71-74.
- Mohandas, G. G., dan Kumaraswamy, M. 2018. Antioxidant Activities of Terpenoids from *Thuidium tamariscellum* (C. Muell.) Bosch. And Sande-Lac. A Moss. *Pharmacognosy Journal* 10(4): 645-649.

- Mustarichie, R., Runadi, D., dan Ramdhani, D. 2017. The Antioxidant Activity and Phtochemical Screening of Ethanol Extract, Fractions of Wayer, Ethyl Acetate, and N-Hexan from Mistletoe Tea (*Scurrula atropurpurea* BI. Dans). *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* 10(2) : 343 – 347.
- Mutmainnah, P. A., Hakim, A., dan Savalas, R. T. 2017. Identifikasi Senyawa Turunan Hasil Fraksinasi Kayu Akar *Artocarpus odoratissimus*. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 3(2) : 26-32.
- Najib, A. 2018. *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam*. Yogyakarta: Deepublish.
- Nganggu, Y. P. H. 2016. Uji Aktivitas Antioksidan menggunakan Metode Radikal DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil) dan Penetapan Kadar Fenolik Total Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Daun Benalu *Scurrula ferruginea* (Jack) Danser pada Tanaman *Tabebuia aurea* (Manso) Benth & Hook. f. Ex S. Moore. Yogyakarta : *Skripsi Universitas Sanatha Dharma*.
- Ningsih, D. R., Zusfahair., dan Kartika, D. 2016. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak sebagai Antibakteri. *Molekul* 11(1): 101-111.
- Nurnasari, E dan Djumali. 2010. Pengaruh Kondisi Ketinggian Tempat Terhadap Produksi dan Mutu Tembakau Temanggung. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri* 2(2) : 45-59.
- Oksana, S., Marian, D., Mahendra, R., and Bo, S. H. 2012. Plant Phenolic Compounds for Food, Pharmaceutical and Cosmetics Production. *Journal of Medicinal Plants Research* 6(13): 2526-2539.
- Omale, K dan Okafor, P. N. 2009. Cytotoxicity and Antioxidant Screening of Some Selected Nigerian Medicinal Plants. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* 2(4) : 48-53.
- Ondagau, D. C., Ridhay, A., dan Nurakhirawati. 2018. Karakterisasi Pigmen Hasil Ekstraksi Air-Etanol dari Buah Senggani (*Melastoma malabathricum*). *Jurnal Riset Kimia* 4(3): 228-236.
- Pandey, A., and Tripathi, S. 2014. Concept of Standarsization, Extraction and Pre Phytochemical Screening Strategies for Herbal Drug. *Journal of Pharmacognosy and Phytchemistry* 2(5): 15-119.
- Phongpaichit, S., Nikom, J., Rungjindamai, N., Sakayaroj, J., Towatana, N. H., Rukachaisirikul, V., dan Kirtikara, K. 2007. Biological Activities of Extracts from Endophytic Fungi Isolated from *Garcinia* Plants. *Federation of European Microbiological Societies* 51: 517-525.
- Prakash, V. 2018. Terpenoids as Cytotoxic Compounds: A Perspective. *Pharmacognosy Reviews* 12(24): 166-176.

- Pratiwi, L., Fudholi, A., Martien, R., dan Pramono, S. 2016. Ekstrak Etanol, Ekstrak Etil Asetat, Fraksi Etil Asetat, dan Fraksi n-heksan Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai Sumber Zat Bioaktif Penangkal Radikal Bebas. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research* 01: 71-82.
- Radji, M. 2005. Peranan Bioteknologi dan Mikroba Endofit dalam Pengembangan Obat herbal. *Majalah Ilmu Kefarmasian* 2(3): 113-126.
- Rahmi, H. 2017. Review: Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Sumber Buah-Buahan di Indonesia. *Jurnal Agrotek Indonesia* 2(1): 34-38.
- Rosyid, A. L., Fachriyah, E., dan Kusrini, D. 2016. Isolasi, Identifikasi dan Uji Aktivitas Senyawa Triterpenoid Rimpang Bengle (*Zingiber cassumunar* Roxb.) sebagai Antibakteri. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi* 19(1) : 1-6.
- Roy, A. 2017. A Review on the Alkaloids an Important Therapeutic Compound from Plants. *International Journal of Plant Biotechnology* 3(2): 1-9.
- Rubyiyanto, D. 2017. *Metode Kromatografi: Prinsip Dasar, Praktikum dan Pendekatan Pembelajaran Kromatografi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Rusnaeni., Sinaga, D. I., Lanuru, F., Payungallo, I. M., dan Ulfiani, I. I. 2019. Identifikasi Asam Mefenamat dalam Jamu Rematik yang Beredar di Distrik Heram Kota Jayapura, Papua. *Pharmacy* 13(1) : 84-91.
- Saifudin, A. 2014. *Senyawa Metabolit Sekunder Teori, Konsep dan Teknik Pemurnian*. Yogyakarta: Deepublish.
- Salni., Marisa, H., dan Mukti, R. W. 2011. Isolasi Senyawa Antibakteri dari Daun Jengkol (*Pithecelobium lobatum* Benth) dan Penentuan Nilai KHM-nya. *Jurnal Penelitian Sains* 14(1): 38-41.
- Sastrahidayat, I. R. 2014. *Peranan Mikroba Bagi Kesehatan Tanaman dan Kelestarian Lingkungan*. Malang : UB Press.
- Sayuti, M. 2017. Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi, Bagian dan Jenis Pelarut terhadap Rendemen dan Aktifitas Antioksidan Bambu Laut (*Isis hippuris*). *Technology Science and Engineering Journal* 1(3): 166-174.
- Sembiring, H. N., Lenny, S., dan Marpaung, L. 2016. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoida dari Daun Benalu Kakao (*Dendrophthoe pendtandra* (L). Miq.). *Chimica et Natura Acta* 4(3): 117-122.
- Sieniawska, E., Baj, T., Dudka, J., Mroczek, T., dan Gtowniak, K. 2016. TLC-DPPH Activity-Guided Separation and LC-DAD-MS Identification of Antioxidant Compounds from *Mutellina pupurea* L. Herb. *Acta Chromatographica* 28: 51-58.
- Simanjuntak, K. 2012. Peran Antioksidan Flavonoid dalam meningkatkan Kesehatan. *Bina Widya* 23(3) : 135-140.

- Simanjuntak, P., Parwati, T., Lenny, L. E., Tamat, S. R., dan Murwani, R. 2004. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Antioksidan dari Ekstrak Benalu Teh (*scurrula oortiana* (Korth) Danser). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia* 2(1): 19-24.
- Sinseng, Y. 2016. Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode Radikal DPPH (1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil) dan Penetapan Kadar Fenolik Total Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Daun Benalu (*Scurrula atropurpurea* BI.) Dans dari Pohon Kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd). Yogyakarta : Skripsi Universitas Sanatha Dharma.
- Siramon, P., dan Ohtani, Y. 2007. Antioxidative and Antiradical Activities of *Eucalyptus camaldulensis* Leaf Oils from Thailand. *Journal Wood Science* 53: 498-504.
- Sopiah, N., Muliarsari, H., dan Yuanita, E. 2019. Skrining Fitokimia dan Potensi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Hijau dan Daun Merah Kastuba. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia* 17(1): 27-33.
- Sudewi, Swahyuono, S., dan Astuti, P. 2014. Isolation and Identification of Free Radical Scavenger From *Daucus carota* L Leaves. *Traditional Medicine Journal* 19(3) : 142-128.
- Sumardjo, D. 2008. *Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata I Fakultas Bioeksakta*. Jakarta: EGC.
- Sunaryo., Rachman, E., dan Uji, T. 2006. Kerusakan Morfologi Tumbuhan Koleksi Kebun Raya Purwodadi oleh Benalu (Loranthaceae dan Viscaeae). *Berita Biologi* 8(2): 129-139.
- Surya, A., dan Yesti, Y. 2018. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) dengan Tiga Waktu Maserasi. *Human care* 3(1): 78-82.
- Susanty dan Bachmid, F. 2016. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refluks terhadap Kadar Fenolik dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zeamays* L.). *KONVERSI* 5(2): 87-93.
- Tanamal, M. T., Papilaya, P. M., dan Smith, A. 2017. Kandungan Senyawa Flavonoid pada Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.) berdasarkan Perbedaan Tempat Tumbuh. *Biopendix* 3(2) : 142-147.
- Trisilawati, O dan Pitono, J. 2012. Pengaruh Cekaman Defisit Air Terhadap Pembentukan Bahan Aktif pada Purwoceng. *Buletin litro* 23 (1) : 23-47.
- Underwood, A. L., dan Day, R. A. 2002.. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Jakarta: Erlangga.

- Vasconsuelo, A., dan Boland, R. L. 2007. Molecular Aspects of the Early Stages of Elicitation of Secondary Metabolites in Plants. *Plants Science* 172 : 861-865.
- Wahdaningsih, S., Setyowati, E. P., dan Wahyuono, S. 2011. Aktivitas Penangkap Radikal Bebas dari Batang Pakis (*Alsophila glauca* J.Sm). *Majalah Obat Tradisional* 16(3): 156-160.
- Walters, D. R. 2015. *Physiologiva; Responses of Plants to Attack*. Inggris : Wiley Blackwell.
- Wati, N. F. N. 2014. Peningkatan Kualitas Minyak Nilam melalui Proses Adsorpsi Menggunakan Adsorben γ -Alumina dengan Sistem Flow. *Indonesian Journal of Chemical Research* 2(1): 84-95.
- Werdayani, S., Hartati, D. S., dan Jumaryatno, P. 2019. Determination of Antioxidant Active Fraction in the Ethanol Extract of Benalu Leaves (*Scurrula atropurpurea* (Bl.) Denser) Growing on Rambutan Trees. *Jurnal Ilmiah Farmasi* 15(2) : 70-79.
- Wiart, C. 2012. *Medicinal Plants of China, Korea, and Japan: Bioresources for Tomorrow's Drugs and Cosmetics*. Amerika : CRC Press.
- Wijaya, H., Novitasari., dan Jubaidah, S. 2018. Perbandingan Metode Ekstraksi terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambai Laut (*Sonneratia caseolaris* L. Engl). *Jurnal Ilmiah Manuntung* 4(1) : 79-83.
- Winarno, E. K., Fauziah, S., Susanto., dan Winarno, H. 2015. Kemampuan Sitotoksik dan Profil Kromatogram Umbi Sarang Semut (*Myrmecodia Pendans* Merr. & Perry) Setelah diradiasi Gamma. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi* 11 (2) : 137-152.
- Winarsi, H. 2011. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.
- Wirasti. 2019. Penetapan Kadar Fenolik Total, Flavonoid Total, dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Petai (*Scurrula atropurpurea* Dans.) beserta Penapisan Fitokimia. *Journal of Pharmaceutical Medicinal Sciences* 4(1) : 1-5.
- Wulansari, A. N. 2018. Alternatif Cantigi Ungu (*Vaccinium varingiaefolium*) sebagai Antioksidan Alami: Review. *Farmaka* 16(2): 419-429.
- Wungkana, I., Suryanto, E., dan Momuat, L. 2013. Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Fraksi Fenolik dari Limbah Tongkol Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Ilmiah Farmasi* 2(4): 149-155.
- Yadav, N., Yadav, R., dan Goyal, A. 2014. Chemistry of Terpenoids. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research* 27(2): 272-278.

- Yoshida, A., Cui, S., Ichihashi, Y., dan Shirassu, K. 2016. The Haustorium, a Specialized Invasive Organ in Parasitic Plants Plants. *Annual Review of Plant Biology* 67 : 643 – 661.
- Yulian, M., dan Safrijal. 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Daun Benalu Kopi (*Loranthus ferrugineus* Roxb.) dengan Metode DPPH (i,i-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Lantanida Jurnal* 6(2): 103-202.
- Yuslanti, E. R. 2018. *Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan*. Yogyakarta: Deepublish.