

**UJI SINERGISME ANTIOKSIDAN KOMBINASI DAUN PEPAYA (*Carica papaya*), DAUN MELINJO (*Gnetum gnemon*), DAN DAUN PELAWAN (*Tristaniopsis merguensis*) MELALUI METODE DPPH**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S. Farm) di Jurusan Farmasi pada Fakultas MIPA**



**OLEH:**

**DAULAH SIADAH**

**08061282126068**

**JURUSAN FARMASI**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2025**

**HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL**

Judul Makalah Hasil : Uji Sinergisme Antioksidan Kombinasi Daun Pepaya (*Carica papaya*), Daun Melinjo (*Gnetum gnemon*), dan Daun Pelawan (*Tristaniopsis merguensis*) melalui Metode DPPH

Nama Mahasiswa : Daulah Siadah

NIM : 08061282126068


Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan di hadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal **18 Desember 2024** serta telah diperbaiki, diperiksa dan disetujui dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 14 Januari 2025

Pembimbing :

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

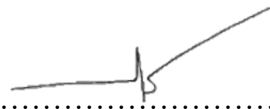
(.....)

2. **Herlina, M.Kes.,Apt**  
NIP. 197107031998022001

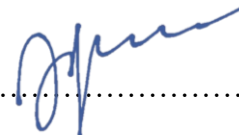
(.....)

Pembahas :

1. **Dr. Apt. Shaum Shiyan, M.Sc**  
NIP. 198605282012121005

(.....)

2. **Laida Neti Mulyani, M.Si**  
NIP. 198504262015042002

(.....)

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Farmasi, FMIPA UNSRI



Prof. Dr. Miksusanti, M.Si  
NIP. 196807231994032003

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Makalah Hasil : Uji Sinergisme Antioksidan Kombinasi Daun Pepaya (*Carica papaya*), Daun Melinjo (*Gnetum gnemon*), dan Daun Pelawan (*Tristaniopsis merguensis*) melalui Metode DPPH

Nama Mahasiswa : Daulah Siadah

NIM : 08061282126068

Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 7 Januari 2025 serta telah diperbaiki, diperiksa dan disetujui sesuai dengan masukan panita sidang skripsi.

Inderalaya, 14 Januari 2025

Ketua :

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

NIP. 196903261994122001

(..........)

Anggota :

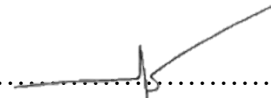
1. **Herlina, M.Kes.,Apt**

NIP. 197107031998022001

(..........)

2. **Dr. Apt. Shaum Shiyan, M.Sc**

NIP. 198605282012121005

(..........)

3. **Laida Neti Mulyani, M.Si**

NIP. 198504262015042002

(..........)

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Farmasi, FMIPA UNSRI



Prof. Dr. Miksusanti, M.Si  
NIP. 196807231994032003

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Daulah Siadah

NIM : 08061282126068

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/ Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 13 Januari 2025  
Penulis,



Daulah Siadah  
NIM. 08061282126068

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

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Daulah Siadah  
NIM : 08061282126068  
Fakultas /Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/ Farmasi  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif” (non-exclusively royalty-free right) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Uji Sinergisme Antioksidan Kombinasi Daun Pepaya (*Carica papaya*), Daun Melinjo (*Gnetum gnemon*), dan Daun Pelawan (*Tristanopsis merguensis*) Melalui Metode DPPH” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 13 Januari 2025  
Penulis,



Daulah Siadah  
NIM. 08061282126068

## HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*(Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang)*

وَنُيَسِّرْكَ لِلْيُسْرَىٰ

**“Dan kami akan melapangkan bagimu jalan kemudahan”  
(Al-A’la: 8)**

حَسْبُنَا اللَّهُ وَنِعْمَ الْوَكِيلُ نِعْمَ الْمَوْلَىٰ وَنِعْمَ النَّصِيرُ

**“Cukuplah bagi kami Allah, sebaik-baiknya pelindung dan  
sebaik-baiknya penolong kami”**

عَلَا إِلَهَ إِلَّا أَنْتَ سُبْحَانَكَ إِنِّي كُنْتُ مِنَ الظَّالِمِينَ

**“Tidak ada Tuhan selain Engkau, Maha Suci Engkau. Sungguh aku  
termasuk orang-orang yang zalim”**

Skripsi ini saya persembahkan kepada Allah SWT, Nabi Muhammad SAW, diri sendiri, aba, umi, saudara, keluarga tercinta, almamater, sahabat IC dan sahabat seperjuangan Farmasi

### MOTTO:

Life's a refelction—what you put out always finds its way back

Drive yourself forward; no one else will do it for you

## KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT Tuhan semesta alam yang atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Efek Sinergis Antioksidan Kombinasi Daun Papaya (*Carica papaya*), Daun Melinjo (*Gnetum Gnemon*), dan Daun Pelawan (*Tristaniopsis merguensis*) Melalui Metode DPPH”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Farmasi di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah Subhanahu wa Ta’ala, Tuhan Yang Maha Ahad satu-satunya tempat untuk bergantung dengan kebesaran rahmat dan ridha-Nya penulis dapat bertahan sampai sekarang. Terasa begitu besar mendepak seluruh jiwa dan raga penulis sehingga segala kesulitan dan keputusasaan yang penulis rasakan berubah menjadi salah satu perwujudan kasih sayang-Nya kepada hamba-Nya yang rendah ini. Alhamdulillah dengan segala kemuliaan dan kebesarannya, Allah selalu menyertai penulis di setiap langkah yang penulis lalui, InsyaAllah.
2. Nabi Muhammad SAW, baginda tercinta yang selalu penulis rindukan. Rasulullah yang mulia, teladan sepanjang masa sebagai lentera yang menerangi jalan sehingga penulis dapat terus melangkah dalam iman dan ketaqwaan. Shalawat dan salam senantiasa penulis panjatkan semoga syafaat Rasulullah bersama penulis dan keluarga di hari akhir kelak.
3. Kedua orang tua tersayang, aba (Maghpir) dan umi (Yusmeli). Dalam setiap hembusan nafas, tak pernah terlewat rasa syukur atas kehadiran aba umi yang menjadi alasan penulis bertahan hingga saat ini. Jutaan rasa sayang yang bahkan tak bisa penulis ungkapkan. Terima kasih banyak atas semua cinta yang tulus, meskipun penulis belum cukup membalas semua cinta itu, semoga Allah

senantiasa menjaga aba umi, mengampuni dosa, meridhai kebahagiaan dunia akhirat, dan mengumpulkan kita kembali di surga-Nya kelak.

4. Saudara-saudaraku tersayang, ayuk madah, auli, dan dek lian yang telah menghibur selama penulis menyelesaikan sarjana farmasi. Jutaan sayang meskipun jarang penulis ungkapkan. Terima kasih banyak atas doa-doa dan kasih sayang yang diberikan, semoga kita semua sukses, saling menyayangi, dan senantiasa dalam ridha Allah SWT.
5. Keluarga besar Bukhori dan Danial tersayang yang selalu memberikan doa, dukungan, dan perhatian kepada penulis. Khususnya nenek dan nyai yang selalu memberikan cinta dan kasih sayang yang besar untuk penulis. Terima kasih banyak atas doa-doa baik yang dipanjatkan untuk kesuksesan penulis.
6. Bapak Prof. Dr. Taufiq Marwa, S.E, M.Si., selaku Rektor Universitas Sriwijaya, Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., PhD. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, dan Ibu Prof. Dr. Miksusanti, M.Si selaku Ketua Jurusan Farmasi atas sarana dan prasarana yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini berjalan dengan lancar.
7. Ibu Prof. Dr. Elfita, M.Si dan Ibu apt. Herlina, M.Kes selaku dosen pembimbing dalam penelitian ini. Terima kasih banyak atas bimbingan dengan penuh kasih sayangnya kepada penulis sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik. Penulis merasa sangat termotivasi, semangat, dibimbing, dan disayangi selama penelitian ini. Terima kasih sekali lagi penulis ucapkan kepada Ibu El dan Ibu Her yang telah menjadi sosok orang tua dan mengajarkan banyak ilmu dan pengalaman. Semoga kebaikan ini dapat menjadi keberkahan untuk ibu dan segenap keluarga, Aamiin.
8. Dosen pembimbing akademik yakni Ibu Vitri Agustiarini, M.Farm., Apt. yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan ilmu, kasih sayang, semangat dan motivasi selama perkuliahan.
9. Bapak Dr. Apt. Shaum Shiyon, M.Sc dan Ibu Laida Neti Mulyani, M.Si selaku dosen penguji pada penelitian ini. Terima kasih telah bersedia meluangkan waktu, memberikan ilmu, arahan dan saran, serta semangat dan motivasi selama penulis melakukan penyusunan skripsi.



10. Kepada seluruh dosen Jurusan Farmasi FMIPA yang telah memberikan pengetahuan, wawasan, dan kasih sayang selama perkuliahan. Semoga kebaikan ini menjadi keberkahan untuk Bapak Ibu dan segenap keluarga.
11. Seluruh staf administrasi Jurusan Farmasi (Kak Erwin dan Kak Ria) yang telah memberikan banyak bantuan dalam surat-menyurat yang diperlukan selama perkuliahan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi dengan baik.
12. Sahabat terbaikku Annisa Xania Balqis dan Intan Hazawa, sosok yang selalu ada dalam susah dan senangnya hidup sejak SMA. Teman sekaligus saudara yang selalu mendoakan yang terbaik untuk penulis. Terima kasih atas cinta yang tulus dalam setiap suka dan duka penulis. Semoga perjalanan kita selalu diberkahi, dimudahkan, dan disukseskan oleh Allah SWT serta persaudaraan ini menjadi kisah indah yang abadi dalam hati kita semua.
13. Sahabat IC (Lelik, Salma, Dila, Feo, Gea, Syifa, Febi, Fathan, Fayyad, Ledif, dan seluruh ICO'4) yang telah mewarnai kisah penulis. Terima kasih atas kenangan indah yang terus hidup di hati penulis. Dalam setiap canda, perjuangan, hingga tangis kecil yang pernah kita bagi, semoga terus menjadi cerita yang kita banggakan dan doa-doa yang saling menguatkan meskipun jarak memisahkan.
14. Partner tugas akhirku Jesika Wasefhanisa, terima kasih atas kasih sayang dan candaan yang membuat penulis merasa satu langkah lebih bahagia dari sebelumnya. Dalam setiap perdebatan kecil, penulis percaya bahwa semesta mengajarkan kita untuk tumbuh bersama. Terima kasih telah menjadi sosok yang selalu mengerti keadaan penulis. Semoga langkah kita selalu dipandu oleh cahaya kebaikan dan pertemanan yang diridhai Allah SWT.
15. Sahabat BTC tersayang, Ayuk Irma, Jeje, Ceci, Sabi, Helen, dan Widy. Terima kasih atas setiap langkah yang telah kita tapaki bersama dalam perjalanan panjang ini. Terima kasih sudah berbagi kebahagiaan canda tawa dan kasih sayang di setiap duduk bersama di kelas, makan di kantin mami, tidur di rumah ayuk, dan momen indah lainnya. Dalam setiap canda tawa hingga ribut kecil yang menghiasi proses ini, penulis tahu bahwa semuanya adalah bagian dari

cerita indah kita. Semoga jalan kita selalu diberkahi, disukseskan, serta persahabatan kita diridhai Allah SWT, Aamiin.

16. Kak Rara, Kak Siti Annisa, dan Kak Edel yang telah memberikan ilmu dan bimbingan sehingga penelitian ini dapat selesai dengan baik.
17. Keluarga besar Abhipraya yang telah memberikan kebahagiaan selama perkuliahan. Terima kasih telah mengajarkan banyak makna kehidupan. Semoga kita sukses dan selalu dalam ampunan serta kasih sayang Allah SWT.
18. Keluarga besar farmasi khususnya keluarga 068 (Kak Rifdah, Sutan, Duta, dan Fany) yang telah berbagi ilmu dan kasih sayang, semoga jalan kita dipermudah dan diberkahi Allah SWT. Terima kasih kepada kakak-kakak aslab dari semester satu hingga enam yang telah berbagi ilmu, wawasan, kebahagiaan, serta canda tawa sehingga kehidupan farmasi terasa sangat menyenangkan.
19. Semua pihak yang telah memberikan dukungan, doa, bantuan, dan semangat kepada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan. Penulis sangat berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan selanjutnya. Hanya kepada Allah SWT penulis menyerahkan segalanya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan seluruh pembaca

Indralaya, 12 Januari 2025  
Penulis



Daulah Siadah  
NIM. 08061282126068

**Antioxidant Synergism Test of Combination of Papaya Leaf (*Carica Papaya*),  
Melinjo Leaf (*Gnetum Gnemon*), and Pelawan Leaf (*Tristaniopsis  
Merguensis*) through DPPH Method**

**Daulah Siadah**

**08061282126068**

**ABSTRACT**

Excessive free radical production can lead to oxidative stress that damages DNA, proteins and lipids, triggering serious neurodegenerative and autoimmune diseases. Oxidative damage caused by free radicals can be prevented by the activity of antioxidant compounds. Based on previous research, papaya leaves, melinjo leaves, and pelawan leaves as natural antioxidants contain flavonoids and phenolic compounds with bioactivity mechanisms that reduce free radicals. The combination of these three plants has the potential to produce higher antioxidant activity because it can produce a synergistic effect in reducing stress due to free radicals. In this study, the fractions were combined with the aim of obtaining stronger antioxidant bioactivity than the single fraction. This process was carried out by combining the active fractions tested for antioxidants through the DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) method. The results showed the best combination with synergistic interactions in melinjo ethanol fraction (IC<sub>50</sub> 41,2 µg/mL) and pelawan (IC<sub>50</sub> 5,83 µg/mL) which resulted in an IC<sub>50</sub> value of 3,87 µg/mL, melinjo ethanol (IC<sub>50</sub> 41,3 µg/mL) and papaya (IC<sub>50</sub> 106,73 µg/mL) which resulted in an IC<sub>50</sub> value of 16,02 µg/mL, ethyl acetate melinjo (IC<sub>50</sub> 101,22 µg/mL) and papaya (IC<sub>50</sub> 113,79 µg/mL) which produced an IC<sub>50</sub> value of 21,74 µg/mL and a combination of n-hexane melinjo (IC<sub>50</sub> 157,16 µg/mL) with papaya (IC<sub>50</sub> 178,27 µg/mL) which produced an IC<sub>50</sub> value of 120,54 µg/mL. Based on the test results, it can be seen that the combination of plants with synergistic effects showed stronger antioxidant activity than the antioxidant activity of plants produced singly.

**Keywords: antioxidant, papaya, melinjo, pelawan, DPPH**

**Uji Sinergisme Antioksidan Kombinasi Daun Pepaya (*Carica Papaya*), Daun Melinjo (*Gnetum Gnemon*), dan Daun Pelawan (*Tristaniopsis Merguensis*) Melalui Metode DPPH**

**Daulah Siadah**

**08061282126068**

**ABSTRAK**

Produksi radikal bebas berlebih dapat mengakibatkan timbulnya stress oksidatif yang merusak DNA, protein, dan lipid sehingga memicu terjadinya penyakit serius berupa neurodegeneratif dan autoimun. Kerusakan oksidatif akibat radikal bebas dapat dicegah oleh aktivitas senyawa antioksidan. Berdasarkan penelitian sebelumnya daun pepaya, daun melinjo, dan daun pelawan sebagai antioksidan alami mengandung senyawa flavonoid dan fenolik dengan mekanisme bioaktivitas meredam radikal bebas. Kombinasi ketiga tanaman ini berpotensi menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi karena dapat menghasilkan efek sinergis dalam meredam stress akibat radikal bebas. Pada penelitian ini fraksi dikombinasikan dengan tujuan untuk mendapatkan bioaktivitas antioksidan yang lebih kuat dibandingkan fraksi tunggalnya. Proses ini dilakukan dengan menggabungkan fraksi aktif yang diuji antioksidannya melalui metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Hasil penelitian menunjukkan kombinasi terbaik dengan interaksi sinergis pada fraksi etanol melinjo ( $IC_{50}$  41,2  $\mu\text{g/mL}$ ) dan pelawan ( $IC_{50}$  5,83  $\mu\text{g/mL}$ ) yang menghasilkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 3,87  $\mu\text{g/mL}$ , etanol melinjo ( $IC_{50}$  41,3  $\mu\text{g/mL}$ ) dan pepaya ( $IC_{50}$  106,73  $\mu\text{g/mL}$ ) yang menghasilkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 16,02  $\mu\text{g/mL}$ , etil asetat melinjo ( $IC_{50}$  101,22  $\mu\text{g/mL}$ ) dan pepaya ( $IC_{50}$  113,79  $\mu\text{g/mL}$ ) yang menghasilkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 21,74  $\mu\text{g/mL}$  serta kombinasi n-heksan melinjo ( $IC_{50}$  157,16  $\mu\text{g/mL}$ ) dengan pepaya ( $IC_{50}$  178,27  $\mu\text{g/mL}$ ) yang menghasilkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 120,54  $\mu\text{g/mL}$ . Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat diketahui bahwa kombinasi tanaman dengan efek sinergis menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih kuat dibandingkan aktivitas antioksidan tanaman yang dihasilkan secara tunggal.

**Kata kunci: antioksidan, pepaya, melinjo, pelawan, DPPH**

## DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH .....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRACT.....	xi
ABSTRAK .....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
DAFTAR SINGKATAN .....	xix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Tujuan.....	3
1.4    Manfaat.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1    Tumbuhan Pepaya ( <i>Carica papaya</i> ).....	4
2.1.1    Klasifikasi dan Morfologi .....	4
2.1.2    Manfaat Tumbuhan Pepaya.....	6
2.1.3    Kandungan Metabolit dan Aktivitas Biologis Daun Pepaya.....	7
2.2    Tumbuhan Melinjo ( <i>Gnetum gnemon</i> ) .....	7
2.2.1    Klasifikasi dan Morfologi .....	8
2.2.2    Manfaat Tumbuhan Melinjo .....	10

2.2.3	Kandungan Metabolit dan Aktivitas Biologis Daun Melinjo .....	11
2.3	Tumbuhan Pelawan ( <i>Tristaniaopsis merguensis</i> ).....	12
2.3.1	Klasifikasi dan Morfologi .....	12
2.3.1	Manfaat Tumbuhan Pelawan .....	13
2.3.4	Kandungan Metabolit dan Aktivitas Biologis Daun Pelawan.....	14
2.4	Radikal Bebas.....	15
2.5	Antioksidan .....	17
2.5.1	Klasifikasi Antioksidan.....	17
2.5.2	Senyawa Flavonoid .....	18
2.5.3	Senyawa Fenolat .....	20
2.6	Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH.....	21
2.6.1	Uji Kombinasi Antioksidan.....	23
BAB III	.....	26
METODE PENELITIAN	.....	26
3.1	Waktu dan Tempat .....	26
3.2	Alat dan Bahan .....	26
3.2.1	Alat.....	26
3.2.2	Bahan.....	26
3.3	Prosedur Penelitian.....	26
3.3.1	Penetapan Kadar Total Flavonoid.....	27
3.3.2	Penetapan Kadar Total Fenolik.....	29
3.3.3	Uji Aktivitas Antioksidan .....	31
3.3.3.1	Pembuatan Larutan DPPH 0,05 mM.....	31
BAB IV	.....	33
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	33
4.1	Hasil Uji Kadar Total Flavonoid dan Kadar Total Fenolik.....	33
4.1.1	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin dan Kuva Kalibrasi Kadar Total Flavonoid .....	33
4.1.2	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Asam Galat dan Kurva Kalibrasi Kadar Total Fenolik .....	34
4.1.3	Pengukuran Kadar Total Flavonoid dan Kadar Total Fenolik.....	36
4.1	Hasil Uji Kombinasi Antioksidan Metode DPPH.....	42

4.2.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH dan Kurva Baku Standar Asam Askorbat .....	42
4.2.2 Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi.....	43
BAB V.....	53
KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA .....	54
LAMPIRAN.....	62

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tumbuhan pepaya ( <i>Carica papaya</i> ).....	5
Gambar 2. Struktur kimia Kaempferol.....	7
Gambar 3. Tumbuhan melinjo ( <i>Gnetum gnemon</i> ) .....	9
Gambar 4. Struktur kimia kuersetin .....	11
Gambar 5. Tumbuhan pelawan ( <i>Tristanopsis merguensis</i> ) .....	13
Gambar 6. Struktur kimia asam ellagic.....	14
Gambar 7. Struktur kimia senyawa flavonoid.....	19
Gambar 8. Struktur kimia senyawa DPPH radikal.....	21
Gambar 9. Mekanisme peredaman DPPH oleh antioksidan .....	22
Gambar 10. Kurva baku kuersetin pada $\lambda_{\max} = 426 \text{ nm}$ .....	34
Gambar 11. Kurva baku asam galat pada $\lambda_{\max} = 765 \text{ nm}$ .....	35
Gambar 12. Reaksi Quersetin dengan reagen $\text{AlCl}_3$ .....	37
Gambar 13. Reaksi fenol dengan reagen Folin-Ciocalteu .....	37
Gambar 14. Kurva baku asam askorbat pada $\lambda$ maksimum 517 nm.....	43



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Penggolongan kekuatan IC <sub>50</sub> .....	23
Tabel 2. Total kadar flavonoid dan fenolik ekstrak etanol.....	39
Tabel 3. Nilai IC <sub>50</sub> aktivitas antioksidan ekstrak etanol .....	44
Tabel 4. Perbandingan data total flavonoid dan fenolik terhadap IC <sub>50</sub> .....	45
Tabel 5. Nilai IC <sub>50</sub> kombinasi dua fraksi .....	47
Tabel 6. Nilai IC <sub>50</sub> kombinasi tiga fraksi .....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Determinasi Tanaman.....	62
Lampiran 2. Skema Kerja Umum .....	63
Lampiran 3. Skema Pembuatan Larutan Standar Kuersetin .....	64
Lampiran 4. Skema Penentuan Kadar Flavonoid Total .....	65
Lampiran 5. Skema Pembuatan Larutan Standar Asam Galat.....	66
Lampiran 6. Skema Penentuan Kadar Fenolik Total .....	67
Lampiran 7. Skema Kerja Uji Kombinasi Antioskidan .....	68
Lampiran 8. Sertifikat Analisis .....	69
Lampiran 9. Hasil Penentuan Panjang Gelombang Kuersetin .....	70
Lampiran 10. Kurva Baku Standar Kuersetin .....	71
Lampiran 11. Hasil Perhitungan Kadar Total Flavonoid.....	72
Lampiran 12. Hasil Penentuan Panjang Gelombang Asam Galat.....	73
Lampiran 13. Kurva Baku Standar Asam Galat.....	74
Lampiran 14. Hasil Perhitungan Kadar Total Fenolik.....	75
Lampiran 15. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH.....	76
Lampiran 16. Perhitungan Konsentrasi DPPH dan Sampel Uji.....	77
Lampiran 17. Nilai Absorbansi dan % Inhibisi DPPH .....	78
Lampiran 18. Dokumentasi Hasil Uji Kombinasi Antioksidan Metode DPPH....	82
Lampiran 19. Kurva Regersi dan Perhitungan Nilai IC <sub>50</sub> Kombinasi Fraksi.....	85

## DAFTAR SINGKATAN

DPPH	: 1,1 -difenil-2-pikrihidrazil
IC <sub>50</sub>	: <i>Inhibitory Concentration 50%</i>
mL	: Mililiter
mg	: Miligram
nm	: Nanometer
μg/mL	: Mikrogram per mililiter
UV-Vis	: <i>Ultraviolet visible</i>
Ppm	: <i>Parts per million</i>

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Radikal bebas atau *Reactive Oxygen Species* (ROS) merupakan spesies kimia yang sangat reaktif karena mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan (Prasetyaningsih *et al.* 2023). Radikal bebas dapat bersumber secara endogen sebagai produk sisa metabolisme intraseluler dan eksogen yang berasal dari emisi kendaraan, bahan-bahan metal (Cd, Hg, As, Pb), dan sinar ultraviolet. Produksi ROS berlebih dapat mengakibatkan timbulnya stress oksidatif yang merusak DNA, protein, dan lipid. Kerusakan oksidatif akibat radikal bebas dapat dicegah oleh aktivitas senyawa antioksidan (Agustriani *et al.* 2022). Antioksidan adalah suatu senyawa stabil yang mencegah kerusakan sel atau jaringan akibat radikal bebas. Senyawa ini menyumbangkan elektron ke rantai radikal bebas sehingga dapat menghambat aktivitas aktivitas radikal bebas (Husain *et al.* 2023).

Tubuh manusia tidak mempunyai cadangan antioksidan dalam jumlah besar untuk menyeimbangi oksidan yang masuk ke dalam tubuh, sehingga untuk menangkal radikal bebas diperlukan antioksidan eksogen lemak (Elisa *et al.* 2023). Antioksidan sintetik seperti *Butylated Hydroxy Toluene* (BHT) seringkali digunakan sebagai agen terapi namun dapat menimbulkan efek berbahaya bagi tubuh karena bersifat karsinogenik (Susmayanti *et al.* 2023). Oleh karena itu diperlukan pengembangan alternatif antioksidan alami untuk meredam radikal bebas. Agen antioksidan alami dapat ditemukan pada tumbuhan yang mengandung metabolit sekunder dengan aktivitas meredam radikal bebas seperti daun pepaya, melinjo, dan pelawan.

Tumbuhan Pepaya (*Carica papaya* L.) dengan kandungan fenolik seperti paparin, ascorbic acid, dan flavonoids dapat mengurangi peroksidasi lemak (Elisa *et al.* 2023). Melinjo (*Gnetum gnemon* L.) merupakan salah satu famili *Gnetaceae* dengan metabolit sekunder utama berupa kuersetin dapat mengurangi radikal bebas. Pelawan (*Tristaniaopsis merguensis*) sebagai agen metabolit berupa asam ellagic memiliki aktivitas antioksidan kuat dalam meredam radikal bebas (Gus *et al.* 2023). Penggabungan tanaman antioksidan memungkinkan adanya interaksi sinergism antar senyawa yang dapat meningkatkan kekuatan antioksidan (Elfita *et al.* 2024).

Kombinasi ketiga tanaman ini dapat menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi karena berpotensi menghasilkan efek sinergisme dalam meredam stress akibat radikal bebas. Kombinasi zat bioaktif dapat menimbulkan interaksi yang menguntungkan antar komponen dalam campuran kompleks. Dalam rangka mengetahui efek sinergisme ketiga tanaman perlu dilakukan uji kombinasi untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari kombinasi fraksi aktif daun pepaya, melinjo, dan pelawan. Uji kombinasi ini dilakukan pada setiap fraksi ketiga tanaman yang kemudian diuji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) yang dinyatakan dengan nilai  $IC_{50}$  sebagai konsentrasi minimum antioksidan yang diperlukan untuk menghambat 50% radikal bebas.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Permasalahan yang akan dikaji pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh kandungan total flavonoid dan fenolik dalam menghasilkan efek antioksidan sebagai pencegah stress oksidatif.

2. Bagaimana efek kombinasi fraksi daun pepaya (*Carica papaya*), daun melinjo (*Gnetum gnemon*), dan daun pelawan (*Tristanopsis merguensis*) dalam menghasilkan aktivitas antioksidan?

### **1.3 Tujuan**

1. Memahami pengaruh kandungan total flavonoid dan fenolik dalam menghasilkan efek antioksidan sebagai pencegah stress oksidatif.
2. Mengetahui efek kombinasi fraksi daun pepaya (*Carica papaya*), daun melinjo (*Gnetum gnemon*), dan daun pelawan (*Tristanopsis merguensis*) dalam menghasilkan aktivitas antioksidan.

### **1.4 Manfaat**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat melengkapi informasi mengenai aktivitas kombinasi antioksidan serta kelompok senyawa berkhasiat antioksidan pada kombinasi fraksi daun pepaya, melinjo dan pelawan guna mengembangkan potensinya sebagai sumber antioksidan dalam meredam radikal bebas penyebab kerusakan oksidatif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abriyani, W., Fikayunair, L., dan Safitri, F. 2021, Skrining Fitokimia dan bioaktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga Kangkung Pagar (*Ipomea carena* Jack.) dengan Metode DPHH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazik), *Pharma Xplore*, 6(1): 32-42.
- Agustini, A., Puwanto, W., Lestari, N., Agustina, S., Ardinal., Nasruddin, Asmaliyah, Hadi., Siahaan, H., dan Utami, S. 2023, Phytochemical GC-MS and Biological Activity of Extract of Pelawan tree (*T. merguensis* Griff.), *Rasayan J. Chem*, 16(4).
- Almubarak, B. 2021, Pengaruh Ekstral Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Fertilitas Mencit (*Mus musculus*) Jantan, *Skripsi*, Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung, Lampung, Indonesia.
- Amina, A., Tengker, A, M, T., & Hendrarti, W. 2022, Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Batang, Daun dan Akar Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) dengan Metode ABTS (2,2'-azino-bis (3-etilbenzotiazolin -6- asam sulfonat), *Journal of Chemistry*, 7(2): 61-66.
- Andasari, A., Hermanto, A., & Wahyuningsih, A. 2020, Perbandingan hasil Skrining Fitokimia Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dengan Metode Maserasi dan Sokhletasi, *Jurnal Ilmu Farmasi*, 11(2): 27-31.
- Apriani, S., dan Pratiwi, F. 2021, Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Menggunakan Metode DPPH (2,2 Diphenyl 1-1 Pickylhidrazyl), *Jurnal Ilmiah Kohesi*, 5(3):83-89.
- Aryal, S., Baniya, M., Danekhu, K., Kunwar, P., Gurung, R., dan Koirala, N. 2019, Total Phenolic Content Flavonoid Content and Antioxidant Potential of Wild Vegetables from Western Nepal, *Plants*, 8(4): 96.
- Attasih, M., Muhtadi., Pambudi, D. B., & Sa'ad, M. 2024, Determination of Total Phenolic, Flavonoid Contens, and Antioxidant Activity Evaluation of Ethanolic Extract from *Plumeria Alba*, 5(1): 14-27.
- Aulia, S., Yuniarti, R., Dalihmunthe, G., dan Ridwanto. 2023, Uji Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Daun Melinjo (*Gnetum Gnemon susL.*) Dengan Menggunakan Spektrofotometri Visibel, *Jurnal Kesehatann Tradisional*, 1(2):130-146.

- Ayuchecaria, N., Oksal, E., Martani, N. S., Komara, N. K., Chucita., dan Pereiz, Z. 2024, Skrining Fitokimia dan Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Hanjuang Merah (*Cordyline fruticose*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermis*, *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 7(1): 86-94.
- Baslani, C. A., Marsiati, H., dan Wuryanti, S. 2023, Aktivitas Antioksidan Kombinasi Daun Matoa (*Pometia pinnata*) Dan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Menggunakan Metode DPPH dengan Berbagai Pelarut, *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 8(2): 501-510.
- Devi, W. S., Taebe, B., & Hasan, T. 2024, Skrining Fitokimia dan Analisis Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Daun Beligo (*Benincasa hispida* (Thunb.) Cogn) Asal Mamuju, *Jurnal Novem Medika Farmasi*, 3(1): 27-33.
- Diniyah, N., dan Lee, H. 2020, Komposisi Senyawa Fenol dan Potensi Antioksidan dari Kacang-Kacangan: Review, *Jurnal Agroteknologi*, 14(1): 91-102.
- Elisa, N., Advistasari, Y. D, dan Masduqi, A. F. 2023, Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Daun Pepaya dan Daun Cengkeh secara In Vitro, *Jurnal Ilmiah Kesehatan Ar-Rum Salatita*, 8(1): 15-19.
- Ernadingtyas, R., Nastiti, K., dan Zulfadhilah, M. 2024, Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi n-Heksan Daun Benalu (*Dendrophthoe petandra* (L) Miq) dengan Metode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) serta Penetapan Kadar Flavonoid Total, *Jurnal Surya Medika*, 10(2): 1-5.
- Faujiah, P., Hijrani, B. I., dan Kurniawan, E. 2023, Uji Aktivitas penghambatan Bakteri Endofit Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Sains Natural*, 1(4):101-106.
- Faujiah, S., Sumiati, T., dan Sulastrri, L. 2023, Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol 70% Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dan Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) (hal. 91- 99), Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Terapan III 2023.
- Febijislami, A., Suketi, K., dan Yunianti, R. 2018, Karakterisasi Morfologi Bunga, Buah, dan Kualitas Buah Tiga Genotipe Pepaya Hibrida, *Agrohorti*, 6(1): 112-119.
- Gaspersz, N., El, R., Bahrudin, M., Bastio, Z., Ipaenin, A., dan Sohilit, M. 2024, Molecular Docking Senyauawa Aktif Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum gnemon*) dalam Penghambatan Enzim Histidin Dekarboksilase, *Jurnal Riset Kimia*, 10(1):11-19.



- Haryani, S., Aisya, Y., dan Yunita, I. 2016, Kandungan Senyawa Kimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.): Pengaruh Jenis Pelarut dan Metode Ekstraksi, Prosiding Seminar Nasional BKS PTN Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian.
- Hasanah, N., Amaliah, A., dan Handayani. 2023, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kedondong Laut (*Nothopanax fruticosum* (L.) Miq) dengan Metode Peredaman Radikal Bebas DPPH. *Makassar Natural Product Journal*, 1(2):10-17.
- Hasanah, Q., Daulay, A. S., Ridwanto., dan Nasution, H. M. 2024, Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kayu Kuning (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.) dengan Berbagai Konsentrasi Metanol, *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 8(3): 25-31.
- Hasriyani., Sabaan, W., Ridwa., Dahbul, N., dan Kasari, E. 2022, Testing Antioxidant Activity and Total Flavonoid Levels in Ethanol Extrates of Melinjo Seeds and Skin (*Gnetum gnemon* L.) Using DPPH Method, *Prosiding Seri MIPA dan Kesehatan*, Universitas Muhammadiyah Kudus.
- Hong, Y., Boiti, A., Vallone, D., dan Foulkes, N. 2024, Reactive Oxygen Species Signaling and Oxidative Stress: Transcriptional Regulation and Evolution, *Antioxidants*, 13(3): 312.
- Husain, F., Yunus, F, A, M., dan Basri, I, F. 2023, Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenolik pada Ekstrak Teripang (*Holothroidea*), *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 8(2): 695-704.
- Ibroham, M. H., Jamilatun, S., dan Kumulasari, I. D. 2022, A Review: Potensi Tumbuhan-Tumbuhan di Indonesia sebagai Antioksidan Alami, *Jurnal UMJ*, 28: 1-13.
- Irawan, H., Syera, S., Ekawati, N., dan Tisnadjaja, D. 2020, Pengaruh Proses Maserasi dengan Variasi Konsettrasi Pelarut Etanol terhadap Kandungan Senyawa Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) dan Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L. Lam), *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 6(2):252-264.
- Irianti, T., Kuswandi., Nuranto, S., dan Purwanto. 2021, *Antioksidan dan Kesehatan*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, Indonesia.
- Januariani. 2018, *Tulungagung Dalam Rasa*, Deepublish, Sleman, Yogyakarta, Indonesia.

- Kadri, M. F. A., Sunarni, T., Pamudji, G., dan Zamzani, I. 2019, Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pelawan (*Tristanopsis obovate*. Benn) dengan Metode Penangkapan Radikal Bebas 2,2-Difenil-1-Pikrihidrazil, *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 2(2): 167-172.
- Kozlov, A., Javadov, S., dan Sommer, N. 2024, Cellular ROS and Antioxidants: Physiological and Pathological Role, *Antioxidants*, 13(5): 602.
- Kusumo, D. W., Susanti., Ningrum, E, K., dan Makayasa, C. H. A. 2022, Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder pada Ekstrak Etanol Bunga Pepaya (*Carica papaya* L.), *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 5(2): 478-483.
- Laksono *et al.* 2023, Evaluasi Sediaan Vitamin E Oral sebagai Antioksidan Menggunakan Metode DPPH (*Diphenyl picrylhydrazyl*), *Berkala Ilmiah Kimia Farmasi*, 10(1): 12-16.
- Mahardika, R., Roanisca, O., dan Sari, F. 2020, Fenolik Total Fraksi Etil Asetat Daun Pelawan (*Tristanopsis merguensis* Griff.), *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 3(1): 8-14.
- Margiyani, L. dan Nurani, D. 2017, *Sains untuk Paramedis*, Yogyakarta: Pustaka Press.
- Marzanti, A., Aprianti, R., Mariya, S., Noviana, R., Rohaeti, E., dan Suparto, I. 2023, Antioxidant Cytotoxic and Insulinotropic Activities of Several Leaves Extracts of Medicinal Plants, *Journal of Scientific and Applied Chemistry*, 26(1): 34-38.
- Masniawati, A., Rauf, W., dan Nurhikmah. 2024, Analisis Bioprospeksi Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai Kandidat Sumber Antioksidan, *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 15(1): 39-47.
- Muadifah, A., Astutik, T., Amini, H., dan Tarigan, I. 2019, Studi Aktivitas Ekstrak Etanol dan Sediaan Gel Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L) sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Chempublish Journal*, 4(2): 89-100.
- Nandini, G., Gopenath, T., Prasad, N., Karthikeyan, M., Gnanasekaran, A., Ranjith., Palanisamy, P., dan Basalingppa. Phytochemical Analysis and Antioxidant Properties of Leaf Extracts of *Carica Papaya*, 13(11): 58-62.

- National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Summary for CID 5281855, Ellagic Acid. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Ellagic-Acid>. Diakses Desember. 21, 2024.
- Ngibad, K., Muadifah, A., & Sukmawati, D. A. N. 2023, Aktivitas Antioksidan, Kadar Flavonoid, dan Fenolik Total Cangkang Kerang Mutiara (*Pinctada maxima*), *Jurnal Riset Kimia*, 9(1): 55- 62.
- Ngibad, K., Yusmiati, A, N, H., Merlina, D. M., Rini, Y, P., Valenata., dan Jannah, E, F. (2023), Comparison of Total Flavonoid, Phenolic Levels, and Antioxidant Activity between Robusta and Arabica Coffee, *Jurnal Riset Kimia*, 9(3): 241-249.
- Nirmala, Ayu. 2015, Antioksidan Alternatif untuk Menangkal Bahaya Radikal Bebas pada Kulit, *Journal of Islamic Science and Technology*, 1(1): 63-68.
- Nurhasnawati, H., Sundu, R., Sapri, Supriningrum, R., Kuspradini, H., & Arung, E. T. 2019, Antioxidant activity, total phenolic and flavonoid content of several indigenous species of ferns in East Kalimantan Indonesia. *Biodiversitas*, 20(2): 576–580.
- Obreshkova, D., Tsvetkova, D., D., Ivanova, S., A., and Yordanova-Laleva, P., D. 2020, Comparison of Different Modifications of DPPH Method for the Estimation of Radical Scavenging Activity of Silybum Marianum (L.), *International Journal of Current Advanced Research*, 9(01): 21060-21065.
- Oktavia, F & Sutoyo, S. 2021, Skrining Fitokimia Kandungan Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Tumbuhan *Selaginella doederleinii*, *Jurnal Kimia Riset*, 6(2): 141-153.
- Patle, T., Shrivastava, K., Kurrey, R., Upadhyay, S., Jangde, R., dan Chauhan, R. 2020, Phytochemical Screening and Determination of Phenolics and Flavonoids in *Dillenia pentagyna* using UV-Vis and FTIR Spectroscopy, *Spectrochim Acta*, 3(4): 134-142.
- Permata, B. R., Iswandi., dan Saifullah, T. N. 2023, Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Batang Pepaya (*Carica Papaya* L) dan Ekstrak Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan Metode DPPH, *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 8(2): 487-500.
- Permatasari, L., Rohman, A., Riyanto, S., dan Haresmita, P.2024, Eksplorasi Aktivitas Antioksidan Biji Kepundung (*Baccaurea racemosa*) dan

- Korelasinya dengan Kandungan Fenolik Total, *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 10(1): 15-23.
- Prajnaparamita, K., dan Susanti, S. 2021, Karakter Morfologis dan Perkembangan Anatomi Biji Melinjo (*Gnetum gnemon L.*), *Jurnal Biogenesis*, 17(2): 49-60.
- Prasetyaningsih, N., Dwi, M., dan Bella, I. 2023, Radikal bebas sebagai Farktor Risiko Penyakit Katarak terkait Umur, *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah*, 8(1): 1-7.
- Rachmatiah, T., Daud, J., dan Artanti, N. 2022, Aktivitas Antioksidan Toksisitas Kandungan Senyawa Fenol dan Flavonoid Total dari Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae* Teijsm. & Binn), *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 15(1): 35-43.
- Rikantara, F. S., Utami, M. R., dan Kasasiah, A. 2022, Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) dan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) dengan Metode DPPH, *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 3(2): 124-133.
- Rikantara, F. S., Utami, M. R., dan Kasasiah, A. aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) dan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) dengan Metode DPPH, *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 3(2): 124-133.
- Rodriguez, S., & Baumgartner, M. 2020, Benatidin pK<sub>a</sub> Prediction Using DFT Methods, *American Chemical Society*, 10(2): 2-8.
- Rosi, D. H., Tika, A., dan Putri, H. A. 2023, Uji Aktivitas Antioksidan Lotion ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya L.*), *Jurnal Farmasi Sains dan Obat Tradisional*, 2(2): 180-193.
- Rusli, N., Syaiful, M., dan Fatmawati. 2023, Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun *Meistera chinensis* dengan Metode DPPH (1,1 –difenil-2-pikrilhidrazil), *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(1): 43-48.
- Safitri, D., Samsiar, A., Astuti, D., dan Roanisca, O. 2019, Nanoemulsi Ekstrak Daun Pelawan (*Tristaniopsis merguensis*) Sebagai Antibakteri (*Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*) Menggunakan Microwave Assited Extraction (MAE), Prosiding Seminar Nasional dan Pengabdian Kepada Masyarakat, 3: 20-23.

- Salasa, A. M., Ratnah, S., dan Abdullah, T. 2021, Kandungan Total Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon stamineus* B.), *Media Farmasi Poltekkes Makassar*, 17(2): 162-167.
- Santi, I., Abidin, Z., dan Asnawi, N. 2021, Aktivitas Antioksidan Dari Tumbuhan Pepaya (*Carica papaya* L.), *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 13(2):102-107.
- Saputri, A. W., Kartini, P. R., Suproborini, A., dan Bhagawan, W. S. Rendemen Total dan Uji SKrining Fitokimia Ekstrak Metanol Buah Genitri (*Rlaecarpus ganitrus* Roxb. Ex. G. Don) dari Kota Semarang (Hal. 203-209), Seminar Nasional Prodi Farmasi UNIMPA.
- Sari, A. N. 2015, Antioksidan Alternatif untuk Mennagkal Bahaya Radikal Bebas pada Kulit, *Journal of Islamic Science and Technology*, 1(1):63-68.
- Sarjono *et al.* 2019, Antioxidant and antibacterial activities pf secondary metabolite endophytic bacteria from papaya leaf (*Carica papaya* L.), *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2(1): 1-14.
- Sebayang, W.BR. 2020, Pengaruh Konsumsi Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Peningkatan Produksi ASI, *Jurnal Ilmiah Kebidanan Imelda*, 6(1): 13-16.
- Simarmata, C.W., Nasution, H., Nasution, M.P., dan Rahayu, Y.P. 2023, Skrining fitokimia dan isolasi senyawa steroid/triterpenoid dari ekstrak n-heksana daun Pepaya (*Carica papaya* L.), *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(4): 1819-1830.
- Siswadi, S., Faridah, E., & Hertiani, T. 2021, Total Flavonoid Content of Faloak (*Sterculia Quadrifida*) Bark in Varieties of Bark Colour, Tree Diameter and Growth Altitude. *Journal of Tropical Forest Science*, 33(3): 298–307.
- Susmayanti, W., dan Rahmadani, A. 2023, Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.) Menggunakan Metode CUPRAC (*Cupric Ion Reducing Antioxidant Capacity*). *Indonesian Journal of Phramacy and Natural Product*, 6(1): 97-106.
- Tanamal, M., Papilaya, P., dan Smith, A. 2017, Kandungan Senyawa Flavonoid pada Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.) Berdasarkan Perbedaan Tempat Tumbuh, *Biopendix*, 3(2): 142-147.
- Utama, S., Mulkiya, K., dan Syafnir, L. 2019, Isolasi Senyawa Flavonoid yang Berpotensi sebagai Antioksidan pada Ekstraksi Bertingkat Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.), *Prosiding Farmasi*, 5(2): 717-715.

- Wadekar *et al.* 2021, Morphology Phytochemistry and Pharmacological Aspects of *Carica papaya*, *Biological and Pharmaceutical Sciences*, 2(3): 12-16.
- Wahyudi, A, T., and Minarsih, T. 2023, Pengaruh Ekstraksi dan Konsentrasi Etanol terhadap Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*), *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 6(1): 30-38.
- Wibisono *et al.* 2023, Population, Morphological, and Genetic Characteristics of Pelawan Trees on Bangka Island Indonesia, *Forest Science and Thecnology*, 2(1): 2158-2162.
- Wijaya, A., Widiastuti, N. R., dan Rahmadani, A. N. 2023, Aktivitas Antioksidan Fraksi Air, Etil Asetat dan Kloroform Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) dengan Metode DPPH, *Jurnal Jamu Kusuma*, 3(2): 62-68.
- Yoshikawa, T & You, F. 2024, Oxidative Stress and Bio-Regulation, *International Journal of Molecular Sciences*, 25(6): 1-17.
- Yusfiati., Manalu, W., Maheshwari, H., dan Andriyanto. 2022, Efek Ekstrak Fraksi Etil Asetat Daun Pelawan pada Kinerja Ovarium Tikus Pascamelahirkan, *Journal of IPB*, 10(1):8-22.
- Zhao, X., Zhang, F., & Lei, Z. 2022, The pursuit of polymethine fluorophores with NIR-II emission and high brightness for in vivo applications. *Chemical Science*, 13(38): 11280–11293.