

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI DAN EKSTRAK BUNGA
KERTAS UNGU (*Bougainvillea spectabilis*) MENGGUNAKAN
METODE DPPH, FRAP DAN FTC**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Bidang Studi Kimia**



Oleh :

Syabina Putri Syahrani

08031282025044

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

2024

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI DAN EKSTRAK BUNGA
KERTAS UNGU (*Bougainvillea spectabilis*) MENGGUNAKAN
METODE DPPH, FRAP DAN FTC**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Bidang Studi Kimia

Oleh :

SYABINA PUTRI SYAHRANI

08031282025044

Indralaya, 21 Mei 2024

**Menyetujui,
Pembimbing**



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

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



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

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi Syabina Putri Syahrani (08031282025044) dengan judul “Uji Aktivitas Antioksidan Bunga Kertas Ungu (*Bougainvillea spectabilis*) Menggunakan Metode DPPH, FRAP dan FTC” telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 21 Mei 2024 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang telah diberikan.

Indralaya, 21 Mei 2024

Ketua :

1. **Dr. Desnelli, M.Si.**
NIP. 196912251997022001

()

Sekretaris :

2. **Dr. Ferlinahayati, M.Si.**
NIP. 19740205000032001

()

Pembimbing:

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

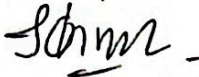
()

Penguji:

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

()

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 : Syabina Putri Syahrani

NIM : 08031282025044

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 secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 21 Mei 2024



Penulis

Syabina Putri Syahrani

NIM. 08031282025044

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

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

Nama Mahasiswa : Syabina Putri Syahrani

NIM : 08031282025044

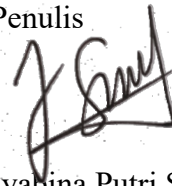
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

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 : "Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi dan Ekstrak Bunga Kertas Ungu (*Bougainvillea spectabilis*) Menggunakan Metode DPPH, FRAP dan FTC". Dengan hak bebas royalti non eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, 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 surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 21 Mei 2024

Penulis



Syabina Putri Syahrani

NIM. 08031282025044

HALAMAN PERSEMBAHAN

حَسْبُنَا اللَّهُ وَنِعْمَ الْوَكِيلُ نِعْمَ الْمَوْلَى وَنِعْمَ النَّصِيرُ

*“Cukuplah Allah menjadi Penolong kami dan Allah adalah
sebaik-baiknya Pelindung, dan sebaik-baiknya penolong kami”*

*“Allah tidak membebani hamba-Nya melainkan sesuai
dengan kesanggupan, maka hiduplah bagaimana
semestinya untuk tetap selalu bersyukur”*

Skripsi ini sebagai rasa syukur kepada :

❖ Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW

Skripsi ini di persembahkan kepada :

1. Kedua orangtua yang selalu ada dalam setiap perjalanan dengan doa serta dukungannya.
2. Keluarga besar dan orang terdekat yang selalu memberikan doa dan dukungan
3. Dosen pembimbing, Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si yang telah memberikan ilmunya serta dedikasi dalam segala aspek untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Almamater kuning kebanggaan, Universitas Sriwijaya.
5. Diri sendiri.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas rahmat dan karunia Allah SWT sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul: “Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi dan Ekstrak Bunga Kertas Ungu (*Bougainvillea spectabilis*) Menggunakan Metode DPPH, FRAP dan FTC”. 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. Ibu Prof. Dr. Elfita, M.Si., Ibu Dr. Heni Yohandini Kusumawati, M. Si selaku dosen pembahas dan penguji sidang sarjana.
5. Seluruh Dosen FMIPA Kimia Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, mendidik dan membimbing selama masa kuliah menjad
6. 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.
7. Mbak Novi dan Kak Choisiin selaku admin jurusan yang banyak berkontribusi dalam membantu proses perkuliahan hingga tugas akhir.

8. Ayahanda Adbrado Bakhtiar. Terima kasih sudah menjadi orangtua yang selalu berjuang untuk kehidupan penulis, beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan namun semangatnya untuk selalu mendidik dan memberikan dukungan sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana. Tetaplah selalu ada dalam setiap perjalanan dan pencapai hidup penulis.
9. Ibunda Natalina Wijaya. Terima kasih sebesar-besarnya penulis berikan atas segala bentuk bantuan, semangat dan setiap doa yang tidak pernah terlewatkan. Terima kasih telah menjadi orangtua dengan nasihat yang telah diberikan meski terkadang pikiran kita tidak sejalan. Terima kasih telah menjadi ibu yang memiliki kesabaran dan kebesaran hati menghadapi anaknya yang suka keras kepala. Tetaplah menjadi ibu sekaligus tempat penguat dan pengingat paling hebat yang harus selalu ada disetiap perjalanan dan pencapaian hidup penulis.
10. Hj. Yusnimar selaku nenek penulis yang selalu memberikan doa dan dukungannya kepada penulis sebagai cucu tersayang hingga bisa sampai dititik ini. Terima kasih atas setiap doa yang diberikan, tetap sehat selalu agar terus menjadi bagian dari perjalanan dan pencapaian hidup penulis.
11. Alm. H. Muazim Syair selaku kakek penulis. Terima kasih atas doa, ilmu dan motivasi baik dalam urusan dunia maupun akhirat yang selalu diberikan kepada penulis semasa hidup.
12. Muhammad Fasya Alkhoiry selaku adik penulis. Terima kasih sudah menjadi bagian dalam proses penulis menempuh pendidikan selama ini dengan segala doa dan cinta yang selalu diberikan kepada penulis.
13. Keluarga besar (bibi-paman, oom-tante, sepupu) yang secara tidak langsung memberikan doa, motivasi dan dukungan kepada penulis dalam bagian proses perjalanan untuk menjadi sarjana.
14. Anak PP Palembang-Layo (Vira, Yeni, Hani, Nisa, Melanie, Merri, Vidya, dan Azizah). Terima kasih telah menjadi teman seperjuangan penulis selama di masa perkuliahan sampai akhir, melewati banyak lika-liku dari suka maupun duka selama berada di Kimia. Terima kasih sudah mampu menyesuaikan diri dalam setiap keadaan dengan mencairkan suasana, selalu menerima keluh kesah serta sabar menghadapi random-nya penulis. Terima kasih atas pertemanannya

dengan penulis serta dukungan hingga menjadi bagian dari proses sampai di titik ini. Semoga kita semua sama-sama sukses dimasa mendatang dan tak pernah berhenti untuk saling menyemangati.

15. Afifah Putri Salamah dan Olga Panova Bianca Ramadhania, selaku teman dekat penulis dari SMP. Terima kasih atas dukungan dan doa serta motivasi yang diberikan kepada penulis hingga mampu menyelesaikan perkuliahan dengan baik. Terima kasih atas pertemanan yang awet ini walaupun sibuk satu sama lain tetapi tetap meluangkan waktu untuk saling cerita antara satu sama lain. Terima kasih sudah menjadi bagian dari proses perjalanan penulis hingga mencapai titik ini. Semoga kita sukses bareng dimasa yang mendatang.
16. Atlet bulutangkis favorit, Ong Yew Sin dan Teo Ee yi from Malaysia. Terima kasih atas kerja sama nya selama ini, selalu menjadi penyemangat penulis selama masa perkuliahan maupun pengerjaan skripsi. Tidak lupa juga seluruh atlet bulutangkis Indonesia yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu tetapi selalu menjadi motivasi penulis untuk tetap bangkit dan tidak pernah menyerah.
17. Aktor favorit penulis Kim Seon Ho, Ji Chang Wook dan Wang Ziqi menjadi penyemangat penulis juga karena dramanya yang memotivasi dengan genre “slice of life”
18. Putri Agitya Maharani, teman dekat penulis dari SMA. Terima kasih atas doa dan dukungan serta menjadi bagian proses hingga pencapaian penulis dari suka maupun duka, walaupun selama kuliah berbeda jurusan tetapi tetap saling support untuk mencapai gelar sarjana. Semoga dimasa mendatang kita sama-sama sukses.
19. Adelvin Mahatantri, selaku teman pertama penulis di Kimia. Terima kasih atas pertemanan yang selalu memberikan semangat dan bantuan kepada penulis selama masa perkuliahan dari awal maba sampai akhir
20. Orang-orang terdekat yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu tetapi selalu mendukung, memotivasi dan mendoakan penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.
21. Muhammad Fajri Mikola selaku teman penulis dari kecil. Terima kasih telah menyesuaikan diri dengan keadaan penulis selama masa perkuliahan jika

dibutuhkan. Terima kasih atas dukungan serta doanya kepada penulis dan mendengarkan keluh-kesah penulis dalam bentuk apapun.

22. Teman Angkatan 2020, Einsteinium. Terima kasih atas pertemanannya selama masa perkuliahan dengan berbagai karakter yang mampu membuat penulis memiliki banyak pengalaman dan pembelajaran agar selalu tetap semangat.
23. Dan terakhir kepada diri sendiri, sang penulis skripsi ini. Terima kasih sudah bertahan sejauh ini, tetap memilih berusaha dan mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan hingga sampai dititik ini walaupun sering merasa putus asa atas dengan apa yang diusahakan sering belum berhasil namun tidak pernah menyerah dan selalu tetap mencoba. Terima kasih karena atas usaha yang begitu banyak prosesnya, namun mampu melewatinya sampai mendapatkannya. Sekali lagi terima kasih telah menjadi manusia kuat dan hebat yang selalu terus belajar dalam setiap proses hidup untuk menjadi dewasa. Berbahagialah atas yang telah didapatkan, semua akan dirayakan oleh diri sendiri.

SUMMARY

ANTIOXIDANT ACTIVITY TEST OF BUNGA KERTAS UNGU (*Bougainvillea spectabilis*) FRACTIONS AND EXTRACTS USING DPPH, FRAP AND FTC METHODS

Syabina Putri Syahrani : Supervised by Prof. Dr. Muharni, M.Sc
Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University
xx + 72 pages + 12 figures + 27 tables + 12 attachments

Bugenville purple flower (*B.spectabilis*) is one of the traditional medicinal plants which can generally be used to cure diseases such as coughs, diabetes, digestive disorders and wounds. The benefits of *B.spectabilis* flowers can come from the antioxidant compounds they contain. Several methods were used to test antioxidant activity, namely the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) and FTC (Ferric Thiocyanate) methods. Antioxidant activity is determined by more than one method because each method has a different antioxidant mechanism of action and provides a more comprehensive understanding in counteracting free radicals that can cause oxidative damage. This research aims to determine the results of antioxidant activity tests of several methods on crude fractions and extracts. This research began with fractionation using fractions in the form of n-hexane, ethyl acetate and methanol as well as crude total methanol extract. The results of the n-hexane, ethyl acetate, methanol and total methanol extract fractions showed total phenolic levels of 7,93; 42,28; 30,43; and 33,96 mgGAE/g and total flavonoid levels respectively were 6,29; 23,70; 15,65 and 23,92 mgQE/g. The DPPH antioxidant activity test showed n-hexane, ethyl acetate, methanol and total methanol extract fractions with IC50 values respectively of 635,514; 63,446; 111,525 and 87,143 mg/L. The FRAP method antioxidant activity test showed that the n-hexane, ethyl acetate, methanol and total methanol extract fractions had a reduction power of 84,38; 99,86; 101,05 and 114,7 mg/L Fe²⁺. The FTC method antioxidant activity test showed that the n-hexane, ethyl acetate, methanol and total methanol extract fractions on day 6 had a percent inhibition value of 40,09; 50,69; 43,78 and 46,77%. Based on the data results, it can be concluded that Bugainville paper flower (*B. spectabilis*) using the DPPH and FTC methods has the highest antioxidant activity in the ethyl acetate fraction which is proportional to the phenolic content. Meanwhile, the FRAP method is highest in total methanol extract, which is thought to be apart from phenolic compounds, there are non-phenolic compounds which contribute to the antioxidant activity test by reducing Fe³⁺ to Fe²⁺.

Keyword : Antioxidant, DPPH, FRAP, *Bougainvillea spectabilis*

Citations : 55 (2003-2023).

RINGKASAN

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI DAN EKSTRAK BUNGA KERTAS UNGU (*Bougainvillea spectabilis*) MENGGUNAKAN METODE DPPH, FRAP DAN FTC

Syabina Putri Syahrani : dibimbing oleh Prof. Dr. Muharni, M.Si
Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya
xx + 72 halaman + 12 gambar + 27 tabel + 12 lampiran

Bunga kertas ungu (*B.spectabilis*) merupakan salah satu tumbuhan obat tradisional yang umumnya dapat digunakan dalam penyembuhan penyakit seperti batuk, diabetes, gangguan pencernaan dan luka. Khasiat bunga *B.spectabilis* dapat berasal dari senyawa bioaktif yang terkandung, salah satunya senyawa antioksidan. Pengujian aktivitas antioksidan digunakan beberapa metode yaitu metode DPPH(2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) dan FTC (*Ferric Thiocyanate*). Aktivitas antioksidan ditentukan lebih dari satu metode dikarenakan setiap metode memiliki mekanisme kerja antioksidan yang berbeda dan memberikan pemahaman yang lebih komprehensif dalam menangkal radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan oksidatif. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan hasil uji aktivitas antioksidan beberapa metode terhadap fraksi dan ekstrak kasar. Penelitian ini diawali dengan fraksinasi menggunakan fraksi berupa n-heksana, etil asetat dan metanol serta ekstrak kasar metanol total. Hasil fraksi n-heksana, etil asetat, metanol dan ekstrak metanol total menunjukkan pada kadar fenolik total secara berurutan sebesar 7,93; 42,28; 30,43; dan 33,96 mgGAE/g dan kadar flavonoid total secara berurutan sebesar 6,29; 23,70; 15,65 dan 23,92 mgQE/g. Uji aktivitas antioksidan DPPH menunjukkan fraksi n-heksana, etil asetat, metanol dan ekstrak metanol total dengan nilai IC₅₀ secara berurutan sebesar 635,514; 63,446; 111,525 dan 87,143 mg/L. Uji aktivitas antioksidan metode FRAP menunjukkan fraksi n-heksana, etil asetat, metanol dan ekstrak metanol total memiliki daya reduksi berurutan sebesar 84,38; 99,86; 101,05 dan 114,7 mg/L Fe²⁺. Uji aktivitas antioksidan metode FTC menunjukkan fraksi n-heksana, etil asetat, metanol dan ekstrak metanol total pada hari ke-6 memiliki nilai persen inhibisi sebesar 40,09; 50,69; 43,78 dan 46,77 %. Berdasarkan hasil data dapat disimpulkan bahwa bunga kerta ungu (*B. spectabilis*) pada metode DPPH dan FTC memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi pada fraksi etil asetat yang sebanding dengan kadar fenolik. Sedangkan metode FRAP paling tinggi pada ekstrak metanol total yang diduga selain senyawa fenolik terdapat non-fenolik berkontribusi dalam uji aktivitas antioksidan dengan mereduksi Fe³⁺ menjadi Fe²⁺

Kata kunci : Antioksidan, DPPH, FRAP, FTC, *Bougainvillea spectabilis*

Kutipan : 55 (2004-2023)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
SUMMARY.....	xi
RINGKASAN	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Masalah	3
1.4. Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tumbuhan Bunga Kertas Ungu (<i>B. spectabilis</i>).....	4
2.2. Manfaat Bunga Kertas Ungu (<i>B. spectabilis</i>)	5
2.3. Kandungan dan Bioaktivitas Bunga Kertas Ungu (<i>B. spectabilis</i>)	7
2.4. Senyawa Fenolik.....	7
2.5. Senyawa Flavonoid.....	8
2.6. Senyawa Antioksidan.....	9
2.7. Metode Uji Antioksidan.....	10
2.8. Ekstraksi Maserasi	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
3.2. Alat dan Bahan.....	14
3.2.1. Alat.....	14
3.2.2. Bahan.....	14
3.3. Prosedur Kerja.....	14
3.3.1. Preparasi Sampel.....	14
3.3.2. Ekstraksi Bertingkat dengan Metode Maserasi.....	14
3.3.3. Penentuan Kadar Fenolik.....	15
3.3.4. Penentuan Kadar Flavonoid.....	16
3.3.5. Pembuatan Larutan Uji Metode DPPH dan FRAP.....	17
3.3.6. Pengujian Aktivitas Antioksidan Kuantatif.....	18
3.3.6.1. Metode DPPH.....	18
3.3.6.2. Metode Frap.....	18
3.3.6.3. Metode FTC.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1. Ekstrasi Larutan <i>B. spectabilis</i>	22
4.2. Analisis Kadar Fenolik Total.....	22
4.3. Analisis Kadar Flavonoid Total.....	23
4.4. Uji Aktivitas Antioksidan Masing-Masing Fraksi.....	24
4.4.1. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH.....	24
4.4.2. Uji Aktivitas Antioksidan Metode FRAP.....	26
4.4.3. Uji Aktivitas Antioksidan Metode FTC.....	28
4.5. Pengaruh Kadar Fenolik dan Flavonoid Total terhadap Aktivitas Antioksidan dari Metode DPPH, FRAP dan FTC.....	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
5.1. Kesimpulan.....	33
5.2. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tumbuhan dan bunga <i>B. spectabilis</i>	5
Gambar 2. Struktur senyawa kimia dalam bunga <i>B. spectabilis</i>	6
Gambar 3. Reaksi pembentukan kompleks molybdenum-tungsten.....	8
Gambar 4. Struktur senyawa golongan flavonoid.....	8
Gambar 5. Reaksi pembentukan kompleks flavonoid- AlCl_3	9
Gambar 6. Reaksi senyawa antioksidan dengan DPPH.....	11
Gambar 7. Mekanisme Peran Antioksidan Alfa-Tokoferol.....	13
Gambar 8. Kadar fenolik total (mgGAE/g) ekstrak <i>B. spectabilis</i>	22
Gambar 9. Kadar flavonoid total (mgGAE/g) ekstrak <i>B. spectabilis</i>	23
Gambar 10. Nilai absorbansi metode FTC dalam waktu 7 hari.....	29
Gambar 11. Nilai % inhibisi dalam 7 hari pengukuran metode FTC.....	30
Gambar 12. Kurva standar asam galat	54
Gambar 13. Kurva standar kuersetin.....	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Nama tumbuhan bunga kertas (<i>B. spectabilis</i>) diberbagai negara	4
Tabel 2. Nilai absorbansi rata-rata dan persen inhibisi (% I) masing-masing fraksi dengan metode DPPH	24
Tabel 3. Nilai antioksidan larutan standar asam askorbat	25
Tabel 4. Nilai IC ₅₀ dan AAEAC masing-masing fraksi dan standar asam askorbat dengan metode DPPH	26
Tabel 5. Daya reduksi ekstrak <i>B. spectabilis</i> terhadap Fe ²⁺	27
Tabel 6. Hubungan kadar fenolik dan flavonoid terhadap daya reduksi Fe ³⁺	28
Tabel 7. Daya reduksi ekstrak asam askorbat terhadap Fe ²⁺	28
Tabel 8. Perolehan % Inhibisi peroksidasi lemak pada hari ke-6	31
Tabel 9. Kadar fenolik dan flavonoid serta nilai % Inhibisi fraksi dan ekstrak <i>B. spectabilis</i>	31
Tabel 10. Penentuan panjang gelombang larutan standar asam galat	54
Tabel 11. Absorbansi larutan standar asam galat	55
Tabel 12. Penentuan Kadar Fenolik Total dalam sampel	55
Tabel 13. Penentuan panjang gelombang larutan standar kuersetin	57
Tabel 14. Absorbansi larutan standar kuersetin.....	58
Tabel 15. Penentuan Kadar Flavonoid Total dalam sampel	58
Tabel 16. Panjang gelombang maksimum larutan DPPH	60
Tabel 17. Absorbansi dan % Inhibisi fraksi n-heksana metode DPPH	61
Tabel 18. Absorbansi dan % Inhibisi fraksi etil asetat metode DPPH	62
Tabel 19. Absorbansi dan % inhibisi fraksi metanol total metode DPPH.....	63
Tabel 20. Absorbansi dan % inhibisi fraksi metanol metode DPPH.....	64
Tabel 21. Nilai IC ₅₀ dan AAEAC (<i>Ascorbic Acid Equivalen Antioxidant Capacity</i>).....	65
Tabel 22. Panjang gelombang maksimum larutan standar FeSO ₄ .7H ₂ O	66
Tabel 23. Absorbansi larutan standar FeSO ₄ .7H ₂ O.....	67
Tabel 24. Nilai absorbansi dan daya reduksi asam askorbat.....	68
Tabel 25. Nilai absorbansi dan daya reduksi fraksi n-heksana metode FRAP....	69
Tabel 26. Nilai absorbansi dan daya reduksi Daya reduksi fraksi etil asetat metode FRAP	69

Tabel 27. Daya reduksi fraksi metanol metode FRAP.....	70
Tabel 28. Daya reduksi fraksi metanol metode FRAP	71
Tabel 29. Absorbansi kontrol positif, kontrol negatif dan fraksi selama 7 hari ..	72
Tabel 30. Persen inhibisi kontrol positif dan fraksi selama 7 hari	73

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Ekstraksi Sampel	40
Lampiran 2. Skema kerja penetapan Kadar Fenolik Total	41
Lampiran 3. Skema kerja penetapan Kadar Flavonoid Total	45
Lampiran 4. Skema Kerja Pengujian Aktivitas Antioksidan Metode DPPH	48
Lampiran 5. Skema Kerja Pengujian Aktivitas Antioksidan Metode FRAP	49
Lampiran 6. Skema Kerja Pengujian Aktivitas Antioksidan Metode FTC	50
Lampiran 7. Perhitungan Rendemen Ekstrak.....	52
Lampiran 8. Data dan Perhitungan Kadar Fenolik Total	53
Lampiran 9. Data dan Perhitungan Kadar Flavonoid Total	56
Lampiran 10. Data dan Perhitungan Uji Antioksidan Metode DPPH.....	59
Lampiran 11. Uji Aktivitas Metode FRAP.....	65
Lampiran 12. Uji Antioksidan Metode FTC	72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Radikal bebas merupakan spesies kimia yang sangat reaktif dan tidak stabil dikarenakan memiliki elektron tidak berpasangan (Sharma & Kumar, 2011). Keberadaan radikal bebas dalam jumlah yang tinggi sangat berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia karena dapat merusak DNA, karbohidrat, lipid, dan protein. Kerusakan ini terjadi karena radikal bebas mengambil elektron dari molekul yang sehat agar menjadi stabil (Mohammed *et al.*, 2015). Kondisi ini menyebabkan terjadinya peningkatan stress oksidatif pada tubuh dan munculnya penyakit degeneratif seperti diabetes, stroke, jantung coroner, kardiovaskular, gangguan hati, katarak dan kanker (Pham-Huy *et al.*, 2008). Untuk mencegah terbentuknya radikal bebas diperlukan suatu senyawa antioksidan yang berperan penting dalam melindungi tubuh dari kerusakan oksidatif dengan kemampuan menghambat reaksi oksidasi (Asih dkk., 2022).

Mekanisme antioksidan dalam menetralkan radikal bebas pada reaksi oksidasi dengan cara mendonorkan elektron sehingga radikal menjadi lebih stabil dan mencegah kerusakan jaringan pada tubuh (Chaudhary *et al.*, 2023). Tubuh manusia secara alami memproduksi antioksidan namun sangat terbatas sehingga jika terjadi produksi radikal bebas secara berlebihan dibutuhkan tambahan antioksidan dari luar tubuh (Wibawa dkk., 2020). Antioksidan sintesis seperti BHA (*butylated hydroxyanisole*) dan BHT (*butylated hydroxytoluene*) sangat efektif digunakan dalam menetralkan terjadinya radikal bebas namun cenderung menimbulkan efek samping toksikologi seperti mutagenik dan karsinogenik. Oleh karena itu antioksidan alami dimanfaatkan sebagai alternatif yang lebih aman dan sehat dibandingkan antioksidan sintetik (Lobo *et al.*, 2010).

Penggunaan tumbuhan sebagai obat tradisional berkaitan dengan senyawa bioaktif terkandung didalam tumbuhan, salah satunya terdapat aktivitas antioksidan seperti pada tumbuhan bunga kertas ungu (*Bougenvillea spectabilis*) (Musdalipah *et al.*, 2021). Bunga kertas ungu seringkali ditemukan di perkarangan rumah sebagai tanaman hias dilaporkan dapat digunakan sebagai antioksidan, antibakteri, antikanker, antidiabetik, antiinflamasi, dan antihiperlipidemik. *B. spectabilis* mengandung

flavonoid, fenol, tanin, antosianin, saponin, alkaloid, fitat dan oksalat (Kenari & Razavi, 2022). Bunga *B. spectabilis* dilaporkan mengandung γ -glutamyl cysteinyl glycine, karagenan, anthraquinones, triterpenoid, dan saponin (Kaushik *et al.*, 2023). Kandungan flavonoid pada bunga *Bougenville spectabilis* diduga berasal dari senyawa golongan flavonol (Yulianis *et al.*, 2023). Singh & Aggrawal (2018) melaporkan asil bunga *B. spectabilis* dengan menggunakan etanol 95% diperoleh total fenol sebesar 0,19 mgGAE/g dan total flavonoid 5,98 mgQE/g. Pengujian aktivitas antioksidan pada bagian bunga *B. spectabilis* menggunakan metode DPPH diperoleh nilai IC₅₀ 82,36±2,76 mg/L.

Pengukuran aktivitas antioksidan sering kali dilakukan dengan beberapa metode untuk mendapatkan hasil yang akurat (Alam *et al.*, 2013). Secara *in-vitro* pengukuran aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti metode DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*), FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) dan FTC (*Ferric Thiocyanate*). Penentuan aktivitas metode DPPH berdasarkan reduksi radikal bebas melalui donor atom hidrogen dari antioksidan (Gulcin & Alwasel, 2023). Penentuan aktivitas metode FRAP didasarkan pada donor elektron dari senyawa antioksidan yang mereduksi senyawa kompleks Fe³⁺ kuning menjadi senyawa kompleks Fe²⁺ hijau kebiruan (Rohmah, 2022). Pengukuran aktivitas metode FTC berdasarkan jumlah peroksida yang terbentuk pada proses awal peroksidasi asam linoleat terhadap kemampuan daya hambat antioksidan (Rotty *et al.*, 2017). Pengaplikasian metode DPPH dan FRAP sering digunakan menguji antioksidan pada makanan dan ekstrak tumbuhan sedangkan metode FTC sering digunakan dalam menguji antioksidan dalam produk makanan yang mengandung lemak atau minyak. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk mengetahui potensi bunga *B. spectabilis* sebagai sumber antioksidan alami yang dapat dikembangkan dalam obat-obatan herbal, kesehatan, makanan, kecantikan dengan penangkapan radikal bebas dan melindungi sel dari kerusakan oksidatif. Suatu zat yang aktif metode diduga belum tentu aktif dengan metode lainnya. Berdasarkan studi literatur belum ditemukan adanya laporan terkait pengujian aktivitas antioksidan pada bagian bunga kertas ungu (*Bougainvillea spectabilis*) dengan tiga metode yang berbeda. Oleh karena itu peneliti perlu melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kemampuan aktivitas

antioksidan dari bunga kertas ungu (*Bougainvillea spectabilis*) dengan menggunakan metode DPPH, FRAP dan FTC.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Berapa jumlah kadar fenolik dan flavonoid total yang terkandung dalam fraksi dari ekstrak bunga kertas ungu (*Bougainvillea spectabilis*)?
2. Bagaimana hasil metode uji DPPH, FRAP dan FTC dalam menentukan aktivitas antioksidan pada fraksi dari ekstrak bunga kertas ungu (*Bougainvillea spectabilis*)?
3. Bagaimana pengaruh fraksi (n-heksana, etil, dan metanol) dan ekstrak kasar metanol total terhadap hasil uji aktivitas antioksidan bunga kertas ungu (*Bougainvillea spectabilis*)?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Menentukan jumlah kadar senyawa fenolik dan flavonoid total yang terkandung dalam fraksi dan ekstrak bunga kertas ungu (*Bougainvillea spectabilis*)
2. Menentukan hasil metode uji DPPH, FRAP, dan FTC dalam mengevaluasi aktivitas antioksidan fraksi dan ekstrak bunga kertas ungu (*Bougainvillea spectabilis*)
3. Mengetahui pengaruh fraksi (n-heksana, etilasetat dan metanol) dan ekstrak kasar metanol total terhadap hasil uji aktivitas antioksidan bunga kertas ungu (*Bougainvillea spectabilis*)

1.4. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat memahami aktivitas antioksidan dari fraksi bunga bougenvillea yang paling aktif dan mengetahui metode yang paling efektif digunakan dalam penentuan aktivitas antioksidan pada tumbuhan bunga bougenvillea sehingga dapat dikembangkan dari ilmu yang terkait

DAFTAR PUSTAKA

- Abarca-Vargas, R., Peña Malacara, C. F., & Petricevich, V. L. 2016. Characterization Of Chemical Compounds With Antioxidant And Cytotoxic Activities In *Bougainvillea x buttiana* Holttum And Standl, (Var. Rose) Extracts. *Antioxidants*. 5(4): 1-11.
- Abarca-Vargas, R., & Petricevich, V. L. 2018. *Bougainvillea* genus: A review on Phytochemistry, Pharmacology, And Toxicology. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 1-17.
- Abo-Elghiet, F., Ahmed, A. H., Aly, H. F., Younis, E. A., Rabeh, M. A., Alshehri, S. A., Alshahrani, K. S. A., & Mohamed, S. A. 2023. D-Pinitol Content and Antioxidant and Antidiabetic Activities of Five *Bougainvillea spectabilis* Willd. Cultivars. *Pharmaceuticals*. 16(7).
- Ahmad, H. I., Nadeem, M. F., Shoaib Khan, H. M., Sarfraz, M., Saleem, H., Khurshid, U., Locatelli, M., Ashraf, M., Akhtar, N., Zainal Abidin, S. A., & Alghamdi, A. 2021. Phytopharmacological Evaluation of Different Solvent Extract/Fractions From *Sphaeranthus indicus* L. Flowers: From Traditional Therapies to Bioactive Compounds. *Frontiers in Pharmacology*, 12(October), 3–4.
- Ahmed, Z. Ben, Yousfi, M., Viaene, J., Dejaegher, B., Demeyer, K., Mangelings, D., & Heyden, Y. Vander. 2017. Seasonal, Gender And Regional Variations In Total Phenolic, Flavonoid, and Condensed Tannins Contents And In Antioxidant Properties From *Pistacia Atlantica* Ssp. Leaves. *Pharmaceutical Biology*. 55(1): 1185–1194.
- Alam, M. N., Bristi, N. J. & Rafiquzzaman, M., 2013, Review on in vivo and in vitro methods evaluation of antioxidant activity, *Saudi pharmaceutical journal*. 21(2): 143-152.
- Anggarani, M. A., Ilmiah, M., & Mahfudhah, D. N. 2023. Indonesian Journal of Chemical Science Literature Review of Antioxidant Activity of Several Types of Onions and Its Potensial as Health Supplements. *Indonesian Journal of Chemical Science*. 12(1):104–111.
- Apak, R., Özyürek, M., Güçlü, K., & Çapanoğlu, E. 2016. Antioxidant activity/capacity measurement. 1. Classification, physicochemical principles, mechanisms, and electron transfer (ET)-based assays. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 64(5): 997–1027.
- Apriliani, R. T., Wirawan, I. G. P., & Adiartayasa, W. 2020. Phytochemical Analysis And Antioxidant Activity Of Purnajiwa Fruit Extract (*Euchresta Horsfieldii* (Lesch.) Benn.). *International Journal of Biosciences and Biotechnology*. 8(1): 31.
- Asih, D. J., Warditiani, N. K., & Wiarsana, I. G. S. 2022. Review Artikel: Aktivitas Antioksidan Ekstrak Amla (*Phyllanthus emblica* / *Emblica officinalis*). 1(6): 674–687.
- Ayala, A., Muñoz. M.F., & Argüelles, S. 2014. Lipid Peroxidation: Production, Metabolism, and Signaling Mechanisms of Malondialdehyde and 4-Hydroxy-2-

- Nonena. *Hindawi Publishing Corporation Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2014(1): 1-31.
- Budiono, Elfita, Muharni, Yohandini, H., & Widjajanti, H. 2019. Antioxidant Activity Of *Syzygium Samarangense L.* And Their Endophytic Fungi. *Molekul*, 14(1), 48–55.
- Chaudhary, P., Janmeda, P., Docea, A. O., Yeskaliyeva, B., Abdull Razis, A. F., Modu, B., Calina, D., & Sharifi-Rad, J. 2023. Oxidative stress, free radicals and antioxidants: potential crosstalk in the pathophysiology of human diseases. *Frontiers in Chemistry*, 11(May), 1–24.
- Estikawati, I., & Lindawati, N. Y. (2019). Jurnal Farmasi Sains dan Praktis Penetapan Kadar Flavonoid Total Buah Oyong (*Luffa acutangula (L.) Roxb.*) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 5(2), 96–105.
- Figuroa, L. A., Navarro, L. B., Vera, M. P., & Petricevich, V. L. 2014. Antioxidant activity, total phenolic and flavonoid contents, and cytotoxicity evaluation of *Bougainvillea xbuttiana*. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 6(5): 497–502.
- Ghogar, A., Jiraungkoorskul, K., & Jiraungkoorskul, W. 2016. Paper flower, *Bougainvillea spectabilis*: Update properties of traditional medicinal plant. *Journal of Natural Remedies*.16(3): 82–87.
- Ghogar, A., & Jiraungkoorskul, W. 2017. Antifertility Effect of *Bougainvillea spectabilis* or Paper Flower. *Pharmacogn*. 1(2): 19–22.
- Gulcin, İ., & Alwasel, S. H. 2023. DPPH Radical Scavenging Assay. *Processes*.11(8): 1-20.
- Gutiérrez, S. L. G., Chilpa, R. R., & Jaime, H. B. 2014. Medicinal plants for the treatment of “ nervios ”, anxiety , and depression in Mexican Traditional Medicine. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 24: 591–608.
- Handoyo, D. L. Y. 2020. The Influence Of Maseration Time (Immeration) On The Vocity Of Birthleaf Extract (*Piper betle*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(1): 34–41.
- Hasanah, Mauizatul., Maharani, B., dan Munarsih, E. 2017. Daya Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Daun Kopi Robusta (*Coffea robusta*) Terhadap Pereaksi DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 4(2): 42-49.
- Hilma, Agustini, N. R., & Erjon. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Dan Penetapan Total Fenol Ekstrak Biji Kopi Robusta (*Coffea robusta L.*) hasil maserasi dan sokletasi dengan pereaksi. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*. 5(1): 11–18.
- Kaushik, D., Kumar, M., Proestos, C., Oz, F., Gupta, P., Kumar, A., Kundu, P., Kaur, J., kumar, V., Anjali, A., & Xiang, J. 2023. A narrative review on the anti-inflammatory efficacy of *Bougainvillea spectabilis Willd.* and its various applications. *Journal of Agriculture and Food Research*. 12(3): 1-11.
- Kedare, S. B., & Singh, R. P. 2011. Genesis And Development Of DPPH Method Of

- Antioxidant Assay. *Journal of Food Science and Technology*. 48(4): 412–422.
- Kenari, R. E., & Razavi, R. 2022. Encapsulation Of Bougainvillea (*Bougainvillea Spectabilis*) Flower Extract In *Urtica dioica* L. Seed Gum: Characterization, Antioxidant/Antimicrobial Properties, And In Vitro Digestion. *Food Science and Nutrition*. 10(10): 3436–3443.
- Khoddami, A., Wilkes, M. A., & Roberts, T. H. 2013. Techniques For Analysis Of Plant Phenolic Compounds. *Molecules*. 18(2): 2328–2375.
- Kumari T, A., & Kumar A, S. 2017. Cerebroprotective Effect Of Methanolic Extract Bougainvillea Spectabilis Leaves Against Bilateral Carotid Artery Occlusion Induced Stroke In Rats. *International Journal of Phytopharmacology*. 8(3): 102–107.
- Lobo, V., Patil, A., Phatak, A., & Chandra, N. 2010. Free radicals, Antioxidants and Functional Foods: Impact on human health. *Pharmacognosy Reviews*. 4(8): 118–126.
- Mahapatra, S., Mohanta, Y. K., & Panda, S. K. 2013. Methods To Study Antioxidant Properties With Special. *Methods To Study Antioxidant Properties With Special*. 3(1): 91–97.
- Matulja, D., Vranješević, F., Markovic, M. K., Pavelić, S. K., & Marković, D. 2022. and Their Derivatives. *Anticancer Activities of Marine-Derived Phenolic Compounds And*. 27(1449): 1–45.
- Mohammed, M. T., Kadhim, S. M., Jassimand, A. M. N., & Abbas, S. I. 2015. Free Radicals And Human Health Review Article Free Radicals and Human Health. *International Journal of Innovation Sciences and Research*. 4(6): 218–223.
- Molole, G. J., Gure, A., & Abdissa, N. (2022). Determination of total phenolic content and antioxidant activity of *Commiphora mollis* (Oliv.) Engl. resin. *BMC Chemistry*. 16(1): 1–11.
- Molyneux, P. 2004. The Use Of The Stable Free Radical *Diphenylpicryl-Hydrazyl* (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*. 50(2003): 211–219.
- Muharni, Fitrya, & Farida, S. 2017. Antibacterial Assay Of Ethanolic Extract Musi Tribe Medicinal Plant in Musi Banyuasin, South Sumatera. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 7(2): 127–135.
- Muliasari, H., Sopiah, B., Yuanita, E., & Ningsih, B. N. S. 2023. Free-Radical Scavenging Activity and Total Phenolic Compounds of Red and Green Poinsettia Leaves (*Euphorbia pulcherrima* Willd.) from Lombok Island. *Makara Journal of Science*. 27(4): 273–278.
- Munteanu, I. G., & Apetrei, C. 2021. Analytical methods used in determining antioxidant activity: A review. *International Journal of Molecular Sciences*. 22(7): 1-30.
- Musdalipah, Tee, S. A., Sahidin, Fristiohady, A., & Yodha, A. W. M. 2021. Total Phenolic and Flvonoid Content , Antioxidant , and Toxicity Test with BSLT of

- Meistera chinensis Fruit Fraction from Southeast Sulawesi. *Bourneo Journal Of Pharmacy*. 4(1): 6–15.
- Naw, S. N., Zaw, N. D. K., Aminah, N. S., Alamsjah, M. A., Kristanti, A. N., Nege, A. S., & Aung, H. T. 2020. Bioactivities, Heavy Metal Contents and Toxicity Effect Of Macroalgae From Two Sites in Madura, Indonesia. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 19(8): 528–537.
- 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.
- Nurkhasanah, M. A., Si, A., Mochammad, S., Bachri, S., Si, M., Si, D. S., & Yuliani, M. P. 2023. *Antioksidan dan Stres Oksidatif*. Yogyakarta: UAD Press.
- Oluwole, O., Fernando, W. B., Lumanlan, J., Ademuyiwa, O., & Jayasena, V. 2022. Role Of Phenolic Acid, Tannins, Stilbenes, Lignans And Flavonoids In Human Health – A Review. *International Journal of Food Science and Technology*. 57 (2): 1-10.
- Ornelas García, I. G., Guerrero Barrera, A. L., Avelar González, F. J., Chávez Vela, N. A., & Gutiérrez Montiel, D. 2023. *Bougainvillea glabra* Choisy (Nyctinaginacea): review of phytochemistry and antimicrobial potential. *Frontiers in Chemistry*. 11(10): 1–12.
- Pham-Huy, L. A., He, H., & Pham-Huy, C. 2008. Free Radicals, Antioxidants in Disease and Health. *Advances in Animal Genomics*. 4(2), 89–96.
- Phuyal, N., Jha, P. K., Raturi, P. P., & Rajbhandary, S. 2020. Total Phenolic, Flavonoid Contents, and Antioxidant Activities of Fruit, Seed, and Bark Extracts of *Zanthoxylum armatum* DC. *Scientific World Journal*. 2020(3): 1-7.
- Riaz, T., Abbasi, M.A., Rehman, A.U., Shahzadi, T., Siddiqui, S.Z., Khalid, H. dan Ajaib, M. 2011. In vitro Assessment of Fortification from Oxidative Stress by Various Fractions of *Rhynchosia pseudo-cajan*. *Journal of Medicinal Plants Research*. 5(30): 6597-6603.
- Rodriguez, T., Pruthviraj, R., & Somashekaraiah, B. 2017. Phytochemical analysis and In-vitro Antioxidant Activity of Methanolic Extract of Leaves of *Bougainvillea glabra*. *International Journal of Current Engineering and Scientific Research*, 4(12), 88–98.
- Rohmah, J. 2022. Antioxidant Activities Using Dpph, Fic, Frap, And Abts Methods From Ethanolic Extract Of Lempuyang Gajah Rhizome (*Zingiber zerumbet* (L.) Roscoeex Sm.). *Jurnal Kimia Riset*. 7(2): 152–166.
- Rotty, M., Runtuwenen, 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*. 6(2): 1-20.
- Sehwag, S., & Das, M. 2013. Antioxidant Activity: An Overview. *Research & Reviews: Journal of Food Science & Technology*. 2(3): 1–10.
- Senet, M. R. M., Raharja, I. G. M. A. P., Darma, I. K. T., Prastakarini, K. T., Dewi, N.

- M. A., & Parwata, I. M. O. A. 2018. Penentuan Kandungan Total Flavonoid Dan Total Fenol Dari Akar Kersen (*Muntingia calabura*) Serta Aktivitasnya Sebagai Antioksidan. *Jurnal Kimia*. 12(1): 13-18
- Sharma, U. S., & Kumar, A. 2011. In vitro antioxidant activity of *Rubus ellipticus* fruits. *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology and Research*. 2(1): 47–50.
- Singh, V., & Aggrawal, V. 2018. Phytochemical analysis and in vitro antioxidant activities of leaves, stems, flowers, and roots extracts of *Bougainvillea spectabilis* Willd. *International Journal of Green Pharmacy*. 12(4): 278–284.
- Surya, A.P.R & Luhurningtyas, P. F. 2021. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% dan 96% Buah Parijoto Asal Bandungan dan Profil Kromatografi. *Pharmaceutical and Biomedical Science Journal*. 3(1): 40-44.
- Syam, N., Kurniawati, A., Devi, S., Navia., Z. I. & Letis, Z. M. 2023. Identification Of Morphological Character And Benefits Of Paper Flower (*Bougainvillea*) In Seneren Village, Pantan Cuaca District, Gayo Lues District, Aceh. *Journal of Education Science*. 9(1): 78–83.
- Wibawa, J. C., Arifin Zainul, M. Z., & Herawati, L. 2020. Mekanisme Vitamin C Menurunkan Stres Oksidatif Setelah Aktivitas Fisik. *Journal of Sport Science and Education*. 5(1): 57–63.
- Yulianis, Y., Maysenta, S., & Aliyah, S. H. 2023. Identifikasi Senyawa Flavonoid Pada Fraksi N-Butanol Bunga Bugenvil Ungu (*Bougainvillea spectabilis*) dengan Spektrofotometer Uv-Vis. *Jurnal Biosense*. 6(1): 73–82.
- Zhang, Y., Cai, P., Cheng, G., & Zhang, Y. 2022. A Brief Review of Phenolic Compounds Identified from Plants: Their Extraction, Analysis, and Biological Activity. *Natural Product Communications*. 17(1): 1-14.