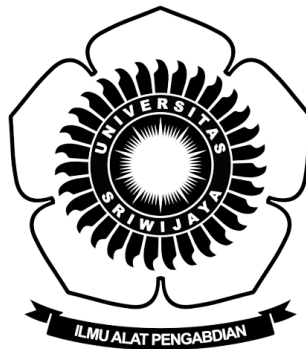


**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAN FRAKSI  
DAUN JARAK PAGAR (*Jatropha curcas linn*) PADA TIKUS  
JANTAN GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI CCL<sub>4</sub>**

**SKRIPSI**

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



**Oleh :**

**DEA LESTARI**

**08061382126107**

**JURUSAN FARMASI**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2025**

## HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah Hasil : Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas linn*) Pada Tikus Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi CCL<sub>4</sub>

Nama Mahasiswa : Dea Lestari

NIM : 08061382126107

Jurusan : Farmasi


Telah dipertahankan di hadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil Penelitian di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 5 Desember 2024 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan yang diberikan.

Inderalaya, 10 Desember 2024

Pembimbing

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

NIP. 196608231993031002

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

**2. Vitri Agustiarini, M.Farm., Apt.**


NIP. 199308162019032025

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

Pembahas

**1. Dr. Apt. Fitrya, M.Si**

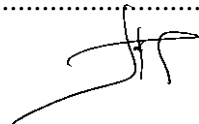
NIP. 197212101999032001

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

**2. Annisa Amriani S, M.Farm.,**

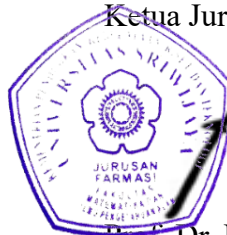
**Apt.**

NIP. 198412292014082201

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

Mengetahui,

Ketua Jurusan Farmasi FMIPA UNSRI



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

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Makalah Hasil : Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas linn*) Pada Tikus Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi CCL<sub>4</sub>

Nama Mahasiswa : Dea Lestari

NIM : 08061382126107

Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Desember 2024 serta telah diperbaiki, diperiksa dan disetujui sesuai dengan masukan panita sidang skripsi.

Inderalaya, 19 Desember 2024

Ketua:

**1. Prof. Dr. Salni, M.Si.**  
NIP. 196608231993031002

Anggota

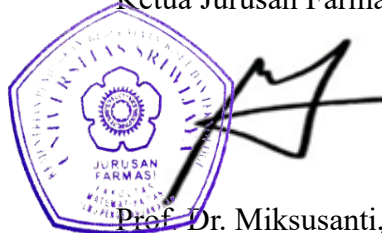
**2. Vitri Agustiarini, M.Farm., Apt.**  
NIP. 199308162019032025

**3. Dr. Apt. Fitriya, M.Si**  
NIP. 197212101999032001

**4. Annisa Amriani S, M.Farm., Apt.**  
NIP. 198412292014082201

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

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Farmasi FMIPA UNSRI



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

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dea Lestari  
NIM : 08061382126107  
Fakultas/Jurusan : FMIPA/Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya ilmiah saya sendiri 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 dengan atau tanpa dipublikasikan 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.

Inderalaya, 25 Desember 2024  
Penulis,



Dea Lestari  
NIM. 08061382126107

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

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Dea Lestari  
NIM : 08061382126107  
Fakultas/Jurusan : MIPA/Farmasi  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif” (*non-exclusively royalty-freeright*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas linn*) Pada Tikus Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi CCL<sub>4</sub>” 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 skripsisaya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Inderalaya, 25 Desember 2024  
Penulis,



Dea Lestari  
NIM. 08061382126107

## HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

“Kemudian apabila kamu telah membulatkan tekad, maka bertawakkallah kepada Allah. Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bertawakkal kepada-Nya.” (Q.S Ali Imran: 159)

"Tuntutlah ilmu. Di saat kamu miskin, ia akan menjadi hartamu. Di saat kamu kaya, ia akan menjadi perhiasanmu." - Luqman al-Hakim

### Motto :

**"Jangan biarkan suara-suara negatif meredupkan cahaya dalam dirimu. Teruslah bersinar seperti berlian yang menerangi kegelapan. Ingatlah, berlian sejati tidak pernah kehilangan nilainya. Meskipun dunia merendahkan, jagalah harga dirimu. Teruslah berjuang, teruslah berkarya, dan tunjukkan pada dunia bahwa kamu jauh lebih berharga dari apa yang mereka pikirkan."**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat, rahmat, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas linn*) Pada Tikus Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi CCL<sub>4</sub>” Skripsi ini disusun sebagai upaya penulis dalam memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.) pada Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT dan junjungan Nabi Muhammmad SAW, berkat rahmat dan ridho-Nya penulis bisa menyelesaikan skripsi ini
2. Kedua orang tua tercinta (Bapak Yuswadi dan Ibu Seprina wati) yang telah memberikan kasih sayang yang tiada henti, nasihat, doa, perhatian, dan dukungan material sehingga dapat menyelesaikan studi ini sampai selesai. Semoga kalian bisa selalu menemani di setiap perjalanan dan pencapaian hidup penulis.
3. Untuk pemilik skripsi ini yaitu Dea Lestari. Terima kasih sudah berjuang sampai sekarang dan bisa tetap bertahan sampai di titik ini. Terimakasih karena sudah menepati janji kepada orang tua untuk lulus sesuai target 3,5 tahun.
4. Duli, cici, ses aura, ratna dewi, yeyen melina, keluarga besar alm. Ajiz dan keluarga besar sunadi yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Taufiq Marwa, S.E., M.Si selaku Rektor Universitas Sriwijaya, Bapak Dr. Hermansyah, M.Si. selaku Dekan FMIPA, 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.
6. Bapak Prof. Dr. Salni, M.Si dan Ibu Vitri Agustiarini, M.Farm., Apt, selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar membimbing, memberikan arahan, dan motivasi yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Dedikasi dan kepakaran Bapak/Ibu menjadi inspirasi bagi penulis.
7. Ibu Viva Starlista, M.Farm., Sci., Apt selaku dosen pembimbing akademik yang telah menjadi mentor yang luar biasa selama perkuliahan. Motivasi dan semangat yang Ibu berikan sangat berarti bagi penulis.

8. Ibu Dr. Apt. Fitriya, M.Si dan ibu Annisa Amriani S, M.Farm., Apt selaku dosen pembahas dan penguji atas saran serta masukan yang diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi hingga selesai.
9. Kepada seluruh dosen jurusan farmasi yang telah memberikan pengetahuan, wawasan, dan bantuan dalam studi baik di dalam maupun di luar kampus selama perkuliahan.
10. Seluruh staf (Kak Erwin dan Kak Ria) dan analis laboratorium (Kak Fit dan Kak Tawan) Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi tanpa hambatan.
11. Kakak asuhku ( Indah Nabilla F.S) dan kak Putri Rezeki Muarifah yang telah memberikan dukungan, saran, dan motivasi selama perkuliahan dan penelitian.
12. Teman seperjuangan dari mahasiswa baru hingga mahasiswa akhir Ketut putri santini dan Rahma ayu sakinah, Diswita amilia putri, dan Pinka fransiska yang selalu mengingatkan tugas akhir, memberi canda tawa. Alhmdulillah kita bisa melewati kerikil-kerikil tajam disetiap langkah menuju S.Farm.
13. Tim tugas akhirku yaitu tiha, bintang, ayu, desi, dan salnis yang selalu mengingatkan penulis untuk bimbingan bersama-sama dan memberikan semangat satu sama lain.
14. Hello future yaitu sahabat lamaku wulan kurniati, feralia safitri, laila annur fitri yang selalu memberikan semangat serta mendengarkan keluh kesah penulis. Terimakasih sahabatku semoga pertemanan ini yang akan mengiringi kesuksesan kita.
15. Farmasi angkatan 2021 kelas A dan kelas B terima kasih atas kebaikan kalian selama perkuliahan dan canda tawa yang sempat terukir dalam perjalanan kehidupan dikampus 3,5 tahun ini.
16. Kakak-kakak Farmasi 2018, 2019, dan 2020 yang telah memberikan arahan dan dukungan selama masa perkuliahan dan penelitian. Adik-adik Farmasi 2022, 2023, dan 2024 yang juga mendoakan dan membantu
17. Seluruh pihak yang belum bisa disebutkan satu-persatu dan telah banyak membantu serta memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan studi hingga selesai. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan semoga doa baik yang telah kalian berikan dapat menjadi penolong untuk diri kalian sendiri.



## **Antioxidant Activity Test of Extracts and Fractions of *Jatropha Curcas* Linn Leaves in Male Wistar Rats Induced by CCl<sub>4</sub>**

Dea Lestari  
08061382126107

### **ABSTRACT**

*Jatropha curcas* linn leaves contain secondary metabolite compounds such as alkaloids, flavonoids (kaemperol), saponins, steroids, tannins, quinones, and phenols. Empirically, this study aims to determine the characteristics and phytochemical screening of ethanol extracts and fractions of *Jatropha curcas* leaves, the effect of administering ethanol extracts and fractions on MDA levels, catalase enzyme activity, macroscopic images, and histopathology of mice. This study was divided into 6 treatment groups, namely positive control (Vitamin C), negative control (Na CMC 1%), and test groups (ethanol extract, n-hexane fraction, ethyl acetate fraction, and ethanol-water fraction) at a dose of 100 mg/kgBW. The results showed that the characterization of the ethanol extract met the requirements of the Indonesian Ministry of Health 2008. The results of the phytochemical screening of the ethanol extract were positive for alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, phenolics, steroids and triterpenoids. The average MDA levels in the positive, negative, ethanol extract, n-hexane fraction, ethyl acetate fraction, and ethanol-water fraction groups were 0.797; 2.438; 1.113; 1.011; 0.838; 1.718 nmol/mL, respectively. The average catalase enzyme activity values in the positive, negative, ethanol extract, n-hexane fraction, ethyl acetate fraction, and ethanol-water fraction groups were 28.999; 10.130; 22.300; 22.776; 26.415; 15.492 U/mL, respectively. The results of macroscopic and histopathological images of the liver showed differences after administration of ethanol extract and fractions compared to the negative group. The ethyl acetate fraction has the strongest antioxidant activity compared to other treatment groups, as shown by the results of Duncan's statistical analysis, which showed no significant difference ( $p > 0.050$ ).

**Keywords:** antioxidants, *Jatropha curcas* linn, liver histopathology, catalase, MDA

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAN FRAKSI DAUN JARAK  
PAGAR (*Jatropha curcas linn*) PADA TIKUS JANTAN GALUR WISTAR YANG  
DIINDUKSI CCL<sub>4</sub>**

**Dea Lestari  
08061382126107**

**ABSTRAK**

Daun jarak pagar (*Jatropha curcas linn*) mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid (kaemperol), saponin, steroid, tanin, kuinon, dan fenol. Daun jarak pagar secara empiris penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan skrining fitokimia ekstrak etanol dan fraksi daun jarak pagar, pengaruh pemberian ekstrak etanol dan fraksi terhadap kadar MDA, aktivitas enzim katalase, gambaran makroskopik, dan hispatologi tikus. Penelitian ini terbagi menjadi 6 kelompok perlakuan, yaitu kontrol positif (Vitamin C), kontrol negatif (Na CMC 1%), dan kelompok uji (ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi etanol-air) terhadap dosis 100 mg/kgBB. Hasil menunjukkan bahwa karakterisasi ekstrak etanol memenuhi persyaratan Depkes RI 2008. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol positif alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, fenolik, steroid dan triterpenoid. Rata-rata kadar MDA pada kelompok positif, negatif, ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi etanol-air berturut-turut 0,797; 2,438; 1,113; 1,011; 0,838; 1,718 nmol/mL. Rata-rata nilai aktivitas enzim katalase pada kelompok positif, negatif, ekstrak etanol, fraksi n- heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi etanol-air berturut- turut 28,999; 10,130; 22,300; 22,776; 26,415; 15,492 U/mL. Hasil gambaran makroskopik dan histopatologi hati menunjukkan adanya perbedaan setelah pemberian ekstrak etanol dan fraksi dibandingkan dengan kelompok negatif. Fraksi etil asetat memiliki aktivitas antioksidan paling kuat dibandingkan dengan kelompok perlakuan lain yang ditunjukkan dengan hasil analisis statistik Duncan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan ( $p>0,050$ ).

**Kata kunci : antioksidan, *Jatropha curcas linn*, histopatologi hati, katalase, MDA**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>ABSTRAK</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Penyakit Degeneratif .....	5
2.2 Stress Oksidatif .....	5
2.3 Radikal bebas .....	6
2.4 Antioksidan .....	7
2.5 Tumbuhan Jarak Pagar ( <i>Jatropha curcas linn</i> ).....	8
2.6 Ekstraksi .....	10
2.7 Fraksinasi.....	11
2.8 Flavonoid.....	11
2.9 Asam Askorbat .....	12
2.10 Karbon Tetraklorida (CCL <sub>4</sub> ).....	13

2.11	Malondialdehid (MDA).....	13
2.12	Enzim Katalase.....	14
2.13	Histopatologi Hati .....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>16</b>
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	16
3.2	Variabel Penelitian.....	16
3.3	Alat dan Bahan .....	17
3.4	Hewan Percobaan .....	17
3.5	Prosedur Penelitian.....	18
3.5.1	Preparasi Sampel.....	18
3.5.2	Identifikasi Simplisia .....	18
3.5.3	Preparasi Ekstrak Etanol .....	18
3.5.4	Preparasi Fraksi Daun Jarak Pagar.....	19
3.5.5	Skrining Fitokimia .....	20
3.5.6	Karakterisasi Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar.....	22
3.5.7	Penentuan Golongan Senyawa Antioksidan dengan KLT.....	25
3.5.8	Rancangan Hewan Uji .....	26
3.5.9	Pembuatan dan Penyiapan Sediaan Uji Antioksidan .....	27
3.5.10	Prosedur Uji Aktivitas Antioksidan.....	28
3.5.11	Analisis Data .....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>35</b>
4.1	Hasil Identifikasi dan Ekstraksi Daun Jarak Pagar .....	35
4.2	Hasil Fraksinasi Daun Jarak Pagar .....	36
4.3	Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Jarak Pagar ...	37
4.4	Hasil Karakterisasi Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar .....	42
4.5	Hasil Penentuan Golongan Senyawa Antioksidan dengan KLT .....	45
4.6	Hasil Pengukuran Kadar Malondialdehid plasma tikus .....	48
4.7	Hasil Pengukuran Enzim Katalase Jaringan Hati Tikus.....	53
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>65</b>
5.1	Kesimpulan.....	65
5.2	Saran.....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>67</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tumbuhan Jarak Pagar .....	9
Gambar 2. Struktur senyawa flavonoid.....	12
Gambar 3. Grafik operating time .....	48
Gambar 4. Grafik Kurva Standar TEP .....	49
Gambar 5. Grafik rata-rata kadar MDA plasma tikus .....	50
Gambar 6. Grafik Kurva standar H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .....	54
Gambar 7. Grafik rata-rata aktivitas enzim katalase .....	56
Gambar 8. Organ Hati Tikus secara Makroskopis .....	59
Gambar 9. Histopatologi hati .....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kelompok perlakuan uji aktivitas antioksidan.....	26
Tabel 2. Parameter skoring degenerasi hidropik.....	33
Tabel 3. Parameter skoring degenerasi lemak.....	34
Tabel 4. Parameter skoring nekrosis.....	34
Tabel 5. Hasil Karakterisasi ekstrak etanol daun jarak pagar.....	42
Tabel 6. Hasil berat fraksi dan persentase rendemen fraksi r.....	36
Tabel 7. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol dan fraksi.....	37
Tabel 8. Hasil identifikasi KLT ekstrak etanol dan fraksi.....	45
Tabel 9. Rata-rata kadar MDA plasma tikus.....	50
Tabel 10. Rata-rata aktivitas enzim katalase.....	56
Tabel 11. Hasil pengamatan secara makroskopik.....	59
Tabel 12. Hasil histopatologi hati tikus.....	61

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja Umum .....	76
Lampiran 2. Skema Preparasi Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar.....	77
Lampiran 3. Skema Fraksinasi Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar .....	78
Lampiran 4. Skema Preparasi Sediaan Uji dan Agen Penginduksi.....	79
Lampiran 5. Skema perlakuan Hewan Uji .....	81
Lampiran 6. Perhitungan Jumlah Hewan Uji dan Dosis Vitamin C .....	82
Lampiran 7. Perhitungan Sediaan Uji Antioksidan.....	83
Lampiran 8. Perhitungan Konsentrasi 1,1,3,3-tetraethoxypropane (TEP).....	85
Lampiran 9. Perhitungan Konsentrasi H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .....	86
Lampiran 10. Surat Keterangan Identifikasi Tanaman Jarak Pagar .....	87
Lampiran 11. Sertifikat Etik.....	88
Lampiran 12. Sertifikat Hewan Uji.....	89
Lampiran 13. Perhitungan Persentase Rendemen.....	90
Lampiran 14. Perhitungan Surat Keterangan Hasil Cemar Logam.....	91
Lampiran 15. Hasil Karakterisasi Ekstrak Etanol.....	92
Lampiran 16. Hasil Skrining Fitokimia ekstrak Etanol dan Fraksi.....	94
Lampiran 17. Penentuan Retention Factor (Rf) Kromatografi Lapis Tipis.....	95
Lampiran 18. Penentuan Data Berat Badan Tikus Selama Pengujian .....	96
Lampiran 19. Berat Badan Tikus dan Bobot Organ Hati Tikus .....	97
Lampiran 20. Data Korelasi BB Tikus dan BB Organ Hati Tikus .....	98
Lampiran 21. Hasil Makroskopik Organ Hati.....	99
Lampiran 22. Data Hasil Panjang Gelombang dan Operating Time.....	100
Lampiran 23. Data Hasil Kurva Standar TEP .....	101
Lampiran 24. Perhitungan Kadar MDA Plasma Tikus .....	102
Lampiran 25. Data Analisis Statistika Kadar MDA Plasma Tikus .....	103
Lampiran 26. Hasil Panjang Gelombang dan Data Hasil Kurva Standar H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .....	105
Lampiran 27. Penentuan Aktivitas Enzim Katalase.....	106
Lampiran 28. Data Analisis Statistika Aktivitas Enzim Katalase .....	108
Lampiran 29. Data Korelasi Kadar MDA dan Aktivitas Enzim Katalase.....	110
Lampiran 30. Dokumentasi Penelitian.....	111

## DAFTAR SINGKATAN

BHA	: <i>butil hidroksi anisol</i>
BHT	: <i>butil hidroksi toluenol</i>
CCl <sub>4</sub>	: karbon tetraklorida
CCl <sub>3</sub> •	: radikal triklorometil
CCL <sub>3</sub> O <sub>2</sub> •	: radikal triklorometilperoksil
Depkes	: departmen kesehatan
DNA	: <i>deoxyribonucleic acid</i>
DMRT	: <i>duncan multiple range taste</i>
DPPH	: <i>2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl</i>
FeCl <sub>3</sub>	: besi (III) klorida
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	: hidrogen peroksida
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	: asam sulfat
Hg	: merkuri
HCl	: asam klorida
HPLC	: high performance liquid chromatography
IC <sub>50</sub>	: <i>inhibition concentration 50%</i>
K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	: kalium kromat
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	: natrium karbonat
NaCl	: natrium klorida
NaOH	: natrium hidroksida
Na-CMC	: natrium carboxyl methyl cellulose
NBF	: <i>Neutral Buffered Formalin</i>
nmol/mL	: nanomol permilimeter
OH•	: radikal hidroksil
P450	: sitokrom
Pb	: timbal
PG	: <i>propyl gallate</i>
Ppm	: <i>part per million</i>
p.o	: per oral



PUFA	: <i>poly unsaturated fatty acid</i>
p-value	: <i>probability-value</i>
Rf	: <i>retardian factor</i>
RNA	: <i>ribonukleat acid</i>
ROS	: <i>reactive oxygen species</i>
Rpm	: <i>revolution per minutes</i>
Sig	: <i>significance</i>
SAA	: <i>spectroscopy absorbtion atomic</i>
SPSS ®	: <i>statistical product and service solution</i>
TBA	: <i>thiobarbituric acid</i>
TBARS	: <i>thibarbituric acid reactive substance</i>
TCA	: <i>trichloroacetic acid</i>
TEP	: <i>1,1,3,3-tetraethoxypropane</i>
UV	: <i>ultraviolet</i>
UV-Vis	: <i>ultraviolet visible</i>
VAO	: <i>volume administrasi obat</i>

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang memiliki satu elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya (Jami'ah *et al.*, 2018). Kelebihan molekul radikal reaktif di dalam tubuh dapat mengakibatkan stres oksidatif, yang berpotensi memicu penyakit degeneratif (Rusiani *et al.*, 2019). Stres oksidatif diartikan sebagai ketidakseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan dalam tubuh yang dapat menyebabkan kerusakan sel jaringan dan organ tubuh dan dapat memicu patogenesis penyakit degeneratif (Susantiningsih, 2015). Penyakit degeneratif adalah penyakit tidak menular yang bersifat kronis, ditandai dengan penurunan fungsi sel atau organ didalam tubuh. Stres oksidatif yang memicu penyakit degeneratif dapat dinetralisir dengan antioksidan (Triandita & Putri, 2019).

Antioksidan adalah senyawa yang dapat mencegah terjadinya oksidasi pada substrat akibat radikal bebas. Antioksidan terbagi menjadi dua jenis, yaitu antioksidan sintetis dan antioksidan alami. Antioksidan sintetis merupakan senyawa yang diperoleh dari reaksi kimia. Contohnya adalah TBHQ (*Ters-butyl hydroquinone*), PG (*propil galat*), BHT (*Buthylated hydroxytoluene*), dan BHA (*Buthylated hidroksianisol*) (Yoga & Komalasari, 2022). Antioksidan alami adalah senyawa yang diperoleh dari bahan alam, hasil dari metabolit sekunder tumbuhan, seperti golongan flavonoid (Sunia, 2020). Berdasarkan fungsinya, antioksidan dikategorikan menjadi tiga jenis, yaitu antioksidan primer berperan sebagai

pemutus reaksi berantai. Antioksidan sekunder berperan sebagai penangkap oksigen dan antioksidan tersier berperan memperbaiki kerusakan biomolekul akibat radikal bebas (Kurniawati, 2021).

Tanaman yang memiliki khasiat antioksidan salah satunya adalah jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) dari famili *Euphorbiaceae*. Secara tradisional, tanaman ini dimanfaatkan untuk mengatasi berbagai penyakit (Rahman, *et al.*, 2023). Daun jarak pagar mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, tanin, kuinon, dan fenol (Sadik, 2023). Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa IC<sub>50</sub> ekstrak etanol daun jarak pagar sebesar 58,9 ppm (tergolong kuat), menggunakan vitamin C sebagai kontrol pembanding dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 8,79 ppm (Rahman, *et al.*, 2023).

Tanaman lain dari famili *euphorbiaceae* yang positif mengandung antioksidan adalah daun katuk dan daun meniran (Yanti & Fitriani, 2019). Penelitian Setiawati & Gunawan (2023) dengan metode DPPH menunjukkan bahwa ekstrak etanol dan fraksi daun meniran positif mengandung antioksidan dengan adanya komponen fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, tanin, dan kuinon. Karbon tetraklorida (CCL<sub>4</sub>) adalah bahan kimia beracun yang dapat menyebabkan kerusakan pada sel (Hussein *et al.*, 2022). Karbon tetraklorida dapat menginduksi stres oksidatif melalui toksisitas radikal bebas. Malondialdehid (MDA) digunakan sebagai penanda peroksidasi lipid yang berkaitan dengan stress oksidatif (Morales & Munné-Bosch, 2019). Peroksidasi lipid yang terjadi menyebabkan terbentuknya MDA dapat menyebabkan kerusakan pada hati (Shah *et al.*, 2017).

Enzim katalase memiliki peran penting sebagai salah satu enzim antioksidan. Enzim ini akan memecah dua molekul hidrogen peroksida menjadi oksigen dan air (Nandi *et al.*, 2019). Penurunan enzim katalase dapat digunakan sebagai parameter dalam menentukan tingkat stres oksidatif. Penurunan aktivitas enzim katalase menyebabkan terjadinya inaktivasi enzim katalase karena kelebihan produksi ROS (Abdulrauf *et al.*, 2018). Hati adalah organ vital yang memiliki fungsi penting dalam detoksifikasi dan sekresi bahan kimia yang digunakan dalam proses pencernaan. Hati menjadi organ yang paling banyak mengakumulasi zat toksik, sehingga mudah terkena efek toksik (Nuraeni *et al.*, 2022).

Berdasarkan uraian latar belakang, penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengujian lanjutan terhadap uji aktivitas antioksidan daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) secara *in vivo*. Pengujian ini meliputi pengukuran kadar MDA (malondialdehid), pengukuran aktivitas enzim katalase, pengamatan makroskopik hati tikus dan pengamatan histopatologi hati.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka didapatkan rumusan masalah antara lain :

1. Bagaimana karakteristik dan skrining ekstrak etanol daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas linn*) ?
2. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak etanol dan fraksi daun jarak pagar terhadap penurunan kadar malondialdehid (MDA) dan peningkatan aktivitas enzim katalase pada tikus Jantan galur wistar

3. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak etanol dan fraksi daun jarak pagar terhadap gambaran makroskopik dan histopatologi hati tikus Jantan galur wistar yang diinduksi dengan CCL<sub>4</sub>?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini diantaranya :

1. Mengetahui karakteristik dan skrining fitokimia ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas linn*)
2. Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol dan fraksi daun jarak pagar terhadap penurunan kadar malondialdehid (MDA) dan peningkatan aktivitas enzim katalase pada tikus Jantan galur wistar
3. Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol dan fraksi daun jarak pagar terhadap gambaran makroskopik dan histopatologi hati tikus putih Jantan galur wistar yang diinduksi dengan CCL<sub>4</sub>

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai manfaat daun jarak pagar sebagai pengobatan alami untuk penyakit degeneratif. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberi pemahaman yang lebih luas terkait pemberian ekstrak dan fraksi daun jarak pagar. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar pengembangan produk herbal yang aman dan efektif, serta membuka peluang penelitian lebih lanjut untuk mengoptimalkan potensi terapeutik daun jarak pagar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adinata, I. P. K., Anam, K., & Kusri, D. (2013). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Fraksi Aktif Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dan Uji Aktivitas Larvasida terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 16(2), 42–45.
- Advinda, Maded, Azwir, A., & Irma, L. (2018). *Pertumbuhan steak horisontal batang Jarak Pagar (jatropha curcas linn) yang Dintroksi dengan Pseudomonad Fluoresensn*. 19(1).
- Alamsyah, A., Chaasani, S., Wahyu Widodo, J., Nasihu, T., Chodidjah, C., & Sumarawati, T. (2021). Pengaruh Ekstrak Propolis (Metode CMCE) Terhadap Kadar Malondialdehid (MDA) Dan Degenerasi Tubulus Renalis. *Jurnal Litbang Edusaintech*, 2(1), 1–7.
- Amalia, D., Rahmi, N. N., Hidayati, N., Oktaviana, R., Aurora, Z. F., Supriatno, B., & Anggraeni, S. (2022). Pengaruh Volume Substrat Terhadap Kerja Enzim Katalase Menggunakan Respirometer Ganong Sebagai Rekonstruksi Desain Kegiatan Praktikum Siswa. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 5(2), 7–12.
- Andarina, R., & Djauhari, T. (2017). Antioksidan Dalam Dermatologi. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 4(1), 39–48.
- Angelia, I. O. (2017). Kandungan pH, Total Asam Tertitrasi, Padatan Terlarut dan Vitamin C Pada Beberapa Komoditas Hortikultura. *Journal of Agritech Science*, 1(2), 68–74.
- Antarti, A. N., & Lisnasari, R. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Ethanol Daun Family Solanum Menggunakan Metode Reduksi Radikal Bebas DPPH. *JPSCR : Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 3(2), 62.
- Anwar, A. R. A., Sadik, F., & Disi, M. Z. A. (2024). Uji Penetapan Total Flavanoid Ekstrak Etanol Jarak Pagar ( *Jatropha curcas . L* ) yang Berpotensi sebagai Antioksidan. *Pharmacy Rorano Journal*, 1(1), 7–12.
- Arif, R. S., & Tukiran, T. (2015). Identifikasi senyawa fenolik hasil isolasi dari fraksi semi polar ekstrak etil asetat kulit batang tumbuhan nyiri batu (*Xylocarpus moluccensis*). *UNESA Journal of Chemistry*, 4(2), 105–110.
- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21–29.
- Budi, A. R., Kadri, H., & Asri, A. (2017). *Perbedaan Kadar Malondialdehid Pada Dewasa Muda Obes Dan Non – Obes Di Fakultas Kedokteran Universitas*

*Artikel Penelitian*. 8(Supplement 2), 21–25.

- Dhani, S. R., & Yamasari, Y. (2014). Rancang Bangun Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Degeneratif. *Jurnal Manajemen Informatika*, 03(02), 17–25.
- Djoko, W., Taurhesia, S., Djamil, R., & Simanjuntak, P. dkk. (2020). Standardisasi Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella asiatica*). *Sainstech Farma*, 13(2), 118–123.
- Dwimayasanti, R. (2018). Rumput Laut: Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas. *Oseana*, 43(2), 13–23.
- Dwisatyadini, M. (2017). Pemanfaatan Tanaman Obat Untuk Kesehatan Keluarga. *Optimalisasi Peran Sains Dan Teknnologi Untuk Mewujudkan Smart City*, 2, 237–270.
- Evifania, R. D., Apridamayanti, P., & Sari, R. (2020). Uji parameter spesifik dan nonspesifik simplisia daun senggani ( *Melastoma malabathricum* L .) Specific and nonspecific parameter test of simplicia of senggani ( *Melastoma malabathricum* L .) leaves. *Jurnal Cerebellum*, 6(1), 17–20.
- Fahmi, M., Fahrimal, Y., Aliza, D., Aisyah, S., Budiman, H., & Hambal, M. (2015). Gambaran Hispatologis Hati Tikus (*Rattus novergicus*) Yang Diinfeksi Trypanosoma evansi Setelah Pemberian Ekstrak Batang Kulit Jaloh (*Salix tetrasperma* Roxb). *Jurnal Medika Veterinaria*, 9(2), 141–145.
- Fajriaty, I., I H, H., Andres, & Setyaningrum, R. (2018). Skrining Fitokimia Lapis Titpis Dari Ekstrak Etanol Daun Bintangur ( *Calophyllum soulattri* Burm . F ). *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 7(1), 54–67.
- Fakriah, Kurniasih, E., & Adriana, R. (2019). Sosialisasi Bahaya Radikal Bebas Dan Fungsi Antioksidan Alami Bagi Kesehatan. *Jurnal Vokasi*, 3(1), 1.
- Fasya, A. G., Purwantoro, B., Ulya, L. H., & Ahmad, M. (2020). Aktivitas Antioksidan Isolat Steroid Hasil Kromatografi Lapis Tipis dari Fraksi n-Heksana *Hydrilla verticillata*. *Alchemy*, 8(1), 23–34.
- Febrina, L., & Rijai, L. (2016). Profil Kadar Malondialdehida, Glukosa dan Kolesterol pada Tikus Putih yang Terpapar Asap Rokok. *J. Trop. Pharm. Chem.*, 3(4), 277–282.
- Garcia-Vaquero, M., Rajauria, G., & Tiwari, B. (2020). Conventional extraction techniques: Solvent extraction. *Sustainable Seaweed Technologies: Cultivation, Biorefinery, and Applications*, October, 171–189.
- Gde Haryo Ganesha, I., Made Linawati, N., & Komang Satriyasa, B. (2020). Pemberian Ekstrak Etanol Kubis Ungu (*Brassica oleraceae* L.) Menurunkan

kadar Malondialdehid dan Jumlah Makrofag Jaringan Hati Tikus Yang Terpapar asap Rokok. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 6(1), 1–9.

Gonzalez, D. H., & Paulson, S. E. (2022). Quantification of Malondialdehyde in Atmospheric Aerosols: Application of the Thiobarbituric Acid Method. *Aerosol and Air Quality Research*, 22(7).

Haerani, A., Chaerunisa, A. Y., & Subranas, A. (2018). Artikel Tinjauan: Antioksidan untuk kulit. *Farmaka*, 16, 135–151.

Husna, P. A. U., Kairupan, C. F., & Lintong, P. M. (2022). Tinjauan Mengenai Manfaat Flavonoid pada Tumbuhan Obat Sebagai Antioksidan dan Antiinflamasi. *EBiomedik*, 10(1), 76–83.

Hussein, M., Khan, R., Emirates, U. A., & Emirates, U. A. (2022). *CCL4 Induced Hepatotoxicity: Study in Rats Intoxicated e=with Carbon Tetrachloride and Treated with Camel Milk and Urine*. 1(2), 7–11.

Irfansyah, F. D., Fatimah, & Junairiah, J. (2024). Skrining Fitokimia Dan aktivitas Antioksidab Tiga Jenis Tabebuaya (Tabebuia spp.). *Berita Biologi*, 23(1), 49–59.

Jami'ah, S. R., Ifaya, M., Pusmarani, J., & Nurhikma, E. (2018). Produksi flavonoid pada kalus tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) secara in vitro dalam medium ms dengan konsentrasi sukrosa yang berbeda. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 4(1), 33–38.

Kemit, N., Widarta, I. W. R., & Nocianitri, K. A. (2016). Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi Terhadap Kandungan Senyawa Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat ( *Persea Americana* Mill ). *Jurnal Ilmu Teknologi Pangan*, 5(2), 130–141.

Khotimah, H., Agustina, R., & Ardana, M. (2018). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Miana (*Coleus atropurpureus* L. Benth). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 8(November 2018), 1–7.

Kurniawati. (2021). Review Artikel: Potensi Bunga Tanaman Sukun (*Artocarpus Altilis* [Park. I] Fosberg) Sebagai Bahan Antioksidan Alami Article Review: the Potention of Breadfruit Flowers (*Artocarpus Altilis* [Park. I] Fosberg) As Natural Antioxidant. *UNESA Journal of Chemistry*, 10(1), 1–11.

Kurniawati, putri. (2017). Uji Efek Analgetik Rebusan Daun Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L) Terhadap Mencit. *Universitas Nusantara PGRI Kediri*, 01, 1–7.

Kurniawati, A. (2017). Pengaruh Jenis Pelarut Pada Proses Ekstraksi Bunga Mawar Dengan Metode Maserasi Sebagai Aroma Parfum. *Journal of Creativity Student*, 2(2), 74–83.



- Langkay, G., Simbala, H. I. ., & Rumondor, E. . (2022). Pengaruh kombinasi ekstrak bawang hutan (*Eleutherine americana*) dan pinang yaki (*Areca vestiaria*) terhadap gambar makroskopis organ hati tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*). *Jurnal PHARMACON*, *11*(2), 1371–1379.
- Listiana, L., Wahlanoto, P., Ramadhani, S. S., & Ismail, R. (2022). Penetapan Kadar Tanin Dalam Daun Mangkokan (*Nothopanax scutellarium* Merr) Perasan Dan Rebusan Dengan Spektrofotometer UV-Vis. *Pharmacy Genius*, *1*(1), 62–73.
- Maftuchah, Zainudin, A., & Fachrie, A. (2019). Tingkat Kerusakan Akibat Hama Tungau ( *Polyphagotarsonemus latus banks* ) Pada berbagai genotip Jarak Pagar( *Jatropha curcas* Linn .). *Prosiding Seminar Nasional VI Hayati*, *1*(9), 196–202.
- Mangrove, D., Rhizophora, K., & Dpph, M. (n.d.). *Jurnal Sains dan Kesehatan*. *2*(2), 131–138.
- Manongko, P. S., Sangi, M. S., & Momuat, L. I. (2020). Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Jurnal MIPA*, *9*(2), 64.
- Marpaung, M. P., & Septiyani, A. (2020). Peenentuan Parameter Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Kental Etanol Batang Daun Kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers). *Journal of Pharmacopolium*, *3*(2), 58–67.
- Maruzy, A., Budiarti, M., & Subositi, D. (2020). Autentikasi *Centella asiatica* (L.) Urb. (Pegagan) dan Adulterannya Berdasarkan Karakter Makroskopis, Mikroskopis, dan Profil Kimia. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, *10*(1), 19–30.
- Masykur, M., Sari, W., & Sari, N. Y. (2022). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Kulit Batang Sirsak (*Annona muricata* L.) Dan Srikaya (*Annona squamosa* L.) Terhadap Tikus (*Rattus novergicus* L.) Galur Wistar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, *9*(2), 158.
- Montovani, G. K. R., Bawiling, N. S., Salam, I., Studi, P., Kesehatan, I., Ilmu, F., Kesehatan, K., & Manado, U. N. (2024). *Hubungan Mengkonsumsi Minuman Keras (Alkohol) Terhadap Resiko Nyeri Ulu Hati (Gerd) Pada Pemuda (Usia 19-25 Tahun) D kelurahan Maesa Unima Kecamatan Tondano Selatan*. *3*(2), 144–150.
- Morales, M., & Munné-Bosch, S. (2019). Malondialdehyde: Facts and artifacts. *Plant Physiology*, *180*(3), 1246–1250.
- Mulianto, N. (2020). *Malondialdehid sebagai Penanda Stres Oksidatif pada Berbagai Penyakit Kulit*. *47*(1), 39–44.
- Nandi, A., Yan, L. J., Jana, C. K., & Das, N. (2019). Role of Catalase in Oxidative Stress- And Age-Associated Degenerative Diseases. *Oxidative Medicine and*

*Cellular Longevity*, 2019.

- Noviyanty, Y. N., Herlina, H., & Fazihkun, C. (2020). Identification and Determination of saponin Levels From Bidurrot Extract (*Calotropis gigantea* L) Using Gravimetri Method. *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, 3(2), 100–105.
- Nuraeni, A., Samosir, A., & Sulistiono, S. (2022). LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA HATI IKAN PATIN (*Pangasius djambal*) DI WADUK SAGULING, JAWA BARAT. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, 12(2), 113–123.
- Nuria, M. C., Faizatun, A., & Sumantri. (2009). Maulita Cut Nuria, dkk Uji Aktivitas Antibakteri ..... *Mediagro*, 5(2), 26–37.
- Oktavia, F. D., & Sutoyo, S. (2021). Skrining Fitokimia, Kandungan Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Tumbuhan *Selaginella doederleinii*. *Jurnal Kimia Riset*, 6(2), 141.
- Oriana, E., Sawiji, R. T., & Esati, N. K. (2021). Efek Ekstrak Etanol Akar Cakar Setan (*Martynia annua* L) Terhadap Aktivitas SGPT dan SGOT Pada Tikus Yang Diinduksi CCl<sub>4</sub>. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 7(1), 40–49.
- Poojar, Ommurugan, B., Adiga, Thomas, H., Sori, R. K., Poojar, B., Hodlur, N., Tilak, A., Korde, R., Gandigawad, P., In, M., Sleep, R., Albino, D., Rats, W., Article, O., Schedule, P., Injury, C. C., Sori, R. K., Poojar, B., ... Gandigawad, P. (2017). Preparation of Medicinal Plants : Basic Extraction and Fractionation Procedures For Experimental Purposes. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 7(10), 1–5.
- Pratama, & Busman, H. (2020). Potensi Antioksidan Kedelai (*Glycine Max* L) Terhadap Penangkapan Radikal Bebas. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 11(1), 497–504.
- Pratama, R. S., & Siswoyo, T. A. (2022). Pengaruh Cekaman Salinitas Terhadap Aktivitas Katalase dan Pertumbuhan Bibit Melinjo (*Gnetum gnemon* L.). *Berkala Ilmiah Pertanian*, 5(3), 170.
- Rahman. (2023). Uji aktivitas antioksidan dan sitotoksik ekstrak daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas*). *Jurnal SAGO Gizi Dan Kesehatan*, 4(2), 239.
- Rahman, S., Angga, S. C., Toepak, E. P., & Bachtiar, M. T. (2021). Profil fitokimia dan aktivitas antibakteri fraksi etil asetat akar jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn.). *Sasambo Journal of Pharmacy*, 2(2), 73–79. <https://doi.org/10.29303/sjp.v2i2.116>
- Rahman, S., Putri, A. A., Toepak, E. P., Angga, S. C., & Ysrafil, Y. (2023). Aktivitas antioksidan dan uji sitotoksik infusa daun jarak pagar (*Jatropha curcas*). *Sasambo Journal of Pharmacy*, 4(2), 77–84.

- Rahmayulis, Mega Yulia, & Riflyani. (2024). Pengaruh Perbedaan Suhu Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L). *SITAWA : Jurnal Farmasi Sains Dan Obat Tradisional*, 3(1), 49–62.
- Reiza, I. A., Rijai, L., & Mahmudah, F. (2019). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 10, 104–108.
- Riasari, H., Fitriansyah, S. N., & Hoeriah, I. S. (2022). Perbandingan Metode Permentasi, Ekstraksi dan Kepolaran Pelarut Terhadap Kadar Flavonoid Total dan Steroid Pada Daun Sukun (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg). *Jurnal Sains Dan Teknologi Farmasi Indonesia*, 11(1), 1.
- Riwanti, P., Izazih, F., & Amaliyah, A. (2018). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 dan 96% *Sargassum polycystum* dari Madura. *Journal of Pharmaceutical-Care Anwar Medika*, 2(2), 35–48.
- Rusiani, E., Rusiani, E., Junaidi, S., Subiyono, H. S., & Sumartiningsih, S. (2019). Suplementasi Vitamin C dan E untuk Menurunkan Stres Oksidatif Setelah Melakukan Aktivitas Fisik Maksimal. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 9(2), 32–37.
- Sadik, F. (2023). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Metanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Yang Berpotensi Sebagai Antioksidan. *Kieraha Medical Journal*, 5(1), 48–53.
- Sadik, F., & Zulfian, M. (2023). Standarisasi Parameter Spesifik Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L) sebagai Vasorelaxan. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 5(1), 54–62.
- Safira Qamarani, S. Q. (2023). Potensi Senyawa Flavonoid sebagai Pengobatan Luka. *Jurnal Riset Farmasi*, 69–74.
- Safnowandi, S. (2022). Pemanfaatan Vitamin C Alami sebagai Antioksidan pada Tubuh Manusia. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 2(1), 6–13.
- Sanjaya, G. R. W., Linawati, N. M., Arijana, I. G. K. N., Wahyuniari, I. A. I., & Wiryawan, I. G. N. S. (2023). Flavonoid dalam Penyembuhan Luka Bakar pada Kulit. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 5(2), 243–249.
- Saputri, A. D. S., & Sa'ad, M. (2023). Penetapan Kadar Flavonoid dan Fenolik Daun Insulin (*Smallanthus sonchifolius*) Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 6(1), 51–58.
- Sari, A. N. (2015). Antioksidan Alternatif Untuk Menangkal Bahaya Radikal Bebas Pada Kulit. *Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology*, 1(1), 63–

68.

- Satria, R., Hakim, A. R., & Darsono, P. V. (2022). Penetapan Kadar Flavonoid Total Dari Fraksi n-Heksana Ekstrak Daun Gelinggang dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Journal of Engineering, Technology, and Applied Science*, 4(1), 33–46.
- Setiawan, F., Yunita, O., & Kurniawan, A. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*) Menggunakan Metode DPPH, ABTS, dan FRAP. *MPI (Media Pharmaceutica Indonesiana)*, 2(2), 82–89.
- Setiawati, A. R., & Gunawan, S. (2023). Uji Fitokimia, Kapasitas Total Antioksidan, Bslt Serta Kadar Total Fenolik pada Ekstrak Daun Meniran (*Phyllanthus Niruri L.*). *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 8(6), 4521–4528.
- Shah, M. D., D'Souza, U. J. A., & Iqbal, M. (2017). The potential protective effect of *Commelina nudiflora L.* against carbon tetrachloride (CCl<sub>4</sub>)-induced hepatotoxicity in rats, mediated by suppression of oxidative stress and inflammation. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 22(1), 1–19.
- Sudarman. (2023). Potensi Antioksidan Fraksi n-Heksana Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) Terhadap Penangkap Radikal Bebas. *Lansau: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(2), 110–118.
- Suharsanti, R., Astutiningsih, C., Susilowati, N. D., Tinggi, S., Farmasi, I., & Semarang, Y. P. (2020). Kadar Kurkumin Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Secara KLT Densitometri dengan Perbedaan Metode Ekstraksi Kurkumin. *Jurnal Wiyata*, 7(2), 86–93.
- Sukaryono, I. D., Hadinoto, S., Lalu, D., Fasa, R., Riset, B., Standardisasi, D., Ambon, I., Kebun, J., & Ambon, C. (2017). Verifikasi Metode Pengujian Cemarkan Logam Pada Air Minum Dalam Kemasan (Amdk) Dengan Metode Aas-Gfa Methods Verification of Testing Metal Contamination in Bottled Drinking Water With Aas-Gfa Methods. *Majalah Biam*, 13(01), 8–16.
- Sunia. (2020). Formulasi Minuman Fungsional Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Widya Kesehatan*, 2(1), 22–29.
- Suputri, Y. D., Ananto, A. D., & Andayani, Y. (2021). Analisis Kualitatif Kandungan Fenolik dalam Fraksi Etil Asetat dan Fraksi Metanol dari Ekstrak Kulit Jagung (*Zea mays L.*). *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 2(1), 109.
- Susanti, A. D., & Thriandhany, F. (2024). *Aktivitas Antioksidan Jantung dan Bonggol Pisang Kepok serta sebagai Peluruh Batu Ginjal secara In Vitro*

*Antioxidant Activity of Heart and Stem of Kepok Bananas as an In Vitro Removal of Kidney Stones. 13, 47–54.*

- Susantiningih, T. (2015). Obesitas Dan Stress Oksidatif. *Jurnal Kesehatan Universitas Lampung*, 5(9), 219–225.
- Tambunan, L. R., Ningsih, W., Ayu, N. P., & Nanda, H. (2018). Penentuan Kadar Vitamin C beberapa Jenis Cabe (*Capsicum sp.*) Dengan Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Kimia Riset*, 3(1), 1.
- Triandita, N., & Putri, N. E. (2019). Peranan Kedelai dalam Mengendalikan Penyakit Degeneratif (The Role of Soybean in Control of Degenerative Disease). *Teknologi Pengolahan Pertanian*, 1(1), 6–17.
- Watuguly, T., Pattiasina, E. B., & Maulota, P. (2022). Pengaruh Kayu Manis (*cinnamomum burmanii*) dalam Memperbaiki Organ Ginjal Mencit (*Mus musculus*) Yang Di Induksi Karbon Tetra Klorida (CCl<sub>4</sub>). *Life Science*, 8(1), 18–24.
- Wijaya, A., & Noviana. (2022). Penetapan Kadar Air Simplisia Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) Berdasarkan Perbedaan Metode Determination Of The Water Content Of Basil Leaves Simplicia (*Ocimum basilicum L.*) Based On Different Drying Methods. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(2), 185–199.
- Wijaya, A., & Rissa, M. M. (2024). Penetapan Kadar Air, kadar Sari larut air dan Ekstrak daun Binahong (*Anredera cordifolia Steen.*). *Forte Journal*, 4(2), 481–487.
- Wijaya, H., Novitasari, & Jubaidah, S. (2018). Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambui Laut (*Sonneratia caseolaris L. Engl.*). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 4(1), 79–83.
- Yanti, N. N., & Fitriani, L. (2019). Inventarisasi Jenis-Jenis Tumbuhan Famili Euphorbiaceae Di Kecamatan Topos Kabupaten Lebong Provinsi Bengkulu. *Jurnal Biosilampari : Jurnal Biologi*, 1(2), 65–72.
- Yoga, W. K., & Komalasari, H. (2022). Potensi Alga Hijau (*Caulerpa Racemosa*) Sebagai Sumber Antioksidan Alami : Review. *Jurnal Teknologi Dan Mutu Pangan*, 1(1), 16–20.
- Zahman, A., Ramadhan, A., & Masrianih. (2018). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sembung (*Blumea balsamifera*) Terhadap Kadar Serum Glutamat Oksalat Transaminase (SGOT) Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar yang The Effect of Sembung (*Blumea balsamifera*) Leaf Extract on Serum Glutama. *Journal of Biology Science and Education (JBSE)*, 6(1), 160–165.

Zakiah, N., Yanuarman, Y., Frengki, F., & Munazar, M. (2017). Aktifitas Hepatoprotektif Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata L.*) Terhadap Kerusakan Hati Tikus yang Diinduksi dengan Parasetamol. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 2(1), 25.