

**UJI AKTIVITAS INHIBITOR ENZIM TIROSINASE EKSTRAK DAN
FRAKSI BUAH MUNDU (*Garcinia dulcis* (Roxb.) Kurz)**

**Skripsi
Untuk Melengkapi Syarat-syarat guna Memperoleh Gelar
Sarjana Farmasi**

**Disusun oleh:
Agnes Nabela
2004015007**

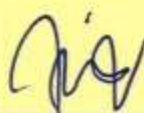
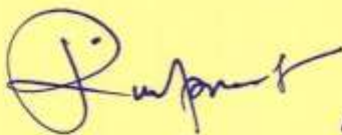


**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2024**

Skripsi dengan Judul

**UJI AKTIVITAS INHIBITOR ENZIM TIROSINASE EKSTRAK DAN
FRAKSI BUAH MUNDU (*Garcinia dulcis* (Roxb.) Kurz)**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Agnes Nabela, NIM 2004015007

	Tanda tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> Wakil Dekan I Dr. apt. Fith Khaira Nursal, M.Si.		<u>19-07-2024</u>
<u>Penguji I</u> apt. Vera Ladeska, M.Farm.		<u>21-6-2024</u>
<u>Penguji II</u> apt. Novia Delita, M.Farm.		<u>27-6-2024</u>
<u>Pembimbing I</u> Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.		<u>24-6-2024</u>
<u>Pembimbing II</u> Prof. Dr. apt. Neneng Siti Silfi Ambarwati, M.Si.		<u>27-6-2024</u>
Mengetahui:		
Ketua Program Studi Farmasi, Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.		<u>9-7-2024</u>

Dinyatakan Lulus pada Tanggal: **28 Mei 2024**

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS INHIBITOR ENZIM TIROSINASE EKSTRAK DAN FRAKSI BUAH MUNDU (*Garcinia dulcis* (Roxb.) Kurz)

Agnes Nabela
2004015007

Garcinia dulcis yaitu dari keluarga *Clusiaceae*, yang memiliki kandungan flavonoid dan fenolik. Buah mundu memiliki aktivitas penghambatan tirosinase karena mengandung senyawa flavonoid. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui aktivitas inhibitor tirosinase pada ekstrak dan fraksi. Ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 50% dan fraksi menggunakan kromatografi kolom dengan pelarut N-heksan, etil asetat dan metanol, Untuk aktivitas inhibitor enzim tirosinase menggunakan *microplate reader* pada panjang gelombang yang digunakan yaitu 490 nm. Pengujian ini menggunakan L-DOPA sebagai substrat dan asam kojat sebagai kontrol positif nya dengan konsentrasi 100; 50; 25; 12,5; dan 6,25 µg/ml. Dari hasil pengujian yang dilakukan pada ekstrak dan fraksi buah mundu mengandung flavonoid dan memiliki aktivitas inhibitor tirosinase. Nilai IC_{50} pada ekstrak yaitu sebesar 77,5438 µg/ml. Hasil IC_{50} yang paling terbaik yaitu pada GDF 3 sebesar 71,106 µg/ml dengan potensi relatif sebesar 0,6 asam kojat.

Kata Kunci: *Garcinia*, Buah Mundu, Flavonoid, Tirosinase.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan Syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan dihayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul “UJI AKTIVITAS INHIBITOR ENZIM TIROSINASE EKSTRAK DAN FRAKSI BUAH MUNDO (*Garcinia dulcis* (Roxb.) Kurz)”

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta. Skripsi ini dapat terlaksanakan berkat bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Maka dari itu pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA.
2. Ibu Dr. apt. Fith Khaira Nursal, M.Si. selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA.
3. Ibu Dr. apt. Kori Yati, M.Farm. selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA.
4. Bapak apt. Kriana Efendi, M.Farm. selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA
6. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA, dan selaku dosen pembimbing I yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan
7. Ibu Prof. Dr. apt. Neneng Siti Silfi Ambarwati, M.Si. selaku pembimbing II, terima kasih telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan
8. Teruntuk kedua orangtua saya yang saya cintai, Ayahanda Mad Amin dan Ibunda tercinta Mariam yang telah memberikan cinta dan kasih sayang, motivasi dan dukungan baik moril maupun material. Terima kasih karena sudah mempercayai saya untuk melanjutkan Pendidikan kuliah.
9. Serta Kaka saya Rahmat Hidayat, Nurdini Agustina, Ridwan Hakim yang selalu mendukung, menyemangati sampai akhir.
10. Serta kepada laboran yang telah membantu dalam administrasi laboran
11. Teruntuk teman-teman kosanku yang telah berjuang bersama dari semester 1, yang selalu meluangkan waktu untuk selalu membantu setiap kesulitan.
12. Teruntuk teman-temanku Nadia, Tiara, Disel yang telah memberikan semangat dan doa.
13. Serta kepada teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis menerima segala bentuk dan kritik maupun saran untuk perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis, dan pada segala pihak yang membutuhkan.

Jakarta, 21 April 2024

Penulis



DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
PERNYATAAN PENULIS	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Tanaman Buah Mundu (<i>Garcinia dulcis</i> (Roxb.) Kurz)	4
2. Simplisia, Ekstrak, dan Fraksi	5
3. Kadar Abu	7
4. Skrining Fitokimia	7
5. Flavonoid	7
6. Kromatografi Kolom	8
7. Kromatografi Lapis Tipis	9
8. <i>Microplate Reader</i>	9
9. Kulit	9
10. Enzim Tirosinase	10
11. Melanosit	11
12. Asam Kojat	11
B. Kerangka Berpikir	12
C. Hipotesis	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
A. Tempat dan Waktu Penelitian	13
1. Tempat Penelitian	13
2. Waktu Penelitian	13
B. Pola Penelitian	13
C. Metode Penelitian	13
1. Alat Penelitian	13
2. Bahan Penelitian	14
D. Prosedur Penelitian	14
1. Determinasi Tanaman	14
2. Pembuatan Serbuk Simplisia	14
3. Pembuatan Ekstrak Etanol 50% Buah Mundu	14
4. Pemeriksaan Karakteristik Mutu Ekstrak	15
5. Uji Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder	16
6. Kromatografi Kolom	17
7. Kromatografi Lapis Tipis	17

8. Penetapan Kadar Flavonoid Total	18
9. Penyiapan Larutan Uji Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase	19
10. Uji Aktivitas Inhibitor Tirosinase dengan Asam Kojat sebagai Kontrol Positif	19
11. Uji Aktivitas Inhibitor Tirosinase Ekstrak Etanol 50% dan Fraksi Buah Mundu	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Determinasi Tanaman Buah Mundu	22
B. Penyiapan Simplisia Buah Mundu	22
C. Pembuatan Ekstraksi Buah Mundu	22
D. Karakteristik Mutu Ekstrak Buah Mundu	23
1. Uji Organoleptis	23
2. Rendemen Ekstrak Buah Mundu	23
3. Susut Pengerinan	24
4. Kadar Abu	24
E. Uji Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder	25
F. Fraksinasi	30
G. Pengelompokan Fraksi dengan Kromatografi Lapis Tipis	31
H. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi Buah Mundu	33
I. Hasil Analisa Kualitatif Senyawa Flavonoid pada Fraksi dengan Kadar Flavonoid Tertinggi	36
J. Hasil Uji Aktivitas Penghambatan Tirosinase	38
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	42
A. Kesimpulan	42
B. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	49

DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Prosedur Uji Metabolit Sekunder	16
Tabel 2. Perbandingan Fase Gerak	17
Tabel 3. Prosedur Uji Aktivitas Inhibitor Tirosinase	22
Tabel 4. Hasil Serbuk Simplisia Buah Mundu	23
Tabel 5. Hasil Organoleptis Ekstrak Buah Mundu	23
Tabel 6. Hasil Rendemen Ekstrak Buah Mundu	24
Tabel 7. Susut Pengeringan	24
Tabel 8. Kadar Abu	25
Tabel 9. Uji Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder	25
Tabel 10. Hasil Persentase Rendemen Fraksi Buah Mundu	33
Tabel 11. Penentuan Absorbansi Larutan Standar Kuersetin	35
Tabel 12. Hasil Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi Buah Mundu	36
Tabel 13. Profil Kromatogram Sampel	37
Tabel 14. Profil Kromatogram Fraksi setelah Penyemprotan	39
Tabel 15. Nilai IC_{50} Asam Kojat sebagai Kontrol Positif	39
Tabel 16. Nilai IC_{50} Ekstrak dan Fraksi pada Buah Mundu	40



DAFTAR GAMBAR

	Hlm
Gambar 1. Buah Mundu (<i>Garcinia dulcis</i> (Roxb.) Kurz)	4
Gambar 2. Struktur Dasar Flavonoid	8
Gambar 3. Kromatografi Kolom	8
Gambar 4. Struktur Kulit	10
Gambar 5. Kerangka Berpikir	12
Gambar 6. Reaksi dengan Pereaksi Mayer	27
Gambar 7. Reaksi dengan Pereaksi <i>Dragendorff</i>	27
Gambar 8. Reaksi dengan Pereaksi Wagner	27
Gambar 9. Reaksi Fenol	28
Gambar 10. Reaksi Flavonoid	28
Gambar 11. Reaksi Saponin dengan Air	29
Gambar 12. Reaksi Uji Terpenoid dan Steroid	29
Gambar 13. Hasil Pemisahan dari Kromatografi Kolom Fraksi Buah Mundu	31
Gambar 14. Hasil Pengelompokan Kromatografi Fraksi Buah Mundu	32
Gambar 15. Kurva Kuersetin	34
Gambar 16. Kromatogram dengan Fase Gerak yang Digunakan Kloroform:Metanol (8:2)	37
Gambar 17. Kromatogram dengan Fase Gerak Kloroform:Metanol (8:2) + Asam Format setelah Disemprot FeCl_3 (a), AlCl_3	38
Gambar 16. Kurva Asam Kojat	39

DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Hasil Determinasi Tanaman	49
Lampiran 2. <i>Certificate of Analysis</i> Enzim Tirosinase	50
Lampiran 3. <i>Certificate of Analysis Quercetin</i>	51
Lampiran 4. <i>Certificate of Analysis</i> Metanol	52
Lampiran 5. <i>Certificate of Analysis</i> AlCl ₃	53
Lampiran 7. Perhitungan Rendemen	54
Lampiran 8. Perhitungan Kadar Abu Buah Mundu	57
Lampiran 9. Hasil Uji Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder	58
Lampiran 10. Pengelompokan Fraksi	61
Lampiran 11. Perhitungan Seri Konsentrasi Kuersetin	62
Lampiran 12. Hasil Perhitungan Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi Buah Mundu	63
Lampiran 13. Perhitungan Larutan Substrat L-DOPA	68
Lampiran 14. Perhitungan Larutan Enzim Tirosinase 250 μ Unit/ml	69
Lampiran 15. Perhitungan Seri Konsentrasi Larutan Asam Kojat	70
Lampiran 16. Perhitungan Seri Konsentrasi Ekstrak dan Fraksi	71
Lampiran 17. Hasil Pengujian Aktivitas Inhibitor Tirosinase Asam Kojat	72
Lampiran 18. Hasil Pengujian Aktivitas Inhibitor Tirosinase Ekstrak dan Fraksi Buah Mundu	74
Lampiran 19. Perhitungan Perbandingan Potensi Relatif Ekstrak dan Fraksi Buah Mundu	88
Lampiran 20. Pemetaan Sumuran Uji Aktivitas Inhibitor Tirosinase	89
Lampiran 21. Dokumentasi Kegiatan	90

PERNYATAAN PENULIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agnes Nabela

NIM : 2004015007

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian dalam skripsi **BEBAS** dari unsur **PLAGIARISME**. Apabila di kemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar maka dengan ini saya sebagai penulis naskah skripsi ini bersedia mendapatkan sanksi akademik sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UHAMKA.

Jakarta, 21 April 2024

Penulis,



Agnes Nabela



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Melanin merupakan pigmen dimana didapatkan dalam sel kemudian tersebar antara di sela-sela keranosit di dinding dasar epidermis kulit. Alur proses terbentuknya melanin tentunya bisa terjadi dengan cepat bila enzim tirosinase diaktifkan, namun letak melanin dikulit mempengaruhi warna kulit, jika pembentukan melanin yang berlebihan dan terdistribusi nya tidak merata dapat menyebabkan hiperpigmentasi (Abidin *et al.*, 2019). Hiperpigmentasi yaitu istilah yang digunakan untuk menggambarkan kondisi pigmentasi yang tidak merata pada area kulit, dan dapat ditandai dengan munculnya bitnik-bintik kusam diarea kulit. Upaya untuk menghindari hiperpigmentasi yaitu dengan menghambat pembentukan melanin baru (melanogenesis), dimana tirosinase terhambat. Tirosinase merupakan bahan kimia yang terpenting dalam mengendalikan pigmentasi dan aktivitasnya. Mencegah alur proses terbentuknya melanin yakni lewat cara mengimplementasikan perlindungan kegiatan tirosinase. Kemudian Tirosinase dikelola melanogenesis membawa peranan katalis lewat kedua elemen Tindakan dengan permulaan ketidakseimbangan yang mana pada hidroksilasi tirosin sebagai dihidroksi-fenilalanin (L-DOPA) serta oksidasi L-DOPA menjadi DOPA kuinon (Sagala *et al.*, 2019).

Mundu merupakan tanaman dengan famili *Clusiaceae* yang tersebar di Australia, Amerika Tengah hingga Asia Tenggara. Tanaman mundu di Indonesia tersebar di Kalimantan, Sumatra dan ditemukan juga di Jawa. Mundu yaitu marga *Gracina* yang memiliki percabangan monopodial. (Budiretnani *et al.*, 2022). Zat aktif yang terdapat pada genus *Garcina* yaitu antosianin, tannin, xanthonin dan senyawa fenolik, dan pada daging buah mundu terdapat kandungan kimia seperti fenol, karotenoid dan asam askorbat. (Chandra, 2023). Senyawa flavonoid termasuk kedalam senyawa polar sebab mempunyai jumlah gugus hidroksil yang tidak tersubstitusi. Pelarut polar yaitu, misalnya Etil asetat, Etanol dan Metanol (Annisa *et al.*, 2021). Flavonoid yaitu senyawa golongan fenol alam yang tersebar dan terdapat di semua tanaman hijau, salah satunya yakni senyawa akan kandungan

sifat layaknya radikalisi bebas disebutlah sebagai polifenol, antiinflamasi dan menjadi penangkal enzim hidrolis, serta menjelma sebagai oksidatif (Aminah *et al.*, 2017)

Beberapa tanaman dengan genus *garcinia* telah dilakukan uji aktivitas inhibitor tirosinase, antara lain pada penelitian Ambarwati (2021), Pada tanaman *Garcinia deadlanthera* Pierre mempunyai nilai IC_{50} yaitu 50,68 $\mu\text{g/ml}$, selain itu pada ekstrak metanol *Garcinia xanthochymus* mempunyai nilai IC_{50} yaitu 28,83 $\mu\text{g/ml}$ yang artinya pada tanaman *garcinia* memiliki aktivitas penghambatan tirosinase. Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian aktivitas inhibitor enzim tirosinase ekstrak etanol 50% dan fraksi buah munda. Dengan Metode ekstraksi yang digunakan untuk mendapatkan ekstrak nya yaitu menggunakan metode Maserasi. Buah munda yang sudah kering dan sudah jadi serbuk diekstraksi kan menggunakan etanol 50%, sedangkan pada fraksi memakai pelarut dengan kepolaran dari non polar ke polar. Pada pengujian inhibitor enzim tirosinase dari ekstrak dan fraksi buah munda yaitu substrat yang digunakan pada inhibitor tirosinase yaitu L-DOPA serta pengendalian positif memanfaatkan Senyawa asam kojat. Pada pengukuran konsentrasi penyerapannya menggunakan *Microplate Reader*. (Ripaldo, 2020). Penelitian ini melakukan penetapan kadar flavonoid total pada fraksi dan ekstrak, pada riset ini perlu pengujian lebih intensif perihal Penetapan Kadar Flavonoid Total dari ekstrak dan fraksi buah munda demikianlah potensi tanaman ini sebagai bahan yang diprioritaskan diperuntukkan dalam dunia farmasi yaitu sebagai pengobatan ataupun perlindungan dari beragam serangan penyakit. (Aminah *et al.*, 2017)

B. Permasalahan Penelitian

1. Apakah Ekstrak etanol 50% dan Fraksi Buah Munda (*Garcinia dulcis* (Roxb.) Kurz) memiliki aktivitas sebagai inhibitor Enzim tirosinase?
2. Apakah Fraksi dan Ekstrak etanol 50% buah munda (*Garcinia dulcis* (Roxb.) Kurz) memiliki kandungan flavonoid dan manakah fraksi yang memiliki kadar flavonoid yang tertinggi.

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui aktivitas penghambatan enzim dari Ekstrak etanol 50% dan Fraksi Buah Munda.

2. Untuk mengetahui Kadar Flavonoid total Ekstrak etanol 50% dan Fraksi yang memiliki kadar flavonoid yang tertinggi.

D. Manfaat Penelitian

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada pembaca mengenai aktivitas inhibitor enzim tirosinase dari Ekstrak etanol 50% dan Fraksi buah mundu (*Garcinia dulcis* (Roxb.) Kurz)



DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Khaeriah, U., Pratama, M., & Baits, M. (2019). Tyrosinase Inhibitor Activity Measurement of Crude and Purified Extract of Moringa Leaves (*Moringa oleifera* L.). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology Journal Homepage*, 1(1), 52–58.
- Adhisa, S., & Megasari, D. S. (2020). Kajian Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe True or False Pada Kompetensi Dasar Kelainan Dan Penyakit Kulit. *E-Jurnal*, 09(3), 82–90.
- Amanda, R. F. (2022). *Uji Aktivitas Antioksidan, Pengukuran Kadar Total Flavonoid Dan Fenolat Ekstrak Etanol 70 % Daun Mundar (Garcinia forbesii King) Dan Daun Mundu (Garcinia dulcis (Roxb .) Kurz)*.
- Ambarwati, N. S. S., Elya, B., Desmiaty, Y., & Ahmad, I. (2021). Tyrosinase inhibitory activity of *Garcinia daedalanthera* Pierre. *Journal of Physics: Conference Series*, 1869(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1869/1/012019>
- Ambarwati, N. S. S., Elya, B., Malik, A., Hanafi, M., & Omar, H. (2018). Antibacterial activity against *Bacillus subtilis* and antioxidant properties of methanol extracts from *Garcinia latissima* Miq. Leaves. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 10(1), 24–27. <https://doi.org/10.22159/ijap.2018.v10s1.06>
- Aminah, A., Tomayahu, N., & Abidin, Z. (2017). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), 226–230. <https://doi.org/10.33096/jffi.v4i2.265>
- Annisa, B. N., Tama, A. P., Sa'adah, C. N., & Sary, N. V. (2021). Metode Isolasi Flavonoid pada Tumbuhan di Indonesia. *PharmaCine: Journal of Pharmacy, Medical and Health Science*, 2(1), 22–35. <https://doi.org/10.35706/pc.v2i1.5578>
- Anwar, K., Istiqamah, F., & Hadi, S. (2021). Optimasi Suhu dan Waktu Ekstraksi Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.) Menggunakan Metode RSM (response surface methodology) dengan Pelarut Etanol 70%. *Jurnal Pharmascience*, 8(1), 53. <https://doi.org/10.20527/jps.v8i1.9085>
- Asworo, R. Y., & Widwastuti, H. (2023). Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia dan Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2), 256–263. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i2.19906>
- Budiretnani, D. A., Rahmawati, I., & Primandiri, P. R. (2022). *Karakteristik Morfologi Tanaman Mundu (Garcinia xanthochymus) di Daerah Kabupaten Kediri*. 575–580.

- Candra, L. M. M., Andayani, Y., & Wirasisya, D. G. (2021). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kandungan Fenolik Total dan Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Pijar Mipa*, 16(3), 397–405. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i3.2308>
- Chandra, A. (2023). *Skripsi Formulasi Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Kulit Buah Mundu (Garcinia dulcis)*.
- Delfira, N. (2023). Pemanfaatan Silika Gel 70-230 Mesh Bekas Sebagai Pengganti Fase Diam Kromatografi Kolom pada Praktikum Kimia Organik. *Journal of Laboratory Issn*, 6(1), 45–51.
- Depkes RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*.
- Erwiyani, A. R., Gultom, D. S. R., & Oktianti, D. (2021). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca catechu* L.) Menggunakan Metode AlCl_3 . *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 4(1), 1–7. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v4i1.888>
- Evifania, R. D., Apridamayanti, P., & Sari, R. (2020). Uji parameter spesifik dan nonspesifik simplisia daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.). *Jurnal Cerebellum*, 5(4A), 17. <https://doi.org/10.26418/jc.v6i1.43348>
- Fauziah, M. U., Supriadin, A., Nila, D., Berghuis, T., Kimia, J., Sains, F., Teknologi, D., Gunung, S., & Bandung, D. (2017). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Pada Ekstrak Virgin Minyak Zaitun Kemasan. *jurnal kimia fakultas sains dan teknologi UIN Sunan gunung djati bandung*. 4(2), 61–69.
- Furi, M., Ainun Alfatma, Rahma Dona, Armon Fernando, Fina Aryani, Rahayu Utami, Septi Muharni, Husnawati, Wira Noviana Suhery, & Melzi Octaviani. (2022). Uji Inhibitor Enzim Tirosinase Ekstrak Dan Fraksi Daun Kedabu (*Sonneratia ovata* Backer) Secara In-Vitro. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 8(2), 201–214. <https://doi.org/10.51352/jim.v8i2.529>
- Giovany, S. et all. (2023). *Pengaruh Ekstrak Kombinasi Dan Mikroemulsifikasi Terhadap Aktivitas Hambatan Tirosinase Dan Antioksidan Dari Kulit Batang Nangka (Artocarpus heterophyllus L.) Dan Kulit Buah Delima (Punica granatum L.) Oleh. 17(1978)*, 89–90.
- Hadi, S., Subekti, A., & Khairunnisa, A. (2023). Antioxidant Test and Flavonoids Determination of Tuber Pakis Kinca (*Nephrolepis cordifolia* (L) C. Presl). *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*, 6(1), 1–9. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol6.iss1.art1>
- Haeria, Hermawati, P. A. (2016). Penentuan kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun bidara. *Journal of Pharmaceutical and Medical Sciences*, 1(2), 57–61.
- Hanifah1, T. P. A. (2022). Kabupaten Semarang Yang Diekstrak Menggunakan Pelarut Air Phytochemical Screening Of Binahong Leaves (*Anredera*

cordifolia). From Semarang Regency Extracted Using Water Solvent Hanifah1, 7(2), 99–103.

- Ikalinus, R., Widyastuti, S., & Eka Setiasih, N. (2015). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa Oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*, 4(1), 71–79.
- Indriyanti, E., Purwaningsih, Y., & Wigati, D. (2018). Skrining Fitokimia dan Standarisasi Ekstrak Kulit Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, ISSN 2528-5912, 20–25.
- Iskandar, D. (2020). Aplikasi Uji Skrining Fitokimia Terhadap Daun *Uncaria Tomentosa* Sebagai Bahan Utama Dalam Pembuatan Teh. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 12(2), 153–158.
- Kalangi, S. J. R. (2014). Histofisiologi Kulit. *Jurnal Biomedik (Jbm)*, 5(3), 12–20. <https://doi.org/10.35790/jbm.5.3.2013.4344>
- Kristiandi, K., Rozana, R., Junardi, J., & Maryam, A. (2021). Analisis Kadar Air, Abu, Serat dan Lemak Pada Minuman Sirop Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 9(2), 165–171. <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2021.009.02.07>
- Kemenkes. (2017). Formakope Herbal Indonesia. In *Kementerian Kesehatan RI*, 97–103. <https://doi.org/10.2307/jj.2430657.12>
- Kusuma Wardhani, R. R. A. A., Akhyar, O., & Prasiska, E. (2018). Analisis Skrining Fitokimia, Kadar Total Fenol-Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Kayu Tanaman Galam Rawa Gambut (*Melaleuca cajuputi roxb*). *Al Ulum: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 4(1), 39. <https://doi.org/10.31602/ajst.v4i1.1589>
- Ladeska, V., Elya, B., Hanafi, M., & Kusmardi. (2022). Antioxidants, Total Phenolic and Flavonoid Content and Toxicity Assay of Ampelas (*Tetracera macrophylla* Wall.Ex Hook.F.& Thoms) From Kalimantan-Indonesia. *Pharmacognosy Journal*, 14(5), 642–648. <https://doi.org/10.5530/pj.2022.14.147>
- Manongko, P. S., Sangi, M. S., & Momuat, L. I. (2020). Phytochemical Compound Test and Antioxidant Activity of Broken Bone Plants (*Euphorbia tirucalli* L.). *Jurnal MIPA*, 9(2), 64.
- Mardikasari, S. A., Akib, N., & Suryani, S. (2020). Formulasi Dan Uji Stabilitas Krim Asam Kojat Dalam Pembawa Vesikel Etosom. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 24(2), 49–53. <https://doi.org/10.20956/mff.v24i2.10390>
- Marpaung, M. P., & Septiyani, A. (2020). Penentuan Parameter Spesifik dan NonSpesifik Ekstrak Kental Etanol Batang Akar Kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers). *Journal of Pharmacopolium*, 3(2), 58–67.

- Mawaddah, M., & Susilawati, Y. (2018). Potensi tumbuhan sebagai whitening agent. *Farmaka*, 16(2), 598–605.
- Mukrimaa, S. S., Nurdyansyah, Fahyuni, E. F., Yulia Citra, A., Schulz, N. D., Taniredja, T., Faridli, E. M., & Harmianto, S. (2016). Title. In *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar* (Vol. 6, Issue August).
- Mukrimaa, S. S., Nurdyansyah, Fahyuni, E. F., Yulia Citra, A., Schulz, N. D., غسان, د., Taniredja, T., Faridli, E. M., & Harmianto, S. (2021). Buku Referensi Ekstraksi. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(August), 128.
- Mutiara, J. A., Sapitri, A., Asfianti, V., & Marbun, E. D. (2022). *Pengelolaan Tanaman Herbal Menjadi Simplisia Sebagai Obat Tradisional*. 3, 94–102.
- Novriyanti, R., Putri, N. E. K., & Rijai, L. (2022). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Menggunakan Metode DPPH. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 15, 165–170. <https://doi.org/10.25026/mpc.v15i1.637>
- Nugrahani, R., Andayani, Y., & Hakim, A. (2016). Skrining Fitokimia Dari Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) Dalam Sediaan Serbuk. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2(1). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v2i1.38>
- Oktaviani, F. I., Ayu, D., Permatasari, I., & Raharjo, D. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji Variates Australia (*Psidium Guajava Variates Pyrifer*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* ATCC 25922 Dengan Metode Difusi Dan Dilusi : *Plantae*. 1(4).
- Prastiwi, R., Elya, B., Hanafi, M., Dewanti, E., & Sauriasari, R. (2022). The Effect of Antioxidant activity, Total Phenols and Total Flavonoids on Arginase Inhibitory Activity on Plants of Genus *Sterculia*. *Pharmacognosy Journal*, 14(2), 322–328. <https://doi.org/10.5530/pj.2022.14.41>
- Puspita, D., Tjahyono, Y. D., Samalukang, Y., & Rahardjo, M. (2017). Potensi buah mundu (*garcinia xanthochynus hook.f.*) sebagai penghasil pigmen alami. *Prosiding Seminar Nasional Dan Call for Papers*, 7(17–18), 680–687.
- Putri, D. ., & Lubis, S. . (2020). Skrining fitokimia ekstrak etil asetat daun kelayu (*Erioglossum rubiginosum* (Roxb.) Blum). *Jurnal Amina*, 2(3), 120–126.
- Rachman, S. D., Mukhtari, Z., & Soedjanaatmadja, R. U. M. S. (2017). Alga Merah (*Gracilaria coronopifolia*) sebagai Sumber Fitohormon Sitokinin yang Potensial. *Chimica et Natura Acta*, 5(3), 124. <https://doi.org/10.24198/cna.v5.n3.16060>
- Rintjap, D., Dumanauw, J., & Raming, A. (2020). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Ekstrak Etanol Tangkai dan Kelopak Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L .) Identification of Secondary Metabolite

Compounds in Ethanol Extract of Mangosteen (*Garcinia mangostana* L .) Fruit Stalk and Petals. *Politeknik Kesehatan Kemenkes Manado, Indonesia*, 31–35.

Ripaldo, F. (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. <https://doi.org/10.52447/inspj.v5i1.1800>

Rusnaeni. (2016). diidentifikasi pada berbagai kombinasi fase gerak. Fase gerak etil asetat : metanol : amonia memberikan bercak dengan nilai R. *Pharmacy*, 13(01), 84–91.

Sa'diyah, N., Aminudin, M. F., Prihastuti, P., & Kurniasari, L. (2019). Ekstraksi Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Menggunakan Microwave Assisted Eextraction. *Prosiding SNST Ke-10 Tahun 2019*, 40–45.

Sagala, Z., Pratiwi, R. W., & Azmi, N. U. (2019). Uji Aktivitas Inhibisi Terhadap Enzim Tirosinase Dari Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L .) Secara In Vitro. 7(2), 34–38.

Sawiji, R. T., Jawa La, E. O., & Yuliawati, A. N. (2020). Pengaruh Formulasi Terhadap Mutu Fisik Body Butter Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 3(1). <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v3i1.501>

Sayogo, W. (2017). Potensi +Dalethyne Terhadap Epitelisasi Luka pada Kulit Tikus yang Diinfeksi Bakteri MRSA. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 19(1), 68. <https://doi.org/10.20473/jbp.v19i1.2017.68-84>

Senduk, T. W., Montolalu, L. A. D. Y., & Dotulong, V. (2020). The rendement of boiled water extract of mature leaves of mangrove *Sonneratia alba*. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 11(1), 9.

Silverman, M., Lee, P. R., & Lydecker, M. (2023). Formularies. *Pills and the Public Purse*, 97–103. <https://doi.org/10.2307/jj.2430657.12>

Suryani, N., Indriatmoko, D. D., Mahmudah, A., & Efendi, D. (2022). Penetapan Kadar Asam Galat dan Kuersetin Serta Aktivitas Inhibisi Enzim Tirosinase Freeze Dry Jus Buah Jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels). *Jurnal Farmasi Indonesia*, 19(1), 124–132.

Suwardi, R. A., Nurcahyo, H., Harapan, P., Tegal, B., Fenol, T., & Folin-ciocalteau, M. (n.d.). Uji Total Fenol Dan Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Bawang

Triwahyuono, D. A., & Hidajati, N. (2020). Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Mahoni (*Swietenia mahagoni* Jacq). *UNESA Journal of Chemistry*, 9(1), 54–57.

- Widiasari, S. (2018). Mekanisme Inhibisi Angiotensin Converting Enzym Oleh Flavonoid Pada Hipertensi Inhibition Angiotensin Converting Enzym Mechanism By Flavonoid in Hypertension. *1*(2), 30–44.
- Widodo, S., Yusa, N. M., & Timur Ina, P. (2021). Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Mundu (*Garcinia dulcis* (Roxb.) Kurz). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, *10*(1), 14. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i01.p02>
- Yang, J., Wu, Y., Wang, H., Yang, W., Xu, Z., Liu, D., Chen, H. J., & Zhang, D. (2022). An Improved Automated High-Throughput Efficient Microplate Reader for Rapid Colorimetric Biosensing. *Biosensors*, *12*(5). <https://doi.org/10.3390/bios12050284>
- Yasmin, N., Widayat, W., & Narsa, A. C. (2019). Identifikasi Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Akar dan Batang Merung (*Coptosapelta tomentosa*) yang Memiliki Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode KLT Autografi. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, *10*, 10–15. <https://doi.org/10.25026/mpc.v10i1.353>

