

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BUAH JERUJU
(*Acanthus ilicifolius* L.) MENGGUNAKAN METODE DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.) di
bidang studi Farmasi Fakultas MIPA



Oleh:

SUSAN BRADES

08061181621101

JURUSAN FARMASI

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

2021

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah Proposal : Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) Menggunakan Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*)
Nama Mahasiswa : Susan Brades
NIM : 08061181621101
Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan dihadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 11 Februari 2021 serta telah diperbaiki, diperiksa dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 9 Maret 2021

Pembimbing:

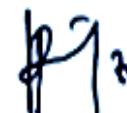
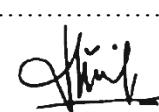
1. Dr. Miksusanti, M.Si.
NIP. 196807231992032003
2. Annisa Amriani S, M.Farm., Apt.
NIP. 198412292014082201

(.....)

(.....)


Pembahas:

1. Rennie Puspa Novita, M.Farm, Klin.,Apt.
NIP. 198711272013012201
2. Elsa Fitria Apriani, M.Farm., Apt
NIP. 199204142019032031
3. Dr. Elfita, M.Si
NIP. 196903261994122001

(.....)

(.....)

(.....)


Mengetahui,

Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI

Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002



HALAMAN PENGE SAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) Menggunakan Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*)
Nama Mahasiswa : SUSAN BRADES
NIM : 08061181621101
Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 30 Maret 2021 serta telah diperbaiki, diperiksa dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 31 Maret 2021

Ketua:

1. Dr. Miksusanti, M.Si.

NIP. 196807231992032003

(.....)

Anggota:

1. Annisa Amriani S, M.Farm., Apt.

NIP. 198412292014082201

(.....)

2. Rennie Puspa Novita, M.Farm, Klin.,Apt.

NIP. 198711272013012201

(.....)

3. Elsa Fitria Apriani, M.Farm., Apt

NIP. 199204142019032031

(.....)

4. Dr. Elfita, M.Si

NIP. 196903261994122001

(.....)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Farmasi

Fakultas MIPA, UNSRI

Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.

NIP. 197103101998021002



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Susan Brades
NIM : 08061181621101
Fakultas/Program Studi : MIPA/Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini 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 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, 31 Maret 2021

Penulis,



Susan Brades

NIM. 08061181621101

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama Mahasiswa : Susan Brades
NIM : 08061181621101
Fakultas/Jurusan : MIPA/Farmasi
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: “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) Menggunakan Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*)” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-ekslusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/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, 31 Maret 2021

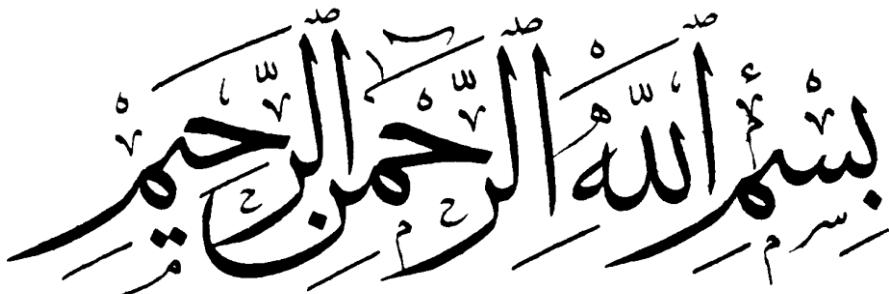
Penulis



Susan Brades

NIM. 08061181621101

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO



(Dengan Nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang)

Alhamdulillahirabbil'alamin..segala puji dan syukur kepada-Nya atas rahmat, nikmat, pengampunan dan kasih sayang yang senantiasa diberikan hingga saat ini.

Skripsi ini saya persembahkan untuk keluarga yang selalu memberikan do'a dan semangat. Kepada diri sendiri, terimakasih sudah berjuang sampai sejauh ini. Kepada teman-teman dan dosen yang memberikan dukungan dan ilmu serta almamater tercinta.

MOTTO:

“Who wishes to fight must first count the cost”

“Ya Allah, hamba memulainya dengan niat baik. Tolong biarkan ini berjalan baik adanya.”

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil’alamin puji dan syukur penulis haturkan kehadirat Allah Subhanahu wa ta’ala atas rahmat dan nikmat-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) Menggunakan Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*)”. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu’alaihi Wasallam. Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini tentu tidak terlepas dan bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah Subhanahu wa ta’ala dan Rasulullah Muhammad Shallallahu’alaihi wasallam, atas rahmat, nikmat, pengampunan dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.
2. Kedua orang tua, Ayah (Deum) dan Ibu (Kartika) yang senantiasa mendoakan, memberikan semangat dan motivasi, nasihat, kepercayaan, kasih sayang dan cinta sehingga penulis dapat menyelesaikan semua dengan lancar.
3. Kepada keluarga tercinta, ketiga kakakku Iwan Brades, Kasogi Brades, Givo Brades dan adikku tercinta Tito Brades. Terimakasih untuk do’a, semangat dan masukan yang telah diberikan selama ini.
4. Bapak Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt. selaku dosen pembimbing akademik atas semua dukungan, nasihat dan bantuan yang telah diberikan selama penulis menjalani proses perkuliahan.
5. Ibu Dr. Miksusanti dan Ibu Annisa Amriani S, M.Farm., Apt. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan ilmu, saran dan masukan terbaik selama pengerjaan skripsi ini. Bapak Adik Ahmadi, M.Si., Apt., Ibu Rennie Puspa Novita, M.Farm, Klin.,Apt., Ibu Elsa Fitria Apriani, M.Farm., Apt. dan Ibu Dr. Elfitia, M.Si., Apt. selaku dosen pembahasan atas semua saran yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi. Semua dosen farmasi yang telah memberikan ilmu pengetahuan, wawasan dan bantuan dalam studi.

6. Semua staf (Kak Ria, Kak Adi, Kak Erwin) dan analis laboratorium (Kak Tawan, Kak Isti, (Alm) Kak Putri dan Kak Fitri) Jurusan Farmasi FMIPA yang memberikan banyak bantuan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dengan lancar.
7. Sahabat tercinta di farmasi (Runiani, Atik Puput Mukhlifah, Prima Windiastuti, Rizka Kurnia, Rosita Septiana, Syaribahnur Fatihah, Inka Yusen Driwita, Merizka Yulisa) semoga kita dapat berkumpul bersama dalam surge Allah.
8. Teman dan keluarga di BPH Beraksi 2019/2020 dan Staf Ahli Sosial Pengabdian dan Masyarakat Angkatan 2015, 2016, 2017, 2018 dan 2019.
9. Keluarga LDF Kosmik dan LDK Nadwah yang memberikan banyak ilmu, pelajaran, mengajarkan untuk selalu menjadi manusia yang bermanfaat bagi orang lain.
10. Kakak-kakak dan adik-adik farmasi UNSRI yang memberikan banyak bantuan dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dengan baik dan menyenangkan.

Semoga Allah Subhanahuwata'ala memberikan balasan yang terbaik kepada semua pihak yang telah memberikan do'a dan bantuan. Penulis akan sangat berterimakasih atas kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat baik bagi penulis dan pembaca.

Inderalaya, 31 Maret 2021

Penulis



Susan Brades

NIM. 08061181621101

**DETERMINATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY IN THE ETHANOL
EXTRACT OF JERUJU FRUIT (*Acanthus ilicifolius* L.) USING THE DPPH
METHOD (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)**

**Susan Brades
08061181621101**

ABSTRACT

Jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) is a mangrove plant that is widely used as an ingredient in traditional medicines to treat asthma, diabetes, hepatitis, as an anti-inflammatory and rheumatoid. Jeruju fruit is used as medicine for ulcers by the villagers of Sungai Lumpur, South Sumatera. As an antidote for snake bite poisoning in Kalimatan and cancer treatment by the people of West Sumatera. Jeruju plant has been known to contain flavonoid compounds as free-radical scavengers. This study was designed to evaluate and determined the phytochemical composition, extract characterization, total flavonoid content and antioxidant activity in the ethanol extract of *Acanthus ilicifolius* fruit. Phytochemical screening ensured the presence of steroids, triterpenoids, phenol, flavonoids, tannins and saponins. The determination of total flavonoids carried out by the colorimetric-AlCl₃ method using a spectrophotometer UV-Vis while the antioxidant activity was determined using the DPPH method (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). The results of the total flavonoid content $9,329 \pm 0,331$ mg QE / g extract and antioxidant activity of IC₅₀ $217 \pm 8,272$ µg / mL can be classified as medium.

Keywords: *Acanthus ilicifolius* L, Antioxidant, DPPH, Total Flavonoids, Colorimetry-AlCl₃

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BUAH JERUJU (*Acanthus ilicifolius* L.) MENGGUNAKAN METODE DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)

**Susan Brades
08061181621101**

ABSTRAK

Jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) merupakan salah satu tumbuhan *mangrove* yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan obat tradisional untuk mengobati penyakit asma, diabetes, hepatitis, sebagai antiinflamasi dan pengobatan rheumatoid. Buah jeruju dimanfaatkan sebagai obat bisul oleh masyarakat Desa Sungai Lumpur, Sumatera Selatan. Sebagai penawar racun gigitan ular oleh masyarakat Kalimatan dan pengobatan kanker oleh masyarakat Sumatera Barat. Tumbuhan jeruju telah diketahui mengandung senyawa flavonoid sebagai penangkal radikal bebas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menentukan kandungan senyawa fitokimia, karakterisasi, kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol buah jeruju. Skrining fitokimia ekstrak etanol buah jeruju menunjukkan adanya kandungan steroid, triterpenoid, fenol, flavonoid, tannin dan saponin. Penentuan kadar flavonoid total dilakukan dengan metode kolorimetri-AlCl₃ menggunakan spektrofotometer UV-Vis sedangkan aktivitas antioksidan ditentukan dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Hasil penentuan kadar flavonoid total sebesar $9,329 \pm 0,331$ mg QE/g ekstrak dan aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar $217 \pm 8,272$ µg/mL termasuk dalam kategori antioksidan sedang.

Kata kunci: *Acanthus ilicifolius* L, Antioksidan, DPPH, Flavonoid Total, Kolorimetri-AlCl₃

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
<i>ABSTRACT</i>	ix
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tumbuhan Jeruju (<i>Acanthus ilicifolius L.</i>)	4
2.1.1 Klasifikasi.....	4
2.1.2 Karakterisasi Morfologi.....	5
2.1.3 Kandungan Kimia dan Manfaat Jeruju	5
2.2 Ekstraksi	7
2.2.1 Metode Ekstraksi	7
2.3 Radikal Bebas.....	10
2.4 Antioksidan	12
2.4.1 Sumber Antioksidan	13
2.4.2 Mekanisme Kerja Antioksidan	14
2.4.3 Flavonoid Sebagai Antioksidan	14
2.5 Pengukuran Kapasitas (Efektivitas) Antioksidan	16
2.5.1 Metode DPPH (<i>1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl</i>).....	16
2.5.2 Metode <i>Oxygen Radical Absorbance Capacity</i> (ORAC)	17
2.5.3 Metode <i>Trolox Equivalent Antioxidant Capacity</i> (TEAC)	18
2.5.4 Metode <i>Cupric Reducing Antioxidant Capacity</i> (CUPRAC).....	18
2.5.5 Metode <i>Ferric Reducing Antioxidant Power</i> (FRAP) ..	19
2.6 Vitamin C	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat	20
3.2 Alat dan Bahan.....	20

3.3	Metode Penelitian.....	21
3.3.1	Determinasi Tumbuhan	21
3.3.2	Pengumpulan dan Penyiapan Sampel.....	21
3.3.3	Ekstraksi	21
3.3.4	Skrining Fitokimia.....	22
3.3.4.1	Alkaloid	22
3.3.4.2	Steroid dan Triterpenoid.....	22
3.3.4.3	Flavonoid.....	22
3.3.4.4	Tannin	22
3.3.4.5	Fenol	23
3.3.4.6	Saponin	23
3.3.5	Karakterisasi Ekstrak	23
3.3.5.1	Organoleptik	23
3.3.5.2	Kadar Air.....	23
3.3.5.3	Kadar Sari Larut Air.....	24
3.3.5.4	Kadar Sari Larut Etanol.....	24
3.3.5.5	Bobot Jenis	25
3.3.5.6	Susut Pengeringan	25
3.3.5.7	Kadar Abu Total.....	26
3.3.6	Analisis Kandungan Flavonoid Total	26
3.3.6.1	Pembuatan Larutan Uji.....	26
3.3.6.2	Pembuatan Kurva Kalibrasi Kuersetin	26
3.3.6.3	Penentuan Kadar Flavonoid Dalam Sampel	27
3.3.7	Uji Aktivitas Antioksidan	27
3.3.7.1	Penyiapan Larutan Uji.....	28
3.3.7.2	Pengukuran Nilai Absorbansi	28
3.4	Analisis Data	39
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1	Determinasi Tumbuhan	32
4.2	Pengumpulan dan Penyiapan Sampel.....	32
4.3	Ekstraksi	33
4.4	Skrining Fitokimia.....	35
4.4.1	Identifikasi Alkaloid.....	36
4.4.2	Identifikasi Steroid dan Triterpenoid.....	37
4.4.3	Identifikasi Flavonoid.....	38
4.4.4	Identifikasi Fenol dan Tannin.....	39
4.4.5	Identifikasi Saponin	40
4.5	Karakterisasi Ekstrak	41
4.5.1	Organoleptik	42
4.5.2	Kadar Air dan Susut Pengeringan	42
4.5.3	Kadar Sari Larut Air dan Etanol.....	42
4.5.4	Bobot Jenis	43
4.5.5	Kadar Abu Total	43
4.6	Analisis Kandungan Flavonoid Total.....	43
4.7	Uji Aktivitas Antioksidan	47
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1	Kesimpulan.....	53

5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	86

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.	Klasifikasi kekuatan antioksidan berdasarkan nilai IC ₅₀
Tabel 2.	Hasil skrining fitokimia <i>Acanthus ilicifolius</i> L.....
Tabel 3.	Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol buah jeruju
Tabel 4.	Hasil karakterisasi ekstrak etanol buah jeruju
Tabel 5.	Hasil kadar flavonoid total ekstrak etanol buah jeruju.....
Tabel 6.	Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol buah jeruju
Tabel 7.	Studi pengujian aktivitas antioksidan vitamin C
Tabel 8.	Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol buah jeruju dan vitamin C
Tabel 9.	Bioaktifitas golongan senyawa flavonoid
Tabel 10.	Aktivitas antioksidan famili <i>Acanthaceae</i>

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.	4
Gambar 2.	16
Gambar 3.	16
Gambar 4.	17
Gambar 5.	37
Gambar 6.	37
Gambar 7.	37
Gambar 8.	38
Gambar 9.	39
Gambar 10.	40
Gambar 11.	40
Gambar 12.	44
Gambar 13.	45

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema penelitian	64
Lampiran 2. Skrining fitokimia.....	65
Lampiran 3. Analisis kandungan flavonoid total	68
Lampiran 4. Uji aktivitas antioksidan	70
Lampiran 5. Perhitungan konsentrasi dan pengenceran kuersetin	71
Lampiran 6. Perhitungan dan pengenceran larutan standar vitamin C	72
Lampiran 7. Perhitungan dan pengenceran larutan uji ekstrak	73
Lampiran 8. Determinasi tumbuhan.....	75
Lampiran 9. Hasil skrining fitokimia.....	76
Lampiran 10. Hasil karakterisasi ekstrak	77
Lampiran 11. Hasil analisis kandungan flavonoid total.....	80
Lampiran 12. Hasil pengujian aktivitas antioksidan	82
Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian	85

DAFTAR SINGKATAN

ABTS	: <i>2,2'-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)</i>
AlCl ₃	: aluminium klorida
BHA	: <i>butylated hydroxyanisole</i>
BHT	: <i>butylated hydroxytoluene</i>
BiI ₃	: bismut (III) iodida
CH ₃ COOH	: asam asetat
CH ₃ COONa	: natrium asetat
CUPRAC	: <i>cupric reducing antioxidant capacity</i>
DNA	: asam deoksiribonukleat
DPPH	: <i>1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl</i>
FeCl ₃	: besi (III) klorida
FRAP	: <i>ferric reducing antioxidant power</i>
g/mL	: gram per mililiter
HCl	: asam klorida
HgI ₂	: timah (II) klorida
H ₂ O	: hidrogen dioksida
H ₂ O ₂	: hidrogen peroksid
H ₂ SO ₄	: asam sulfat
IC ₅₀	: <i>inhibition concentration 50%</i>
KCl	: kalium klorida
KI	: kalium iodida
K [BiI ₄]	: kalium tetraiodobismutat
K ₂ [HgI ₂]	: kalium tetraiodomerurat (II)
MgCl ₂	: magnesium klorida
mg	: miligram
mg QE/g	: miligram quercetin equivalent per gram
mL	: mililiter
mM	: milimolar
NaHSO ₃	: natrium bisulfit
NaSO ₃	: natrium sulfit
Na ₂ S ₂ O ₅	: natrium metabisulfit
NDGA	: <i>nordihydro guaretic acid</i>
nm	: nanometer
OH·	: <i>hydroxyl radicals</i>
ORAC	: <i>oxygen radical absorbance capacity</i>
O ₂ ·	: <i>superoxide anion</i>
Ppm	: <i>part per million</i>
PUFA	: <i>polyunsaturated fatty acids</i>
QE	: <i>quercetin equivalent</i>
RNS	: <i>reactive nitrogen species</i>
ROOH	: <i>organic peroxides</i>
ROS	: <i>reactive oxygen species</i>
RO ₂ ·	: <i>peroxyl radicals</i>
TEAC	: <i>trolox equivalent antioxidant activity</i>
TBHQ	: <i>tertiary-butyldihydroquinone</i>
UV-Vis	: <i>ultraviolet visible</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Acanthus ilicifolius L. dikenal dengan nama daruju atau jeruju merupakan salah satu tumbuhan *mangrove* sejati yang secara tradisional telah banyak digunakan sebagai bahan obat. Buah, daun, kulit batang dan akar tumbuhan jeruju telah digunakan untuk mengobati penyakit asma, diabetes, hepatitis, sebagai antiinflamasi dan pengobatan rheumatoid (Bandaranayake, 2002; Kumar *et al.*, 2008). Di Sumatera Barat, masyarakat daerah Ketaping dan Pariaman percaya bahwa mengkonsumsi buah jeruju sebanyak tujuh buah selama seratus hari dapat mengobati penyakit kanker (Suryati, 2018). Masyarakat melayu di Desa Sungai Tekong Kalimantan Barat, secara empiris menggunakan buah jeruju yang ditumbuk dan dicampur segelas air kemudian diminum dua kali sehari sebagai obat pembersih darah pada bisul serta penawar racun gigitan ular (Ernianingsih dkk., 2014). Selain itu, masyarakat di Desa Sungai Lumpur Sumatera Selatan juga percaya bahwa mengkonsumsi langsung buah jeruju dapat mengobati penyakit bisul.

Tumbuhan jeruju diketahui mengandung berbagai komponen bioaktif seperti triterpenoid, alkaloid, senyawa fenolik, flavonoid, steroid dan terpenoid (Wostmann and Liebezeit, 2008). Daun, akar, batang dan kulit batang dari tumbuhan jeruju telah dilaporkan dapat mencegah pertumbuhan tumor dan perkembangan kanker (Graham *et al.*, 2000; Babu *et al.*, 2002). Berbagai penelitian terhadap aktivitas farmakologi yang terdapat pada tumbuhan jeruju pun telah dilakukan dan salah satunya aktivitas antioksidan.

Antioksidan akan menstabilkan radikal bebas reaktif membentuk radikal bebas tak reaktif yang relatif stabil sehingga dapat melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas (Sofia, 2005).

Pengujian aktivitas antioksidan pada daun jeruju oleh Handayani dkk. (2018) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun jeruju memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dengan nilai IC_{50} 34,659 $\mu\text{g/mL}$. Daun jeruju memiliki kandungan flavonoid yaitu Quercetin, quercetin 3-O- β -D-glucopyranoside dan vitexin (Saranya *et al.*, 2015). Akar jeruju juga menunjukkan potensi sebagai antioksidan dengan nilai IC_{50} 59,85 $\mu\text{g/mL}$ (Paul, 2017). Selain itu, berdasarkan penelitian oleh Firdaus dkk. (2013) ekstrak metanol bunga jeruju memiliki kapasitas efisiensi antiradikal yang tergolong sedang dan dapat dikategorikan sebagai agen antioksidan poten. Penelitian oleh Ernianingsih dkk. (2014) menunjukkan bahwa pada buah jeruju terdapat kandungan senyawa aktif seperti alkaloid, saponin, flavonoid, terpenoid dan fenol. Nurfitri dkk. (2018), menunjukkan bahwa ekstrak metanol buah jeruju ternyata dapat menurunkan kadar glukosa darah pada mencit dari nilai pengukuran awal dan dapat menurunkan kolesterol secara signifikan.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa seperti halnya bagian lain dari tumbuhan jeruju, buah jeruju juga memiliki potensi sebagai antioksidan. Dalam rangka menggali secara intesif potensi jeruju sebagai antioksidan, maka peneliti tertarik untuk melakukan pengujian aktivitas antioksidan terhadap buah jeruju. Dalam penelitian ini pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH. Metode ini dipilih karena mempunyai tingkat sensitivitas yang tinggi, mudah digunakan, dapat menganalisis sampel dalam jumlah besar dan waktu yang singkat (Handayani dkk., 2018).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakterisasi ekstrak etanol buah jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) dan senyawa fitokimia apa saja yang terkandung didalamnya?
2. Berapa nilai kandungan flavonoid total pada ekstrak etanol buah jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.)?
3. Bagaimana aktivitas antioksidan ekstrak etanol buah jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) terhadap DPPH dan berapa nilai IC₅₀?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Melakukan analisis kandungan fitokimia dan karakterisasi ekstrak etanol buah jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.).
2. Menentukan angka flavonoid total dari ekstrak buah jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) dengan metode spektrofotometri.
3. Mengetahui dan menentukan aktivitas antioksidan ekstrak etanol buah jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) berdasarkan nilai IC₅₀ dengan menggunakan metode DPPH.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kandungan fitokimia, kandungan flavonoid total dan aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol buah jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.). Diharapkan dapat menambah informasi bagi masyarakat tentang pemanfaatan dan pengelolaan khasiat buah jeruju sebagai antioksidan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, R. 2010, Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya Dalam Sistem Biologis, *Jurnal Belian*, **9(2)**:196-202.
- Adhikarimayum, H., Guneshwor, K. & Damayanti, M. 2010, Evaluation of Antioxidant Properties of Phenolics Extracted from *Ananas comosus* L., *Not Sci Biol*, **2(2)**:68-71.
- Ahmad, A.R., Juwita, J., Ratulangi, S.A.D. & Malik, A. 2016, Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Metanol Buah dan Daun Patikala (*Etlingera elatior* (Jack) Rm Sm) Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis, *Pharmaceutical Sciences and Research (Psr)*, **2(1)**:1-10.
- Akbar, B. 2010, *Tumbuhan Dengan Kandungan Senyawa Aktif Yang Berpotensi Sebagai Bahan Antifertilitas*, Adabia Press, Jakarta, Indonesia.
- Alegantina, S., Isnawati, A. dan Widowati, L. 2013. Kualitas Ekstrak Etanol 70% Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) dalam Ramuan Penambah ASI. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, **3(1)**:1-8.
- Aliyu, M. A., Abdullahi, A. A. & Ugya, A. Y. 2017, Antioxidant Properties of Selected Poaceae Species In Kano, Northern Nigeria, *European Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*, **4(5)**:577-585.
- Amic, D., Beslo, D., Trinajstic, N. & Davidovic. 2003, Structure-radical scavenging activity relationships of flavonoids, *Journal Croatia Chem Acta*, **76(1)**:55-56.
- Aminah., Maryam, ST., Bait, M. & Kulsum, U. 2016, Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Saun Sirsak (*Annona muricate* L.) Berdasarkan Tempat Tumbuh Dengan Metode Peredaman DPPH, *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, **3(1)**:146-150.
- Astrawan, M. 2007, *Suplemen Antioksidan*, IPB, Bogor, Indonesia.
- Avijit, D., Sarkar R, Md., Howlader, S, I, Md., Hamiduzzaman, Md. & Al-Hossain, M. 2012, Phytochemical screening and the evaluation of the antioxidant, cytotoxic and antimicrobial properties of *Acanthus ilicifolius* (Family: Acanthaceae), *International Research Journal of Pharmacy*, **3(8)**:153-156.
- Azizah, D.N., Kumolowati, E. & Faramayuda, F. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode AlCl_3 Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.), *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, **2(2)**:45-49.
- Babu, B.H., Shylesh, B.S. & Padikkala, J. 2002, Tumour reducing and anticarcinogenic activity of *Acanthus ilicifolius* in mice, *J. Ethnopharmacol*, **79(1)**:27-33.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. 2010, *Acuan Herbal, Food Watch Sistem Pengamanan Pangan Terpadu*, Jakarta, Indonesia.

- Bakti, A. A., Triyasmono, L. & Rizki, M. I. 2017, Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kasturi (*Mangifera casturi* Kosterm.) dengan Metode DPPH, *Jurnal Pharmascience*, **4(1)**:102-108.
- Bandaranayake, W. M. 2002, Bioactivities, Bioactive Compounds and Chemical Constituents of Mangrove Plants, *Wetlands Ecology Management*, **10(6)**:421-452.
- Benzie, I. F. F. & Strain, J. J. 1996, The Ferric Reducing Ability of Plasma as a Measure of "Antioxidant Power": The FRAP assay, *Analytical Biochemical*, **239(0292)**:70-76.
- Bunyaphraphatsara, N et al. 2003, Pharmacological studies of plant in the mangrove forest, *Thai Journal of Phytopharmacy*, **10(2)**:1-12.
- Calvin. 2017, *Daruju: Ciri-ciri tanaman dan serta khasiat dan manfaatnya*, diakses tanggal 29 April 2020, <<https://bibitbunga.com/daruju-ciri-ciri-tanaman-serta-khasiat-dan-manfaatnya/>>
- Cao, G. & Prior, R. L. 1998, Comparison of different analytical methods for assessing total antioxidant capacity of human serum, *Clinical Chemistry*, **44(6)**:1309-1315.
- Chang, C., Yang, M., Wen, H. & Chern, J. 2002, Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods, *Journal of Food and Drug Analysis*, **10(3)**:178-182.
- Clarkson, P. M. & Thompson, H. S. 2000, Antioxidants: what role do they play in physical activity and health, *J. Clin Nutr. Biochem*, **72(7)**:637-646.
- Cordoves, C.G., Bartolome, B., Vieira, W. & Virador, V.M. 2001, effects of wine phenolics and sorghum tannins on tyrosinase activity and growth of melanoma cells, *J Agric Food Chem*, **49(3)**:1620-1624.
- Daniel, R. M., Stelian S. & Dragomir, C. 2010, The Effect of Acute Physical Exercise on the Antioxidant Status of the Skeletal and Cardiac Muscle in the Wistar rat, *Romanian Biotechnological Letters*, **15(3)**:56-61.
- Daniells, S. 2006, *Functional anti-oxidant powder from citrus peel*, diakses tanggal 10 Februari 2020, <<http://www.AP-FoodTechnology.com/>>.
- Depkes RI. 2008, *Farmakope Herbal Indonesia (Edisi I)*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Depkes RI. 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Edisi I, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Bakti Husada, Jakarta.
- Depkes RI. 1995, *Materia Medika Indonesia*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.

- Dey, A., Sarkar, R., Howlader, I. S., Hamiduzzaman. & Al-Hossain. 2012, *Phytochemical Screening and The Evaluation of The Antioxidant, Cytotoxic and Antimicrobial Properties of Acanthus ilicifolius (Family: Acanthaceae)*, **3(8)**:153.
- Dina, P., Wahdaningsih, S. & Isnindar. 2013, The Test of Antioxidant Activity from Bawang Mekah Leaves (*Eleutherine Americana* Merr.) Using DPPH (2,2-Dphenyl-1-Picrylhydrazyl) Method, *J. Trad. Med*, **18(1)**:9-16.
- Doerge, F. 1982, *Buku Teks Wilson dan Gisvold Kimia Farmasi dan Medicinal Organic*, Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Press, Semarang, Indonesia.
- Droge, W. 2002, Free Radicals in The Physiological Control of Cell Function, *Physiological Rev*, **82(1)**:47-95.
- Ernianingsih, S. W., Mukarlina. & Rizalinda. 2014, Etnofarmakologi Tumbuhan Mangrove *Acanthus ilicifolius* L., *Acrostichum speciosum* L. dan *Xylocarpus rumphii* Mabb. Di Desa Sungai Tekong Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya, *Jurnal Protobiont*, **3(2)**:252-258.
- Firdaus, M., Prihanto, A. A. & Nurdiani, R. 2013, Antioxidant and cytotoxic activity of *Acanthus ilicifolius* flower, *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, **3(1)**:17-21.
- Formagio, A., Volobuff, C., Santiago, M., Cardoso, C., Viera, M. & Valdevina Pereira Z. 2014, Evaluation of Antioxidant Activity, Total flavonoids, Tannins and Phenolic Compounds in Psychotria Leaf extracts, *Antioxidants*, **3(4)**:745-757.
- Foyet, H. S et al. 2008, Protective effect of *Acanthus Montanus* in Carrageenan-Induced Models of Local Inflammation: Inhibitory Effect on Nitric Oxide (NO) Production, *Pharmacologyonline*, **2(1)**:161-169.
- Frengky, Wilmar. & Nerni. 2018, Efektivitas Ekstrak Daun Cempedak *Artocarpus integer* Sebagai Antibakteri, *J Biofarmasetikal Tropis*, **2(1)**:116-117.
- Ghiselli, A., et al. 1995, A Fluorescence-based Method for Measuring Total Plasma Antioxidant Capability, *Free Radical Biology & Medicine*, **18(1)**:29-36.
- Graham, J.G., Quinn, M.L., Fabricant, D.S. & Farnsworth, N.R. 2000, Plants used against cancer, *J. Ethnopharmacol*, **73(3)**:347-377.
- Guenther, E. 2006, *Minyak Atsiri I*, Universitas Indonesia Press, Jakarta, Indonesia.
- Haeria, Hermawati. & Andi Tenri Ugi Dg. Pine. 2016, Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus spina-christi* L.), *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, **1(2)**:57-61.
- Halliwell, B. & Whiteman, M. 2004, Measuring Reactive Species and Oxidative Damage In Vivo and In Cell Culture: How Should You Do It and What Do the Result Means, *Br J Pharmacol*, **142(2)**:231-55.

- Halvorsen, B. L., et al. 2002, A Systematic Screening of Total Antioxidant in Dietary Plants, *Journal of Nutrition*, **132**(3):461-471.
- Hamid, A. A., Aiyelaagbae, O.O., Usman, L. A., Ameen, O. M. & Lawal, A. 2010, Antioxidants: Its medicinal and pharmacological applications, *African Journal of Pure and Applied Chemistry*, **4**(8):142-151.
- Handayani, S., Najib, A. & Wati, N.P. 2018, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Daruju (*Acanthus ilicifolius* L.) Dengan Metode Peredaman Radikal Bebas 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH), *JFFI*, **5**(2):299-308.
- Harborne, J. B. 1987, *Metode Fitokimia*, ITB, Bandung, Indonesia.
- Haris, M. 2011, Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Dari Daun Dewa (*Gynura pseudochina*) Dengan Spektrofotometer UV-Visibel, *Skripsi*, Universitas Andalas, Padang, Indonesia.
- Haryati, N.A. & Erwin, C.S. 2015, Uji Toksisitas dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, *J. Kimia Mulawarman*, **13**(1):35-39.
- Hernani, R. 2005, *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*, Penebar Swadaya, Jakarta, Indonesia.
- Huang, D., et al. 2002, Development and Validation of Oxygen Radical Absorbance Capacity Assay for Lipophilic Antioxidants Using Randomly Methylated Beta-Cyclodextrin as The Solubility enhancer, *J. Agric Food Chem*, **50**(7):1815-1821.
- Huang D., Ou B. & Prior R. L. 2005, Reviews: The Chemistry Behind Antioxidant Capacity Assays, *J. Agric, Food Chem*, **53**(6):1841-1856.
- Hybertson, B. M., et al. 2011, *Oxidative Stress in Health and Disease: The Therapeutic Potential of Nrf2 Activation*, Molecular Aspects of Medicine Elsevier, USA.
- Indra, Nurmalasari, N. & Kusmiati, M. 2019, Fenolik Total, Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Mareme (*Glochidion arborescens* Blume.), *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, **6**(3):206-212.
- Ipandi, I., Triyasmono, L. & Prayitno, B. 2016, Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kajajahi (*Leucosyke capitellata* Wedd.), *Jurnal Pharmascience*, **3**(1):93-100.
- Isnindar wahyuono, S., Widyarini, S. & Yuswanto. 2016, Determination of Antioxidant Activities of Buas-Buas Leaves (*Premna Serratifolia* L.) Using DPPH (2,2-dphenyl-1-picrylhydrazyl) Method, *J. Trad. Med*, **21**(3): 111-115.
- Istiqomah. 2013, Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (*Piperis Retrofracti Fructus*), UIN, Jakarta, Indonesia.

- Johannes, E. & Suhadiyah, S. 2016, Analisis Kimia dan Kandungan Antioksidan Dari Ekstrak Daun Jeruju (*Acanthus ilicifolius*), *Bio wallacea Jurnal Ilmiah Ilmu Biologi*, **2(2)**:116-120.
- Johnson, E. C., Etim, E. I. & Archibong, E. O. 2017, Isolation and antioxidant Potentials of Parahydroxybenzaldehyde from the methanol leaf extract of *Aspilia Africana* (Pers.) C. D. Adams (Asteraceae), *Nigerian Journal of Pharmaceutical and Applied Science Research*, **6(1)**:26-32.
- Julfitriyani., Runtuwene, R. M. & Wewengkang, D. 2016, Uji Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Foki Sabarati (*Solanum torvum*), *Jurnal Ilmiah Farmasi*, **5(3)**:94-101.
- Jun, M., et al. 2006, Comparison of antioxidant activities of Isoflavones from kudzu root (*pueraria lobate ohwi*), *J. Food Sci*, **68(6)**:2117-2122.
- Junaidi, L. 2007, Antioksidan Alami: Sumber, Kimia dan Teknologi Ekstraksi, *Journal of Agro-Based Industry*, **24(2)**:52-69.
- Kockler, J., Oelgemoller, M., Robertson, S. & Glass, BD. 2012, Photostability of Sunscreens, *Journal of Photochemistry and Photobiology C*, **13(1)**:91-110.
- Kristanti & Alfinda, N. 2008, *Buku ajar fitokimia*, UNAIR Press, Surabaya, Indonesia.
- Kumar, KTMS., Gorain, B., Roy DK., Zothanpuia., Samanta SK., Palm., et al. 2008, Anti-inflammatory activity of *Acanthus ilicifolius*, *J. Ethnofarmacol*, **120(1)**:7-12.
- Lee, K., Kim, Y., Lee, H. & Lee, C. 2003, Cocoa has more phenolic phytochemical and higher antioxidant capacity than teas and red wine, *J. Agric Food Chem*, **51(25)**:7292-7295.
- Lung, S. K. J. & Destiani, P. D. 2017, Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E dengan Metode DPPH, *Farmaka*, **15(1)**:53-62.
- Maisuthisakul, P., Suttajit, M. & Pongsawatmanit, R. 2007, Assessment of phenolic content and free radical-scavenging capacity of some Thai indigenous plants, *J. Food Chem*, **100(4)**:1409-1418.
- Marciniak et al. 2009, Antioxidant Capacity and Physical Exercise, *Biology of Sport*, **26(3)**:197-213.
- Mariana, R. M. 2016, *Acanthus mollis* como fonte de compostos biologicamente ativos, Quimica Medicinal, Universidae Da Beira Interior, Covilha, Portugal.
- Marliana, S.D., Suryanti, V. & Suyono. 2005, Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol, *Biofarmasi*, **3(1)**:26-31.
- Marliana, S.D. & Saleh, C. 2011, Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Etanol, Fraksi n-heksana, Etil asetat dan Metanol dari Buah Labu Air (*Lagenaria Siceraria* (Morliana)), *J. Kimia Mulawarman*, **8(2)**:39-63.

- Martin, A.S. 1993, *Farmasi fisika*, edisi ke-3, Diterjemahkan oleh Yoshita, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Middleton, E. J. & Kandaswami, C. 1993, *The impact of plant flavonoids on mammalian biology: implications for immunity, inflammation and cancer*, cit. Harborne, J. B. 1986, *Flavonoids: advances and research*, Chapman and Hall, London.
- M. R. Sahaa et al. 2008, In Vitro Free Radical Scavenging Activity of Methanol Extract of The Leaves of *Mimusops Elengi* Linn, Bangl, *J. Vet. Med.*, **6(2)**:197-202.
- Muharni., Elfita. & Amanda. 2013, Aktivitas Antioksidan Senyawa (+) Morelloflavon Dari Kulit Batang Tumbuhan Gamboge (*Garcinia xanthocymus*), *Prosiding Semirata FMIPA Unila*, Lampung.
- Mustarichie, Yuri, P., Abdul, H. 2017, Standardisasi simplisia ekstrak etanol daun leilem (*Clerodendrum minahassae*), *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, **2(1)**: 32-39.
- Nihlah, N. A. 2020, *Butylated Hydroxyanisole (BHA) Sebagai Antioksidan Dalam Sediaan Liquid*, diakses tanggal 6 September 2020, <<https://gudangilmu.farmasetika.com/butylated-hydroxyanisole-bha-sebagai-antioksidan-dalam-sediaan-liquid/>>
- Nurfitri, W. A., Widiastuti, E. L. & Cahyani, E. N. 2018, *Efek Ekstrak Metanol Daun Jeruju (Acanthus ilicifolius L.) Serta Buah Jeruju dan Taurin Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah dan Kolesterol Serta Fertilitas Mencit Jantan (Mus musculus) Yang Diinduksi Aloksan*, FMIPA, Universitas Lampung.
- Nurfitriani, E. 2016, *Hubungan Kualitas Air Dengan Profil Metabolit Sekunder Ekstrak Daging Holothuriaatra di Perairan Teluk Lampung dan Perairan Garut*, Skripsi, Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjajaran, Jatinangor, Indonesia.
- Olawale, H., Oladimeji. & Cyril O Usifoh. 2017, Antioxidant activity of compounds isolated from the butanol fraction of *Acalypha wilkesiana* var. golden-yellow (Muell & Arg), *African Journal of Pharmacology and Therapeutics*, **6(1)**:48-53.
- Patricia R da silva Matos. 2016, Avaliacao do potencial terapeutico do *Acanthus Mollis*, Faculdade de farmacia, Universidade de Coimbra, Portugal.
- Paul, T. & Ramasubbu, S. 2017, The antioxidant, anticancer and anticoagulant activities of *Acanthus ilicifolius* L. roots and *Luminitzera racemose* Willd. Leaves, from southeast coast of India, *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, **7(3)**:081-087.
- Pietta, P.G. 2000, Flavonoids as Antioxidants, *J. Nat Prod*, **63(7)**:42-1035.
- Pourmourad, F., HosseiniMehr, S.J. & Shahabimajd, N. 2006, Antioxidant Activity, Phenol and Flavonoid Contents of Some Selected Iranian Medicinal Plants, *African Journal of Biotechnology*, **5(11)**:1142-1145.

- Prakash A., Fred, R. & Eugene, M. 2011, *Antioksidant Activity*, Medallion Laboratories.
- Pramono, S. 2005, Penanganan Pasca Panen dan Pengaruhnya Terhadap Efek Terapi Obat Alami, *Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXVIII*, Bogor, Indonesia.
- Pratt, D. E. & Hudson, B. J. F. 1992, *Natural Antioxidant of Plant Material*, Food Science, Elsevier Applied Science, London.
- Prochazkova, I., Bousuva, N. & Wilhelmova. 2011, Antioxidant and Prooxidant Properties of Flavonoids, *Fitoterapia*, **82(4)**:513:523.
- Putrawan, B., Rahman, N. & Anang, W. M. D. 2014, Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Dengan Menggunakan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil, *J. Akad. Kim*, **3(3)**:143-149.
- Rachma, N. P. 2015, *Jeruju*, diakses tanggal 11 Februari 2020, <<https://www.biodiversitywarriors.org/isi-katalog.php?idk=3789&judul=Jeruju>>.
- Rezki, C., Susanto, y. & Khumaidi, A. 2017, Aktivitas antioksidan dan sitotoksik ekstrak etanol daun hantap (*Sterculia coccinea* Jack.), *Journal of Natural Science*, **6(1)**:11-21.
- Rudiyanto, A. 2015, *Jeruju Tanaman Kaya Manfaat*, diakses tanggal 3 April 2020. <<https://biodiversitywarriors.org/jeruju-daruju.html>>.
- Sachin, R., Shahana, K. & Rupali, G. 2014, Isolation and characterization of major phytoconstituents from the leaves of Rhizophora mucronata Lamk and Acanthus ilicifolius Linn, *J. of Scinece & Engineering*, **2(2)**:51-59.
- Saifudin dkk. 2011, Standarisasi Bahan Obat Alam, Graha Ilmu, Yogyakarta, Indonesia.
- Saptiani, G., Prayitno, B. S. & Anggoro, S. 2013, *Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Jeruju (Acanthus ilicifolius) Terhadap Vibrio*.
- Sanchez-Moreno, C. 2002, Review: Methods Used to Evaluate the Free Radical Scavenging Activity in Food and Biological Systems, *Food Sci, Technol, Int*, **8(3)**:121-137.
- Sangi, M.S., L.I Momuat. & M. Kumaunang. 2012, Uji toksisitas dan skrining fitokimia tepung gabah pelepas aren (*Arenga pinnata*), *Jurnal Ilmu Sains*, **12(2)**:127-134.
- Saranya, A., Ramanathan, T., Kesavanarayanan, S. K. & Adam, A. 2015, *Traditional Medical Uses, Chemical Constituents and Biological Activities of a Mangrove Plant, Acanthus ilicifolius Linn*, **15(2)**:243-250.
- Saroya, S. & Amritpal. 2011, Herbalism, Phytochemistry and Etnopharmacology. diakses pada tanggal 10 Februari 2020,

<<http://www.HerbalismPhytochemistryandEtnopharmacology-Science-Publishers-2011.pdf&usg=AOvVaw0MXbjJC3hBbxZwy7DIS1H>>.

- Sayuti & Kesuma, M.S. 2015, *Antioksidan Alami dan Sintetik*, Andalas University Press, Padang, Indonesia.
- Sharma, U., Sahu, R. K., Roy, A. & Golwala, D.K. 2010, In Vivo Antidiabetic and Antioxidant Potential of *Stephania hernandifolia* in streptozotocin-induced-diabetic rats, *Journal of Young Pharmacists*, **2(3)**:255-260.
- Shinta, A. N., Shanti, D. L. & Baehaki, A. 2018, Uji Fitokimia dan Aktivitas The Daun Daruju (*Acanthus illicifolius*), *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, **7(1)**:27-35.
- Silalahi, J. 2006, *Makanan Fungsional*, Kanisius, Yogyakarta, Indonesia.
- Sirait. 2007, *Penuntun Fitokimia Dalam Farmasi*, ITB, Bandung, Indonesia.
- Sofia, D. 2005, *Anti Oksidan dan Radikal Bebas*, Majalah Acid FMIPA, Edisi III, Tahun V, Universitas Lampung, Lampung, Indonesia.
- Sriwahyuini, I. 2010, Uji fitokimia ekstrak tanaman anting-anting (*Acalypha indica* Linn) dengan variasi pelarut dan uji toksisitas menggunakan brine shrimp (*Artemia salina* leach), *Skripsi*, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negri (UIN) Maulana Malik Ibrahim, Malang, Indonesia.
- Sudjadi. 1986, *Metode Pemisahan*, UGM Press, Yogyakarta, Indonesia.
- Sumampouw, A. 2006, *Antioksidan dan Radikal Bebas*, Utama, Jakarta, Indonesia.
- Supriatna, D., Mulyani, y., Rostini, I. & Agung, M. U. K. 2019, Aktivitas Antioksidan, Kadar Total Flavonoid dan Fenol Ekstrak Metanol Kulit Batang Mangrove Berdasarkan Stadia Pertumbuhannya, *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, **10(2)**:35-42.
- Suryati., Husni, E., Astuti, W. & Ranura, N. 2018, Karakterisasi dan Uji Sitotoksik Daun Jeruju (*Acanthus ilicifolius*), *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, **5(3)**:207-211.
- Suryono. 2013, Tanaman Air Kebun Raya Bogor, Kebun Raya Bogor, Bogor.
- Syarif, RA., Muhamid, M., Ahmad, AR. & Malik, A. 2015, Identifikasi Golongan Senyawa Antioksidan Dengan Menggunakan Metode Peredaman Radikal DPPH Ekstrak Etanol Daun Cordia myxa L, *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, **2(1)**:83-89.
- Tian, Y. W., Li, Q. & Bi, Kai-shun. 2018, Bioactive flavonoids in medical plants: structure, activity and biological fate, *Asian Journal of Pharmaceutical Science*, **13(1)**:12-23.
- Tiwari, V. K. 2011, Burn Wound: How it differs from other wounds, *Indian Journal of Plastic Surgery*, **45(2)**:364-373.

- Trisna, N dkk. 2016, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Kupa (*Syzygium polycephalum*) Terhadap Radikal Bebas Dengan Metode DPPH, *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, **16(1)**:61-68.
- Urso, M. L. & Clarkson P. M. 2003, Oxidative Stress, Exercise and Antioxidant Supplementation, *Toxicology*, **189(1-2)**:41-54.
- Vanselow, KH., et al. 2007, Determination of DPPH Radical Oxidation Caused by Methanolic Extracts of Some Microalgal Species by Linear Regression Analysis of Spectrophotometric Measurements, *Sensors*.
- Voigt, T. 1994, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi Edisi V*, Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta, Indonesia.
- Widowati, W., SAfitri, R., Rumumpuk, R. & Siahaan, M. 2005, Penapisan Aktivitas Superoksid Dismutase Pada Berbagai Tanaman, *Jurnal Kedokteran Maranatha*, **5(1)**:33-48.
- Wijaya, A. 1996, *Radikal Bebas dan Parameter Status Antioksidan*, Forum Diagnosticum, Prodia Diagnostic Educational Services, **1**:1-12.
- Winarsih, H. 2007, *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas; Potensi dan Aplikasinya Dalam Kesehatan*, Kanisius, Yogyakarta.
- Wostmann, R. & Liebezeit, G. 2008, Chemical composition of the mangrove holly *Acanthus ilicifolius* (Acanthaceae), *Senckenbergiana Maritima*, **38(1)**:31-37.
- Yuhernita & Juniarti. 2011, Analisis Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Metanol Daun Surian Yang Berpotensi Sebagai Antioksidan, *Makara Sains*, **15(1)**:48-52.