

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN BUNGA  
KATARAK (*Hippobroma longiflora*) MENGGUNAKAN  
METODE DPPH DAN FRAP**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
di Jurusan Kimia pada Fakultas MIPA**



**Oleh:**

**JESSICA AJENG PUTRI**

**08031281823101**

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

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN BUNGA KATARAK  
(*Hippobroma longiflora*) MENGGUNAKAN METODE DPPH DAN FRAP**

**SKRIPSI**

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

Oleh :

**JESSICA AJENG PUTRI**

**08031281823101**

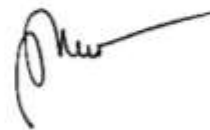
Indralaya, 24 Januari 2022

**Mengetahui,**



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

**Pembimbing**



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

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Bunga Katarak (*Hippobroma longiflora*) Menggunakan Metode DPPH dan FRAP” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada Tanggal 12 Januari 2022 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, 24 Januari 2022


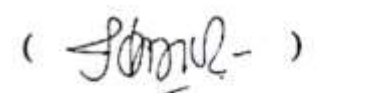
Ketua :

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

(  )

Anggota :

1. **Drs. Dasril Basir, M.Si**  
NIP. 195810091986031005
2. **Dr. Heni Yohandini K, M.Si**  
NIP. 197011152000122004

(  )  
(  )

Mengetahui,



Dekan FMIPA

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



Ketua Jurusan Kimia

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

**PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Jessica Ajeng Putri

NIM : 08031281823101

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini 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, 24 Januari 2022

Penulis



Jessica Ajeng Putri  
NIM. 08031281823101

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

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

Nama Mahasiswa : Jessica Ajeng Putri  
NIM : 08031281823101  
Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Bunga Katarak (*Hippobroma longiflora*) Menggunakan Metode DPPH dan FRAP”. Dengan hak bebas royalti non-eksklusive 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, 24 Januari 2022

Yang menyatakan,



Jessica Ajeng Putri  
NIM. 08031281823101

**HALAMAN PERSEMBAHAN**

*“..and He (Allah) found you lost and guided you.”*

(Q.S. Ad-Dhuha : 7)

~~~~~

*“Tetaplah menjadi orang baik, apapun keadaannya”*

(Ibunda Tercinta)

~~~~~

*“We are always where we are meant to be”*

(Jessica Ajeng Putri)

*\_Skripsi ini sebagai tanda syukurku kepada  
Allah SWT serta Nabi Muhammad SAW\_*

*\_Karya ilmiah ini penulis dedikasikan untuk kedua orang tua tercinta dan  
pembimbing yang selalu siap memberikan arahan di sela kesibukan dan  
kelelahan, saudara serta keluarga besarku, sahabat seperjuanganku, orang-  
orang yang pernah hadir dalam hidupku, serta Almamater tercinta.\_*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas rahmat dan karunia Allah SWT sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul: “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Bunga Katarak (*Hippobroma longiflora*) Menggunakan Metode DPPH dan FRAP”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai rintangan, mulai dari pengumpulan literatur, penelitian, pengumpulan data dan sampai pada pengolahan data maupun dalam tahap penulisan. Namun dengan kesabaran dan ketekunan yang dilandasi dengan rasa tanggung jawab selaku mahasiswa dan juga bantuan dari berbagai pihak, baik material maupun moril, akhirnya selesai sudah penulisan skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu **Prof. Dr. Muharni, M.Si** yang telah banyak memberikan bimbingan, bantuan, motivasi, saran dan petunjuk kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Hermansyah, Ph.D selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya
2. Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya
3. Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si. selaku sekretaris Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya
4. Bapak Dr. rer. nat. Risfidian Mohadi, S.Si., M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik
5. Bapak Drs. Dasril Basir, M.Si., Ibu Dr. Heni Yohandini Kusumawati, M. Si dan Ibu Dra. Julinar, M.Si selaku pembahas dan penguji sidang sarjana.
6. Seluruh Dosen FMIPA Kimia Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, mendidik dan membimbing selama masa kuliah.

7. Ibu Siti Nuraini, S.T., Ibu Yuniar, S.T. M. Sc., dan Ibu Hanida Yanti, A. Md. selaku analis di Laboratorium Kimia yang selalu membantu dalam hal administrasi fasilitas laboratorium keperluan tugas akhir.
8. Kepada kedua orang tua yang selalu mendoakan, memberikan segala dukungan dan bantuan terutama ketika penulis sedang berada di titik terendah serta kepada kedua saudaraku yang senantiasa mendoakan dan memberikan semangat kepada penulis. Tanpa mereka penulis tidak akan bisa bertahan hingga tahap ini.
9. Kepada seluruh keluarga besar Shalmarov yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
10. Mbak Novi dan Kak Chosiin selaku Admin Jurusan Kimia yang banyak membantu dalam proses perkuliahan hingga tugas akhir.
11. Kepada analis dan staff LDB (Mbak Winta, Yuk Yeni dll) yang banyak membantu dalam penelitian tugas akhir.
12. Sahabatku Ade Dwi Nanda yang selalu sabar menasihati penulis, yang tidak bosan mengingatkan penulis agar tetap waras (walau kadang kita membodoh bersama), yang selalu bisa memahami cara berfikir penulis yang mungkin tidak bisa diterima oleh orang banyak, yang tidak pernah menghakimi penulis apapun kesalahan yang pernah penulis lakukan. Terimakasih banyak sudah menjadi saksi hidup di kehidupan kampus penulis selama 3,5 tahun ini. Semoga dikuatkan selalu dalam menjalani hari-harinya dan dalam mengerjakan segala urusannya. Ingat, walaupun kita minoritas yang terpenting kita masih waras!
13. Sahabatku Rolis Sulistiawati yang selalu ada untuk penulis kapanpun penulis butuh, terutama saat mengurus keperluan sidang yang sudah dikejar *deadline*. Terimakasih banyak karena tetap mau mendengarkan cerita penulis yang selalu berulang-ulang (dan pasti menyebalkan) namun tetap sabar menasihati penulis. Terimakasih juga selalu mencairkan suasana dan membuat hari-hari penulis selama di kuliah menjadi penuh tawa (walau banyak hal memalukan juga).



14. Sahabatku Devi Indah Chairani yang sangat ekspresif sehingga selalu menghibur penulis saat sedang berkeluh kesah atau bercerita bersama. Walau terkadang ada hal yang tak sepaham tapi tetap sabar dan tetap mau menjadi teman penulis hingga saat ini. Terimakasih juga karena selalu jujur dan sangat perhatian kepada penulis tentang apapun itu sehingga penulis dapat membedakan hal yang baik dan buruk. Semoga senyumnya terjaga selalu dan semoga selalu didekatkan dengan orang-orang baik.
15. Sahabatku Nurisa Layla Imtihana yang menjadi sumber tawa penulis sejak maba hingga sekarang. Terimakasih banyak karena selalu bisa memposisikan diri dengan tepat sesuai keadaan penulis. Terimakasih banyak karena pernah menjadi tempat penulis bercerita dan berkeluh-kesah. Tetap jadi Elak yang penuh tawa, semoga senyumnya tetap terjaga dan jangan hilang tiba-tiba lagi tanpa kabar.
16. Iqbal Surya Maulana yang selalu bisa memposisikan diri menyesuaikan keadaan penulis. Selalu bisa memberikan masukan dan kata-kata yang penulis butuhkan. Terimakasih karena bisa menjadi sosok yang membantu penulis bangkit tiap kali penulis terjatuh. Terimakasih banyak karena tidak pernah mengecewakan penulis hingga saat ini. Terimakasih karena selalu sabar menghadapi betapa *random*-nya penulis. Terimakasih juga karena telah tulus menjadi teman penulis hingga saat ini. Semoga selalu didekatkan dengan hal-hal baik dan dikuatkan dalam menjalani hari-harinya.
17. Teman-teman yang selama 3,5 tahun ini telah menemani di bangku kuliah (Iren Martha yang menjadi pendengar cerita terbaik dan jangan lupakan malam dimana kita menyusup ke monolog rasa, Aini dan Galuh yang selalu bijak dalam mendengarkan dan menanggapi segala cerita penulis, Ulfa yang selalu di sisi penulis selama 1 tahun menjadi teman sekamar, Reza dan segala kesibukan kita selama menjadi asisten 2 lab serta Mahdi yang tidak pernah lelah mendengarkan cerita dan permintaan aneh dari penulis).

18. Kak Fella yang selalu menjadi tempat penulis bertanya baik mengenai urusan perkuliahan, tugas akhir dan lain-lain. Kakak-kakak (Kak Ramdan, Kak Sheli, Kak Sisi) yang banyak membimbing dan memberikan informasi kepada penulis selama mengurus berbagai keperluan tugas akhir.
19. Para BPH HIMAKI Kabinet Hidrogen (kakak-kakak dan teman-teman) terutama kak Apresi Kurnia Restu yang memotivasi penulis untuk lebih aktif berorganisasi dan dengan sabar memaklumi segala kekurangan penulis selama menjadi bagian dari BPH HIMAKI.
20. Teman-teman angkatan 2018 yang dengan beragam karakter telah memberikan warna pada kehidupan penulis selama kuliah.
21. Kakak-kakak angkatan 2015, 2016, 2017 yang telah banyak memberikan ilmu dan pelajaran kepada penulis baik selama praktikum maupun di luar waktu kuliah. Serta adik-adik angkatan 2019 dan 2020 yang ikut mewarnai hari-hari penulis semasa kuliah.
22. Untuk semua yang pernah hadir dalam hidup penulis, memberikan banyak pelajaran kepada penulis sehingga penulis bisa menjadi sosok yang seperti sekarang.
23. Semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu per satu, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini dengan baik.

Semoga bimbingan, ilmu, bantuan, dan masukan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal shaleh dan pahala yang setimpal dari Allah SWT. penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua serta pengembangan ilmu kimia di masa yang akan datang.

Indralaya, 24 Januari 2022

Penulis

**SUMMARY****ANTIOXIDANT ACTIVITY FROM CATARACT FLOWER (*HIPPOBROMA LONGIFLORA*) LEAVES EXTRACT BY THE DPPH AND FRAP METHODS**

Jessica Ajeng Putri: Supervised by Prof. Dr. Muharni, M.Si  
Departement of Chemistry, Faculty of Mathematic and Natural Sciences,  
Sriwijaya University  
xx + 51 pages, 27 tables, 22 pictures, 12 attachments

Cataract Flower (*Hippobroma longiflora*) is one of the medicinal plants which has used traditionally for cataract treatment. The use for cataract treatment is related to the content of antioxidant compound. The aim of this study is to analyze the total of fenolic, flavonoid and steroid compounds and antioxidant activity of *H. longiflora* leaves extract. This research started with fractination by maceration method using solvents with increasing polarity (*n*-hexane, ethyl acetate and methanol). The extract from each fraction was analyzed for total fenolic, flavonoid and steroid contents using photometric method. The antioxidant activity was determined using DPPH (1,1-diphenyl-2-picryl hydrazil) and FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) methods. The result showed that *n*-hexane, ethyl acetate and methanol fraction of *H. longiflora* contained fenolic total contents 2.03; 6.79; 10.87 mgGAE/g, the result of flavonoid total contents are 0.90; 5.35; 7.15 mgQE/g and the result of steroid contents are 154.08; 23.77 and 14.64 mgCE/g. The antioxidant activity analyzed by DPPH method shows that methanol fraction of *H. longiflora* has 731.19 mg/L IC<sub>50</sub> value which means it has moderate antioxidant acitivity; while *n*-hexane and ethyl acetate fractions have IC<sub>50</sub> > 1000 mg/L which mean its have weak activity. FRAP method shows that all fractions (*n*-hexane, ethyl acetate and methanol) have RC<sub>50</sub> value < 200 mg/L with 166.45; 179.06; 57.09 RC<sub>50</sub> values. From the obtained data can be concluded that all fractions (*n*-hexane, ethyl acetate and methanol) of cataract flower (*H. longiflora*) leaves showed the stronger antioxidant activity with FRAP method rather than with DPPH method. The antioxidant activity is in line with total of fenolic and flavonoid content and the higher activity was showed by methanol fraction.

Keywords : Antioxidant, DPPH, FRAP, *Hippobroma longiflora*

Citations : 78 (1974-2021)

## RINGKASAN

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN BUNGA KATARAK (*HIPPOBROMA LONGIFLORA*) MENGGUNAKAN METODE DPPH DAN FRAP**

Jessica Ajeng Putri: dibimbing oleh Prof. Dr. Muharni, M.Si  
Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya  
xx + 51 halaman, 27 tabel, 22 gambar, 12 lampiran

Bunga katarak (*Hippobroma longiflora*) merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang telah lama digunakan oleh masyarakat sebagai obat sakit mata yaitu katarak. Khasiatnya sebagai obat katarak berkaitan dengan kandungan senyawa antioksidannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari fraksi daun bunga katarak (*H. longiflora*). Penelitian diawali dengan fraksinasi secara maserasi menggunakan pelarut dengan kepolaran bertingkat (*n*-heksana, etil asetat dan metanol). Masing-masing fraksi dilakukan analisis kadar total fenolik, flavonoid dan steroid secara fotometri. Aktivitas antioksidan setiap fraksi ditentukan dengan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*) dan FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). Hasil penelitian menunjukkan fraksi *n*-heksana, etil asetat dan metanol masing-masing memiliki kadar fenolik total sebesar 2.03; 6.79; 10.87 mgGAE/g, kadar flavonoid total sebesar 0.90; 5.35; 7.15 mgQE/g, dan kadar steroid sebesar 154.08; 23.77; 14.64 mgCE/g. Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menunjukkan bahwa fraksi metanol memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  731.19 mg/L dan termasuk antioksidan kategori sedang, sementara fraksi *n*-heksana dan fraksi etil asetat memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50} > 1000$  mg/L dan termasuk antioksidan kategori lemah. Sementara itu uji aktivitas antioksidan dengan metode FRAP menunjukkan semua fraksi (fraksi *n*-heksana, etil asetat dan metanol) memberikan nilai  $RC_{50} < 200$  mg/L masing-masing sebesar 166.45; 179.06 dan 57.09 mg/L. Berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa semua fraksi (*n*-heksana, etil asetat dan metanol) daun bunga katarak (*H. longiflora*) menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih kuat dengan metode FRAP dibandingkan dengan metode DPPH. Aktivitas antioksidan sebanding dengan kadar total fenolik dan flavonoid fraksi dan aktivitas tertinggi ditunjukkan oleh fraksi metanol.

Kata Kunci : Antioksidan, DPPH, FRAP, *Hippobroma longiflora*

**Kutipan** : 78 (1974-2021)

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</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>xi</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xx</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</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>	
2.1. Tumbuhan Bunga Katarak ( <i>Hippobroma longiflora</i> ) .....	4
2.2. Pemanfaatan Tumbuhan Bunga Katarak.....	5
2.3. Kandungan Kimia dan Bioaktivitas Tumbuhan Bunga Katarak ( <i>Hippobroma longiflora</i> ).....	6
2.4. Senyawa Fenolik .....	7
2.5. Senyawa Flavonoid .....	8
2.6. Senyawa Steroid.....	9
2.7. Senyawa Antioksidan.....	10
2.8. Metode Uji Aktivitas Antioksidan .....	10
2.9. Ekstraksi Maserasi .....	13

2.10. Kromatografi Lapis Tipis.....	13
-------------------------------------	----

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.2. Alat dan Bahan.....	15
3.2.1. Alat.....	15
3.2.2. Bahan.....	15
3.3. Prosedur Kerja.....	15
3.3.1. Preparasi Sampel.....	15
3.3.2. Ekstraksi Bertingkat dengan Metode Maserasi.....	16
3.3.3. Kromatografi Lapis Tipis.....	16
3.3.4. Penentuan Kadar Fenolik.....	16
3.3.4.1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Asam Galat.....	16
3.3.4.2. Pembuatan Kurva Standar Asam Galat.....	17
3.3.4.3. Penetapan Kadar Fenolik Total dalam Ekstrak..	17
3.3.5. Penentuan Kadar Flavonoid.....	18
3.3.5.1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kuarsetin.....	18
3.3.5.2. Pembuatan Kurva Standar Kuarsetin.....	18
3.3.5.3. Penetapan Kadar Flavonoid Total dalam Ekstrak.....	18
3.3.6. Penentuan Kadar Steroid.....	19
3.3.6.1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kolesterol.....	19
3.3.6.2. Pembuatan Kurva Standar Kolestrol.....	19
3.3.6.3. Penetapan Kadar Steroid Total dalam Sampel...	19
3.3.7. Pengujian Aktivitas Antioksidan secara Kuantitatif.....	20
3.3.7.1. Metode DPPH.....	20
3.3.7.1.1. Pembuatan Larutan DPPH.....	20
3.3.7.1.2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum.....	20
3.3.7.1.3. Uji Aktivitas Antioksidan Larutan Standar Asam Askorbat.....	20

3.3.7.1.4. Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Sampel .....	21
3.3.7.1.5. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Sampel .....	21
3.3.7.2. Metode FRAP .....	21
3.3.7.2.1. Pembuatan Larutan <i>Buffer</i> Fosfat 0,2 M (pH 6,6).....	21
3.3.7.2.2. Pembuatan Kalium Ferrisianida 1% .....	22
3.3.7.2.3. Pembuatan Larutan Asam Trikloroasetat (TCA) 10% .....	22
3.3.7.2.4. Pembuatan Larutan FeCl <sub>3</sub> 0,1% .....	22
3.3.7.2.5. Pembuatan Larutan Standar Asam Askorbat ....	22
3.3.7.2.6. Pembuatan Kurva Standar Asam Askorbat.....	22
3.3.7.2.7. Pembuatan Larutan Uji Fraksi Daun Tumbuhan Bunga Katarak .....	23
3.3.7.2.8. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Tumbuhan Bunga Katarak dengan Metode FRAP.....	23
3.3.7.3. Penentuan Kandungan Antioksidan Fraksi Ekivalen terhadap Asam Askorbat .....	23

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Ekstraksi Bunga Katarak ( <i>Hippobroma longiflora</i> ).....	25
4.2. Analisis Masing-Masing Fraksi dengan Kromatografi Lapis Tipis .....	25
4.3. Analisis Kadar Fenolik Total Masing-Masing Fraksi.....	27
4.4. Analisis Kadar Flavonoid Masing- Masing Fraksi .....	29
4.5. Analisis Kadar Steroid Masing-masing Fraksi .....	32
4.6. Aktivitas Antioksidan Masing-Masing Fraksi .....	33
4.6.1. Aktivitas Antioksidan Metode DPPH.....	33
4.6.2. Aktivitas Antioksidan Metode FRAP .....	36
4.6.3. Perbandingan Aktivitas Antioksidan Metode DPPH dan Metode FRAP.....	40

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan ..... 44  
5.2. Saran..... 44

**DAFTAR PUSTAKA** .....45

**LAMPIRAN**.....52



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tumbuhan dan bunga <i>Hippobroma longiflora</i> .....	5
Gambar 2. Struktur senyawa kimia dalam daun <i>H. longiflora</i> .....	7
Gambar 3. Reaksi pembentukkan kompleks tungsten-molibdenum.....	8
Gambar 4. Struktur senyawa golongan flavonoid.....	8
Gambar 5. Reaksi pembentukkan kompleks flavonoid-AlCl <sub>3</sub> .....	9
Gambar 6. Struktur senyawa $\beta$ -sitosterol, stigmasterol dan campesterol .....	10
Gambar 7. Reaksi senyawa antioksidan dengan DPPH.....	12
Gambar 8. Pola KLT fraksi <i>n</i> -heksana.....	25
Gambar 9. Pola KLT fraksi etil asetat.....	26
Gambar 10. Pola KLT fraksi metanol.....	26
Gambar 11. Kadar fenolik total (mgGAE/g) ekstrak daun <i>H. longiflora</i> .....	28
Gambar 12. Kadar flavonoid total (mgQE/g) ekstrak daun <i>H. longiflora</i> .....	30
Gambar 13. Kadar steroid total (mgCE/g) ekstrak daun <i>H. longiflora</i> .....	32
Gambar 14. Perbandingan metode DPPH dan FRAP .....	41
Gambar 15. Spektrum UV-Vis standar asam galat .....	66
Gambar 16. Kurva standar asam galat .....	66
Gambar 17. Spektrum UV-Vis standar kuarsetin .....	68
Gambar 18. Kurva standar kuarsetin.....	68
Gambar 19. Kurva standar kolesterol.....	70
Gambar 20. Kurva standar kolesterol .....	69
Gambar 21. Spektrum UV-Vis standar asam galat .....	70
Gambar 22. Kurva standar kolesterol .....	69

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Nama lokal tumbuhan bunga katarak pada berbagai daerah .....	4
Tabel 2. Nilai absorbansi rata-rata dan persen inhibisi (% I) masing-masing fraksi dengan metode DPPH .....	34
Tabel 3. Nilai antioksidan larutan standar asam askorbat .....	34
Tabel 4. Nilai IC <sub>50</sub> masing-masing fraksi dan standar asam askorbat dengan metode DPPH .....	35
Tabel 5. Nilai absorbansi rata-rata dan % reduksi masing-masing fraksi menggunakan metode heksana metode FRAP .....	37
Tabel 6. Nilai Antioksidan standar asam askorbat metode FRAP .....	38
Tabel 7. Nilai RC <sub>50</sub> masing-masing fraksi dan perbandingan asam askorbat metode FRAP .....	38
Tabel 8. Perbandingan nilai IC <sub>50</sub> dengan nilai RC <sub>50</sub> masing-masing fraksi dan standar asam askorbat metode DPPH dan metode FRAP .....	40
Tabel 9. Absorbansi larutan standar asam galat .....	66
Tabel 10. Penentuan kadar fenolik total dalam sampel .....	67
Tabel 11. Absorbansi larutan standar kuarsetin .....	68
Tabel 12. Penentuan kadar flavonoid total pada sampel .....	69
Tabel 13. Panjang gelombang maksimum larutan kolesterol .....	70
Tabel 14. Absorbansi larutan standar kolesterol .....	70
Tabel 15. Absorbansi steroid dalam sampel .....	71
Tabel 16. Penentuan kadar steroid dalam sampel .....	71
Tabel 17. Panjang gelombang maksimum larutan DPPH .....	72
Tabel 18. Absorbansi dan % inhibisi fraksi <i>n</i> -heksana metode DPPH .....	73
Tabel 19. Absorbansi dan % inhibisi fraksi etil asetat metode DPPH .....	73
Tabel 20. Absorbansi dan % inhibisi fraksi metanol metode DPPH .....	73
Tabel 21. Aktivitas antioksidan metode DPPH asam askorbat .....	75
Tabel 22. Absorbansi dan % reduksi fraksi <i>n</i> -heksana metode FRAP .....	76
Tabel 23. Absorbansi dan % reduksi fraksi etil asetat metode FRAP .....	77
Tabel 24. Absorbansi dan % reduksi fraksi metanol metode FRAP .....	78

Tabel 25. Aktivitas antioksidan larutan asam askorbat metode FRAP .....	79
Tabel 26. Absorbansi rata-rata asam askorbat metode FRAP .....	80
Tabel 27. Korelasi antioksidan dalam setiap fraksi sampel terhadap standar asam askorbat .....	80

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1. Skema kerja ekstraksi sampel .....	53
Lampiran 2. Skema kerja penetapan kadar fenolik total .....	54
Lampiran 3. Skema kerja penetapan kadar flavonoid total .....	57
Lampiran 4. Skema kerja penetapan kadar steroid total .....	60
Lampiran 5. Skema kerja pengujian aktivitas antioksidan metode DPPH .....	62
Lampiran 6. Skema kerja pengujian aktivitas antioksidan metode FRAP .....	63
Lampiran 7. Perhitungan rendemen ekstrak .....	65
Lampiran 8. Data dan perhitungan kadar fenolik total .....	66
Lampiran 9. Data dan perhitungan kadar flavonoid total .....	68
Lampiran 10. Data dan perhitungan kadar steroid .....	70
Lampiran 11. Data dan perhitungan uji antioksidan metode DPPH .....	72
Lampiran 12. Uji antioksidan metode FRAP .....	76

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia memiliki ekosistem hutan dengan ragam spesies terbesar di dunia yang mencakup lebih dari 400 spesies pohon bernilai jual tinggi dan 25,000 spesies bunga tercatat sejak tahun 2013 (Bioresercher, 2013). Berbagai macam senyawa metabolit sekunder dapat ditemukan di dalam ekstrak tumbuhan dengan beragam bioaktivitas. Bunga katarak (*Hippobroma longiflora*) merupakan salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai tumbuhan obat tradisional. Rendaman daun bunga katarak digunakan sebagai obat untuk sakit mata oleh masyarakat di Riau. Hal ini berkaitan dengan senyawa yang terkandung dalam daun tanaman bunga katarak diantaranya memiliki aktivitas antiinflamasi dan aktivitas antioksidan (Warida *et al.*, 2017).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Aqila *et al* (2017), ekstrak daun bunga katarak (*H. longiflora*) mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, fenolik, terpenoid, flavonoid, steroid-triterpenoid dan saponin. Senyawa metabolit sekunder yang berperan besar dalam memberikan aktivitas antioksidan adalah senyawa fenolik dan flavonoid. Hal ini disebabkan oleh keberadaan gugus –OH pada kedua senyawa tersebut yang dapat menyumbangkan elektron sehingga dapat menetralkan radikal bebas. Ekstrak etanol bagian daun *H. longiflora* dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 8,08 mg/L (Zarta *et al.*, 2018), namun sifat antioksidan dari daun *H. longiflora* masih belum diaplikasikan pada bidang pengobatan (Martianingsih *et al.*, 2021). Untuk pengembangan diperlukan adanya penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antioksidan dari tumbuhan bunga katarak (*H. longiflora*) untuk melengkapi informasi yang telah ada.

Senyawa metabolit sekunder lainnya yang bereperan penting dalam penggunaan tanaman bunga katarak (*H. longiflora*) sebagai tumbuhan obat adalah steroid. Senyawa steroid yang terkandung dalam tumbuhan memiliki

banyak manfaat bagi kesehatan tubuh, salah satunya adalah dapat digunakan untuk menyembuhkan luka karena memiliki aktivitas antiinflamasi. Senyawa stigmasterol dan  $\gamma$ -sitosterol yang terkandung dalam daun bunga katarak (*H. longiflora*) juga memiliki banyak manfaat bagi kesehatan (Balamurugan *et al.*, 2011; Scholz *et al.*, 2015; Uddin *et al.*, 2018). Berbagai obat katarak sintesis telah dikenal dipasaran seperti *Dexamethasone*, *Prednisolon* dan *Fluorometholon*. Penggunaan obat sintesis relatif memiliki efek samping seperti rasa perih, pusing, buram dan kemerahan pada mata sehingga penggunaan obat tradisional masih disukai masyarakat (Husna *et al.*, 2019).

Studi literatur menunjukkan keberadaan senyawa metabolit sekunder dari tumbuhan bunga katarak memberikan bioaktivitas yang memungkinkan tumbuhan ini untuk dipergunakan sebagai pengganti obat sintesis yang dijual di pasaran. Hal ini dapat dijadikan sebagai solusi dalam mengurangi penggunaan obat sintesis yang lebih rentan memberikan efek samping dalam tubuh. Informasi mengenai senyawa metabolit sekunder dan bioaktivitas tumbuhan bunga katarak (*H. longiflora*) masih perlu dilengkapi dan diteliti lebih lanjut agar dapat diterapkan penggunaannya dalam kehidupan luas. Oleh karena itu penulis bermaksud untuk meneliti aktivitas antioksidan dari fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi metanol tumbuhan bunga katarak (*H. longiflora*) beserta kandungan total dari senyawa metabolit sekundernya. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) dan FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*).

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Berapa kadar senyawa fenolik total, flavonoid total dan steroid yang terkandung dalam fraksi daun tumbuhan bunga katarak (*H. longiflora*)?
2. Bagaimana aktivitas antioksidan fraksi daun tumbuhan bunga katarak (*H. longiflora*) menggunakan metode DPPH dengan metode FRAP?
3. Bagaimana perbandingan aktivitas antioksidan fraksi daun tumbuhan bunga katarak (*H. longiflora*) menggunakan metode DPPH dengan metode FRAP?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kadar senyawa fenolik total, flavonoid total dan steroid yang terkandung dalam fraksi daun tumbuhan bunga katarak (*Hippobroma longiflora*).
2. Mengetahui aktivitas antioksidan fraksi daun tumbuhan bunga katarak (*H. longiflora*) menggunakan metode DPPH dengan metode FRAP.
3. Membandingkan aktivitas antioksidan fraksi daun tumbuhan bunga katarak (*H. longiflora*) menggunakan metode DPPH dengan metode FRAP.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah diketahuinya fraksi yang paling aktif antioksidan dan mekanisme senyawanya sebagai antioksidan, sehingga dapat dikembangkan oleh bidang ilmu terkait untuk menjadikan tumbuhan bunga katarak sebagai obat antioksidan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, N. W. S., Kusmiati & Handayani, D. (2017). Aktivitas Antibakteri dan Identifikasi Senyawa Kimia Asaam Lemak dari Mikroalga *Lyngbya* sp. *Biopropal Industri*, 8(2), 99-107.
- Al-Hajj, N. Q. M., Wang, H., Gasmalla, M. A. A., Ma, C., Thabit, R., Rahman, M. T. & Tang, Y. (2014). Chemical Composition and Antioxidant Activity of The Essential Oil of *Pulicaria inuloides*. *Journal of Food and Nutrition Research*, 2(5), 221-227.
- Anjelina, S. H. (2020). Antibacterial Activity of Ethanolic Extract of Kitolod (*Hippobroma longiflora*) Leaf Against *Staphylococcus aureus* and *Salmonella typhi*. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*, 8(1), 52-54.
- Aqila, F. M., Kusuma, S. A. F. & Iskandar, Y. (2017). Antituberculosis Activity Test of Kitolod Leaf Ethanol Extract (*Laurentia longiflora* (L.) Peterm.) *Int. J. Sci. Eng. and Apl. Sci*, 3(7), 74-79.
- Assefa, A. D., Ko, E. Y., Moon, S. H. & Keum, Y. S. (2016). Antioxidant and Antiplatelet Activities of Flavonoid-rich Fractions of Three Citrus Fruits from Korea. *Biotech*, 6(1), 1-10.
- Babu, D., Gurumurthy, P., Borra, S. K. & Cherian, K. M. (2013). Antioxidant and Free Radical Scavenging Activity of Triphala Determined by Using Different In Vitro Models. *Journal of Medicinal Plant Research*, 7(39), 2898-2905.
- Badrunasar, A. & Santoso, H. B. (2017). *Tumbuhan Liar Berkhasiat Obat*. Bogor: Forda Press.
- Balamurugan, R., Duraipandiyam, V. & Ignacimunthu, S. (2011). Antidiabetic Activity of  $\gamma$ - Sitosterol Isolated from *Lippia nodiflora* L. in Streptozotocin Induced Diabetic Rats. *European Journal of Pharmacology*, 667, 410-418.
- Balasundram, N., Sundram, K. & Samman, S. (2006). Phenolic Compounds in Plants and Agri-Industrial by-Products: Antioxidant Activity, Occurrence, and Potential Uses. *Food Chemistry*, 99, 191-203.
- Bioresearcher. (1993). *Convention on Biological Diversity*. [www.cbd.int](http://www.cbd.int).
- Burg, V. K., Grimm, H. S., Rothhaar, T. L. *et al.* (2013). Plant Sterols The Better Cholesterol in Alzheimer's Disease? a Mechanistical Study. *Journal Neuroscience*, 33, 16072-16087.



- Burke, R. W., Diamondstone, B. A., Velapoidi, R. A. and Menis, O. (1974). Mechanisme of the Liebermann-Burchard and Zak Color Reaction for Cholesterol. *Clinical Chemistry Journal*, 20(7), 794-801.
- Chichioco-Hernandez, C. L. & Paguigan, N. D. (2010). Phytochemical Profile of Selected Philippine Plants Used to Treat Asthma. *Pharmacogn J*, 2(8), 198–202.
- Csepregi, K., Neugart, S., Schreiner, M. & Hideg, E. (2016). Comparative Evaluation of Total Antioxidant Capacities of Plant Polyphenols. *Molecules*, 21(208), 1-17.
- Day, R. A. & Underwood, A. L. (2002). *Analisis Kimia Kuantitatif*. Jakarta : Erlangga.
- Dewi, Y. S., Lestari, O. A. & Fadly, D. (2020). Identification Phytochemicals and Antioxidant Activities of Various Fractions of Methanol Extracts from Bark of Kulim Tree (*Scorodocarpus borneensis* Becc.). *Sys Rev Pharm*, 11(8), 217-221.
- Dharmono, Sofyan. A., Wahyu & Warni, H. (2013). Indigenous Knowledge of Dayaks Bakumpai in Barito Kuala District on the Management of Plant Diversity Growing at Streams and Swamps. *Jwetlands Environ Manag*, 1(1), 25–32.
- Diantaris, M. T. A., Susanti, R. & Anggraito, Y. U. (2015). Diversity and Utilization of Medicinal Plants by Sasak Ethnic at Central Lombok District, West Nusa Tenggara. *ICMSE*, 19–22.
- Duh, P. D. (1998). Antioxidant Activity of Burdock (*Arctium Lappa* Linne): Its Scavenging Effect on Free-Radical and Active Oxygen. *J. Am. Oil Chem. Soc*, 75, 455–456.
- Egarani, G. R., Kasmiyati, S. & Kristiani, E. B. E. (2020). The Antioxidant Content and Activity of Various Plant Organs of Kitolod (*Isotoma longiflora*). *Biosaintifika*, 12(3), 297-303.
- Eghdami, A., Moghaddasi, M. S. & Sadegi, F. (2011). Determination of Antioxidant Activity of Juice and Peel Extract of Three Variety of Pomegranate and Clinical Study. *Advances in Environmental Biology*, 5(8), 2282-2287.
- Fazil, M., Suci, R. N., Allfiah, F., Alam, D. N., Angelia, G. & Situmeang. 2017. Analisis Senyawa Alkaloid dan Flavonoid dari Ekstrak Kitolod (*Isotoma longiflora*) dan Uji Aktivitasnya terhadap Bakteri Penyebab Karies Gigi. *Jurnal ITEKIMIA*, 2(1), 73-83.
- Feng, S., Belwal, T., Li, L., Limwachiranon, J., Liu, X. & Luo, Z. (2020). Phytosterols and their derivatives: Potential Health-Promoting Uses Against

- Lipid Metabolism and Associated Diseases, Mechanism, and Safety Issues. *Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety*, 19, 1243-1267.
- Fessenden, R. J. & Fessenden, J. S. (1986). *Kimia Organik*. Jakarta : Erlangga.
- Forestyana, D. & Arnida. (2020). Phytochemical Screenings and Thin Layer Chromatography Analysis of Ethanol Extract Jeruju Leaf (*Hydrolea Spinosa* L.). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 11(2), 113-124.
- Foti, M. C. & Amorati, R. (2009). Non-phenolic Radical-trapping Antioxidants. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 61, 1435-1448.
- Galano, A. (2015). Free Radicals Induced Oxidative Stress at a Molecular Level: The Current Status, Challenges and Perspectives of Computational Chemistry Based Protocols. *J. Mex. Chem. Soc*, 59(4), 231-262.
- Govaerts, R. (2017). *World Checklist of Selected Plant Families*. [www.catalogueoflife.org](http://www.catalogueoflife.org). Netherlands.
- Gupta, D. (2015). Methods for Determination of Antioxidant Capacity: A Review. *International Journal Pharmaceutical Sciences and Research*, 6(2), 546-566.
- Hidayati, S., Lumbessy, S. Y. & Azhar, F. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kitolod (*Isotoma Longiflora*) terhadap Bakteri *Vibrio Sp.* Penyebab Vibriosis pada Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*). *Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(1), 86-95.
- Holtz, R. W. (2009). *Skin Aging Handbook: In Vitro Methods to Screen Materials for Anti-aging Effects*.
- Huang, D., Ou, B. & Prior, R. L. (2005). The Chemistry Behind Antioxidant Capacity Assays. *J Agric Food Chem*, 53, 1841-1856.
- Huda-Faujan, N., Noriham, A., Norrakiah, A. S. & Babji, A. S. (2009). Antioxidant Activity of Plants Methanolic Extract Containing Phenolic Compound. *African Journal of Biotechnology*, 8(3), 484-489.
- Husna, I., Ramatillah, D. L. & Anggraeni, Y. D. (2019). Evaluasi Efek Samping Penggunaan Obat Tetes Mata Kortikosteroid pada Pasien Pasca Operasi di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Mata *Jakarta Eye Center* Kedoya. *Archives Pharmacia*, 1(2), 41-51.
- Julkunen-Titto, R. (1985). Phenolics Constituents in the Leaves of Northern Willows: Methods for the Analysis of Certain Phenolics. *J. Agric. Food Chem*, 33, 213-217.

- Justino, C. G., Santosa, M. R., Canarioa, S., Borgesa, C. & Florencio, M. H. (2004). Plasma Quercetin Metabolites: Structure-Antioxidant Activity Relationships. *Arch Biochem Biophys*, 432(1), 109-121.
- Kristianti, A. N. (2008). *Buku Ajar Fitokimia*. Airalngga University Press: Surabaya.
- Kristinigrum, N., Wulandari, L. & Zuhriyah, A. (2018). Phytochemical Screening, Total Phenolic Content, and Antioxidant Activity of Water, Ethyl Acetate, and *n*-Hexane Fractions from Mistletoe *Moringa oleifera* Lam. (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.). *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 11(10), 104-106.
- Kusumawati, N. & Haryoto. (2014). Antioxidant Activity of Extract and Fraction from *Boesenbergia pandurata* Rhizome by FRAP Method. *International Summit on Science Technology and Humanit*, 630-634.
- Latief, A. 2006. *Manfaat dan Kerugian Pemakaian Kortikosteroid dan Obat Antiinflamasi Non Steroid sebagai Antiinflamasi pada Bedah Katarak*. UNPAD : Bandung.
- Magfiroh, L. (2015). *Uji Sitotoksitas Fraksi-Fraksi Hasil Pemisahan Crude Extractdaun Kitolod (Isotoma longiflora L.) terhadap Cell Line Kanker Kolon WiDr*. Skripsi Jurusan Kimia FST Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Tidak dipublikasikan.
- Maisuthisakul, P. P. S. R. (2008). Relationship between Antioxidant Properties and Chemical Composition of Some Thai Plants. *Journal of Food Composition and Analysis*, 21, 229-240.
- Martianingsih, N. W., Mudianta, I. W. & Suryanti, A. P. (2020). Phytochemical Screening and Antioxidant Activity of *Hippobroma longiflora* Extracts. *IOP Conference Series : Materials Science and Engineering*.
- Molyneux, P. (2004). The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarinn J. Sci. Technol*, 26(2), 211-219.
- Neori, H. B., Hudeinstein, S., Greenberg, A., Volkova, N., Rosenblat. & Aviram. (2013). Date (*Phoenix dactylifera* L.) Fruit Soluble Phenolics Composition and Anti-Atherogenic Properties in Nine Israeli Varieties, *J. Agric. Food Chem*, 61, 136-142.
- Nurain, A., Noriham, A., Zainon, M. N., Saidatul, W. S. K. W. & Khairusy, S. Z. (2013). Comparative Study of Aqueous and Ethanolic Aromatic Malaysian Herbs Extract Using Four Antioxidant Activity Assays. *International Journal of Agricultural Research*, 8(2), 55-56.

- Paguigan, N. D. and Chichioco-Hernandez, C. L. (2014). 15-Lipoxygenase Inhibition of Selected Philippine Medicinal Plants. *Pharmacogn J*, 6(1), 43–46.
- Paramita, S., Eryanti, Y. & Teruna, Y. (2015). Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Metanol Tumbuhan Kitolod (*Isotoma longiflora* (Wild.) Presl) terhadap *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *JOM FMIPA*, 2(2), 1-6.
- Parwata, I. M. O. A. (2016). *Bahan Ajar Antioksidan*. Bukit Jimbaran : Universitas Udayana.
- Prior, R. L., Hoang, H., Gu, L. *et al.* (2003). Assays for Hydrophilic and Lipophilic Antioxidant Capacity (Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORACFL)) of Plasma and Other Biological and Food Samples. *J. Agric. Food Chem*, 51(11), 3273-3279.
- Pokorna, J., Venskutonis, P. R., Kraujalyte, V. *et al.* (2015). Comparison of Different Methods of Antioxidant Activity Evaluation of Green and Roast C. Arabica and C. Robusta Coffee Beans. *Acta Akimentaria*, 44(3), 454-460.
- Putra, A. A. B., Bogoriani, N. W., Diantariani, N. P. & Sumadewi, N. L. U. (2014). Ekstraksi Zat Warna Alam dari Bonggol Tanaman Pisang (*Musa Paradisiaca* L.) dengan Metode Maserasi, Refluks dan Sokletasi. *Jurnal Kimia*, 8(1), 113-119.
- Radam, R. R. & Purnamasari, E. (2016). Uji Fitokimia Senyawa Kimia Aktif Akar Nipah (*Nyfa Fruticans* WURMB) sebagai Tumbuhan Obat di Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*, 4(1), 28-34.
- Raharjo, D. & Haryoto. (2019). Antioxidant Activity of Mangrove *Sonneratia caseolaris* L using the FRAP Method. *International Summit on Science Technology and Humanity*.
- Rahayu, S. M. and Andini, A. S. (2019). Etnobotanical Study on Medicinal Plants in Sesaut Forest, Narmada, West Lombok, Indonesia. *Biosantifika*, 11(2), 234–242.
- Rekha, C., Poornima, G., Manasa, M., Abhipsa, V., Devi, J. P., Kumar, H. T. V. & Kekuda, T. R. P. (2012). Ascorbic Acid, Total Phenol Content And Antioxidant Activity of Fresh Juice of Four Ripe and Unripe Citrus Fruits. Research Article. *Chemical Science Transactions*, 1(2), 303- 310.
- Rice-Evans, C. A., Miller, N. J., Bolwell, P. G., Brahamley P. M. & Pridham, J. B. (1995). The Relative Antioxidant Activities of Plant-derived Polyphenolic Flavonoids. *Free Radical Research*. 22(4), 375–383.
- Roginsky, V. & Lissy, E. A. (2005). Review of Methods to Determine Chain-Breaking Antioxidant Activity in Food. *Food Chemistry*, 92, 235–254.

- Rondon, M., moncayo, S., Cornejo, X. & Plaza, C. (2018). Total Phenolic, Flavonoids Content and Antioxidant Activity of Ethanolic Extracts of Ecuadorian Plants. *Rev Rec Farm*, 60(2), 3-12.
- Saeed, N., Khan, M. R. & Shabbir, M. (2012). Antioxidant Activity, Total Phenolic and Total Flavonoid Contents of Whole Plant Extracts *Torilis leptophylla* L. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 12(221), 1-12.
- Samejo, M.Q., Memon, S., Bhangar, M.I. & Khan, K. M. (2013). Isolation and characterization of steroids from *Calligonum polygonoides*. *J. Pharmacy Res*, 6, 346-349.
- Scholz, B., Guth, S., Engel, K. H. and Steinberg, P. (2015). Phytosterol Oxidation Products in Enriched Foods: Occurrence, Exposure, And Biological Effects. *Mol Nutr Food Res*, 59, 1339-1352.
- Sehwag, S. & Das, M. (2013). Antioxidant Activity: An Overview. *Journal of Food Science and Technology*, 2(3), 1-10.
- Shahidi, F. & Ambigaipalan, P. (2015). Phenolics and Polyphenolics in Foods, Beverages and Spices: Antioxidant Activity and Health Effects A Review. *Journal of Functional Foods*, 18, 820-897.
- Siddhuraju, P. (2002). Studies on the Antioxidant Activity of Indian Laburnum (*Cassia fistula* L.): A Preliminary Assessment of Crude Extracts from Stem Bark, Leaves, Flowers and Fruit Pulp. *Food Chemistry*, 79(1), 61– 67.
- Singleton, V. L., Orthofer, R. & Lamuela-Raventos, R. M. (2002). Analysis of Total Phenols and Other Oxidation Substrates and Antioxidants by Means of Folin-Ciocalteu Reagent. *Methods in Enzymology*, 299, 152-178.
- Siregar, R. (2015). *Antibacterial Activity of Kitolod Leaf and Flower Extract Against Several Conjunctivity Causing Bacterin*. Bogor: Bogor Agricultural University.
- Susanty & Bachmid, F. (2016). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays* L.). *Konversi*, 5(2), 87-93.
- Tungmunnithum, D., Thongboonyou, A., Pholboon, A. & Yangsabai, A. (2018). Flavonoids and Other Phenolic Compounds from Medicinal Plants for Pharmaceutical and Medical Aspects: An Overview. *Medicines*, 5(93), 1-16.
- Uddin, M. S., Sahena, F., Akanda, M. J. H., Ghafoor, K., Rukshana, A. H. & Ali, M. E. (2018). Techniques for The Extraction of Phytosterols and Their Benefits in Human Health : a Review. *Separation Science and Technology*, 53(14), 1-18.

- Wakhidah, A. Z., Pranata, S. & Mustaqim, W. A. (2020). *Ethnobotany of the Mountain Regions of Southeast Asia*. : Springer.
- Warida, S., Brahmana, E. M. & Mubarrak, J. (2017). Identifikasi Tumbuhan Obat yang Ada di Kecamatan Rambahan Hilir Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau. *J. Ilm. Mahasiswa FKIP Prod. Biol*, 16(3), 1–6.
- Widyawati, P. S., Budianta, T. W. B., Kusuma, F. A. & Wijaya, E. L. (2014). Difference of Solvent Polarity to Phytochemical Content and Antioxidant Activity of *Pluchea indica* Less Leaves Extracts. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 6(4), 850-855.
- Wong, S. P., Leong, L. P. & Koh, J. H. W. (2006). Antioxidant Activities of Aqueous Extracts of Selected Plants. *Food Chemistry*, 99, 775-783.
- Yeo, J. D. & Shahidi, F. (2015). A Critical Evaluation of Changes in The Ratio of Insoluble-bound to Soluble Phenolics on Antioxidant Activity of Lentils during Germination. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63, 379-381.
- Zarta, A. R., Ariyani, F., Suwinarti, W., Kusuma, I. W. & Arung, E. T. (2018). Short Communication : Identification and Evaluation of Bioactivity in-Forest Plants Used for Medicinal Purposes by The Kutai Community of East Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas*, 19(1), 253-259.
- Zheng, C., Li, G., Li, H., Xu, X., Gao, J. & Zhang, A. (2010). DPPH-Scavenging Activities and Structure-Activity Relationship of Phenolic Compound. *Natural Product Communications*, 5(11), 1759-1765.
- Zikri, M., Hikmat, A. & Zuhud, E. A. (2016). Retensi Pengetahuan Tumbuhan Pangan Suku Rejang di Kampung Rindu Hati dalam Ketahanan Pangan. *Med Konserv*, 21(3), 270.