

**PERBANDINGAN METODE DPPH, FRAP DAN FTC TERHADAP  
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI BUNGA BOUGENVILLE MERAH  
(*Bougainvillea glabra*)**

**SKRIPSI**

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



**Oleh:**

**NUR AZIZAH**

**08031282025045**

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

**2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PERBANDINGAN METODE DPPH, FRAP DAN FTC TERHADAP  
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI BUNGA BOUGENVILLE MERAH  
(*Bougainvillea glabra*)**

**SKRIPSI**

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

oleh:

**NUR AZIZAH**

**08031282025045**

Indralaya, 20 Mei 2024

**Mengetahui,  
Dosen Pembimbing**



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

**Dekan FMIPA**  


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

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Perbandingan Metode DPPH, FRAP dan FTC Terhadap Aktivitas Antioksidan Fraksi Bunga Bougainville Merah (*Bougainvillea glabra*)” telah disidangkan dihadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada Tanggal 16 Mei 2024 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai dengan masukan yang diberikan.

Indralaya, 20 Mei 2024

Ketua :

1. **Dr. Eliza, M.Si.**  
NIP. 196407291991022001

(  )

Sekretaris :

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

(  )

Pembimbing :

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

(  )

Penguji :

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

(  )

2. **Dr. Heni Yohandini Kusumawati, M.Si.**  
NIP. 197011152000122004

(  )

Mengetahui,

Dekan FMIPA

  


**Prof. 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 dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Nur Azizah

NIM : 08031282025045

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 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, 20 Mei 2024



Nur Azizah

NIM. 08031282025045

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

Sebagai Civitas Akademik Universitas Sriwijaya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Nur Azizah

NIM : 08031282025045

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : "Perbandingan Metode DPPH, FRAP dan FTC Terhadap Aktivitas Antioksidan Fraksi Bunga Bougainville Merah (*Bougainvillea glabra*)". Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 20 Mei 2024

Yang menyatakan,



Nur Azizah

NIM. 08031282025045

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.....”*

(Q.S. Al-Baqarah ayat 286)

لَا حَوْلَ وَلَا قُوَّةَ إِلَّا بِاللَّهِ الْعَلِيِّ الْعَظِيمِ

*“Tidak ada daya dan upaya kecuali dengan pertolongan Allah SWT yang maha tinggi lagi maha agung”*

Skripsi ini sebagai tanda syukur kepada:

- ✓ Allah SWT
- ✓ Nabi Muhammad SAW

dipersembahkan kepada:

- Kedua orang tua
- Kakak
- Keluarga besar
- Almamaterku

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas rahmat dan karunia Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: “Perbandingan Metode DPPH, FRAP dan FTC Terhadap Aktivitas Antioksidan Fraksi Bunga Bougainville Merah (*Bougainvillea glabra*)”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya. Penyelesaian skripsi ini tidak mudah terdapat banyak rintangan, mulai dari pengumpulan literatur, penelitian, pengumpulan data sampai pada pengolahan data dan dalam tahap penulisan. Namun dilandasi dengan kesabaran dan ketekunan serta rasa tanggung jawab selaku mahasiswa dan dengan bantuan dari berbagai pihak 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 dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas nikmat dan rahmat yang telah diberi kepada penulis, dengan segala bentuk pertolongan selama ini.
2. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ferlinahayati, M.Si. dan Ibu Dr. Heni Yohandini Kusumawati, M. Si. selaku pembahas dan penguji sidang sarjana.
6. Seluruh Dosen Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, mendidik dan membimbing selama masa perkuliahan.
7. Ibu Siti Nuraini, S.T., Ibu Yuniar, S.T. M. Sc., Ibu Hanida Yanti, A. Md. dan Ibu Dessy Widyaristi, S. Si., M. K.M. selaku analis di Laboratorium Jurusan Kimia yang membantu dalam hal administrasi fasilitas laboratorium untuk keperluan tugas akhir.

8. Mbak Novi dan Kak Chosiin selaku Admin Jurusan Kimia yang banyak membantu dalam proses perkuliahan hingga tugas akhir.
9. Kepada kedua orang tua yang selalu mendoakan, memberi dukungan, bantuan dan segala nasehat baik kepada penulis terutama menemani ketika penulis sedang berada di titik terendah serta kepada kakakku (Muhammad Gustiansyah) yang senantiasa memberikan semangat kepada penulis. Tanpa mereka penulis tidak akan bisa bertahan melewati proses ini.
10. Kepada keluarga besar yang selalu mendukung penulis selama ini.
11. Sahabatku Vivin yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, selalu mendukung apa yang penulis lakukan, selalu menghibur dan setia menemani penulis. Terima kasih sudah menjadi tempat penulis bercerita tentang apapun bahkan hal random sekalipun, tak hentinya bertukar pikiran mengajak diskusi dan membuatnya menjadi menarik. Terima kasih atas *effort* dan *support*-nya selama ini. Semoga selalu dikuatkan, diberi kebaikan serta dimudahkan segala urusannya, semangat sampai akhir sobat.
12. Sahabatku Ardita yang selalu memberi respon baik, selalu memberikan semangat kepada penulis, selalu menjadi pendengar yang baik dan selalu ada jika penulis butuh keberadaannya. Terima kasih atas dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga selalu kuat dalam menjalani kehidupan ini, semangat dan sukses selalu. Ingat, kebaikan yang telah dilakukan pasti dibalas dengan hal yang sama.
13. *Badmood girls* (dilla, elsa, feni, maisyah, msy yunita, dan anisa) telah menjadi sahabat pertama penulis semasa kuliah, selalu membantu penulis dalam menjalani perkuliahan, selalu berbagi cerita tentang apapun sehingga penulis terhibur, selalu peduli, setia menemani dan mengerti keadaan penulis. Terima kasih telah menjadi pendengar dan penasehat yang baik. Terkhusus dilla, elsa, feni, dan maisyah terima kasih atas 1 tahun masa kost bersama, banyak sekali pengalaman dan pengajaran yang penulis terima, selalu memberikan semangat kepada penulis. Kepedulian, kebersamaan, kerukunan yang penulis rasakan. Terima kasih atas dukungannya selama ini. Semoga senantiasa diberi kekuatan, keberkahan dan kebaikan atas apapun yang telah kalian lakukan. Semangat menggapai impian, teman.



14. Sahabatku Nandya Arista Irdiana selalu meluangkan waktunya untuk sekedar bercerita tentang apapun, menjadi pendengar yang baik dan selalu mendukung penulis dalam melakukan sesuatu, menasehati penulis dengan baik, mengajarkan banyak hal kepada penulis dan sering berbagi pengalaman. Terima kasih telah mendukung penulis selama ini. Semoga hal-hal baik selalu hadir dihidupmu. Ayo bangkit, semangat kawan.
15. Tim palembang-layo (hani, melanie, merri, vira, vidya, yeni, nisa, dan syabina) yang selalu memberi semangat kepada penulis, selalu membuat suasana menjadi meriah dengan kekonyolan dan tingkah kocak yang sangat menghibur penulis, selalu setia menunggu dan menemani penulis, berbagi cerita dan diskusi bersama menciptakan suasana yang nyaman dan indah. Terima kasih atas dukungannya selama ini. Semoga dimudahkan dan dilancarkan dalam menggapai impian, semangat.
16. Sahabatku Qodria selalu sedia mendengarkan keluh kesah penulis dan memberikan nasihat yang baik, selalu menghibur dan memberi semangat kepada penulis sehingga skripsi ini selesai juga. Semoga selalu bahagia dan dipermudah dalam menggapai impian. Semangat menuju kesuksesan.
17. Ibon squad (yayuk, nisa, fathia, anna, annisa, ica, bella, julita, dan syifa) setia menjaga pertemanan selama ini, selalu berbagi cerita dan pengalaman yang menarik, selalu meluangkan waktu untuk kumpul bersama dan memberi semangat atas kehadirannya saat penulis menjalani proses 3 tahap untuk mendapat gelar sarjana. Terima kasih atas dukungannya. Semoga selalu diberi kebaikan dalam menjalani kehidupan dan semoga jalinan pertemanan ini tetap terjaga.
18. Adikku Putri Kerja Kencana yang selalu siap jika penulis butuh bantuan. Terima kasih atas segala bentuk *support* yang diberi. Semoga selalu bahagia dan diberi banyak kebaikan serta dimudahkan segala proses yang dijalani.
19. Adikku Rizkika Amalia yang selalu ceria dan ramah. Terima kasih telah menjadi pendengar yang baik. Semangat dan selalu yakin semua pasti terlewati. Semoga selalu bertemu hal-hal baik ke depannya.
20. Adik asuh penulis (Alysia Lydia Sitompul dan Nafisha Yustizia) semangat menjalani setiap proses semoga dilancarkan dan dimudahkan.

21. Kimia Angkatan 2020, terima kasih telah berjuang sampai akhir kelulusan.
22. Kakak-kakak angkatan 2017, 2018 dan 2019 yang banyak memberi pengalaman dan pengajaran semasa kuliah kepada penulis serta adik-adik angkatan 2021 dan 2022 teruslah semangat.
23. Semua yang pernah hadir dalam kehidupan penulis, memberi banyak kebaikan dan pengajaran. Semua yang mendukung penulis baik secara langsung maupun tidak langsung, terima kasih banyak.

Semoga semua kebaikan yang diberi menjadi amal shaleh dan mendapat pahala dari Allah swt. Segala bentuk bantuan, dukungan, ilmu, bimbingan dan masukan yang penulis terima dapat membawa penulis sampai pada impian yang nyata. Semoga kita semua selalu diberi keberkahan dan kelimpahan rahmat dari Allah SWT selalu dalam lindungan-Nya serta dibimbing menuju kesuksesan yang diharapkan. Semangat melewati setiap proses dan jalani segala fase kehidupan. Penulis menyadari skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan maka penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua dan membantu pengembangan ilmu kimia ke depannya. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih.

Indralaya, 20 Mei 2024

Penulis

## SUMMARY

### COMPARISON OF DPPH, FRAP AND FTC METHODS ON ANTIOXIDANT ACTIVITY OF RED BOUGENVILLEA FLOWER FRACTIONS (*Bougainvillea glabra*)

Nur Azizah: supervised by Prof. Dr. Muharni, M.Sc

Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University

xviii + 79 pages, 23 pictures, 29 tables, 12 attachments

Red bougainvillea flowers (*Bougainvillea glabra*) are known to be useful as traditional medicine, including ulcer medicine, antidiarrhea, antibacterial and anti-inflammatory. This pharmacological activity is related to the phenolic and flavonoid compounds contained in *B. glabra* so that it can be used to determine antioxidant activity. This study aims to compare methods for testing the antioxidant activity of *B. glabra* flower fractions using the DPPH, FRAP and FTC methods. This research began with fractionation by maceration using solvents with increased polarity (*n*-hexane, ethyl acetate and methanol). For each fraction, total phenolic and flavonoid levels were determined colorimetrically.. The results showed that the *n*-hexane, ethyl acetate and methanol fractions respectively had a total phenolic content of 14.47 mgGAE/g; 27.48 mgGAE/g; 16.54 mgGAE/g and total flavonoid levels of 6.53 mgQE/g; 25.53 mgQE/g; 11.96 mgQE/g. The antioxidant activity determined by the DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil*) method from the *n*-hexane fraction showed an IC<sub>50</sub> value of 970.47 mg/L, classified as a very low antioxidant category, while the ethyl acetate fraction (133.28 mg/L) and the methanol fraction (234.65 mg/L) has an IC<sub>50</sub> value < 250 mg/L which is classified as a medium antioxidant category. Antioxidant testing using the FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) method produced antioxidant levels in all fractions (*n*-hexane, ethyl acetate and methanol) with a fraction concentration of 1000 mg/L having Fe<sup>2+</sup> concentration values respectively of 98.67 mg/L; 119.62 mg/L; 106.29 mg/L. Antioxidant activity using the FTC (*Ferric Thiocyanate*) method showed that the *n*-hexane, ethyl acetate and methanol fractions on day 6 with a fraction concentration of 1000 mg/L obtained %inhibition values respectively of 31.34%; 55.30%; 47.46%. Based on the data obtained, it can be concluded that the *n*-hexane, ethyl acetate and methanol fractions of *B. glabra* flowers have stronger antioxidant activity with the FRAP method and are classified as moderate with the FTC method while the antioxidant activity with the DPPH method is only the ethyl acetate fraction which is stronger than the other.

Keywords : Antioxidant, *B. glabra*, DPPH, FRAP, FTC

Citations : 66 (2011-2023)

## RINGKASAN

### PERBANDINGAN METODE DPPH, FRAP DAN FTC TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI BUNGA BOUGENVILLE MERAH (*Bougainvillea glabra*)

Nur Azizah: dibimbing oleh Prof. Dr. Muharni, M.Si.

Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

xviii + 79 halaman, 23 gambar, 29 tabel, 12 lampiran

Bunga bougainville merah (*Bougainvillea glabra*) diketahui dapat berguna sebagai obat tradisional, diantaranya obat maag, antidiare, antibakteri dan antiinflamasi. Aktivitas farmakologis tersebut, diantaranya berkaitan dengan senyawa fenolik dan flavonoid yang terkandung di dalam *B. glabra* sehingga dapat digunakan untuk penentuan aktivitas antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan metode uji aktivitas antioksidan dari fraksi bunga *B. glabra* menggunakan metode DPPH, FRAP dan FTC. Penelitian ini diawali dengan fraksinasi secara maserasi menggunakan pelarut dengan kepolaran meningkat (*n*-heksana, etil asetat dan metanol). Setiap fraksi dilakukan penentuan kadar total fenolik dan flavonoid secara kolorimetri. Hasil penelitian menunjukkan fraksi *n*-heksana, etil asetat dan metanol secara berurutan memiliki kadar fenolik total sebesar 14,47 mgGAE/g; 27,48 mgGAE/g; 16,54 mgGAE/g dan kadar flavonoid total sebesar 6,53 mgQE/g; 25,53 mgQE/g; 11,96 mgQE/g. Aktivitas antioksidan yang ditentukan dengan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil*) dari fraksi *n*-heksana menunjukkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 970,47 mg/L tergolong antioksidan kategori sangat rendah sedangkan fraksi etil asetat (133,28 mg/L) dan fraksi metanol (234,65 mg/L) memiliki nilai  $IC_{50} < 250$  mg/L tergolong antioksidan kategori sedang. Pengujian antioksidan dengan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) menghasilkan kadar antioksidan pada semua fraksi (*n*-heksana, etil asetat dan metanol) dengan konsentrasi fraksi 1000 mg/L memiliki nilai konsentrasi  $Fe^{2+}$  secara berurutan sebesar 98,67 mg/L; 119,62 mg/L; 106,29 mg/L. Aktivitas antioksidan menggunakan metode FTC (*Ferric Thiocyanate*) menunjukkan fraksi *n*-heksana, etil asetat dan metanol pada hari ke-6 dengan konsentrasi fraksi 1000 mg/L memperoleh nilai %penghambatan secara berurutan sebesar 31,34%; 55,30%; 47,46%. Berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa fraksi *n*-heksana, etil asetat dan metanol bunga *B. glabra* memiliki aktivitas antioksidan lebih kuat dengan metode FRAP dan tergolong sedang dengan metode FTC sementara aktivitas antioksidan dengan metode DPPH hanya fraksi etil asetat yang lebih kuat dibandingkan dengan fraksi lainnya.

Kata Kunci : Antioksidan, *B. glabra*, DPPH, FRAP, FTC

**Kutipan** : 66 (2011-2023)

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</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>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>
2.1 Tanaman Bougainville Merah ( <i>Bougainvillea glabra</i> ) .....	3
2.2 Pemanfaatan Tanaman <i>Bougainvillea glabra</i> .....	4
2.3 Kandungan Senyawa Tanaman <i>Bougainvillea glabra</i> .....	5
2.4 Senyawa Fenolik .....	6
2.5 Senyawa Flavonoid .....	7
2.6 Senyawa Antioksidan.....	9
2.7 Metode Ekstraksi secara Maserasi .....	11
2.8 Metode Uji Aktivitas Antioksidan .....	12
2.8.1 Metode DPPH (2,2 diphenyl -1 picryl hydrazil).....	12
2.8.2 Metode FRAP ( <i>Ferric Reducing Antioxidant Power</i> ) .....	14
2.8.3 Metode FTC ( <i>Ferric Thiocyanate</i> ) .....	14

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	16
3.2 Alat dan Bahan .....	16
3.2.1 Alat .....	16
3.2.2 Bahan .....	16
3.3 Prosedur Penelitian .....	17
3.3.1 Preparasi Sampel .....	17
3.3.2 Ekstraksi Bertingkat dengan Metode Maserasi .....	17
3.3.3 Penentuan Kadar Fenolik .....	17
3.3.4 Penentuan Kadar Flavonoid .....	18
3.3.5 Pembuatan Larutan Uji Metode DPPH dan FRAP .....	20
3.3.5.1 Pembuatan Larutan Asam Askorbat .....	20
3.3.5.2 Pembuatan Larutan Fraksi Sampel .....	20
3.3.6 Pengujian Aktivitas Antioksidan secara Kuantitatif .....	20
3.3.6.1 Metode DPPH .....	20
3.3.6.2 Metode FRAP .....	21
3.3.6.3 Metode FTC .....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Hasil Ekstraksi Bunga <i>Bougainvillea glabra</i> .....	25
4.2 Analisis Kadar Fenolik Total Masing-Masing Fraksi .....	25
4.3 Analisis Kadar Flavonoid Total Masing-Masing Fraksi .....	26
4.4 Uji Aktivitas Antioksidan Bunga <i>B. glabra</i> .....	27
4.4.1 Aktivitas Antioksidan Metode DPPH .....	27
4.4.2 Aktivitas Antioksidan Metode FRAP .....	29
4.4.3 Aktivitas Antioksidan Metode FTC .....	31
4.5 Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Bunga <i>B. glabra</i> .....	33
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>36</b>
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran .....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman <i>Bougainvillea glabra</i> .....	3
Gambar 2. Reaksi pembentukan kompleks molibdenum-tungsten .....	7
Gambar 3. Struktur kimia golongan flavonoid .....	8
Gambar 4. Reaksi pembentukan kompleks flavonoid- $\text{AlCl}_3$ .....	9
Gambar 5. Reaksi DPPH dengan senyawa antioksidan .....	13
Gambar 6. Reaksi alfa-tokoferol dengan metode FTC .....	15
Gambar 7. Kadar fenolik total bunga <i>B. glabra</i> .....	25
Gambar 8. Kadar flavonoid total bunga <i>B. glabra</i> .....	26
Gambar 9. Kurva konsentrasi $\text{Fe}^{2+}$ dari fraksi bunga <i>B. glabra</i> .....	29
Gambar 10. Perbandingan absorbansi kontrol dan masing-masing fraksi selama 7 hari .....	31
Gambar 11. Kurva standar asam galat .....	60
Gambar 12. Kurva standar kuersetin .....	63
Gambar 13. Kurva %inhibisi fraksi <i>n</i> -heksana .....	66
Gambar 14. Kurva %inhibisi fraksi etil asetat .....	67
Gambar 15. Kurva %inhibisi fraksi metanol .....	68
Gambar 16. Kurva %inhibisi asam askorbat .....	69
Gambar 17. Kurva larutan standar $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ .....	72
Gambar 18. Kurva konsentrasi $\text{Fe}^{2+}$ fraksi <i>n</i> -heksana .....	73
Gambar 19. Kurva konsentrasi $\text{Fe}^{2+}$ fraksi etil asetat .....	74
Gambar 20. Kurva konsentrasi $\text{Fe}^{2+}$ fraksi metanol .....	75
Gambar 21. Kurva konsentrasi $\text{Fe}^{2+}$ asam askorbat .....	76
Gambar 22. Kurva absorbansi kontrol dan masing-masing fraksi dalam 7 hari .....	77
Gambar 23. Kurva %penghambatan kontrol (+) dan sampel dalam 7 hari .....	78

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Nilai %inhibisi masing-masing fraksi bunga <i>B. glabra</i> dengan metode DPPH .....	27
Tabel 2. Nilai IC <sub>50</sub> asam askorbat dan masing-masing fraksi bunga <i>B. glabra</i> ....	28
Tabel 3. Nilai AAEAC masing-masing fraksi bunga <i>B. glabra</i> .....	28
Tabel 4. Hubungan kadar fenolik dan flavonoid total terhadap konsentrasi Fe <sup>2+</sup> .	30
Tabel 5. Konsentrasi Fe <sup>2+</sup> asam askorbat .....	30
Tabel 6. Perbandingan konsentrasi Fe <sup>2+</sup> asam askorbat dengan konsentrasi Fe <sup>2+</sup> masing-masing fraksi bunga <i>B. glabra</i> .....	30
Tabel 7. Persen penghambatan peroksida lipid tertinggi dari setiap fraksi bunga <i>B. glabra</i> .....	32
Tabel 8. Hubungan kadar fenolik dan flavonoid total dengan %penghambatan masing-masing fraksi bunga <i>B. glabra</i> .....	33
Tabel 9. Perbandingan kadar fenolik dan flavonoid total terhadap aktivitas antioksidan masing-masing fraksi bunga <i>B. glabra</i> dari metode DPPH, FRAP dan FTC .....	33
Tabel 10. Hasil penelitian <i>Olea ferrugenia</i> oleh Siddiqui <i>et al.</i> (2011).....	34
Tabel 11. Panjang gelombang maksimum larutan asam galat .....	59
Tabel 12. Absorbansi larutan standar asam galat.....	60
Tabel 13. Penentuan kadar fenolik total pada sampel.....	60
Tabel 14. Panjang gelombang maksimum larutan kuersetin .....	62
Tabel 15. Absorbansi larutan standar kuersetin .....	63
Tabel 16. Penentuan kadar flavonoid total pada sampel.....	63
Tabel 17. Panjang gelombang maksimum larutan DPPH.....	65
Tabel 18. Absorbansi dan %inhibisi fraksi <i>n</i> -heksana metode DPPH.....	66
Tabel 19. Absorbansi dan %inhibisi fraksi etil asetat metode DPPH.....	67
Tabel 20. Absorbansi dan %inhibisi fraksi metanol metode DPPH .....	68
Tabel 21. Absorbansi dan %inhibisi asam askorbat metode DPPH.....	69
Tabel 22. Panjang gelombang maksimum larutan standar FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O.....	71
Tabel 23. Absorbansi larutan standar FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O .....	72
Tabel 24. Konsentrasi Fe <sup>2+</sup> fraksi <i>n</i> -heksana metode FRAP.....	73
Tabel 25. Konsentrasi Fe <sup>2+</sup> fraksi etil asetat metode FRAP.....	74
Tabel 26. Konsentrasi Fe <sup>2+</sup> fraksi metanol metode FRAP .....	75



Tabel 27. Konsentrasi Fe <sup>2+</sup> asam askorbat metode FRAP .....	76
Tabel 28. Absorbansi kontrol dan sampel dalam 7 hari.....	77
Tabel 29. Persen penghambatan kontrol dan sampel dalam 7 hari .....	78

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Ekstraksi Sampel .....	44
Lampiran 2. Skema Kerja Penetapan Kadar Fenolik Total.....	45
Lampiran 3. Skema Kerja Penetapan Kadar Flavonoid Total.....	48
Lampiran 4. Skema Kerja Pengujian Aktivitas Antioksidan Metode DPPH.....	51
Lampiran 5. Skema Kerja Pengujian Aktivitas Antioksidan Metode FRAP.....	52
Lampiran 6. Skema Kerja Pengujian Aktivitas Antioksidan Metode FTC.....	55
Lampiran 7. Perhitungan Rendemen Masing-Masing Fraksi .....	58
Lampiran 8. Data dan Perhitungan Kadar Fenolik Total .....	59
Lampiran 9. Data dan Perhitungan Kadar Flavonoid Total .....	62
Lampiran 10. Data dan Perhitungan Uji Antioksidan Metode DPPH .....	65
Lampiran 11. Data dan Perhitungan Uji Antioksidan Metode FRAP.....	71
Lampiran 12. Data dan Perhitungan Uji Antioksidan Metode FTC .....	77

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Radikal bebas merupakan spesies yang bersifat sangat reaktif. Keberadaan radikal bebas di dalam tubuh dapat mengganggu metabolisme protein, lipid dan karbohidrat. Radikal bebas menyerang *Deoxyribo Nucleic Acid* (DNA) dalam tubuh yang menyebabkan fungsi sel tubuh mengalami kerusakan sehingga mengakibatkan berbagai macam penyakit, antara lain peradangan, kanker, jantung, katarak, penuaan dini dan penyakit lainnya (Haveni dkk, 2019; Parwata, 2016). Senyawa yang mampu meredam radikal bebas dinamakan antioksidan. Tubuh sendiri dapat memproduksi antioksidan berupa antioksidan endogen seperti enzim katalase, superoksida dismutase (SOD), *glutathione peroxidase* dan *glutathione S – transferase* namun bila keberadaan radikal bebas di dalam tubuh berlebihan maka diperlukan senyawa antioksidan tambahan (Sayuti & Yenrina, 2015). Beberapa antioksidan sintesis seperti BHA (*butylated hydroxyanisole*) dan BHT (*butylated hydroxytoluene*) telah digunakan oleh masyarakat tetapi memiliki efek samping yang tidak diinginkan sehingga dibutuhkan antioksidan alami yang terdapat pada tanaman (Rani, 2021). Salah satu tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan ialah tanaman *Bougainvillea glabra* khususnya pada bagian bunga. Tanaman *B. glabra* dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk mengatasi berbagai penyakit, contohnya sebagai antidiare, obat maag, antibakteri, antiinflamasi, antidiabetes dan sebagai insektisida (Saleem *et al.*, 2020).

Skrinning fitokimia ekstrak metanol bunga *B. glabra* dilaporkan positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, glikosida, saponin, steroid, tanin, fenol, kuinon dan antosianin (Ravikumar & Pratheep, 2022). Kandungan senyawa fenolik dan flavonoid ekstrak metanol bunga *B. glabra* dilaporkan mengandung asam galat (2,39 µg/g), katekin (6,31 µg/g), rutin (1,26 µg/g) dan asam kumarat (<0,1 µg/mL) (Saleem *et al.*, 2020). Penelitian yang dilakukan Shalini *et al.*, (2018) melaporkan ekstrak etanol bunga *B. glabra* aktif sebagai antioksidan menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil*), FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*), ORAC (*Oxygen Radical Absorbance Capacity*) dan XOD (*Xanthine Oxidase*) dengan nilai IC<sub>50</sub> metode DPPH dan

XOD berturut - turut sebesar 0,075 mg/mL dan 0,83 mg/mL, nilai FRAP dihasilkan sebesar  $105,37 \pm 5,3$  mg TE/100 g dan nilai ORAC sebesar  $166,920 \pm 27,962$   $\mu$ M TE/100 g. Metode uji antioksidan dilakukan berdasarkan prinsip kerjanya dimana senyawa antioksidan pada metode DPPH berperan sebagai pendonor atom hidrogen dan elektron sedangkan di metode FRAP hanya sebagai donor elektron (Theafelicia & Wulan, 2023). Pengujian aktivitas antioksidan juga dapat ditentukan dengan metode FTC (*Ferric Thiocyanate*) berdasarkan kemampuan menghambat proses oksidasi asam lemak tak jenuh sebagai sumber radikal bebas (Runtuwene dkk, 2021). Namun, belum ada penelitian yang menggunakan metode FTC sebagai metode uji antioksidan bunga *B. glabra*. Berdasarkan hal tersebut, penulis melakukan penelitian lebih lanjut mengenai kadar fenolik dan flavonoid fraksi bunga *B. glabra* dan membandingkan aktivitas antioksidan fraksi bunga *B. glabra* menggunakan metode DPPH, FRAP dan FTC.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa kadar senyawa fenolik total dan flavonoid total yang terkandung dalam fraksi bunga *B. glabra*?
2. Bagaimana perbandingan aktivitas antioksidan fraksi bunga *B. glabra* dengan menggunakan metode DPPH, FRAP dan FTC?
3. Apakah fraksi yang paling aktif pada suatu metode uji juga aktif pada metode uji lainnya?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan kadar senyawa fenolik total dan flavonoid total yang terkandung di dalam fraksi bunga *B. glabra*.
2. Menentukan perbandingan aktivitas antioksidan fraksi bunga *B. glabra* dari metode DPPH, FRAP dan FTC.
3. Menentukan keaktifan suatu fraksi terhadap ketiga metode uji aktivitas antioksidan.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dilakukan adalah diketahuinya fraksi yang paling aktif dengan metode tertentu sehingga dapat dikembangkan oleh bidang ilmu terkait.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abarca-Vargas, R. & Petricevich, V. L. 2018. *Bougainvillea* Genus: A Review on Phytochemistry, Pharmacology, and Toxicology. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*. 2018: 1-17.
- Adawiah, Sukandar, D. & Muawanah, A. 2015. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Komponen Bioaktif Sari Buah Namnam. *Jurnal Kimia Valensi*. 1(2): 130–136.
- Anggriani, S. D. & Anggarani, M. A. 2022. Determination of Total Phenolic, Total Flavonoid and Antioxidant Activity of Batak Onion Extract (*Allium chinense* G. Don). *Indonesian Journal of Chemical Science*. 11(3): 207-221.
- Anwar, K., Lokana, F. M. & Budiarti, A. 2022. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora* L.) serta Penetapan Flavonoid dan Fenolik Total. *Jurnal Ilmiah Sains*. 22(2): 161-171.
- Aribowo, A. I., Lubis, C. F., Urbaningrum, L. M., Rahmawati, N. D. & Anggraini, S. 2021. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Tanaman. *Jurnal Health Sains*. 2(6): 751-757.
- Asih, D. J., Warditiani, N. K. & Wiarsana, I. G. S. 2022. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Amla (*Phyllanthus emblica/Emblica officinalis*). *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*. 1(6): 674-687.
- Ayala, A., Munos, M. F. & Arguelles, S. 2014. Lipid Peroxidation: Production, Metabolism, and Signaling Mechanism of Malondialdehyde and 4-Hydroxy-2-Nonenal. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 98: 1-31.
- Azzahrah, F., Malik, A. & Dahlia, A. A. 2023. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Golongan Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Buah Markisa Ungu (*Passiflora edulis* Sims). *Makassar Natural Product Journal*. 1(2): 56-70.
- Badaring, D. R., Sari, S. P. M., Nurhabiba, S., Wulan, W., & Lembang, S. A. R. 2020. Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*. 6(1): 16-26.
- Bautista, M. A. C., Zheng, Y., Hu, Z., Deng, Y. & Chen, T. 2020. Comparative Analysis of Complete Chloroplast Genome Sequences of Wild and Cultivated *Bougainvillea* (Nyctaginaceae). *Plants*. 9(1671): 1-20.
- Bautista, M. A. C., Zheng, Y., Boufford, D. E., Hu, Z., Deng, Y. & Chen, T. 2022. Phylogeny and Taxonomic Synopsis of the Genus *Bougainvillea* (Nyctaginaceae). *Plants*. 11(13): 1-20.
- Dewi, S. R., Ulya, N. & Argo, B. D. 2018. Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak *Pleurotus ostreatus*. *Jurnal Rona Teknik Pertanian*. 11(1): 1–11.

- El-Sayed, M. A., Abbas, F. A., Refaat, S., Azza, M. E. & Fikry, E. 2020. Macro- and Micromorphological Study of *Bougainvillea 'Scarlett O'Hara'* Cultivated in Egypt. *European Journal of Pharmaceutical and Medical Research*. 7(11): 815-833.
- Fahmy, N. M. & Abdel-Tawab, A. M. 2021. Isolation and characterization of marine sponge-associated *Streptomyces sp.* NMF6 strain producing secondary metabolite(s) possessing antimicrobial, antioxidant, anticancer, and antiviral activities. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*. 19(102): 1-14.
- Fajarwati, S., Qonitah, F. & Ahwan. 2023. Penentuan Kandungan Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.). *Duta Pharma Journal*. 3(1): 8–21.
- Handajani, F. 2019. *Oksidan dan Antioksidan pada Beberapa Penyakit dan Proses Penuaan*. Sidoarjo: Zifatama Jawara.
- Haveni, D., Mastura & Sari, R. P. 2019. Ekstrak Etanol Bunga Kertas (*Bougainvillea*) Pink Sebagai Antioksidan dengan Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*. 2(1): 1–7.
- He, C., Liu, X., Jiang, Z., Geng, S., Ma, H. & Liu, B. 2019. Interaction Mechanism of Flavonoids and  $\alpha$ -Glucosidase: Experimental and Molecular Modelling Studies. *Foods*. 8(355): 1-10.
- Jannah, S., Kurniawan, D. R. & Mulyani, E. 2022. Uji Aktivitas Antioksidan Variasi Perlakuan Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah Pharmacy*. 9(1): 154–162.
- Kang, Y., Li, Y., Zhang, T., Wang, P., Liu, W., Zhang, Z., Yu, W., Wang, J., Wang, J. & Zhou, Y. 2023. Integrated metabolome, full-length sequencing, and transcriptome analyses unveil the molecular mechanisms of color formation of the canary yellow and red bracts of *Bougainvillea xbuttiana* 'Chitra'. *The Plant Journal*. 116(5): 1-21.
- Kurniawati, I. F. & Sutoyo, S. 2021. Review Artikel: Potensi Bunga Tanaman Sukun (*Artocarpus altilis* [Park. I] Fosberg) Sebagai Bahan Antioksidan Alami. *Unesa Journal of Chemistry*. 10(1): 1–11.
- Landjang, E. Y., Momuat, L. I. & Suryanto, E. 2017. Efek Pemanasan Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Empelur Batang Sagu Baruk (*Arenga microcarpha* B.). *Chemistry Progress*. 10(1): 7–13.
- Maesaroh, K., Kurnia, D. & Al Anshori, J. 2018. Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP dan FIC Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat dan Kuersetin. *Chimica et Natura Acta*. 6(2): 93-100.
- Mahardani, O. T. & Yuanita, L. 2021. Efek Metode Pengolahan dan Penyimpanan Terhadap Kadar Senyawa Fenolik dan Aktivitas Antioksidan. *Unesa*

*Journal of Chemistry*. 10(1): 64–78.

- Mamay, M., Wardani, D. & Hakim, F. 2022. Aktivitas Antioksidan Total pada Ekstrak Etanol Daun Bambu Surat (*Gigantochloa pseudoarundinaceae*). *Jurnal Kesehatan Perintis*. 9(1): 47–52.
- Maryam, S., Baits, M. & Nadia, A. 2016. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) Menggunakan Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 2(2): 115–118.
- Muhtadi, Hidayati, A. L., Suhendi, A., Sudjono, T. A. & Haryoto. 2014. Pengujian Daya Antioksidan dari Beberapa Ekstrak Kulit Buah Asli Indonesia dengan Metode FTC. *Simposium Nasional RAPI XIII*. 50-58.
- Mu'nisa, A. 2023. *Antioksidan Pada Tanaman dan Peranannya Terhadap Penyakit Degeneratif*. Surabaya: Brillan Internasional.
- Munteanu, I. G. & Apetrei, C. 2021. Analytical Methods Used in Determining Antioxidant Activity: A Review. *International Journal of Molecular Sciences*. 22(3380): 1-30.
- Ningsih, I. S., Chatri, M., Advinda, L. & Violita. 2023. Senyawa Aktif Flavonoid yang Terdapat pada Tumbuhan. *Serambi Biologi*. 8(2): 126–132.
- Ni'ma, A. & Lindawati, N. Y. 2022. Analisis Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Adas (*Foeniculum vulgare*) Secara Spektrofotometri Visible. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*. 8(1): 1-11.
- Nofita, D., Sari, S. N. & Mardiah, H. 2020. Penentuan Fenolik Total dan Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata J.R & G.Forst*) secara Spektrofotometri. *Chimica et Natura Acta*. 8(1): 36-41.
- Nurkhasanah, Bachri, M. S. & Yuliani, S. 2019. *Antioksidan dan Stress Oksidatif*. Yogyakarta: UAD Press.
- Nurwanti, R., Syarifah, W. O., Mustiqawati, E. & Ambarwati. 2023. Perbandingan Kadar Alfa-tokoferol Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) Sebagai Antioksidan pada Daerah Pesisir dan Pegunungan. *Jurnal Promotif Prefentif*. 6(1): 22-31.
- Oktavia, F. D. & Sutoyo, S. 2021. Skrinning Fitokimia, Kandungan Flavonoid Total, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Tumbuhan *Selaginella doederleinii*. *Jurnal Kimia Riset*. 6(2): 141-153.
- Panche, A. N., Diwan, A. D. & Chandra, S. R. 2016. Flavonoids: An overview. *Journal of Nutritional Science*. 5: 1-15.
- Parwata, I. M. O. A. 2016. *Antioksidan*. Bali: Universitas Udayana.

- Perez, M., Lopez, I. D. & Ramuela-Raventos, R. M. 2023. The Chemistry Behind the Folin-Ciocalteu Method Estimation of (Poly)phenol Content in Food: Total Phenolic Intake in a Mediterranean Dietary Pattern. *Journal Agricultural and Food Chemistry*. 71: 17543-17553.
- Pratama, M., Muflihunna, A. & Octaviani, N. 2018. Analisis Aktivitas Antioksidan Sediaan Propolis yang Beredar di Kota Makassar dengan Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*. 10(1): 11–18.
- Purwanto, D., Bahri, S. & Ridhay, A. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (*Kopsia arborea blume*) dengan Berbagai Pelarut. *Kovalen: Jurnal Riset Kimia*. 3(1): 24-32.
- Rachmatiah, T., Daud, J. J., & Artanti, N. 2022. Aktivitas Antioksidan, Toksisitas, Kandungan Senyawa Fenol dan Flavonoid Total dari Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae Teijsm. & Binn*). *Sainstech Farma*. 15(1): 35–43.
- Rani, J. M. J. 2021. Isolation, Identification of Non-Polar Terpenes and Total Antioxidant Activity from Chloroform Extract of *Bougainvillea glabra* Leaves. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 12(3): 1799-1804.
- Ravikumar, P. M. & Pratheep, T. 2022. Exploring the Therapeutic Properties of *Bougainvillea glabra*: A Study of Its Antimicrobial and Antioxidant Effects in Methanol Extract. *Annals of Forest Research*. 19(2): 11285–11292.
- Riasari, H., Fitriansyah, S. N. & Hoeriah, I. S. 2022. Perbandingan Metode Fermentasi, Ekstraksi dan Kepolaran Pelarut Terhadap Kadar Total Flavonoid dan Steroid pada Daun Sukun (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi Indonesia*. 11(1): 1-17.
- Rotty, M., Runtuwene, M. R. J. & Kamu, V. S. 2017. Aktivitas Penghambatan Oksidasi Asam Linoleat Ekstrak Metanol Daun Soyogik (*Saurauia bracteosa DC*) dengan Metode *Ferric Thiocyanate*. *Jurnal MIPA UNSRAT*. 6(2): 42-45.
- Runtuwene, M. R. J., Kamu, V. S. & Rotty, M. 2021. Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat dan Fraksi *n*-Heksana Daun Soyogik (*Saurauia bracteosa DC*) Terhadap Oksidasi Asam Linoleat. *Chemistry Progress*. 14(2): 138-145.
- Rusita, Y. D., Rafi'uddin, M. & Yulianto, S. 2021. Perbandingan Kadar Polifenol dan Flavonoid pada Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) Segar dan Kering dengan Spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Jamu Kusuma*. 1(1): 36-45.
- Safitri, F. W., Abdul, A. & Qonitah, F. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak



- Etanol Daun Adas (*Foeniculum vulgare mill*) dengan Metode DPPH dan FRAP. *Journal of Pharmaceutical Science and Medical Research*. 3(2): 43–54.
- Saleem, H., Htar, T. T., Naidu, R., Anwar, S., Zengin, G., Locatelli, M. & Ahemad, N. 2020. HPLC–PDA Polyphenolic Quantification, UHPLC–MS Secondary Metabolite Composition, and in Vitro Enzyme Inhibition Potential of *Bougainvillea glabra*. *Plants*. 9(3): 1-11.
- Sayuti, K. & Yenrina, R. 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Padang: Andalas University Press.
- Sehrawat, S. & Soni, H. 2019. Phytopharmacology Profile of *Bougainvillea glabra*: An Overview. *British Journal of Medical and Health Research*. 6(5): 29–38.
- Shalini, M., Aminah, A., Khalid, H. M., Vimala, S., Katherine, S. & Khoo, M. G. H. 2018. In-vitro Antioxidant Activities, Phytoconstituent and Toxicity Evaluation of Local *Bougainvillea glabra* Bract (Bunga Kertas). *International Journal of ChemTech Research*. 11(9): 22–30.
- Siddiqui, S. Z., Abbasi, M. A., Aziz-ur-Rehman, Riaz, T., Shahzadi, T., Ajaib, M. & Khan, K. M. 2011. *Olea ferruginea*: A potential natural source of protection from oxidative stress. *Journal of Medicinal Plants Research*. 5(17): 4080–4086.
- Sjahriza, A. & Herlambang, S. 2021. Sintesis Oksida Grafena dari Arang Tempurung Kelapa untuk Aplikasi Antibakteri dan Antioksidan. *al-Kimiya*. 8(2): 51–58.
- Suhaenah, A., Tahir, M. & Nasra, N. 2019. Penentuan Nilai SPF (*Sun Protecting Factor*) Ekstrak Etanol Jamur Kancing (*Agaricus bisporus*) Secara in Vitro dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*. 11(1): 82–87.
- 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.
- Supriningrum, R., Nurhasnawati, H. & Faisah, S. 2020. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Serunai (*Chromolaena odorata L.*) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Al Ulum Sains dan Teknologi*. 5(2): 54–57.
- Suriawati, J. & Rachmawati, S. R. 2023. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor Metode DPPH dan FRAP Sebagai Sediaan Obat dan Makanan. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. 8(1): 253-262.
- Theafelicia, Z., & Wulan, S. N. 2023. Perbandingan Berbagai Metode Pengujian

- Aktivitas Antioksidan (DPPH, ABTS dan FRAP) pada Teh Hitam (*Camellia sinensis*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 24(1): 35–44.
- Umaternate, H., Munawar, S. & Soamole, R. 2022. Karakteristik Morfologi Bunga Kertas (*Bougainvillea*). *JBES: Journal of Biology Education and Science*. 2(2): 76–85.
- Wilujeng, D. T. & Anggarani, M. A. 2021. Penentuan Fenolik Total, Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Bawang Lanang (*Allium sativum L.*) *UNESA Journal of Chemistry*. 10(3): 295–306.
- Wu, Q., Fu, X., Chen, Z., Wang, H., Wang, J., Zhu, Z. & Zhu, G. 2022. Composition, Color Stability and Antioxidant of Betalain-Based Extracts from Bracts of *Bougainvillea*. *Molecules*. 27(5120): 1-12.
- Wulandari, H., Rohama & Darsono, P. V. 2022. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Kapuk Randu (*Ceiba pentandra (L.) Gaertn*) Berdasarkan Tingkatan Fraksi. *Journal of Pharmaceutical Care and Sciences*. 3(1): 45-60.
- Zhang, H., Huang, T., Zhou, Q., Sheng, Q. & Zhu, Z. 2023. Complete Chloroplast Genomes and Phylogenetic Relationships of *Bougainvillea spectabilis* and *Bougainvillea glabra* (Nyctaginaceae). *International Journal of Molecular Sciences*. 24(17): 1-15.
- Zin, M. M., Nagy, K., Banvolgyi, S., Abranko, L. & Nath, A. 2022. Effect of microwave pretreatment on the extraction of antioxidant-rich red color betacyanin, phenolic, and flavonoid from the crown of Cylinder-type beetroot (*Beta vulgaris L.*). *Journal of Food Process Engineering*. 45(12), 1–11.
- Zuraida, Sulistiyani, Sajuthi, D. & Suparto, I. H. 2017. Fenol, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Kulit Batang Pulai (*Alstonia scholaris R.Br*). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 35(3): 211–219.