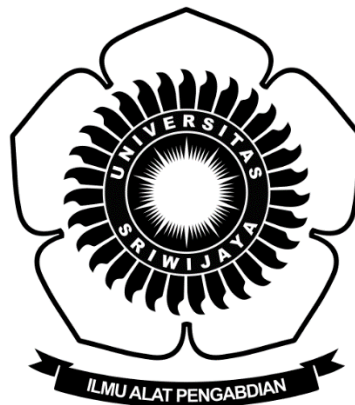


**POTENSI EKSTRAK ETANOL DAN FRAKSI DAUN PELAWAN
(*Tristaniaopsis merguensis* Griff.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN PADA TIKUS
JANTAN GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI CCl₄**

SKRIPSI

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



Oleh :

RIZKI AYU NURTOTI

08061282025048

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

2024

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah Hasil : Potensi Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Pelawan
(*Tristaniopsis merguensis* Griff.) sebagai
Antioksidan pada Tikus Jantan Galur Wistar yang
diinduksi CCl₄


Nama Mahasiswa : Rizki Ayu Nurtoti
NIM : 08061282025048
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 20 Desember 2023 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan yang diberikan.

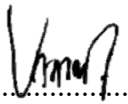
Indralaya, 3 Januari 2024

Pembimbing

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


(.....)

2. Vitri Agustirini, M.Farm., Apt.
NIP. 199308162019032025


(.....)

Pembahas

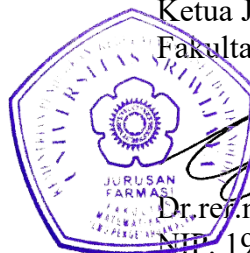
1. Dra. Syafrina Lamin, M.Si.
NIP. 196211111991022001

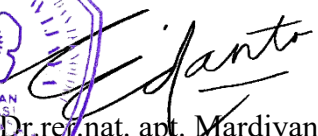

(.....)

2. Sternatami Liberitera, M. Farm., Apt.
NIP. 199403182022032018


(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA UNSRI




Dr. rer. nat. apt. Mardiyanto, M.Si.
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Potensi Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Pelawan (*Tristaniaopsis merguensis* Griff.) sebagai Antioksidan pada Tikus Jantan Galur Wistar yang diinduksi CCl₄

Nama Mahasiswa : Rizki Ayu Nurtoti

NIM : 08061282025048


Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 10 Januari 2024 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang skripsi.

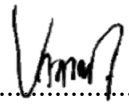
Indralaya, 10 Januari 2024

Pembimbing

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



(.....)

2. Vitri Agustirini, M.Farm., Apt.
NIP. 199308162019032025


(.....)

Pembahas

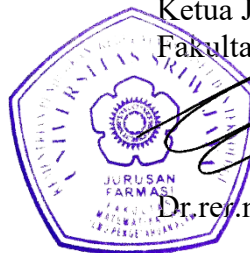
1. Dra. Syafrina Lamin, M.Si.
NIP. 196211111991022001


(.....)

2. Sternatami Liberitera, M. Farm., Apt.
NIP. 199403182022032018


(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA UNSRI




Dr. rer.nat. apt. Mardiyanto, M.Si.

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Rizki Ayu Nurtoti
NIM : 08061282025048
Fakultas/Jurusan : MIPA/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 atau (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 10 Januari 2024

Penulis,



Rizki Ayu Nurtoti

NIM. 08061282025048

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

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

Nama Mahasiswa : Rizki Ayu Nurtoti
NIM : 08061282025048
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: “Potensi Ekstrak dan Fraksi Daun Pelawan (*Tristaniopsis merguensis* Griff.) sebagai Antioksidan pada Tikus Jantan Galur Wistar yang diinduksi CCl_4 ” 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 pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 10 Januari 2024

Penulis



Rizki Ayu Nurtoti

NIM. 08061282025048

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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

هُوَ مَوْلَاكُمْ فَنِعْمَ الْمَوْلَىٰ وَنِعْمَ النَّصِيءُ

“dan berpegangteguhlah kepada Allah. Dialah Pelindungmu.” [QS. Al-Hajj: 78]

وَلَا تَمْشِ فِي الْأَرْضِ مَرَحًا ۚ إِنَّكَ لَأَنْ تَخْرِقَ
الْأَرْضَ وَلَنْ تَبْلُغَ الْجِبَالَ طُولًا

“And do not walk upon the earth exultantly. Indeed, you will never tear the earth [apart], and you will never reach the mountains in height.” [QS. Al-Isra’: 37]”

Skripsi ini saya persembahkan kepada Allah SWT, Nabi Muhammad SAW, Ayah, Ibu, saudara, keluarga, dosen, sahabat, almamater, dan orang-orang disekeliling yang selalu memberikan doa serta semangat.

Motto:

A Little Progress Each Day Adds Up to Big Result

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Tuhan Semesta Alam, Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, berkat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan juga penyusunan skripsi dengan judul “Potensi Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Pelawan (*Tristaniopsis merguensis* Griff.) sebagai Antioksidan pada Tikus Jantan Galur Wistar yang diinduksi CCl_4 ” yang dilakukan untuk menyelesaikan salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam melakukan penelitian dan penyusunan skripsi ini, tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah Subhanawataa’la dan kekasihnya Nabi Muhammad SAW karena berkat izin, ridho, dan kehendak-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Kedua orang tua tercinta, Bapak Tobing, S.Pd dan Ibu Titik Erna N, S.Pd yang senantiasa selalu menjadi ruang ternyaman, yang selalu memberikan doa, pengingat, penguat serta memberikan dukungan penuh baik moril maupun materil. Terimakasih karena sudah berkenan menjadi lentera yang membersamai di setiap perjalanan yang penulis tempuh.
3. Ketiga kakak kandungku Iyay Johan Andriyanto, Abang Jonny Aprico, Artha Kusuma, dan Kakak Iparku Ratu Reni, Pujian, dan Sejati, yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil, serta kepada para keponakanku (Jihan, Calya, Humaira, Habibie, Jovi dan Rahma) yang selalu menyemangati, menghibur dan menguatkan penulis.
4. Bapak Prof. Dr. Taufiq Marwa, S.E, M.Si. selaku Rektor Universitas Sriwijaya, Bapak Dr. Hermansyah, M.Si. selaku Dekan FMIPA, dan Bapak Dr. rer. nat. Mardiyanto, M.Si., Apt. selaku Ketua Jurusan Farmasi atas sarana dan prasarana yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini berjalan dengan lancar.
5. Bapak Prof. Dr. Salni, M.Si. dan Ibu Vitri Agustiarini, M. Farm., Apt selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaganya untuk memberikan bimbingan, semangat, doa, nasihat dan juga berbagai masukan serta dorongan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

6. Bapak Prof. Dr. Salni, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang selalu ada untuk membimbing, memberi semangat, nasihat, serta berbagai masukan dalam mempermudah proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi selesai.
7. Ibu Dra. Syafrina Lamin, M.Si. dan Ibu Sternatami Liberitera, M.Farm., Apt selaku dosen pembahas dan penguji atas saran dan masukan yang diberikan sehingga penulisan skripsi menjadi lebih baik.
8. Kepada semua dosen-dosen Jurusan Farmasi, Bapak Dr. rer. nat. Mardiyanto, M.Si., Apt. ; Ibu Indah Sholihah, M.Sc., Apt.; Ibu Fitriya, M.Si., Apt.; Ibu Herlina, M.Kes., Apt.; Ibu Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt.; Ibu Fitriya, M.Si., Apt.; Bapak Shaum Shiyani, M.Sc., Apt.; Ibu Laida Neti Mulyani, M.Si.; Ibu Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt.; Bapak Adik Ahmadi, S.Farm., M.Si., Apt.; Ibu Vitri Agustriarini, M.Farm., Apt.; Ibu Rennie Puspa Novita, M. Farm.klin., Apt.; Ibu Elsa Fitria Apriani, M.Farm., Apt.; Ibu Annisa Amriani, S. M.Farm, Apt.; Ibu Viva Starlista, M.Sc, Apt. dan Ibu Sternatami Liberitera, M. Farm, Apt. yang telah memberikan pengetahuan, wawasan, dan bantuan dalam studi selama perkuliahan.
9. Seluruh staf (Kak Erwin dan Kak Ria) dan analis laboratorium (Kak Rose, Kak Fit, Kak Fitri, dan Kak Tawan) Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi tanpa hambatan.
10. Sahabatku Adilla Riska Syawitri, Nanda Aprisani, Nurkesuma Feby Ikaningtias, Alvin Arya Nugraha, Nadia Azzahra, Rika Amanda Safitri, Maylani Samanta, Azzah Yumna, dan Amartya Kesty Azzahra karena selalu ada dan menjadi pendengar atas segala keluh kesah. Terimakasih sudah menerima baik dan buruknya penulis.
11. Sahabat seperantauanku, Nadia Azzahra, Rika Amanda Safitri, Kak Niko Ardianto, dan Kak Diko Fahri yang telah mengisi hati dan hari-hari penulis dengan memberikan sandaran, senyuman, canda, dan tawa di kehidupan perantauan ini.
12. Sahabat baikku, Devina Auliya Rahma, Sintia Pebianjani, Fitri Maharani, Ratika Puteri, Lesfida Alfiany, Putri Andini, Giani Salsabilla, dan Rifdah Jazilah yang telah menjadi teman baik penulis yang selalu ada menemani dan memberikan pengalaman serta pembelajaran selama di bangku kuliah.
13. Partner penelitianku, Gina Nurhasana, Muthia Irmadita, Putri Rezeki Mu'arifah dan Umi Fitria. Terimakasih atas kebersamaan dan kerja sama dari dimulai hingga terbentuknya skripsi ini.

14. Teman seperjuangan Farmasi 2020 Kelas A dan Kelas B terimakasih telah mengukir kisah yang indah dan berbagi kebahagiaan bersama.
15. Kakak-kakak Farmasi 2017, 2018, dan 2019 yang telah memberikan arahan dan dukungan selama masa perkuliahan dan penelitian. Terimakasih adik-adik farmasi 2021, 2022 dan 2023 yang juga membantu dan mendoakan.
16. Seseorang yang telah menjadi *partner* dari perjalanan hidup penulis. Terimakasih telah berkenan menjadi sosok yang selalu ada untuk menemani, meluangkan waktu, mendukung, menghibur serta selalu memberi semangat penulis untuk terus maju dan tidak menyerah dalam meraih mimpi.
17. *Last but not least, I wanna thank me.* Apresiasi sebesar-besarnya karena telah mampu berusaha keras dan mampu menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terimakasih karena mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan dan tidak pernah memutuskan untuk menyerah. Kamu hebat, Rizki Ayu Nurtoti.

Penulis sangat berterimakasih atas segala bantuan, dukungan, doa dan motivasi yang diberikan selama penelitian dan penyusunan skripsi. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena dengan segala keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang masih harus penulis tingkatkan lagi agar bisa lebih baik kedepannya. Untuk itu, penulis sangat menerima kritik dan saran yang membangun dari pihak manapun. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi siapapun yang membacanya, secara khusus untuk berbagai pihak yang berkaitan dengan kefarmasian

Potential of Ethanol Extract and Fraction of Pelawan Leaf (*Tristaniopsis merguensis* Griff.) as Antioxidant in CCl₄-induced Wistar Male Rats

Rizki Ayu Nurtoti
08061282025048

ABSTRACT

Free radicals trigger oxidative stress through an increase in Reactive Oxygen Species (ROS) and Reactive Nitrogen Species (RNS) which leads to degenerative diseases such as cancer, cardiovascular diseases, and others. Antioxidants are needed to protect from free radicals. One of the plants that has potential as a natural antioxidant is pelawan leaves (*Tristaniopsis merguensis* Griff). Secondary metabolite compounds contained in pelawan leaves include flavonoids, phenolics, tannins, saponins, and steroids/triterpenoids. This study aims to determine the characteristics of ethanol extracts, the effect of giving ethanol extracts and fractions of pelawan leaves on reducing Plasma MDA levels and increasing liver catalase enzymes, as well as macroscopic and histopathological of the liver of male wistar rats induced by CCl₄. The study was divided into 6 groups treatment, namely the positive control group (vitamin C 10mg/kgBW), negative control (NaCMC 1%), and 4 treatment groups (ethanol extract, n-hexane fraction, ethyl acetate fraction, and ethanol-water fraction) doses of 100mg/kgBW. The results showed that ethanol extracts and fractions of pelawan leaves have met the standards of characterization examination by the Indonesian Ministry of Health 2017. Plasma MDA levels in the positive control, negative control, n-hexane fraction, ethyl acetate fraction, and ethanol-water fraction respectively were 0.734; 0.752; 0.946; 1.073; 1.582; 2.428 nmol/mL. Liver catalase enzyme activity in the positive control, negative control, n-hexane fraction, ethyl acetate fraction, and ethanol-water fraction respectively were 29.425; 28.393; 24.252; 21.262; 18.737; 10.514 U/mL. The ethyl acetate fraction obtained the best results seen from the statistical analysis that equivalent to the positive control group ($p > 0.05$) so it can be concluded that ethyl acetate fraction of pelawan leaves at a dose of 100 mg/kgBW can reduce plasma MDA levels and increase liver catalase enzyme activity as well as provide good macroscopic and histopathological features of liver.

Keywords: antioxidants, catalase, histopathology, MDA, daun pelawan (*Tristaniopsis merguensis* Griff).

Potensi Ekstrak Etanol Dan Fraksi Daun Pelawan (*Tristaniaopsis merguensis* Griff.) sebagai Antioksidan pada Tikus Jantan Galur Wistar yang diinduksi CCl₄

Rizki Ayu Nurtoti
08061282025048

ABSTRAK

Stress oksidatif dipicu oleh radikal bebas melalui peningkatan *Reactive Oxygen Species* (ROS), dan *Reactive Nitrogen Species* (RNS) yang menyebabkan terjadinya penyakit degeneratif seperti kanker, penyakit kardiovaskular, dan lain-lain. Antioksidan dibutuhkan untuk melindungi dari radikal bebas. Salah satu tumbuhan yang memiliki potensi sebagai antioksidan alami adalah daun pelawan (*Tristaniaopsis merguensis* Griff). Senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam daun pelawan antara lain flavonoid, fenolik, tanin, saponin dan steroid/triterpenoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik ekstrak etanol, pengaruh pemberian ekstrak etanol dan fraksi daun pelawan terhadap penurunan kadar MDA plasma dan peningkatan enzim katalase, serta gambaran makroskopik dan histopatologi hati tikus jantan galur wistar yang diinduksi CCl₄. Penelitian dibagi menjadi 6 kelompok perlakuan, yaitu kelompok kontrol positif (vitamin C 10mg/kgBB), kontrol negatif (NaCMC 1%) dan 4 kelompok perlakuan (ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi etanol-air) dosis 100mg/kgBB. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak etanol dan fraksi daun pelawan telah memenuhi standar pemeriksaan karakterisasi oleh Depkes RI 2017. Kadar MDA plasma pada kelompok positif, negatif, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, fraksi etanol-air berturut-turut sebesar 0,734; 0,752; 0,946; 1,073; 1,582; 2,428 nmol/mL. Aktivitas enzim katalase pada kelompok positif, negatif, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, fraksi etanol-air berturut-turut sebesar 29,425; 28,393; 24,252; 21,262; 18,737; 10,514 U/mL. Fraksi etil asetat memperoleh hasil paling baik dilihat dari hasil analisis statistik yang setara dengan kelompok kontrol positif ($p > 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa fraksi etil asetat daun pelawan dengan dosis 100 mg/kgBB dapat menurunkan kadar MDA plasma dan meningkatkan aktivitas enzim katalase hati serta dapat memperbaiki gambaran makroskopik dan histopatologi hati.

Kata kunci : antioksidan, katalase, MDA, histopatologi, pelawan (*Tristaniaopsis merguensis* Griff)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRACT.....	ii
ABSTRAK.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
DAFTAR SINGKATAN.....	xxi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penyakit Degeneratif.....	7
2.2 Radikal Bebas.....	7
2.3 Stres Oksidatif.....	8
2.4 Antioksidan.....	9
2.5 Tanaman Pelawan (<i>Tristanopsis merguensis</i> Griff.).....	9
2.5.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Pelawan.....	9
2.5.2 Kandungan Kimia Daun Pelawan.....	11
2.6 Ekstraksi.....	12
2.7 Fraksinasi.....	13
2.8 Flavonoid.....	13
2.9 Vitamin C.....	14
2.10 Karbon Tetraklorida (CCl ₄).....	15
2.11 Malondialdehid (MDA).....	16

2.12 Enzim Katalase.....	16
2.13 Histopatologi Hati	17
2.14 Penelitian-Penelitian Relevan	18
METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.2.1 Alat	21
3.2.2 Bahan.....	22
3.3 Hewan Percobaan.....	22
3.4 Prosedur Penelitian.....	22
3.4.1 Definisi Operasional	22
3.4.2 Preparasi dan Identifikasi Sampel	23
3.4.3 Ekstraksi Daun Pelawan	24
3.4.4 Fraksinasi Daun Pelawan	24
3.4.5 Karakterisasi Ekstrak Etanol Daun Pelawan	25
3.4.5.1 Kadar Sari Larut Air.....	25
3.4.5.2 Kadar Sari Larut Etanol	25
3.4.5.3 Penetapan Kadar Air	26
3.4.5.4 Kadar Abu Total.....	26
3.4.5.5 Kadar Abu Tidak Larut Asam.....	27
3.4.5.6 Uji Cemarkan Mikroba	27
3.4.5.7 Uji Cemarkan Logam.....	28
3.4.6 Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Pelawan	28
3.4.6.1 Identifikasi Alkaloid	28
3.4.6.2 Identifikasi Flavonoid	29
3.4.6.3 Identifikasi Saponin	29
3.4.6.4 Identifikasi Tanin	29
3.4.6.5 Identifikasi Fenolik	30
3.4.6.6 Identifikasi Triterpenoid dan Steroid	30
3.4.7 Penetapan Kadar Flavonoid Total	30
3.4.7.1 Pembuatan Larutan Standar Kuersetin	30

3.4.7.2	Pembuatan Kurva Standar Kuersetin.....	31
3.4.7.3	Perhitungan Kadar Flavonoid Total.....	31
3.4.8	Penetapan Kadar Fenolik Total	32
3.4.8.1	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Asam Galat.....	32
3.4.8.2	Pembuatan Kurva Baku	32
3.4.8.3	Perhitungan Kadar Fenolik Total.....	33
3.4.9	Penentuan Golongan Senyawa Antioksidan dengan Kromatografi Lapis Tipis.....	33
3.4.10	Rancangan Hewan Uji.....	34
3.4.11	Pembuatan dan Penyiapan Sediaan Uji Antioksidan.....	35
3.4.11.1	Preparasi Vitamin C	35
3.4.11.2	Preparasi Sediaan Na CMC 1%	35
3.4.11.3	Preparasi Sediaan Penginduksi Karbon Tetraklorida (CCl ₄)	36
3.4.11.4	Preparasi Sediaan Uji Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Pelawan	36
3.4.11.5	Preparasi Trichloroacetic Acid (TCA) 20%	36
3.4.11.6	Preparasi Thiobarbituric Acid (TBA) 0,67%	36
3.4.11.7	Preparasi Larutan Standar <i>1,1,3,3-Tetraethoxypropane</i> (TEP) (1:80.000).....	36
3.4.12	Prosedur Uji Aktivitas Antioksidan.....	37
3.4.12.1	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	37
3.4.12.2	Penentuan Operating Time (OT).....	37
3.4.12.3	Pembuatan Kurva Standar TEP.....	38
3.4.12.4	Pengukuran Kadar Malondialdehid (MDA).....	39
3.4.12.5	Pembuatan Homogenat Hati	40
3.4.12.6	Penentuan Aktivitas Enzim Katalase	40
3.4.12.7	Pengamatan Makroskopik Hati	41
3.4.12.8	Pembuatan Preparat Histopatologi Hati	41
3.4.13	Analisis Data	42
BAB IV	44
HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Identifikasi Tumbuhan	44

4.2 Hasil Ekstraksi Daun Pelawan (<i>Tristaniopsis merguensis</i> Griff.).....	44
4.3 Hasil Fraksinasi Daun Pelawan (<i>Tristaniopsis merguensis</i> Griff.).....	46
4.4 Karakterisasi Ekstrak Etanol Daun Pelawan.....	47
4.4.1 Kadar Sari Larut Air dan Etanol.....	48
4.4.2 Penetapan Kadar Abu Total dan Kadar Abu Tidak Larut Asam....	49
4.4.3 Uji Cemar Mikroba.....	49
4.4.4 Uji Cemar Logam	50
4.5 Hasil Skrining Fitokimia	50
4.5.1 Alkaloid	51
4.5.2 Flavonoid.....	52
4.5.3 Saponin	53
4.5.4 Tanin.....	53
4.5.5 Fenolik.....	54
4.5.6 Triterpenoid dan Steroid.....	55
4.6 Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Pelawan .55	
4.7 Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Pelawan	57
4.8 Penentuan Golongan Senyawa Antioksidan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	59
4.9.... Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Pelawan terhadap Kadar Malondialdehid (MDA) Plasma Tikus	62
4.9.1 Penetapan Panjang Gelombang Maksimum dan <i>Operating Time</i> (OT)	62
4.9.2 Hasil Pembuatan Kurva Standar TEP.....	63
4.9.3 Hasil Pengukuran dan Analisis Kadar Malondialdehid (MDA).....	64
4.10 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan terhadap Enzim Katalase Jaringan Hati Tikus.....	69
4.10.1 Hasil Penetapan Panjang Gelombang Maksimum	69
4.10.2 Pembuatan Kurva Standar H ₂ O ₂	69
4.10.3 Hasil Pengukuran dan Analisis Aktivitas Enzim Katalase	69
4.11 Hasil Pengamatan Makroskopik Hati dan Analisis Data Bobot Hati	74
4.12 Hasil Pengamatan Preparat Histopatologi Hati	76
BAB V.....	81

KESIMPULAN DAN SARAN.....	81
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN.....	104

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. (a) Tumbuhan pelawan (b) Daun tumbuhan pelawan (Hasibuan, 2022)	10
Gambar 2. Struktur dasar flavonoid (Kumar and Pandey, 2013).....	14
Gambar 3. Hasil KLT ekstrak etanol dan fraksi daun pelawan yang disemprot DPPH dan H ₂ SO ₄	60
Gambar 4. Grafik <i>operating time</i> TEP.....	63
Gambar 5. Reaksi kimia antara MDA-TBA (Azizi <i>et al.</i> , 2017).....	64
Gambar 6. Organ hati tikus secara makroskopik	75
Gambar 7. Histopatologi hati tikus tiap kelompok (Perbesaran 40x10)	77

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kelompok perlakuan uji aktivitas antioksidan.....	35
Tabel 2. Parameter skoring degenerasi hidropik (Baldatina, 2008).....	42
Tabel 3. Parameter skoring degenerasi lemak (steatosis) (Rullier <i>et al.</i> , 2004)....	42
Tabel 4. Parameter skoring nekrosis (Sawant <i>et al.</i> , 2004).....	42
Tabel 5. Berat fraksi dan persentase rendemen fraksi daun pelawan	46
Tabel 6. Hasil karakterisasi ekstrak etanol dan fraksi daun pelawan.....	48
Tabel 7. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol dan fraksi daun pelawan	51
Tabel 8. Hasil pengukuran kadar flavonoid ekstrak etanol dan fraksi daun pelawan	57
Tabel 9. Hasil pengukuran kadar fenolik ekstrak etanol dan fraksi daun pelawan	58
Tabel 10. Hasil KLT ekstrak etanol dan fraksi daun pelawan yang disemprot DPPH dan.....	60
Tabel 11. Rata-rata kadar MDA plasma tikus.....	65
Tabel 12. Rata-rata aktivitas enzim katalase jaringan hati tikus.....	70
Tabel 13. Organ hati tikus secara makroskopik	74
Tabel 14. Hasil penilaian histopatologi hati tikus.....	76

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Umum	104
Lampiran 2. Preparasi Ekstrak Etanol Daun Pelawan	105
Lampiran 3. Fraksinasi Ekstrak Etanol Daun Pelawan	106
Lampiran 4. Skema Preparasi Sediaan Uji dan Agen Penginduksi	107
Lampiran 5. Skema Perlakuan Hewan Uji	110
Lampiran 6. Perhitungan Jumlah Hewan Uji	111
Lampiran 7. Perhitungan Dosis Vitamin C	112
Lampiran 8. Perhitungan Sediaan Uji Antioksidan	113
Lampiran 9. Perhitungan Konsentrasi 1,1,3,3-tetraethoxypropane (TEP)	116
Lampiran 10. Perhitungan Konsentrasi H ₂ O ₂	119
Lampiran 11. Surat Identifikasi Tanaman Daun Pelawan (<i>Tristanipsis merguensis</i> <i>Griff.</i>)	121
Lampiran 12. Sertifikat Etik	122
Lampiran 13. Sertifikat Hewan Uji	123
Lampiran 14. Sertifikat CoA dan Vitamin C	124
Lampiran 15. Sertifikat karbon tetraklorida (CCl ₄)	125
Lampiran 16. Sertifikat CoA 1,1,3,3-tetraethoxypropane (TEP)	126
Lampiran 17. Sertifikat CoA Trichloroacetic acid (TCA)	127
Lampiran 18. Sertifikat CoA Thiobarbituric acid (TBA)	128
Lampiran 19. Sertifikat CoA Quersetin	129
Lampiran 20. Perhitungan Persentase Rendemen Ekstrak Etanol dan Fraksi	130
Lampiran 21. Surat Keterangan Hasil Uji Cemar Logam	132
Lampiran 22. Hasil Karakterisasi Ekstrak Etanol	133
Lampiran 23. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol dan Fraksi	138
Lampiran 24. Penentuan <i>Retension Factor</i> (Rf) Kromatografi Lapis Tipis	140
Lampiran 25. Kurva Baku Kuersetin	142
Lampiran 26. Perhitungan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol dan Fraksi ...	143
Lampiran 27. Kurva Baku Asam Galat	144
Lampiran 28. Perhitungan Kadar Fenolik Total Ekstrak dan Fraksi	145
Lampiran 29. Penentuan Data Berat Badan Tikus Selama Pengujian	146
Lampiran 30. Hasil Makroskopik Organ Hati Tikus	147
Lampiran 31. Data Hasil Panjang Gelombang dan Operating Time	148
Lampiran 32. Data Hasil Kurva Standar TEP	149
Lampiran 33. Perhitungan Kadar MDA Plasma Tikus	150
Lampiran 34. Data Analisis Statistika Kadar MDA Plasma Tikus	151
Lampiran 35. Data Hasil Panjang Gelombang H ₂ O ₂	140
Lampiran 36. Data Hasil Kurva Standar H ₂ O ₂	141

Lampiran 37. Penentuan Aktivitas Enzim Katalase.....	142
Lampiran 38. Data Analisis Statistika Aktivitas Enzim Katalase.....	144
Lampiran 39. Data Analisis Statistika <i>Correlation</i> Kadar MDA Plasma dan Aktivitas Enzim Katalase Organ Hati Tikus.....	146
Lampiran 40. Dokumentasi Penelitian.....	147

DAFTAR SINGKATAN

ANOVA	: <i>analysis of variance</i>
AlCl ₃	: aluminium klorida
BHA	: <i>butylated hidroxyanisol</i>
BHT	: <i>butylated hidroxytoluene</i>
C	: <i>celcius</i>
C	: karbon
Cl	: klorida
CCl ₄	: karbon tetraklorida
CCl ₃ ●	: radikal triklorometil
CCl ₃ O ₂ ●	: radikal triklorometilperoksil
Depkes	: departemen kesehatan
DNA	: <i>deoxyribonucleic acid</i>
DPPH	: <i>2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl</i>
EDTA	: <i>ethylene diamine tetra-acetic acid</i>
FeCl ₃	: besi (III) klorida
g	: gram
GSH-Px	: <i>glutation peroksidase</i>
H ₂ O	: air
H ₂ O ₂	: hidrogen peroksida
H ₂ SO ₄	: asam sulfat
HCl	: asam klorida
IC ₅₀	: <i>inhibition concentration 50%</i>
kg	: kilogram
LDL	: <i>low density lipoprotein</i>
M	: molaritas
MDA	: malondialdehid
mg	: miligram
mg/kgBB	: miligram perkilogram berat badan
mg/mL	: miligram permililiter
mL	: mililiter
N	: normalitas
NaCl	: natrium klorida
Na-CMC	: natrium carboxyl methyl cellulose
NBF	: <i>Neutral Buffered Formalin</i>
nmol/mL	: nanomol permililiter
O ₂	: oksigen
OH●	: radikal hidroksil

PG	: <i>propyl gallate</i>
ppm	: <i>part per million</i>
p.o	: per oral
PUFA	: <i>poly unsaturated fatty acid</i>
RI	: republik Indonesia
RNS	: <i>reactive nitrogen spesies</i>
ROS	: <i>reactive oxygen spesies</i>
rpm	: <i>revolutions per minutes</i>
sig	: <i>significance</i>
SOD	: superoksida dismutase
SPSS®	: <i>statistical product and service solutio</i>
TBA	: <i>thiobarbituric acid</i>
TBARS	: <i>thiobarbituric acid reactive substance</i>
TBHQ	: <i>tert-butylated hidroxyquinon</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	: volume administrasi obat
μL	: mikroliter
(CH ₃ CO) ₂ O	: anhidrida asam asetat

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan di kulit orbit terluar. Jumlah elektron yang ganjil membuat sifatnya menjadi tidak stabil dan sangat reaktif, sehingga dapat memicu adanya stres oksidatif (Phaniendra *et al.*, 2015). Stres oksidatif dapat terjadi melalui peningkatan *Reactive Oxygen Species* (ROS), dan *Reactive Nitrogen Species* (RNS) atau karena defisiensi antioksidan (Ifeanyi, 2018). Kelebihan ROS dapat menyebabkan kerusakan pada lipid seluler, protein atau DNA sehingga mengganggu fungsi normal yang dapat berperan dalam terjadinya penyakit degeneratif (Salehi *et al.*, 2018). Penyakit degeneratif tersebut antara lain kanker, penyakit kardiovaskular, penyakit neurologis, penyakit pada sistem pernapasan, rheumatoid arthritis, penyakit ginjal dan penyakit mata serta tanda-tanda penuaan (Nandi *et al.*, 2019).

Perlindungan terhadap efek berbahaya dari stres oksidatif dapat dilakukan dengan menjaga keseimbangan antioksidan (Rad *et al.*, 2020). Antioksidan adalah molekul yang memadamkan reaksi radikal bebas dan menunda atau menghambat kerusakan sel (Nimse and Pal, 2015). Berdasarkan sumbernya antioksidan terbagi atas antioksidan alami dan antioksidan sintetik (Atta *et al.*, 2017). Antioksidan alami yang terbagi lagi atas antioksidan endogen seperti dismutase (SOD), katalase (CAT), dan glutathion peroksidase (GPx), dan antioksidan eksogen seperti mineral, vitamin, karotenoid dan polifenol (Iratoad Santovito, 2021). Antioksidan sintetik

antara lain butylated hydroxyanisole (BHA), butylated hydroxytoluene (BHT), ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA), 6-ethoxy-1,2-dihydro-2,2,4-trimethylquinoline (ethoxyquin), propyl gallate (PG), dan butylhydroquinone tersier (TBHQ) (Mamta *et al.*, 2014). Antioksidan sintetis terbukti berpotensi toksik dan memiliki sifat karsinogenik yang sangat berbahaya, sehingga penggunaannya dibatasi. Untuk itu dibutuhkan alternatif antioksidan alami yang bersifat lebih aman untuk kesehatan tubuh (Anbudhasan *et al.*, 2014).

Salah satu tumbuhan yang memiliki potensi sebagai antioksidan alami adalah daun pelawan (*Tristaniaopsis merguensis*) (Budiana *et al.*, 2020). Daun pelawan memiliki manfaat kesehatan seperti antijerawat, dan pengobatan stroke. Masyarakat Bangka Belitung memanfaatkan tumbuhan pelawan untuk mengobati tekanan darah tinggi, demam, dan cacar (Asmaliyah *et al.*, 2017). Namun penggunaan tanaman pelawan sebagai obat herbal belum banyak diketahui oleh masyarakat luas (Safitri *et al.*, 2019). Senyawa aktif utama dari genus *tristaniaopsis* antara lain senyawa flavonoid, fenolik dan tanin dalam jumlah tinggi dan dikenal karena bioaktivitas antioksidannya yang kuat (Safitri *et al.*, 2019).

Identifikasi bioaktivitas senyawa dari tumbuhan dilakukan secara *in vitro* dengan metode DPPH dan besarnya antioksidan ditandai dengan nilai IC_{50} (Shekhar and Anju, 2014). Menurut penelitian Roanisca *et al.* (2019) hasil yang diperoleh dari pengujian berupa nilai IC_{50} sebesar 22,1454 $\mu\text{g/mL}$. Enggiwanto *et al.* (2018) melakukan penelitian terhadap tanaman pelawan menggunakan ekstraksi dengan *Microwave Assisted Extraction* (MAE) dan maserasi selama 48 jam yang

ditentukan dengan metode DPPH. Hasil IC_{50} yang didapat berturut-turut sebesar 11,2117 $\mu\text{g/mL}$ dan 18,2772 $\mu\text{g/mL}$.

Amin and Menezes (2022) menyatakan bahwa pemberian karbon tetraklorida (CCl_4) dapat menginduksi kerusakan sel yang diakibatkan oleh pembentukan ikatan kovalen antara intermediet reaktif dan komponen seluler, atau dari peningkatan peroksidasi lipid yang dipicu oleh intermediet radikal bebas. Hepatotoksisitas CCl_4 ditandai oleh degenerasi hidropik, adanya penumpukan lemak (steatosis) dan terjadinya kematian sel (nekrosis). Pemberian CCl_4 dengan dosis 1 ml/kgBB mampu menghasilkan degenerasi lemak hepatoseluler dan nekrosis sentrilobular, sehingga CCl_4 dengan dosis 1 ml/kgBB dapat digunakan sebagai dosis penginduksi hepatotoksik pada tikus jantan galur wistar sebagai hewan uji dalam penelitian ini (Ritesh *et al.*, 2015).

Camkurt *et al.* (2017) menyatakan kadar malondialdehid (MDA) dapat digunakan sebagai penanda (*biomarker*) terhadap stres oksidatif dan enzim katalase (CAT) mewakili enzim antioksidan. MDA (malondialdehid) merupakan senyawa kompleks yang terbentuk akibat uraian peroksida lipid berasal dari produk sampingan asam lemak tak jenuh ganda dan metabolisme asam arakidonat (Jadoon and Malik, 2017). Kadar MDA dapat digunakan sebagai indikator untuk mengukur peroksidasi lipid. Semakin tinggi kadar radikal maka semakin tinggi kadar MDA yang terbentuk (Singh *et al.*, 2014). Pengukuran konsentrasinya dapat dilakukan dengan menggunakan metode Thiobarbituric Acid Reactive Substances (TBARS) yang direaksikan dengan pereaksi TBA membentuk sebuah turunan TBA-MDA (Tsikas, 2016).

Enzim katalase merupakan salah satu enzim bersifat antioksidan terbanyak yang dihasilkan tubuh dan sebagian besar terletak di organ hati (Moreno *et al.*, 2014). Enzim katalase memiliki peran kunci untuk mencegah kerusakan oksidatif seluler melalui degradasi hidrogen peroksida (H_2O_2) menjadi air dan oksigen (Sharma and Ahmad, 2014). Enzim ini bertanggung jawab untuk netralisasi melalui dekomposisi hidrogen peroksida, sehingga mempertahankan tingkat optimal molekul dalam sel untuk melindungi sel dari serangan oksidatif (Nandi *et al.*, 2019).

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan diatas, maka perlu dilakukan penelitian lebih jauh potensi daun pelawan sebagai antioksidan secara *in vivo*, dengan mengukur kadar malondialdehid (MDA) dan aktivitas enzim katalase sebagai *biomarker* stres oksidatif. Ekstraksi dan fraksinasi terhadap daun pelawan dilakukan untuk mengetahui karakteristik dan kadar flavonoid dan fenoliknya. Pengamatan juga dilakukan secara makroskopik seperti warna, bobot, dan permukaan hati. Selain itu dilakukan juga pengamatan histopatologi hati tikus yang diinduksi CCl_4 1 mL/kgBB yang dilihat melalui parameter kerusakan hati berupa degenerasi hidropik, degenerasi lemak (steatosis), dan nekrosis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka didapatkan rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik dan skrining fitokimia ekstrak etanol dan fraksi - fraksi (n-heksan, etil asetat, dan etanol-air) daun pelawan (*Tristaniaopsis merguensis* Griff.)?

2. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak etanol dan fraksi daun pelawan terhadap penurunan kadar malondialdehid (MDA) dan peningkatan aktivitas enzim katalase sebagai indikator antioksidan pada tikus jantan galur wistar yang diinduksi CCl₄?
3. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak etanol dan fraksi daun pelawan terhadap gambaran makroskopik dan histopatologi hati pada tikus jantan galur wistar yang diinduksi CCl₄?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik dan skrining fitokimia ekstrak etanol dan fraksi - fraksi (n-heksan, etil asetat, dan etanol-air) dari daun pelawan (*Tristaniopsis merguensis* Griff.).
2. Mengetahui pengaruh dari pemberian ekstrak etanol dan fraksi daun pelawan terhadap penurunan kadar malondialdehid (MDA) dan peningkatan aktivitas enzim katalase sebagai indikator antioksidan pada tikus jantan galur wistar yang diinduksi CCl₄.
3. Mengetahui pengaruh dari pemberian ekstrak etanol dan fraksi daun pelawan terhadap gambaran makroskopik dan histopatologi hati pada tikus jantan galur wistar yang diinduksi CCl₄.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan mengenai informasi aktivitas potensial senyawa antioksidan pada ekstrak etanol dan fraksi-fraksi daun pelawan (*Tristaniopsis merguensis* Griff.). Hasil penelitian ini juga

diharapkan dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut terkait pengembangan daun pelawan sebagai antioksidan alam

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk formulasi sediaan pada ekstrak etanol dan fraksi daun pelawan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelhalim., & Jarrar. (2011). Gold nanoparticles induced cloudy swelling to hydropic degeneration, cytoplasmic hyaline vacuolation, polymorphism, binucleation, karyopyknosis, karyolysis, karyorrhexis and necrosis in the liver. *Lipids in Health and Disease*, **10**(116), 1-6.
- Abubakar AR, & Haque M. (2020). Preparation of medicinal plants: Basic extraction and fractionation procedures for experimental purposes. *J Pharm Bioall Sci*, **12**(1), 1-10.
- Adamu, B., Yohannes, S., Biruk, A., Periasamy., Gomati, H., & Mebrahtom. (2020). In vivo Hepatoprotective and in vitro Radical Scavenging Activities of Extracts of *Rumex abyssinicus* Jacq. Rhizome. *Journal of Experimental Pharmacology*, **12**, 221-231.
- Adnan, T., Amin, M, N., Uddin, G., *et al* (2019). Increased Concentration of Serum MDA, Decreased Antioxidants and Altered Trace Elements and Macro-Minerals Are Linked to Obesity Among Bangladeshi Population. *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*, **13**(2), 933-938.
- Adriani., Prijanti, A, R., & Mudjihartini, N. (2016). Dampak Hipoksia Sistemik terhadap Malondialdehida, *Glial Fibrillary Acidic Protein* dan Aktivitas Asetilkolin Esterase Otak Tikus. *eJKI*, **4**(2), 112-118.
- Agustina. (2017). Kajian Karakterisasi Tanaman Pepaya (*Carica Papaya* L.) di Kota Madya Bandar Lampung. Skripsi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung. Tidak dipublikasikan.

- Agustini, S., *et al.* (2023). Phytochemical, Gc-Ms, and Biological Activity of Extract of Pelawan Tree (*T. merguensis* Griff.). *RASĀYAN J. Chem*, 16(4), 2064-2071.
- Akbarini, D. (2016). Pohon Pelawan (*Tristaniopsis Merguensis*): Spesies Kunci Keberlanjutan Taman Keanekaragaman Hayati Namang –Bangka Tengah. *Al-Kauniah Jurnal Biologi*, 9(1), 66-73.
- Amalia, D., *et al.* (2022). Pengaruh Volume Substrat Terhadap Kerja Enzim Katalase Menggunakan Respirometer Ganong Sebagai Rekonstruksi Desain Kegiatan Praktikum Siswa. *Best Journal*. 5(2), 2-17.
- Amin Al, A, S, M., & Menezes, R, S. (2022). *Carbon Tetrachloride Toxicity*. United States: StatPearls LLC.
- Anbudhasan, P., Surendrajaj, A., Karkuzhali, S., & Sathiskumaran, S. (2014). Natural Antioxidant and Its Benefits, *International Journal of Food and Nutritional Sciences*, 3(6), 3-10.
- Andreas, H., Trianto, H, F., & Ilmiawanm M, I. (2015). Histological Picture of Liver Regeneration After Cessation of Exposure to Monosodium Glutamate in Wistar Rats. *eJKI*, 3(1), 29-36.
- Aribowo, A, I., *et al.* (2021). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Tanaman. *Jurnal Health Sains*, 2(6), 1-7.
- Asmaliyah., Hadi, W. E., Waluyo, E. A., & Muslimin, I. (2017). Kandungan Fitokimia Beberapa Tumbuhan Obat Di Pesisir Pantai Dan Lahan Basah Serta Potensinya Sebagai Pestisida Nabati. *Prosiding Ekspose Hasil Penelitian*, 1(1), 165-184.

- Astari, D., & Asiatun, K. (2019). Pemanfaatan Kulit Pohon Pelawan (*Tristaniopsis merguensis* Griff.) Sebagai Zat Warna Tekstil. *Jurnal Pendidikan Teknik Busana*. **1**, 1-12.
- Atta, E, M., Mohamed, N, H., & Abdelgawad, A, M. (2017). Antioxidants: An Overview on The Natural and Synthetic Types, *European Chemical Bulletin*, 6(8), 365-375.
- Augustyniak, A., Bartosz, G., Cipak., *et al* (2010). Natural and synthetic antioxidants: An updated overview. *Free Radical Research*, 44(10), 1216-1262.
- Azmi, Fahriana. (2016). Anatomi Dan Histologi Hepar. *Jurnal Kedokteran Media Informasi Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 1(2), 147-154.
- Baldatina, A.Z.I. (2008). Pengaruh Pemberian Insektisida (Esbiothrin, Imiprothrin dan D-Phenothrin) pada Tikus Putih (*Rattus rattus*): Kajian Histopatologi Hati dan Ginjal, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Petanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Badaring, D, R., Sari S, P, M., Nurhabiba, S., Wulan, W., & Lembang, S, A, R. (2020). Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *J. Fund. Scie*, 6(1), 17-26.
- Bakti, A., Triyasmono, L., & Rizki, M. (2017). Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kasturi (*Mangifera casturi* Kosterm.) dengan Metode DPPH, *Jurnal Pharmascience*, 4(1), 102-108.

- Baliga, S. M., Shivashankara, A. R., Simon, P., Rao, S., & Palatty L. P. (2018). Hepatoprotective Effects of Green Tea and Its Polyphenols: A Revisit, in Editors Watson, R. S., Preedy, V. R., Zibadi Sherma, *Polyphenols: Mechanisms of Action in Human Health and Disease*: 30 (415-420). New York: Academic Press.
- Banjarnahor, S, DS., & Artanti, N. (2014). Antioxidant properties of flavonoids. *Med J Indones*, 23(4), 239-245.
- Bano, S., Samina, I., Kanwal, Kauser, S., & Afsheen, A. (2022). Effect Of Oxidative Stress on Catalase Induction and Optimization of Kinetic Performance of Enzyme from *B. Subtilis* Kibge Has 1. *Bacterial Empire*.
- Berawi, K, N., & Agverianti, T. (2017). Efek Aktivitas Fisik pada Proses Pembentukan Radikal Bebas sebagai Faktor Risiko Aterosklerosis. *Majority*, 6(2), 85-89.
- Blainski, A., Lopes, G., & Mello, J. (2013). Application and Analysis of the Folin Ciocalteu Method for the Determination of the Total Phenolic Content from *Limonium brasiliense* L. *Molecules*, 18, 6853-6864.
- Budiana., Aryani., Suhardiman., & Asnawi. (2020). Antioxidant Activity of Leaf and Stem Extract of Pelawan Plant (*Tristaniopsis obovate*) And Determination of Total Flavonoid, Total Phenolic and Total Carotenoid. *Int. J. Biol. Pharm & All Scie*, 9(3), 334-343.
- Budyanto, A. (2015). Potensi Antioksidan, Inhibitor Tirosinase, dan Nilai Toksisitas dari Beberapa Spesies Tanaman Mangrove di Indonesia. Bogor: Intitut Pertanian Bogor.

- Camkurt, M., Findikli, E., Bakacak, M., Tolun, F. I., & Karasan, M. F. (2017). Evaluation of Malondialdehyde, Superoxide Dismutase and Catalase Activity in Fetal Cord Blood of Depressed Mothers, *Clinical Psychopharmacology and Neuroscience*, 15(1), 35-39.
- Candra, L.M., Yayuk, A., & Dyke, G.W. (2021). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kandungan Fenolik Total Dan Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol Buncis (*Phaseolus Vulgaris L.*). *Jurnal Pijar MIPA*, 16(43), 397-405.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2017, *Farmakope Herbal Indonesia, Edisi III*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Dewi, N. D., Wiratmini, N. I., & Sudirga, S. K. (2021), Gambaran Histologi Hati Dan Ginjal Mencit (*Mus Musculus L.*) Yang Diinduksi Karbon Tetraklorida (CCl₄) Setelah Pemberian Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata L.*). *Jurnal Biologi Udayana*, 26(1), 21-31.
- Dewi, P. I., Ulinuha, U. J., & Holidah, D. (2022). Pengaruh Ekstrak Daun Tebu Terhadap Kadar Malondialdehid Plasma Tikus Yang Diinduksi Karbon Tetraklorida. *Jurnal Farmasi*, 5(1), 99-106.
- Dhanani, T., Shah, S., & Kumar. (2013). Effect of extraction methods on yield, phytochemical constituents and antioxidant activity of *Withania somnifera*. *Arabian Journal of Chemistry*, 3, 1-8.
- Dhianawaty, Dyah., Ruslin. 2015. Kandungan Total Polifenol dan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Metanol Akar *Imperata cylindrical (L.) Beauv.* (Alang-Alang). *MKB*, 47(1), 1-11.

- Diba, D, F., & Rahman, W, E. (2018). Gambaran Histopatologi Hati, Lambung Dan Usus Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) yang Terinfestasi Cacing Endoparasit. *Jurnal Ilmu Perikanan Octopus*, 7(2), 24-30.
- Enggiwanto, S., Istiqomah, F., Daniati, K., Roanisca, O., & Mahardika, G, B. (2018). Ekstraksi Daun Pelawan (*Tristanopsis merguensis*) Sebagai Antioksidan Menggunakan Microwave Assisted Extraction (Mae). *Indo. J. Pure App. Chem*, 1(2), 50-55.
- Fajrin, F, I., & Susila, I. (2019). Uji Fitokimia Ekstrak Kulit Petai Menggunakan Metode Maserasi. (*SNasTekS*), 16(1), 455-462
- Fajriyati, N, S., & Kuncoro, H, A. (2021). Uji Antioksidan Daun Kokang (*Leposanthus amoena*) dengan Metode DPPH, *Proc. Mul. Pharm. Conf*, 13(1), 182-188.
- Febriani, D., Mulyanti, D., & Rismawati, E. (2015). Karakterisasi SImplesia dan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata Linn*). *Prosiding Penelitian Sivitas Akademika Unisba (Kesehatan dan Famarsi)*, 1(3), 475-480.
- Feldstein, A., Lopes, R., Tamimi, T., *et al.* (2010). Mass spectrometric profiling of oxidized lipid products in human nonalcoholic fatty liver disease and nonalcoholic steatohepatitis. *Journal of Lipid Research*, 51, 3046-3054.
- Firdauz, M., 2017. *Diabetes dan Rumput Laut Cokelat*, Universitas Brawijaya Press, Bandung, Indonesia.
- Fitmawati., Titrawani., & Safitri, W. (2018). Struktur Histologi Hati Tikus Putih (*Rattus Norvegicus* Berkenhout 1769) Dengan Pemberian Ramuan

- Tradisional Masyarakat Melayu Lingga, Kepulauan Riau. *Ekotonia: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi dan Mikrobiologi*, 3(1), 11-19.
- Fitrya., *et al.* (2023). Antioxidant Activity Test of the Ethyl Acetate Fraction of Beluntas Leaves (*Pluchea indica* L.) in White Male Rats Wistar Strain Induced Carbon Tetra Chloride. *Science and Technology Indonesia*, 8(4), 599-606.
- Fransiska, A, N., Masyrofah, D., Marlian, H., *et al.* (2021). Identifikasi Senyawa Terpenoid Dan Steroid Pada Beberapa Tanaman Menggunakan Pelarut N-Heksan. *Jurnal Health Sains*, 2(6), 234-741.
- Gasecka, M., *et al.* (2020). The effect of drying temperature on bioactive compounds and antioxidant activity of *Leccinum scabrum* (Bull.) Gray and *Hericium erinaceus* (Bull.). *Pers. J Food Sci Technol*, 57(2), 513–525.
- Haeria, Nurshalati, T., & Munadiah. (2018). Penentuan Kadar Flavonoid Dan Kapasitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa Oleifera* L) Dengan Metode Dpph, Cuprac Dan Frap. *Jf Fik Unam*, 6(2), 88-97.
- Haeria., Hermawati., & Pine, A, T. (2016). Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus spina-christi* L.). *Jur. Pharm & Med Scie*, 1(2), 57-61.
- Handajani, A., Roosihermiatie, B., & Maryani, H. (2010). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Pola Kematian Pada Penyakit Degeneratif Di Indonesia, *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 13(1), 42-53.

- Handayani, S. 2021, *Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia*, CV Media Sains Indonesia, Bandung, Indonesia.
- Harborne, J.B. 1987, *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan* (alih bahasa: Kosasih Padmawinata & Iwang Soediro) Penerbit ITB, Bandung, Indonesia.
- Hasibuan, R, S. (2022). *Pelawan yang Menawan*. Bogor: Universitas Nusa Bangsa Press.
- Hassan, Z, M., Hamdi, R, A., & Bassam, E, N. (2022). Evaluation of the Role of Serum Malondialdehyde in the Pathogenesis of Diabetic Retinopathy. *J. Fac. Med. Baghdad*, 64(23), 195-198.
- Hidayati, N, D., Sumiarsih, C., & Mahmudah, U. (2020). Standarisasi Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Dan Kulit Batang Berenuk (*Crescentia cujete Linn*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 5(1), 19-23.
- Hsueh, Y., Chen, Y., Tsao, Y., Cheng, C., Wu, W., & Chen, H. (2022). The Pathomechanism, Antioxidant Biomarkers, and Treatment of Oxidative Stress-Related Eye Diseases. *Int. J. Mol. Sci.* 23(1255), 2-26.
- Ifeanyi, O, E. (2018). Review of Free Radicals and Antioxidants. *Int. J.Curr. Res. Medical Sciences*, 4(2), 123-133.
- Indrayana. 2008, *Mekanisme Kerja Antioksidan*, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Indrayani, F. 2022, *Undang-Undang Kesehatan Tradisional untuk Farmasi*, LPP Balai Insan Cendekia, Sumatera Barat, Indonesia.

- Ipandi, I., Triyasmono, L., & Prayitno, B. (2016). Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kajajahi (*Leucosyke capitellata* Wedd). *Pharmascience*, 3(1), 93-100.
- Irato, P., & Santovito. (2021). Enzymatic and Non-Enzymatic Molecules with Antioxidant Function. *Antioxidants*, 10, 579, 2-4.
- Jadoon, S., Malik, A. (2017). A Review Article on Formation, Mechanism, Biochemistry of MDA and MDA as a Biomarker of Oxidative stress. *International Journal of Approximate Reasoning*, 5(12), 811-818.
- Jiang, K., Mohammad, M., Dar, W., Kong, J., & Farris. (2020). Quantitative assessment of liver fibrosis by digital image analysis reveals correlation with qualitative clinical fibrosis staging in liver transplant patients. *PLOS ONE*, 15(29), 1-12.
- Kadri, M, F., Sunarni, T., Pamudji, G., & Zamzani, I. (2019). Antioxidant Activity of Ethanol Extract of Pelawan Leaf (*Tristanopsis obovate*. Benn) Through the Method of Capturing 2,2'-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl Free Radical. *J. Cur. Pharm. Scie*, 2(2), 167-162.
- Khanifah, F., Puspitasari, E., & Awwaludin, S. (2020). Uji Kualitatif Flavonoid, Alkaloid, Tanin pada Kombinasi Kunyit (*Curcuma longa*) dan Coklat (*Theobroma cacao* L). *Jurnal Ilmiah Berkala Sains dan Terapan Kimia*, 15(1), 1-9.
- Krisnansari, D., Sulistyono, H., & Kusdaryantoi, W, D. (2014). Potensi Hepatoprotektor Propolis Terhadap Hepar Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Yang Diinduksi Karbon Tetraklorida. *Jurnal Ners*, 9(2), 270-278.

- Kumar, S., & Pandey A, K. (2013). Chemistry and Biological Activities of Flavonoids: An Overview, *The Scientific World Journal*, 1(1), 1-16.
- Kumar, V, Abbas, AK., Fausto, N. 2009. Adaptasi, cedera dan kematian sel, dalam Robbins and Cotran: dasar patologi penyakit, 7th Ed, trans. BU Pedit, EGC, Jakarta, 13-37.
- Kurniawati, A. (2019). Pengaruh Jenis Pelarut Pada Proses Ekstraksi Bunga Mawar Dengan Metode Maserasi Sebagai Aroma Parfum. *Journal of Creativity Student*, 2(2), 74-83.
- Kwak, Sanggyu. (2023). Are Only p-Values Less Than 0.05 Significant? A p-Value Greater Than 0.05 Is Also Significant!. *J Lipid Atheroscler*, 12(2), 89-95.
- Li, R, YangW., YinY., MaX., & ZhangPand Tao K. (2021). 4-OI Attenuates Carbon Tetrachloride-Induced Hepatic Injury via Regulating Oxidative Stress and the Inflammatory Response, *Front. Pharmacol*, 12, 1-13.
- Lima, C, M., Fujishima, M., & Lima, B. (2020). Microbial contamination in herbal medicines: a serious health hazard to elderly consumers. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 20(17), 2-9.
- Liwandouw, J, R., Simbala, H., & Bodhi, W. (2017). Pengaruh Ekstrak Etanol Buah Pinang Yaki (*Areca estiarica*) Terhadap Gambaran Makroskopis Organ Hati Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*). *PHARMACHON*, 6(3), 83-90.
- Mahardika, R, G., Roanisca, O., & Sari, F, I. (2020). Fenolik Total Fraksi Etil Asetat Daun Pelawan (*Tristanopsis merguensis* Griff.). *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 3(1), 8-14.

- Mamta., Misra, K., Shillon, G, S., Brar, S, K., & Verma, M. (2014). *Antioxidant: Chapter 6*. New York. Springer Science+Business Media.
- Manalu, R, T., Herdini., & Danya F. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Gedi hijau (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik) dengan Metode DPPH (1,1-Difenil-2 Pikrilhidrazil). *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 8(1), 17-23.
- 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), 64-69.
- Marpaung, M, P., & Septiyani, A. (2020). Penentuan Parameter Spesifik dan Nonspesifik Ekstrak Kental Etanol Batang Akar Kuning (*Fibraurea hloroleuca* Miers). *Journal of Pharmacopolium*, 3(2), 58-67.
- Maulina, M. (2018). Zat Zat Yang Mempengaruhi Histopatologi Hepar. Unimal Press, hokseumawe, Sulawesi, 19-20.
- Minarno, Budi, E. (2015). Skrining Fitokimia dan Kandungan Total Flavanoid pada Buah *Carica pubescens lenne* & K. Koch di Kawasan Bromo, Cangar, dan Dataran Tinggi Dieng. *El-Hayah*, 5(1), 73-82.
- Mitra, S., *et al.* (2021). Impact Of Heavy Metals on The Environment and Human Health: Novel Therapeutic Insights to Counter the Toxicity. *Journal of King Saud University*, 34, 1-21.
- Moreno, H, D., *et al.* (2014). Different enzymatic activities in carp (*Cyprinus carpio* L.) as potential biomarkers of exposure to the pesticide methomy1. *Arh Hig Rada Toksikol.* 6(5), 311-318.

- Mukhriani. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2), 361-367.
- Murelina. 2018, Perbandingan Kadar Fenolik Total Sari Rimpang Temu Giring (Curcuma heyneana) Segar dan Terfermentasi, *Journal Cis-Trans (JC-T)*, Malang, Indonesia. Vol. 2(2): 20-24.
- Nandi A., Yan L, J., Jana, C, K., & Das, N. (2019). Role of Catalase in Oxidative Stress- and Age-Associated Degenerative Diseases. *Hindawi*, 1(1), 1-20.
- Nimse, B, S., & Pal, D. (2015). Free radicals, natural antioxidants, and their reaction mechanisms. *The Royal Society of Chemistry*, (5), 27986–28006.
- Nisma, F., Situmorang, A., & Fajar, M. (2010). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Berdasarkan Aktivitas SOD (Superoxyd Dismutase) dan Kadar MDA (Malondialdehyde) pada Sel Darah Merah Domba yang Mengalami Stres Oksidatif In Vitro. *Farmasains*, 1(1), 18-24.
- Nugrahani, R., Andayani, Y., & Hakim, A. (2016). Skrining Fitokimia Dari Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus Vulgaris* L) Dalam Sediaan Serbuk, *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 12(1), 96-103.
- Nugraheni, W, T., Ningrum, R, S., & Lindasari, W. (2018). Analisis Senyawa Fenolik pada Buah Olahan Nanas (*Ananas comosus* (L). Merr) di Kabupaten Kediri dengan Metode Spektrofotometer UV-Vis. *Prosiding Seminar Nasional Sains*, 2016-211.

- Oktari., Tami., Fitmawati., Sofiyanti., & Nery. (2014). Identifikasi dan uji fitokimia ekstrak alami tanaman antiurolithiasis. *Jurnal Online Mahasiswa FMIPA*, 1(2), 1-9.
- Osman., *et al.* (2018). The potential of the fine reticular network, mesenchymal stem cells, and bone marrow in the model of Natrium Nitrite - Hypoxia in the heart of a male rat. *Journal of Pharmaceutical, Biological, and Chemical Sciences Research*, 9(2), 682-696.
- Panche, A, N., Diwan, A, D., & Chandra, S, R. (2016). Flavonoids: an overview. *Journal of Nutritional Science*, 5(47), 1-15.
- Panjaitan, R. G. P., Handharyani, E., Chairul., Masriani., Zakiah, Z., & Manalu, W. (2007). Pengaruh Pemberian Karbon Tetraklorida terhadap Fungsi Hati dan Ginjal Tikus. *Makara Kesehatan*, 11(1), 11-16.
- Peramahani, A. (2016). Aktivitas Antioksidan dari Kombinasi Fikosianin Spirulina Platensis dan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) Secara In Vitro dan In Vivo, Skripsi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Tidak dipublikasikan.
- Pertiwi, A. P. (2019). Potensi antibakteri ekstrak daun pelawan merah (*Tristanopsis merguensis* Griff.). *Jurnal Kesehatan Poltekkes Kemenkes RI Pangkalpinang*, 7(1), 17-21.
- Phaniendra A., Jestadi D,B.,& Periyasamy L. (2015). Free radicals: properties, sources, targets, and their implication in various diseases. *Indian J Clin Biochem*. 2015, 30(1), 11-26.

- Pizzino, G., et al. (2017). Free Radicals, Antioxidants in Disease and Health. *Hindawi*, 1(1), 1-13.
- Putra, A, A, B., Bogoriani, N, W., Diantariani, N, P., & Sumadewi. (2014). Ekstraksi Zat Warna Alam dari Bonggol Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca*. L.) dengan Metode Maserasi, Refluks dan Sokletasi. *Journal of Chemistry*, 8(1), 113-119.
- Qazi, M, A., & Molvi, K. (2018). Free Radicals and their Management. *American Journal of Pharmacy & Health Research*. 6(4), 1-11.
- Rad, M., et al (2020). Lifestyle, Oxidative Stress, and Antioxidant: Back and Forth in the Pathophysiology of Chronic Disease. *Frontiers in Physiology*, 11, 1-21.
- Rahmouni, Fatma & Hamdaoui, Latifa & Badraoui, Riadh & Rebai, Tarek. (2017). Protective effects of Teucrium polium aqueous extract and ascorbic acid on hematological and some biochemical parameters against carbon tetrachloride (CCl₄) induced toxicity in rats. *Biomedicine & pharmacotherapy*, 91, 43-48.
- Rai, S., Siwakoti., & Kafle, A. (2021). Plant-derived Saponins: A Review of their Surfactant Properties and Applications. *Sci*, 3(44), 2-17.
- Ridley, H, N. (1922). *The flora of the Malay Peninsula 1*. London. L. Reeve & Co. Ltd.
- Rifai, G., Widarta, I., & Nociantiri, K. (2018). Pengaruh Jenis Pelarut dan Rasio Bahan dengan Pelarut Terhadap Kandungan Senyawa Fenolik dan Aktivitas

- Antioksidan Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal ITEPA*, 7(2), 22-32.
- Ritesh, K. R., Suganya, A., Dileepkumar, H. V., Rajashekar, Y., & Shivanandappa. (2015). A single acute hepatotoxic dose of CCl₄ causes oxidative stress in the rat brain, *Toxicology Reports* 2, 891-895.
- Rizkyanti, A. S., Susanti, R., & Purwanti, N. U. (2022). Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Kaca Piring (*Gardenia jasminoides* Ellis) Terhadap Tikus Putih Betina (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar. *Jurnal Kesehatan Khatulistiwa*, 8(2), 16-32.
- Roanisca, O., Mahardika, R. G., & Setiawan, Y. (2019). *Tristaniopsis merguensis* Griff. Ekstrak sebagai Inhibitor Korosi Stainless Steel. *Jurnal Ilmu Bumi dan Lingkungan*, 353, 1-7.
- Rosianty, Y., Sukaryanto, A., & Febriyani. (2022). Potensi Pohon Pelawan (*Tristaniopsis Merguensis* Griff) Di Desa Namang Kecamatan Namang Kabupaten Bangka Tengah Provinsi Bangka Belitung. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Kehutanan*, 11(1), P1-7.
- Roviqowati, F., Widyastuti, Y., Samanhudi., & Yunus, A. (2019). Total Flavonoid Content Analysis Four Iler Accessions (*Coleus atropurpureus* [L] Benth) On Lowland Karanganyar, Central Java, Indonesia. *Asian J Pharm Clin Res*, 12(7), 167-170
- Rullier, A., Trimoulet, P., & Neau, D. (2004). Fibrosis is Worse in HIV-HCV Patients with Low-Level Immunodepression Referred for HCV Treatment than in HCV-Matched Patients. *Human Pathology*, 35, 1088- 1094.

- Runtunewe, M., Kamu, V., & Rotty, M. (2021). Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Dan Fraksi Heksana Daun Soyogik (*Saurauia bracteosa Dc*) Terhadap Oksidasi Asam Linoleat. *Chem. Prog.* 14(2), 138-146.
- Safdar, M. N., Kausar, T., Jabbar, S., Mumtaz, A., Ahad, K., & Saddozai, A. A. (2017). Extraction and quantification of polyphenols from kinnow (*Citrus reticulate* L.) peel using ultrasound and maceration techniques. *Journal of Food and Drug Analysis*, 25(3), 488–500.
- Safitri, D., Samsiar, A., Astuti, D., & Rianisca. (2019). Nanoemulsi Ekstrak Daun Pelawan (*Tristanopsis merguensis* Griff.) Sebagai Antibakteri (*Escherchia coli* dan *Staphylococcus aureus*) Menggunakan Microwave Assisted Extraction (MAE). *Prosiding Jurnal*, 3(1), 1-10.
- Safitri, E., et al. (2020). *Dioscorea alata* L anthocyanin extract methanol as a sensitive pH active compound. *Annual Conference on Science and Technology*, 1869, 1-8.
- Salehi, B., Martorell, M., Arbiser, J. L., Sureda, A., Martins, N., Maurya, P. K., et al. (2018). Antioxidants: positive or negative actors?, *Biomolecules* 8 (124).
- Sawant, S, S., Joshi, A., Bhagwat, A., & Mane-Kelkar, V. 2014. Tapping The Antioxidant Potential of a Novel Isolate - *Chlorella Emersonii*. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 3(7), 726-739.
- Scholten, D., Trebicka, J., Liedtke, C., & Weiskirchen, R. (2015). The carbon tetrachloride model in mice. *Laboratory Animals*, 49(1), 4–11.
- Scibior, D., & Czczot, H. (2006). Katalaza - budowa, właściwości, funkcje, *Postepy Hig Med Dosw*, 60, 170-180.

- Sehwag, S., & Das, M. (2013). Antioxidant Activity: An Overview. *Research & Reviews: Journal of Food Science & Technology*, 2(3), 1-12.
- Senduk, W, T., Montolalu, L, A, D, Y., & Dotulong, V. (2020). Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove *Sonneratia alba*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 11(1), 9-15.
- Sepperer, T., & Tondi, G. (2018). Fractioning of Industrial Tannin Extract in Different Organic Solvents. *Environmental Science*, 1-7.
- Septiani, R., 2017, Ningsih, G., Utami, S.R., Ratri, A.N., 2015, Pengaruh Lamanya Waktu Ekstraksi Remaserasi Kulit Buah Durian Terhadap Rendemen Saponin dan Aplikasinya sebagai Zat Aktif Anti Jamur, *Konversi*, 4(1).
- Setyati, D., Sulistiyowati, D., Erizcy, M.P., & Ratnasari, T. (2020). The Flavonoid and Alkaloid Content of *Cyclosorus parasiticus* (Linn.) Farwell Ferns at The Plantation Areas of Jember Regency, *BioLink: Jurnal Biologi Lingkungan, Industri dan Kesehatan*, 7(1), 23-37.
- Setyowati W.A.E., Sri, R.D.A., Ashadi, Bakti, M dan Cici, P.R. (2014). Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Varietas Petruk. *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI*. Hal: 271-280
- Sharma, I., & Ahmad, P. (2014). Catalase: A Versatile Antioxidant in Plants. *Oxidative Damage to Plants: Antioxidant Networks and Signaling*, 3(1), 131-148.

- Shekhar, T. C., & Anju, G. (2014). Antioxidant Activity by DPPH Radical Scavenging Method of *Ageratum conyzoides* Linn. Leaves. *American Journal of Ethnomedicine*, 1(4), 244-249.
- Silla, W., Hendrik, A, Ch., & Nitsae, M. (2020). Identifikasi Dan Penapisan Alkaloid Pada Jenis-Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Cagar Alam Gunung Mutis. *Indigenous Biologi Jurnal pendidikan dan Sains Biologi*, 3(3), 102-110.
- Silva, G., Abeysundara, A. (2017). Extraction Methods, Qualitative and Quantitative Techniques for Screening of Phytochemicals from Plants. *J. Am. Essential Oils & Natural Product*, 5(2), 29-32.
- Singh, Z., Karthigesu, P, I., Singh, P., & Kaur, R. (2014). Use of Malondialdehyde as a Biomarker for Assessing Oxidative Stress in Different Disease Pathologies: A Review. *Iranian J Publ Health*, 43(3), 7-16.
- Sinha, A, K. (2009). Colorimetric Assay of Catalase, *Analytical Biochemistry*, 47(2), 389-394
- Soman, S., Rauf, A., & Rajamanickam. (2010). Antioxidant and Antiglycative Potential of Ethyl Acetate Fraction of *Psidium guajava* Leaf Extract in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. *Plant Foods Hum Nutr*, 65(4), 386-91.
- Styawan, A, A., & Rohmanti, G. (2020). Penetapan Kadar Flavonoid Metode $AlCl_3$ pada Ekstrak Metanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 6(2), 134-141.

- Sucahyo., & Kasmiyati, S. (2018). Respon Enzim Antioksidatif *Sonchus oleraceus* terhadap Cekaman Krom pada Media Tanam Berbeda. *Jurnal Biologi Indonesia*, 14(1), 51-59.
- Supomo., Sa'adah, H., Syamsyul, E, S., *et al.* (2021). *Khasiat Tumbuhan Akar Kuning Berbasis Bukti*. Nas Media Pustaka: Yogyakarta, Indonesia.
- Supriningrum, R., Nurhasnawati, H., & Faisah, S. (2020). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Serunai (*Chromolaena odorata* L.) dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Al Ulum Sains dan Teknologi*, 5(2), 54-57.
- Susanty., Yudistirani, S., & Islam, M. (2019). Metode Ekstraksi Untuk Perolehan Kandungan Flavonoid Tertinggi Dari Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam). *Jurnal Konversi UMJ*. 8(2), 31-36.
- Tensiska., Nurhadi., &Wulandari. (2020). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dedak Hanjeli (*Coix lachryma-Jobi* L.) Dengan Beberapa Jenis Pelarut. *Jurnal Agroindustri*, 10(1), 1-11.
- Tsikakos, Dimitrios. (2016). Assessment of lipid peroxidation by measuring malondialdehyde (MDA) and relatives in biological samples: Analytical and biological challenges, *Analytical Biochemistry*. 1-70.
- Uddin, M. J., Kim, E. H., Hannan M. A., & Ha, H. (2021). Pharmacotherapy against Oxidative Stress in Chronic Kidney Disease: Promising Small Molecule Natural Products Targeting Nrf2-HO-1 Signaling. *Antioxidants*. 10, 258.
- Utami, Y, P., Sisang, S., & Burhan, A. (2020). Pengukuran Parameter Simplisia Dan Ekstrak Etanol Daun Patikala (*Etilingera Elatior* (Jack) R.M. Sm) Asal

- Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan, *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 24(1), 5-10.
- Vanessa, M. Munhoza, R. L., José R.P., João, A.C., Zequic, E., Leite, M., Gisely, C., Lopesa, J.P., Melloa. (2014). Extraction Of Flavonoids from Tagetes Patula: Process Optimization and Screening for Biological Activity. *Rev Bras Farmacogn*, 24, 576-583.
- Verotta, L., Agli, M, D., Giolito, A., Cabalion, P., & Bosisio, E. (2001). In Vitro Antiplasmodial Activity of Extracts of Tristaniopsis Species and Identification of the Active Constituents: Ellagic Acid and 3,4,5 Trimethoxyphenyl-(6'-O-galloyl)-O-B-D-glucopyranoside, *J. Nat. Prod.* 64, 603-607
- Vrancheva, R., Ivanov, I., Dincheva, I., Badjakov, I., & Pavlov, A. (2021). Triterpenoids and Other Non-Polar Compounds in Leaves of Wild and Cultivated *Vaccinium* Species. *Plants*, 10(94), 1-16.
- Wahab, M, F., Indahsari, & Y., Nurdiana. (2020). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) dengan Metode Difusi Cakram. *Ind. Jur. Fund. Scie*, 6(1), 8-15.
- Widyaningrum, I., Wibisono, N., & Kusmawati, A, H. (2020). Effect of Extraction Method on Antimicrobial Activity Against *Staphylococcus aureus* of Tapak Liman (*Elephantopus Scaber* L.) Leaves. *International Journal of Health & Medical Sciences*, 3(1), 105-110.

- Wullur, A, C., Schaduw, J., & Wardhani, A, N. (2012). Identifikasi Alkaloid pada Daun Sirsak (*Annona muricata* L.). *Jurnal Ilmiah Farmasi Poltekkes Manado*, 3(2), 54-56.
- Yehya, A., *et al.* (2019). Toxicological Studies of Orthosiphon Stamineus (Misai Kucing) Standard-ized Ethanol Exctract in Combination with Gemcitabine in Athymic Nude Mice Model. *Journal of Advanched Research*, 15, 59-68
- Yuslianti, E, R. (2018). *Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan*, CV Budi Utama, Yogyakarta, Indonesia.
- Yussif, N, M. (2019). Vitamin C, in M.LeBlanc, J, G, editor. *Vitamin C: an Update on Current Uses and Function*, 1-18. IntechOpen. London.
- Zaetun, S., Dewi, B., & Wiadnya, I. (2018). Profil Kadar Mda (Malondialdehyde) Sebagai Penanda Kerusakan Seluler Akibat Radikal Bebas Pada Tikus Yang Diberikan Air Beroksigen. *Jurnal Analis Medika Bio Sains*, 5(1), 79-84.
- Zhuang, B., *et al.* (2021). Like dissolves like: A first-principles theory for predicting liquid miscibility and mixture dielectric constant. *SCIENCE ADVANCES*, 7, 1-8.
- Zulharmita., Kasypiah, U., & Rivai, H. (2013). Pembuatan dan Karakterisasi Ekstrak Kering Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Farmasi Higea*, 5(1), 120-127.