

**EKSTRAK METANOL DARI KELOPAK BUNGA ROSELLA
(*Hibiscus sabdariffa* L.) SEBAGAI ANTI HIPERPIGMENTASI**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains



**Oleh :
Hafiza Tara Devi
NIM/TM.21036076/2021**

**PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

PERSETUJUAN SKRIPSI

EKSTRAK METANOL DARI KEKOPAK BUNGA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.) SEBAGAI ANTI HIPERPIGMENTASI

Nama : Hafiza Tara Devi
TM/NIM : 2021/21036076
Program Studi : Kimia NK
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

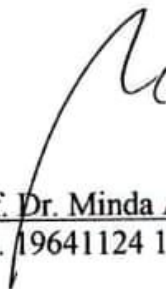
Padang, Oktober 2025

Mengetahui :
Kepala Departemen Kimia



Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 19721024 199803 1 001

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si
NIP. 19641124 199112 2 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Hafiza Tara Devi
TM/NIM : 2021/21036076
Program Studi : Kimia NK
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

EKSTRAK METANOL DARI KELOPAK BUNGA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.) SEBAGAI ANTI HIPERPIGMENTASI

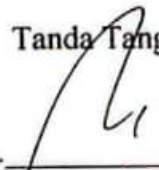
Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Oktober 2025

Tim Penguji

No	Jabatan	Nama
1	Ketua	Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si
2	Anggota	Fitri Amelia, S.Si., M.Si Ph.D
3	Anggota	Okta Suryani, S.Pd., M.Sc., Ph.D

Tanda Tangan

1. 
2. 
3. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Hafiza Tara Devi
TM/NIM : 2021/21036076
Tempat/Tanggal Lahir : Bukittinggi/28 Juni 2003
Program Studi : Kimia NK
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : Ekstrak Metanol dari Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) sebagai Anti Hiperpigmentasi

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali tim pembimbing
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditanda tangani **ASLI** oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, Oktober 2025
Yang Menyatakan



Hafiza Tara Devi
NIM. 21036076

EKSTRAK METANOL DARI KELOPAK BUNGA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.) SEBAGAI ANTI HIPERPIGMENTASI

Hafiza Tara Devi

ABSTRAK

Hiperpigmentasi kulit disebabkan oleh produksi melanin secara berlebihan akibat overaktivitas enzim tirosinase. Inhibisi enzim tirosinase menjadi strategi penting untuk mencegah pembentukan melanin yang berlebihan. Senyawa sintetik seperti hidrokuinon, asam kojat, dan arbutin telah digunakan namun memiliki efek samping pada kulit, sehingga diperlukan alternatif alami yang lebih aman dalam inhibisi enzim tirosinase. Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) diketahui mengandung senyawa fenolik, flavonoid, dan antosianin yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi sehingga berpotensi sebagai agen anti-hiperpigmentasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan ekstrak metanol bunga Rosella dalam menghambat enzim tirosinase. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE), menghasilkan ekstrak kental dengan rendemen sebesar 41,280%. Kandungan total fenolik dan flavonoid yang dianalisis dengan metode Follin-Ciocalteu dan Kompleksasi aluminium klorida berturut-turut sebesar 127,140 mg GAE/g dan 34,440 mg QE/g ekstrak. Aktivitas antioksidan (DPPH) menghasilkan IC_{50} sebesar 49,502 mg/L yang tergolong aktivitas kuat. Sedangkan uji penghambatan enzim tirosinase menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 354,900 μ g/ yang tergolong aktivitas sedang. Dengan demikian bunga Rosella memiliki potensi sebagai inhibitor enzim tirosinase alami berbasis bahan alam.

Kata kunci : *Hibiscus sabdariffa*, antioksidan, tirosinase, hiperpigmentasi, flavonoid

METHANOL EXTRACT OF ROSELLE (*Hibiscus sabdariffa* L.) PETALS AS AN ANTI-HYPERPIGMENTATION

Hafiza Tara Devi

ABSTRACT

Hyperpigmentation is caused by excessive melanin production due to overactivity of the tyrosinase enzyme. Inhibiting the tyrosinase enzyme is an important strategy for preventing excessive melanin formation. Synthetic compounds such as hydroquinone, kojic acid, and arbutin have been used but have side effects on the skin, so safer natural alternatives are needed for tyrosinase enzyme inhibition. Rosella flowers (*Hibiscus sabdariffa* L.) are known to contain phenolic compounds, flavonoids, and anthocyanins that have high antioxidant activity, making them potential anti-hyperpigmentation agents.

This study aims to evaluate the ability of Rosella flower methanol extract to inhibit the tyrosinase enzyme. Extraction was carried out using the Microwave Assisted Extraction (MAE) method, producing a thick extract with a yield of 41,280%. The total phenolic and flavonoid content analyzed using the Follin-Ciocalteu and aluminum chloride compensation methods were 127,140 mg GAE/g and 34,440 mg QE/g extract, respectively. Antioxidant activity (DPPH) produced an IC_{50} of 49,502 mg/L, which is classified as strong activity. Meanwhile, the tyrosinase enzyme inhibition test produced an IC_{50} value of 354,900 μ g/L, which is classified as moderate activity. Thus, Rosella flowers have the potential as natural tyrosinase enzyme inhibitors based on natural ingredients.

Keywords: *Hibiscus sabdariffa*, antioxidants, tyrosinase, hyperpigmentation, flavonoids

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas karunia dari Allah SWT yang telah memberikan rahmat berupa kesehatan dan kekuatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Ekstrak Metanol dari Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) sebagai Anti Hiperpigmentasi”. Shalawat beserta salam juga penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW. yang merupakan sosok Nabi yang sikap dan tingkah lakunya dapat kita jadikan teladan untuk hidup di dunia ini.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana sains pada program studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Selama menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari arahan, bimbingan, dan masukan yang sangat berguna dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si. selaku Dosen Penasihat Akademik dan Pembimbing Tugas Akhir.
2. Ibu Fitri Amelia, M.Si, Ph.D selaku dosen pembahas.
3. Ibu Okta Suryani, S.Pd., M.Sc., Ph.D selaku dosen pembahas.
4. Bapak Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D. sebagai Koordinator Program Studi Kimia dan kepala Departemen Kimia.
5. Bapak dan Ibu staf pengajar serta seluruh staf akademik dan non akademik di Departemen Kimia.
6. Seluruh Analis di Laboratorium Kimia FMIPA UNP.
7. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

8. Kakak yang selalu memberikan masukan, motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Kepada teman-teman seperjuangan yang sudah banyak membantu dan memberikan dukungan kepada penulis.
10. Kepada rekan satu tim penelitian Olivia, Dola, dan Suci yang telah mau bekerja dengan baik dan kompak dalam segala hal.
11. Semua pihak terdekat yang telah memberikan kontribusi dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap penelitian dan penulisan skripsi ini dapat menambah ilmu dan wawasan pembaca tentang topik penelitian ini serta penulis mengharapkan masukan saran dan kritik yang bersifat membangun dari para pembaca demi kesempurnaan skripsi ini.

Padang, September 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Melanogenesis.....	6
B. Enzim tirosinase.....	8
C. Anti-Hiperpigmentasi.....	10
D. Inhibitor enzim tirosinase.....	11
E. Bunga Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.)	12
F. Senyawa Fenolik	15
G. Antosianin	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
A. Waktu dan Tempat.....	20
B. Variabel Penelitian	20
D. Prosedur Kerja.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
A. Hasil Ekstraksi Bunga Rosella Dengan Metode MAE.....	28
B. Penentuan Kadar Total Fenolik Ekstrak Metanol Bunga Rosella	29
C. Penentuan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Metanol Bunga Rosella	32
D. Uji aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga Rosella.....	35
E. Uji Aktivitas Penghambatan Enzim Tirosinase	39
BAB V PENUTUP	43

A. Kesimpulan	43
B. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lapisan epidermis terdalam tempat terjadinya melanogenesis	7
Gambar 2. Skema Biosintesis melanin (melanogenesis).....	8
Gambar 3. Struktur enzim tirosinase.....	9
Gambar 4. Skema jalur biosintesis eumelanin dan pheomelanin	10
Gambar 5. Klasifikasi Bunga Rosella	12
Gambar 6. Struktur antosianin	17
Gambar 7. Mekanisme penangkal radikal bebas dari sianidin.....	19
Gambar 8. Reaksi Follin-Ciocalteu membentuk kompleks.....	30
Gambar 9. Kurva Kalibrasi Standar Asam Galat	31
Gambar 10. Reaksi Pembentukan Kompleks Flavonoid $AlCl_3$	33
Gambar 11. Kurva Kalibrasi Standar Kuersetin.....	34
Gambar 12. Mekanisme Reaksi antara DPPH dengan senyawa Antioksidan	36
Gambar 13. Kurva hubungan %Inhibisi dengan konsentrasi	37
Gambar 14. Kurva IC_{50} Asam Kojat dan Ekstrak Metanol Bunga Rosella	40

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Bioaktivitas Bunga Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.)	15
Tabel 2. Hasil Ekstraksi Bunga Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.)	28
Tabel 3. Hasil Uji Skrinning Fitokimia Bunga Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.).....	29
Tabel 4. Kadar Total Fenolik	31
Tabel 5. Kadar Total Flavonoid	34
Tabel 6. Nilai IC ₅₀ Asam Askorbat dan Ekstrak Metanol Bunga Rosella	38
Tabel 7. Nilai IC ₅₀ Asam Kojat dan Ekstrak Metanol Bunga Rosella	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Desain penelitian	52
Lampiran 2. Skema Prosedur Kerja	53
Lampiran 3. Uji pendahuluan.....	53
Lampiran 4. Ekstraksi bunga Rosella.....	55
Lampiran 5. Uji Total Fenolik.....	56
Lampiran 6. Uji Total Flavonoid.....	56
Lampiran 7. Uji Aktivitas antioksidan kelopak bunga Rosella	57
Lampiran 8. Uji Aktivitas penghambatan enzim tirosinase.....	57
Lampiran 9. Perhitungan.....	59
Lampiran 10. Dokumentasi	68

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Warna kulit manusia sangat beragam di seluruh dunia, salah satunya di Indonesia, dari yang berwarna putih pucat hingga kulit yang sangat gelap. Mayoritas penduduk Indonesia memiliki warna kulit yang cenderung gelap, hal ini dikarenakan Indonesia memiliki iklim tropis sehingga tidak dapat menghindari paparan sinar matahari dampaknya kulit akan mengalami kontak langsung dengan matahari dan akan merangsang terbentuknya pigmen melanin yang dapat mengakibatkan penggelapan kulit (Riani, dkk. 2016).

Melanin merupakan pigmen berwarna kuning kecokelatan sampai kehitaman yang berfungsi untuk mewarnai kulit, dan rambut manusia. Pigmen melanin memiliki fungsi untuk melindungi kulit dari sinar ultraviolet dengan cara menyerap sinar tersebut dan dapat menangkal radikal bebas yang terbentuk akibat radiasi dari sinar ultraviolet (Rübe *et al.* 2024). Pigmen ini dihasilkan dari melanosit yaitu merupakan sel yang terdapat di stratum basal di lapisan epidermis.

Pada setiap orang memiliki jumlah melanosit yang sama, namun yang menyebabkan terjadinya perbedaan warna kulit adalah jumlah dari melanin yang dihasilkan oleh melanosit serta jumlah melanin yang di angkut ke keratinosit (Rübe *et al.* 2024). Jika seseorang terkena sinar ultraviolet dalam jangka waktu yang cukup lama maka melanin akan memberikan efek foto protektif dengan cara menyerap sinar tersebut, akibatnya terjadi produksi melanin yang berlebihan sehingga akan terbentuk proses hiperpigmentasi atau penggelapan warna kulit (Zakaria *et al.* 2018). Hiperpigmentasi ini dapat muncul karena adanya over aktivitas dari enzim tirosinase yang berperan dalam pembentukan melanin.

Over aktivitas enzim ini dapat terjadi oleh proses penuaan dan terpapar sinar ultraviolet (Mapunya, *et al.* 2012). Selain itu faktor lainnya yang dapat mengakibatkan terjadinya hiperpigmentasi adalah genetik, gangguan nutrisi, hormonal (hormon estrogen dan progesteron), kosmetik, obat-obatan senyawa kimia, dan inflamasi (peradangan) (Allgisna, Hindun, and Rantika 2021).

Untuk menghindari terbentuknya melanin dalam jumlah yang berlebihan maka perlu dilakukan penghambatan enzim tirosinase yang membantu dalam memproduksi melanin tersebut. Dengan menghambat enzim tirosinase ini, maka akan dapat menghambat reaksi enzimatik dari tirosinase (Woolery *et al.* 2011). Enzim inilah yang dapat mengkatalisis reaksi hidroksilasi L-3,4-hidroksifenilalanin (L-DOPA) yang dapat diubah menjadi senyawa reaktif yaitu dopakuinon yang akan membentuk melanin (Gillbro *et al.* 2011).

Penghambatan enzim tirosinase ini dapat menggunakan bahan alam maupun sintesis yang memiliki kemampuan sebagai agen penghambat enzim tirosinase. Agen ini dapat menghambat jalur sintesis pembentukan melanin dengan cara menargetkan enzim yang akan dihambat (Woolery *et al.* 2011). Beberapa bahan kimia seperti hidrokuinon (Hollinger *et al.* 2018), asam kojat dan arbutin merupakan bahan sintesis yang sering digunakan sebagai agen pencerah kulit atau penghambat enzim tirosinase, akan tetapi beberapa dari bahan tersebut sering kali menimbulkan efek karsinogenik pada kulit (Baber *et al.* 2023). Hal ini kemudian dijadikan acuan dari beberapa peneliti untuk menjadikan bahan alam sebagai inhibitor alami yang dapat mengganti bahan sintesis dengan tujuan untuk dapat mengurangi dampak karsinogenik tersebut.

Senyawa bahan alam yang memiliki antioksidan tinggi dapat dijadikan sebagai agen inhibitor enzim tirosinase (Mungole *et al.* 2018). Antioksidan dikenal sebagai senyawa yang dapat menangkal radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh, sifat antioksidan ini mampu mencegah gangguan kesehatan jantung, penurunan penglihatan, anti diabetes, dan kanker (Iamsaard *et al.* 2014). Selain itu, apabila kulit yang diberikan tambahan antioksidan, dapat memberikan perlindungan tambahan dari kerusakan akibat sinar matahari, memperlambat penuaan kulit serta dapat mengurangi peradangan pada kulit (Gulcin 2020).

Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai agen anti hiperpigmentasi adalah bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.). Bunga Rosella merupakan salah satu sumber antioksidan alami (Sipahli *et al.* 2017). Tanaman ini dikenal kaya akan senyawa bioaktif seperti senyawa fenolik, alkaloid, tanin, flavonoid terutama pigmen alami seperti antosianin, asam-asam organik, dan mencakup berbagai senyawa alami. Senyawa bioaktif ini ada di setiap bagian, termasuk bunga, daun, batang, dan buah (Mungole *et al.* 2018).

Berdasarkan dari beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa bunga Rosella dapat berperan sebagai antioksidan yang tinggi mendekati aktivitas antioksidan yang ada pada vitamin C (Fardani dkk. 2023). Sehingga dari penelitian tersebut dapat dijadikan indikasi bahwasanya antioksidan yang ada pada bunga Rosella dapat berpotensi sebagai agen anti hiperpigmentasi. Selain itu dari Penelitian yang dilakukan oleh Vitri Agustiarini menggunakan ekstrak etanol-air (1:1) menunjukkan bahwa bunga Rosella memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 43 mg/L. Hasil ini hampir setara dengan

aktivitas antioksidan vitamin C dengan nilai IC_{50} sebesar 2,05 mg/L (Agustiarini dkk. 2021).

Meskipun penelitian sebelumnya telah melakukan pengujian aktivitas antioksidan dan uji senyawa bioaktif terutama antosianin dari bunga Rosella, namun belum terdapat studi penelitian yang mengevaluasi kemampuan bunga Rosella dalam menghambat enzim tirosinase. Oleh karena itu, pada skripsi kali ini bertujuan untuk melakukan penelitian dalam penghambatan enzim tirosinase dari senyawa hasil ekstrak bunga Rosella.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Hiperpigmentasi disebabkan karena over aktivitas dari enzim tirosinase.
2. Beberapa senyawa telah banyak digunakan sebagai inhibitor enzim tirosinase, namun berpotensi menimbulkan efek samping, seperti sifat karsinogenik pada kulit.
3. Belum diketahui penelitian yang terkait pada potensi ekstrak bunga Rosella sebagai agen anti-hiperpigmentasi.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus, maka penulis membatasi masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Ekstraksi kasar dari kelopak bunga Rosella dilakukan dengan metode MAE (*Microwave Assisted Extraction*).
2. Menentukan total senyawa fenolik dan flavonoid dari ekstrak metanol kelopak bunga Rosella.

3. Pengujian aktivitas antioksidan dari ekstrak metanol bunga Rosella dilakukan dengan menggunakan metode DPPH.
4. Pengujian aktivitas penghambatan enzim tirosinase oleh ekstrak metanol kelopak bunga Rosella.

D. Rumusan Masalah

1. Berapa berat ekstrak dan rendemen yang diperoleh dari ekstraksi bunga Rosella menggunakan metode MAE (*Microwave Assisted Extraction*).
2. Berapa kadar total fenolik dan flavonoid dari ekstrak metanol bunga Rosella?
3. Apakah ekstrak metanol bunga Rosella memiliki antioksidan yang tinggi?
4. Seberapa besar kemampuan senyawa ekstrak dari bunga Rosella dalam menghambat aktivitas enzim tirosinase?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengekstrak senyawa bioaktif dari bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) menggunakan metode MAE (*Microwave Assisted Extraction*).
2. Menentukan Total fenolik dan flavonoid dari ekstrak metanol bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*).
3. Menentukan aktivitas antioksidan dari ekstrak metanol bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*).
4. Menentukan aktivitas penghambatan enzim tirosinase menggunakan senyawa dari ekstrak metanol bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*).

F. Manfaat Penelitian

1. Sebagai sumber informasi dalam pemanfaatan kandungan ekstrak bunga Rosella dalam bidang kecantikan terutama untuk anti-hiperpigmentasi.
2. Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstraksi bunga Rosella menggunakan metode MAE dapat menghasilkan ekstrak kental berwarna merah pekat sebesar 4,128 gram dengan rendemen sebesar 41,280%.
2. Hasil pengujian kandungan total fenolik menggunakan metode Follin-Ciocalteu menunjukkan bahwa ekstrak metanol bunga Rosella mengandung senyawa fenolik sebesar 127,140 mg GAE/g ekstrak, yang tergolong dalam kategori tinggi. Sedangkan pengukuran kadar total flavonoid dengan metode kompleksasi aluminium klorida menghasilkan nilai 34,440 mg QE/g ekstrak.
3. Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH menunjukkan bahwa hasil ekstrak bunga Rosella memiliki nilai IC_{50} sebesar 49,502 mg/L yang termasuk ke dalam kategori antioksidan kuat. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan senyawa fenolik dan flavonoid pada Rosella berkontribusi secara signifikan terhadap kemampuan dalam meredam radikal bebas.
4. Hasil dari uji aktivitas penghambatan enzim tirosinase menunjukkan bahwa ekstrak bunga Rosella memiliki nilai IC_{50} sebesar 354,900 μ g/mL, yang tergolong dalam kategori aktivitas sedang terhadap penghambatan reaksi difenolase pada enzim tirosinase.

B. Saran

1. Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan untuk melakukan identifikasi senyaw aktif dalam ekstrak bunga Rosella menggunakan teknik lanjutan seperti LC-MS, HPLC, atau spektroskopi lainnya, untuk mengetahui kandungan senyawa bioaktif secara lengkap.
2. Disarankan melakukan studi lanjutan seperti docking secara *in silico* dengan enzim tirosinase, untuk dapat memprediksi senyawa yang dapat berperan penting dalam penghambatan enzim.
3. Disarankan agar melakukan pemurnian lebih lanjut terhadap senyawa aktif dalam ekstrak bunga Rosella, yang memiliki potensi sebagai kandidat inhibitor enzim tirosinase.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiarini, Vitri And D. Permata Wijaya. 2021. "Jurnal Penelitian Sains." *Jurnal Penelitian Sains* 21(3):163–67.
- Allgisna, Kianmaswati Nurdzul, Siti Hindun, And Nopi Rantika. 2021. "Review: Perbandingan Beberapa Ekstrak Kulit Buah Sebagai Anti-Hiperpigmentasi." *Jurnal Sains Dan Kesehatan* 3(2):335–42.
- Anas Dzikri Imanullah, Hajrah Hajrah, Vita Olivia Siregar. 2024. "Uji Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Kombinasi Ekstrak Bunga Mawar (*Rosa Damascena* Mill) Dengan Fraksi Umbi Bengkuang (*Pachyrizus Erosus*)." 6(Table 10):4–6.
- Anggi, Viani, Recky Patala, Arfiah Arfiah, And Niluh Puspita Dewi. 2023. "Anticancer Activity Of Rosella Flowers (*Hibiscus Sabdariffa* L.) In Hepg2 Cells." *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa* 9(Specialissue):698–703.
- Arslan, Muhammad, Haroon Elrasheid Tahir, Muhammad Zareef, Jiyong Shi, Allah Rakha, Muhammad Bilal, Huang Xiaowei, Li Zhihua, And Zou Xiaobo. 2021. "Recent Trends In Quality Control, Discrimination And Authentication Of Alcoholic Beverages Using Nondestructive Instrumental Techniques." *Trends In Food Science And Technology* 107:80–113.
- Aryal, Sushant, Manoj Kumar Baniya, Krisha Danekhu, Puspa Kunwar, Roshani Gurung, And Niranjan Koirala. 2019. "Total Phenolic Content, Flavonoid Content And Antioxidant Potential Of Wild Vegetables From Western Nepal." *Plants* 8(4).
- Astrilia Damayanti, Megawati, Nur Kholifah Chandra Mulyani, Eva Amalia Alvionita. 2020. "Pengaruh Perbedaan Pelarut Asam Pada Ekstraksi Antosianin Bunga Extraction." *Journal Of Chemical Process Engineering* 5(1):H 35.
- Atta, Emad M., Nawal H. Mohamed, And Ahmed A. M. Abdelgawad. 2017. "Antioxidants : An Overview On The Natural And." 365–75.
- Aumeeruddy-Elalfi, Z., A. Gurib-Fakim, And M. F. Mahomoodally. 2016. "Kinetic Studies Of Tyrosinase Inhibitory Activity Of 19 Essential Oils Extracted From Endemic And Exotic Medicinal Plants." *South African Journal Of Botany* 103:89–94.
- Baber, Mason A., Cole M. Crist, Noah L. Devolve, And James D. Patrone. 2023. "Tyrosinase Inhibitors: A Perspective." *Molecules* 28(15).
- Chambers, Emma S. And Milica Vukmanovic-Stejic. 2020. "Skin Barrier Immunity And Ageing." *Immunology* 160(2):116–25.
- Chang, Te Sheng. 2012. "Natural Melanogenesis Inhibitors Acting Through The Down-Regulation Of Tyrosinase Activity." *Materials* 5(9):1661–85.
- D'mello, Stacey A. N., Graeme J. Finlay, Bruce C. Baguley, And Marjan E. Askarian-Amiri. 2016. "Signaling Pathways In Melanogenesis." *International Journal Of Molecular Sciences* 17(7):1–18.
- Darma, Yuyun, Ayu Ningrum, Dwi Endah Kusumawati, And Chintiana Nindya Putri. 2024. "Effect Of Solvent Concentration Of (*Tamarindus Indica* L.) Ethanol Leave Extract On Secondary Metabolite And Antibacterial Activity Against *Staphylococcus Aureus*." *Journal Of Chemical Health Risks* 14:674–82.

- Diaconeasa, Zorița, Ioana Știrbu, Jianbo Xiao, Nicolae Leopold, Zayde Ayvaz, Corina Danciu, Huseyin Ayvaz, Andreea Stănilă, Madălină Nistor, And Carmen Socaciu. 2020. "Anthocyanins, Vibrant Color Pigments, And Their Role In Skin Cancer Prevention." *Biomedicines* 8(9):1–50.
- Dwi, Jaka, Khairul Anam, And Dewi Kusri. 2016. "Penentuan Kadar Fenol." 19(1):15–20.
- Effendy, Sanezea, Vina Neldi, And Putri Ramadhani. 2024. "Penetapan Kadar Flavonoid Total Dan Fenol Total Serta Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L.)." *Jurnal Farmasi Higea* 16(1):71.
- Esati, Ni Ketut, Elisabeth Oriana Jawa La, And Gusti Ayu Dewi Lestari. 2022. "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Rosemary (*Rosemarinus Officinalis* L.) Dengan Metode Dpph Dan Frap Serta Pengaplikasiannya Sebagai Zat Aktif Dalam Losion." *Jurnal Sains Dan Kesehatan* 4(4):363–69.
- Fachriyah, Enny, Lolyta Sari Br Tampubolon, Ngadiwiyana Ngadiwiyana, Ismiyarto Ismiyarto, And Purbowatiningrum Ria Sarjono. 2023. "Penentuan Kandungan Total Flavonoid Dan Fenolik Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L.) Dan Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode Dpph." *Jurnal Penelitian Saintek* 1(1):41–49.
- Fardani, Roushandy, Rodiatullah Rodiatullah, Idham Halid, And Bustanul Atfal. 2023. "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa*) Menggunakan Metode 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazyl (Dpph)." *Jsn : Jurnal Sains Natural* 1(4):97–100.
- Faustino, Hélio, Nuno Gil, Cecília Baptista, And Ana Paula Duarte. 2010. "Antioxidant Activity Of Lignin Phenolic Compounds Extracted From Kraft And Sulphite Black Liquors." 9308–22.
- El Gharas, Hasna. 2009. "Polyphenols: Food Sources, Properties And Applications - A Review." *International Journal Of Food Science And Technology* 44(12):2512–18.
- Gillbro, J. M. And M. J. Olsson. 2011. "The Melanogenesis And Mechanisms Of Skin-Lightening Agents – Existing And New Approaches." *International Journal Of Cosmetic Science* 33(3):210–21.
- Gulcin, İlhami. 2020. "Antioxidants And Antioxidant Methods: An Updated Overview." *Archives Of Toxicology* 94(3):651–715.
- Hamadjida, Adjia, Rigobert Espoir, Ayissi Mbomo, Jean Pierre, Kilekoung Mingoas, And Nga Nnanga. 2024. "Sabdariffa Extracts In Alloxan-Induced Diabetic Rats." 21(January).
- Hanin, Naovi Nur Fadia And Rarastoeti Pratiwi. 2017. "Kandungan Fenolik, Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Paku Laut (*Acrostichum Aureum* L.) Fertil Dan Steril Di Kawasan Mangrove Kulon Progo, Yogyakarta." *Journal Of Tropical Biodiversity And Biotechnology* 2(2):51.
- Hikmawanti, Ni Putu Ermi, Sofia Fatmawati, Zainal Arifin, And . Vindianita. 2021. "Pengaruh Variasi Metode Ekstraksi Terhadap Perolehan Senyawa Antioksidan Pada Daun Katuk (*Sauropus Androgynus* (L.) Merr)." *Jurnal Farmasi Udayana* 10(1):1.
- Hoelz, Lvb, Bac Horta, Jq Araújo, Mg Albuquerque, Rb De Alencastro, And Jfm Da Silva. 2010. "Quantitative Structure-Activity Relationships Of Antioxidant Phenolic Compounds." *J Chem Pharm Res* 2(5):291–306.

- Hollinger, Jasmine C., Kunal Angra, And Rebat M. Halder. 2018. "Are Natural Ingredients Effective In The Management Of Hyperpigmentation? A Systematic Review." *Journal Of Clinical And Aesthetic Dermatology* 11(2):28–37.
- Iamsaard, Sitthichai, Jaturon Burawat, Pipatpong Kanla, Supatcharee Arun, Wannisa Sukhorum, Bungorn Sripanidkulchai, Nongnut Uabun-Dit, Jintanaporn Wattathorn, Wiphawi Hipkaeo, Duriya Fongmoon, And Hisatake Kondo. 2014. "Antioxidant Activity And Protective Effect Of Clitoria Ternatea Flower Extract On Testicular Damage Induced By Ketoconazole In Rats*." *Journal Of Zhejiang University-Science B* 15(6):548–55.
- Intan Daud, Laela Hayu Nurani1, Moch. Saiful Bachril, Citra Ariani Edityaningrum, Muhammad Ma'ruf. 2024. "Mekanisme Ko-Kemoterapi Ekstrak Rosella (Hibiscus Sabdariffa. L) Dengan Doxorubicin Pada Sel Kanker Serviks (Hela) Secara In Vitro." *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina* 9(2):391–408.
- Ioannou, Georgia D., Ioanna K. Savva, Atalanti Christou, Ioannis J. Stavrou, And Constantina P. Kapnissi-Christodoulou. 2023. "Phenolic Profile, Antioxidant Activity, And Chemometric Classification Of Carob Pulp And Products." *Molecules* 28(5):1–14.
- Itam, Afrizal, Mutia Siska Wati, Vina Agustin, Nursal Sabri, Rafika Aris Jumanah, And Mai Efendi. 2021. "Comparative Study Of Phytochemical, Antioxidant, And Cytotoxic Activities And Phenolic Content Of Syzygium Aqueum (Burm. F. Alston F.) Extracts Growing In West Sumatera Indonesia." *Scientific World Journal* 2021.
- Juniarka, I. G., E. Lukitaningsih, And S. Noegrohati. 2011. "Analisis Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Antosianin Total Ekstrak Dan Liposom Kelopak Bunga Rosella (Hibiscus Sabdariffa L.) Analysis Antioxidant Activity And Total Anthocyanin Content In Extract And Liposome Of Roselle (Hibiscus Sabdariffa L.) Calyx." *Majalah Obat Tradisional* 16(3):115–23.
- Karmana, Wayan. 2023. "Artikel Review : Bioaktivitas Bunga Rosella (Hibiscus Sabdariffa L.) Beserta Pemanfaatannya I Wayan Karmana." *Educatioria : Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan* 3(3):208–16.
- Kim, Hayeon, Seungwoo Shin, Youngsu Jang, Eunae Cho, Deokhoon Park, And Eunsun Jung. 2023. "Sargassum Fusiforme Extract Induces Melanogenesis Through The Camp/Pka/Creb Signaling Pathway." *Cosmetics* 10(4).
- Kim, Jin-Kyung, Hongseob So, Myung-Ja Youn, Hyung-Jin Kim, Yunha Kim, Channy Park, Se-Jin Kim, Young-Ae Ha, Kyu-Yun Chai, Shin-Moo Kim, Ki-Young Kim, And Raekil Park. 2007. "Hibiscus Sabdariffa L . Water Extract Inhibits The Adipocyte Differentiation Through The Pi3-K And Mapk Pathway." 114:260–67.
- Klomsakul, Pongsathorn, Arisara Aiumsubtub, And Pornchanok Chalopagorn. 2022. "Evaluation Of Antioxidant Activities And Tyrosinase Inhibitory Effects Of Ginkgo Biloba Tea Extract" Edited By A. M. Rabasco. *The Scientific World Journal* 2022:1–7.
- Kumari, Sulekha, Steven Tien Guan Thng, Navin Kumar Verma, And Hemant K. Gautam. 2018. "Melanogenesis Inhibitors." *Acta Dermato-Venereologica* 98(10):924–31.
- Lee, Seungki, Nam Il Park, Yeri Park, Kweon Heo, Yongsoo Kwon, Eun Sil Kim,

- Youn Kyoung Son, Kyung Jin Lee, Seung Young Choi, Beom Soon Choi, Nam Soo Kim, And Ik Young Choi. 2025. "Distribution Of Flavonoids In *Paeonia Suffruticosa* And Analyses Of The Genes Involved In Flavonoid Biosynthesis In Plants." *Plant Gene* 41(December 2024):100490.
- Lestari, Gusti Ayu Dewi. 2022. "Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Rosella Ungu (*Hibiscus Sabdariffa* L.)." *Jambura Journal Of Chemistry* 4(1):17–24.
- Lestari, Pratiwi Puji, Dewi Kusriani, And Khairul Anam. 2014. "Jurnal Sains Dan Matematika Anthocyanin Identification Of Methanol-Hcl Extract Active Fraction In Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* . L) And Its Potential As Xanthine Oxidase Inhibitor Jurnal Sains Dan Matematika." *Jurnal Sains Dan Matematika* 22(3):72–78.
- Liu, Guo-Ling, Hong-Hui Guo, And Yuan-Ming Sun. 2012. "Optimization Of The Extraction Of Anthocyanins From The Fruit Skin Of *Rhodomyrtus Tomentosa* (Ait.) Hassk And Identification Of Anthocyanins In The Extract Using High-Performance Liquid Chromatography-Electrospray Ionization-Mass Spectrometry (Hplc-Esi-MS)." *International Journal Of Molecular Sciences* 13(5):6292–6302.
- Maesaroh, Kiki, Dikdik Kurnia, And Jamaludin Al Anshori. 2018. "Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan Dpph, Frap Dan Fic Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat Dan Kuersetin." *Chimica Et Natura Acta* 6(2):93.
- Mapunya, Manyatja Brenda, Roumiana Vassileva Nikolova, And Namrita Lall. 2012. "Melanogenesis And Antityrosinase Activity Of Selected South African Plants." *Evidence-Based Complementary And Alternative Medicine* 2012.
- Mardiah, Mardiah, Sawarni Hasibuan, Reki Ashadi, And Arifah Rahayu. 2009. *Budidaya Dan Pengolahan Rosela Si Merah Segudang Manfaat*.
- Mohamed, Rasha K., Ahmed Y. Gibriel, Nagwa M. H. Rasmy, And Ferial M. Abu-Salem. 2016. "Extraction Of Anthocyanin Pigments From *Hibiscus Sabdariffa* L. And Evaluation Of Their Antioxidant Activity." *Middle East Journal Of Applied Sciences* 6(04):858–66.
- Molole, Guyo Jilo, Abera Gure, And Negera Abdissa. 2022. "Determination Of Total Phenolic Content And Antioxidant Activity Of *Commiphora Mollis* (Oliv.) Engl. Resin." *Bmc Chemistry* 16(1):1–11.
- Momtaz, S., B. M. Mapunya, P. J. Houghton, C. Edgerly, A. Hussein, S. Naidoo, And N. Lall. 2008. "Tyrosinase Inhibition By Extracts And Constituents Of *Sideroxylon Inerme* L. Stem Bark, Used In South Africa For Skin Lightening." *Journal Of Ethnopharmacology* 119(3):507–12.
- Mungole, Arvind And Alka Chaturvedi. 2018. "Research Article Research Article." *Archives Of Anesthesiology And Critical Care* 4(4):527–34.
- Nimse, Satish Balasaheb And Dilipkumar Pal. 2015. "Free Radicals, Natural Antioxidants, And Their Reaction Mechanisms." *Rsc Advances* 5(35):27986–6.
- Ningsih1, Dewi Septia, Henri, Occa Roanisca, Robby Gus Mahardika. 2020. "Phytochemical Screening And Determination Of Total Phenolic." 8(3):178–85.
- Nofita, Dewi, Shyntia Nofita Sari, And Husnatul Mardiah. 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.

- Prasetyo, Bayu Febram. 2021. "Uji Aktivitas Antioksidan Dan Daya Hambat Enzim Tirosinase Ekstrak Etanol Azolla Filiculoides Lam." *Jurnal Sains Farmasi & Klinis* 8(1):53.
- Purwaniati, Purwaniati, Ahmad Rijalul Arif, And Anne Yuliantini. 2020. "Analisis Kadar Antosianin Total Pada Sediaan Bunga Telang (Clitoria Ternatea) Dengan Metode Ph Diferensial Menggunakan Spektrofotometri Visible." *Jurnal Farmagazine* 7(1):18.
- Putra, Raihan P., Syarifah I. Aisyah, And Waras Nurcholis. 2023. "Benefits Of Total Phenolic And Flavonoid Content Of Portulaca Oleracea As Antioxidant And Antidiabetic: A Review." *Tropical Journal Of Natural Product Research* 7(2):2293–2304.
- Qonitah, Fadilah, Nuzulul Ulmiyah Ramadhan, And Reni Ariastuti. 2024. "Uji Kandungan Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Dan Kulit Batang Kelor (Moringa Oleifera)." *Faskes : Jurnal Farmasi, Kesehatan, Dan Sains* 2(1):136–43.
- Rahayu, Wiranti Sri, Dwi Hartanti, And Nasrun Hidayat. 2009. "Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kadar Antosian Pada Kelopak Bunga Rosela (Hibiscus Sabdariffa L.)." *Pharmacy* 06(02):20–25.
- Rahman, Mominur, Puja Sutro, Fazilatunnesa Anika, Limon Ahmed, Rezaul Islam, Nazneen Ahmeda, Simona Cavalu, Ovidiu Pop, And Abdur Rauf. 2022. "Biomedicine & Pharmacotherapy Exploring The Plant-Derived Bioactive Substances As Antidiabetic Agent : An Extensive Review." *Biomedicine & Pharmacotherapy* 152(May):113217.
- Ramdan, Siti Rahmah Kurnia And Aldi Alviansyah. 2024. "Penetapan Kadar Antosianin Ekstrak Etanol Bunga Telang (Clitoria Ternatea) Dengan Metode Differensial Ph." *Pharmacy Genius* 3(01):1–6.
- Rapavi, E. R. González-Cabello K. Szentmihályi, E. Székely. 2006. "The Effect Of Calyx Infusion Of Hibiscus Sabdariffa L . On T-Cells-Mediated Immune Response In Mitogen-Induced Blastogenesis Of Human Lymphocytes In Vitro." 35(3):281–88.
- Rauf, Afrisusnawati, Surya Ningsi, A. Hasriani, Mukhrian. 2020. "Aktivitas Penghambatan Enzim Tirosinase Ekstrak Metanol Klika Anak Dara (Croton Oblongus Burm F.)." *Jurnal Kesehatan*.
- Rauf. Et Al. 2020. "Aktivitas Penghambatan Enzim Tirosinase Ekstrak Metanol Klika." (December):17–24.
- Rauf, Afrisusnawati, Surya Ningsi, A. Hasriani, And Mukhriani. 2020. "Aktivitas Penghambatan Enzim Tirosinase Ekstrak Metanol Klika Anak Dara (Croton Oblongus Burm F.)." *Jurnal Kesehatan* 1(1):17–24.
- Riani, Sulastri, Nurlaela, Siti Farikha, Hermin Marlian. 2016. "Potensi Senyawa Aktif Pada Tanaman Obat Untuk Penanganan Antihiperpigmentasi Dengan Metode Molekular Docking." 9(April):1–23.
- Ripaldo, Firganta. 2020. "Uji Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Dan Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Harendong (Melastoma Malabathricum L.) Secara In Vitro." *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal* 5(1):1–16.
- Rojas-Ocampo, Elizabeth, Llisela Torrejón-Valqui, Lucas D. Muñoz-Astecker, Marleni Medina-Mendoza, Diner Mori-Mestanza, And Efraín M. Castro-

- Alayo. 2021. "Antioxidant Capacity, Total Phenolic Content And Phenolic Compounds Of Pulp And Bagasse Of Four Peruvian Berries." *Heliyon* 7(8).
- Rübe, Claudia E., Benjamin M. Freyter, Gargi Tewary, Klaus Roemer, Markus Hecht, And Christian Rübe. 2024. "Radiation Dermatitis: Radiation-Induced Effects On The Structural And Immunological Barrier Function Of The Epidermis." *International Journal Of Molecular Sciences* 25(6).
- Rubiyanti, Rani And Nur Aji. 2022. "Potensi Infusa Daun Tradescantia Spathaceae Sebagai Tabir Surya Pada Sediaan Gel Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis." *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia* 20(1):6.
- Sangi, Meiske, Max R. J. Runtuwene, And Herny E. I. Simbala. 2008. "Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat Di Kabupaten Minahasa Utara Meiske." 1(1):47–53.
- Saqallah, Fadi G., Wafaa M. Hamed, And Wamidh H. Talib. 2018. "In Vivo Evaluation Of Antirrhinum Majus ' Wound-Healing Activity." *Scienta Pharmaceutica* (4)(86):45.
- Shahidi, Fereidoon And Priyatharini Ambigaipalan. 2015. "Phenolics And Polyphenolics In Foods, Beverages And Spices: Antioxidant Activity And Health Effects - A Review." *Journal Of Functional Foods* 18:820–97.
- Shanko, Sayge Sate, Tolera Seda Badessa, And Alemu Mekonnen Tura. 2024. "Method Development And Validation For The Quantitative Determination Of Total Flavonoids Through The Complexation Of Iron (Iii) And Its Application In Real Sample." *Analytica Chimica Acta* 1301(June 2023).
- Sipahli, Shivon, Viresh Mohanlall, And John Jason Mellem. 2017. "Stability And Degradation Kinetics Of Crude Anthocyanin Extracts From H. Sabdariffa." *Food Science And Technology (Brazil)* 37(2):209–15.
- Solanum, L. 2024. "Isolation , Purification And Tyrosinase Inhibitory Activity Of."
- Styawan, Anita Agustina And Gandis Rohmanti. 2020. "Determination Of Flavonoid Levels Of Alcl3 Methode In The Extract Of Metanol Flowers (Clitoria Ternatea L.)." *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis* 6(2):134–41.
- Sugiarna, Ratna, Nadhila Farhan, Muh Rusdi, Muh Ikhlas Arsul, Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Jl Hm Yasin Limpo No, Kecamatan Sombaopu Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, And Mahasiswa Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. 2019. "Kadar Fenolik Dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Anggur (Vitis Vinifera L) Total Phenolic And Flavonoid Content Of Grapevine (Vitis Vinifera L) Leaves Ethanol Extract." *J.Pharm.Sci* 2(2):95–102.
- Suryelita, Suryelita, Riga Riga, Sri Benti Etika, And Muhammad Habibul Ikhsan. 2023. "Phytochemical Screening And Biological Activities Of Fungal Phyllosticta Capitalensis Derived From Andrographis Paniculata." *Moroccan Journal Of Chemistry* 14(2):553–65.
- Susanti, Erna And Meiria Istianasari. 2022. "Profil Lc-Ms/Ms Dan Kadar Fenolik Total Ekstrak Bunga Telang Dan Rosela Sebagai Kandidat Inhibitor Npc111." *Journal Of Agromedicine And Medical Sciences* 8(3):164–69.
- Tristiyanti, Deby, Ledianasari, And Silva Oktaviani. 2020. "Inhibitory Activity Of Tyrosinase Enzyme On Lotion Contains Pear (Pyrus Pyrifolia (Burm.F) Nakai) Rind Extract." In *The Proceedings Of The 2nd Bakti Tunas Husada-Health Science International Conference (Bth-Hsic 2019)*. Paris, France:

Atlantis Press.

- Ulmillah, Aulia, Intan Mulia Suri, Marlina Kamelia, And Suci Wulan Pawhestri. 2022. "The Combination Tea Of Corn Silk (*Zea Mays* L.) And Rosella Flowers (*Hibiscus Sabdariffa* L.): Antioxidant Levels Using Different Drying Methods." *Inornatus: Biology Education Journal* 2(2):61–68.
- Wakamatsu, Kazumasa, Jonathan H. Zippin, And Shosuke Ito. 2021. "Chemical And Biochemical Control Of Skin Pigmentation With Special Emphasis On Mixed Melanogenesis." *Pigment Cell & Melanoma Research* 34(4):730–47.
- Woolery-Lloyd, Heather And Jenna N. Kammer. 2011. "Treatment Of Hyperpigmentation." *Seminars In Cutaneous Medicine And Surgery* 30(3):171–75.
- Yaar, Mina, Christina Wu, Hee-Young Park, Izabela Panova, Gunther Schutz, Barbara A. Gilchrest, Bone Morphogenetic, And Protein-Affects Melanogenesis. 2006. "Bone Morphogenetic Protein-4 , A Novel Modulator Of Melanogenesis *." 281(35):25307–14.
- Zakaria, N. N. A., E. J. Okello, M-J. Howes, M. A. Birch-Machin, And A. Bowman. 2018. "In Vitro Protective Effects Of An Aqueous Extract Of *Clitoria Ternatea* L. Flower Against Hydrogen Peroxide-Induced Cytotoxicity And Uv-Induced Mtdna Damage In Human Keratinocytes." *Phytotherapy Research* 32(6):1064–72.
- Zolghadri, Samaneh, Asieh Bahrami, Mahmud Tareq Hassan Khan, J. Munoz-Munoz, F. Garcia-Molina, F. Garcia-Canovas, And Ali Akbar Saboury. 2019. "A Comprehensive Review On Tyrosinase Inhibitors." *Journal Of Enzyme Inhibition And Medicinal Chemistry* 34(1):279–309.
- Zou, Tangbin, Dongliang Wang, Honghui Guo, Yanna Zhu, Xiaoqin Luo, Fengqiong Liu, And Wenhua Ling. 2012. "Optimization Of Microwave-Assisted Extraction Of Anthocyanins From Mulberry And Identification Of Anthocyanins In Extract Using Hplc-Esi-MS." *Journal Of Food Science* 77(1).
- Zuri Rismiarti. 2022. "Optimasi Pelarut Ekstraksi Antosianin Dari Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L. Poir) Untuk Deteksi Boraks Dalam Makanan." *Jurnal Atmosphere* 3(1):8–13.