

**UJI TOKSISITAS EKSTRAK BIJI SAGA (*Abrus precatorius* L.)
TERHADAP LARVA UDANG (*Artemia salina* Leach) DAN
IDENTIFIKASI SENYAWA DENGAN METODE GC-MS**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu mendapatkan Gelar Sarjana Sains pada
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya**



Disusun Oleh:

**ELWI GRES APRIYANI PURBA
08041281924041**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Proposal Skripsi : Uji Toksisitas Ekstrak Biji Saga (*Abrus precatorius*
L.) terhadap Larva Udang (*Artemia salina* Leach)
dan Identifikasi Senyawa dengan Metode GC-MS

Nama Mahasiswa : Elwi Gres Apriyani Purba

NIM : 08041281924041


Jurusan : Biologi

Telah disetujui untuk diseminarkan pada tanggal27 Juli 2023

Indralaya, 27 Juli 2023

Pembimbing

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


(.....)

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Uji Toksisitas Ekstrak Biji Saga (*Abrus precatorius*
L.) terhadap Larva Udang (*Artemia salina* Leach)
dan Identifikasi Senyawa dengan Metode GC-MS
Nama Mahasiswa : Elwi Gres Apriyani Purba
NIM : 08041281924041
Jurusan : Biologi

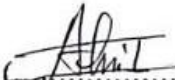
Telah disetujui untuk diseminarkan pada tanggalAgustus 2023

Indralaya, Agustus 2023

Pembimbing

1. Dr. Salni, M. Si.

NIP. 196608231993031002



(.....)

Pembimbing

1. Dra. Syafrina Lamin, M.Si.

NIP. 196211111991022001



(.....)

2. Dwi Hardestyariki, M.Si.

NIP. 198812112019132012



(.....)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Sriwijaya



Prof/Dr. Arum Setiawan, S.Si., M.Si.
NIP. 197211221998031001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Elwi Gres Apriyani Purba
NIM : 08041281924041
Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



Indralaya, Juli 2023

Penulis,



Elwi Gres Apriyani Purba

08041281924041

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

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Elwi Gres Apriyani Purba
NIM : 08041281924041
Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “Hak bebas royalti non-eksklusif (nonexclusively royalty-free right)” atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Uji Toksisitas Ekstrak Biji Saga (*Abrus precatorius* L.) terhadap Larva Udang (*Artemia salina* Leach) dan Identifikasi Senyawa dengan Metode GC-MS”.

Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, Juli 2023

Penulis,



Elwi Gres Apriyani Purba

08041281924041

HALAMAN PERSEMBAHAN

Janganlah takut, sebab Aku menyertai engkau, janganlah bimbang, sebab Aku ini Allahmu; Aku akan meneguhkan, bahkan akan menolong engkau; Aku akan memegang engkau dengan tangan kanan-Ku yang membawa kemenangan.

Yesaya 41:10

Motto:

Find your purpose, pursue it relentlessly, passionately, and loudly be persistent and win! If God be for you who can be againsts you?

Kupersembahkan skripsi ini untuk:

- Allah Bapa yang Maha Kuasa, Tuhan Yesus Kristus
- Diri sendiri yang selalu berjuang untuk mengejar mimpi
- Orang tua yang aku sayangi, yang aku kagumi dan kusyukuri yang selalu mendukung dan mendoakanku (Papah dan Mamah)
- Adek-adek jagoanku yang buat aku selalu bersemangat untuk bisa memberikan teladan yang baik
- Keluarga besarku, teman-teman, sahabat dekat yang selalu mendukungku
- Dosen-dosenku yang kucintai dan kuhormati
- Almamaterku yang aku banggakan

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala nikmat dan anugerah yang dilimpahkan, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi pengajuan untuk penelitian yang berjudul “**Uji Toksisitas Ekstrak Biji Saga (*Abrus precatorius* L.) terhadap Larva Udang (*Artemia salina* Leach) dan Identifikasi Senyawa dengan Metode GC-MS**” dilaksanakan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini banyak terdapat kekurangan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak untuk perbaikan penulisan di kemudian hari. Dalam penyusunan skripsi ini penulis tidak terlepas dari segala bentuk hambatan, kendala serta banyak kekurangan. Namun berkat pertolongan serta bantuan dari berbagai pihak, segala kendala dan hambatan itu dapat teratasi, untuk itu penulis mengucapkan Terima Kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Salni, M.Si. selaku pembimbing dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini dengan memberikan dukungan, arahan, pengertian, dan kesabaran yang sangat besar. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dra. Syafrina Lamin, M.Si. dan Ibu Dwi Hardestyariki, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis dalam proses menyusun skripsi ini. Tidak lupa juga penulis ucapkan terima kasih banyak kepada orang tua tercinta yang selalu memberikan semangat, dukungan, kepercayaan, dan kesabaran dalam penyelesaian skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Dr. Arum Setiawan, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan

Biologi, FMIPA, Universitas Sriwijaya dan sekaligus selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan nasihatnya selama proses perkuliahan.

3. Bapak Dr. Salni, M.Si. selaku dosen pembimbing skripsiku. Terima kasih banyak buat kebaikan bapak yang tidak akan pernah saya lupakan pak. Dukungan, saran dan kesabaran bapak yang luar biasa dalam membimbing saya yang masih banyak kekurangannya ini pak. Saya mohon maaf Bapak atas semua kesalahan yang membuat bapak merasa kesal. Harapannya semoga bapak sehat selalu dan dalam lindungan Allah SWT.
4. Ibu Dra. Syafrina Lamin, M.Si. dan Ibu Dwi Hardestyariki, M.Si. selaku dosen pembahas yang telah memberikan koreksi, saran, arahan dan petunjuk dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak Dr. Sarno, M. Si. selaku Sekretaris Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
6. Seluruh dosen dan staff karyawan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
7. Bapak Kompol Faizal Rachmad, ST, selaku Kasubbid Toksikologi Lingkungan sekaligus pembimbing institusi yang telah memberikan pengarahan, ilmu dan saran sehingga pelaksanaan untuk melanjutkan penelitian terlaksana dengan baik.
8. Terima kasih kepada orang tua yang sangat aku sayangi. Mendukung setiap perjalananku dalam proses perkuliahan terutama dalam

penyusunan skripsi ini juga. Doa dan harapanku kepada Tuhan kedua orang tuaku diberikan kesehatan, umur yang panjang, sukacita dan kelak bisa membahagiakan dan membalas kerja keras orang tuaku.

9. Terima kasih buat keluargaku, bou, pak tengah, tengah, adek-adekku dan sepupuku semua. Terima kasih selalu memberikan support, semangat, doa dan dukungannya.

10. Terima kasih juga buat teman-temanku di kelas A. Terkhusus sahabat-sahabatku di kelas : Exaudi, dea, cici, dan karin. Aku sadar tanpa kalian dunia perkuliahan tidaklah berwarna. Terima kasih telah menjadi teman berdiskusi, teman seperjuangan, dan teman dalam berbagi cerita.

11. Almamaterku yang aku cintai, sebagai tempat dimana aku pertama kali mengenal perkuliahan, menuntut ilmu. Harapanku semoga bisa bawa nama baik kampus dan mengharumkan nama kampus dimana suatu hari nanti aku bekerja atau bahkan melanjutkan pendidikan lagi di luar sana.

Penulis mengharapkan skripsi ini dapat bermanfaat bagi civitas akademik dan masyarakat umum. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga kritik dan saran terkait skripsi ini sangat diterima untuk kebaikan di masa depan yang akan datang.

Indralaya, 03 Agustus 2023

Penulis

**TOXICITY TEST OF SAGA (*Abrus precatorius* L.) SEED EXTRACT ON
SHRIMP (*Artemia salina* Leach) LARVAE AND COMPOUND
IDENTIFICATION USING GC-MS METHOD**

**ELWI GRACE APRIYANI PURBA
08041281924041**

RESUME

Toxicity is the ability of a substance to cause damage to living organisms, such as causing functional, physiological (structural) or biochemical disturbances which can result in disruption of the general body condition due to pain caused by a substance. One of the plants used by Indonesian people as a medicinal plant is the saga plant (*Abrus precatorius* L.). The aim of this study was to determine the type of solvent that produced a higher yield value, to determine the LC₅₀ value of each n-hexane, ethyl acetate, and methanol extract of saga (*Abrus precatorius* L.) seeds based on the results of toxicity tests on *Artemia salina* shrimp larvae. L. and to determine the class of compounds that have potential bioactivity contained in saga seeds by using the *Gas Chromatography and Mass Spectrometry* (GC-MS) method. This research was conducted from September 2022 to December 2022. This research was conducted at the Genetics and Biotechnology Laboratory, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University and this research was continued to test the content of secondary metabolites using *Gas Chromatography and Mass Spectrometry* (GC-MS)) at the Bareskrim POLRI Bogor Forensic Laboratory Center, Jl. Tangkil – Agrabinta, Cipambuan, Kec. Babakan Madang, Sentul, Bogor, West Java, ID: 16810. The research procedure was started from the preparation of saga seed samples, then extracted, the preparation of artificial seawater, hatching larvae, toxicity tests with the BSLT method, and identification with the GCMS method. The results obtained from this study are the highest yield value, namely methanol solvent, which is equal to 9.90%. Toxicity test results showed that the LC₅₀ values for each solvent extract of N-hexane, Ethyl Acetate, and Methanol were 171.77 ppm, 147.67 ppm and 70.19 ppm respectively. The results of the identification of compounds by the GCMS method from N-hexane solvents with compounds *9-Octadecenoic acid*-, *Oleic acid*, *Oelsauere*. Ethyl solvent with *1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono(2-ethylhexyl) ester* compound. Methanol solvent is present with the compound *Mome Inositol*.

Keywords: Saga seeds (*Abrus precatorius* L.), anticancer, *Artemia Salina* larvae, BSLT, GC-MS

**UJI TOKSISITAS EKSTRAK BIJI SAGA (*Abrus precatorius* L.)
TERHADAP LARVA UDANG (*Artemia salina* Leach) DAN IDENTIFIKASI
SENYAWA DENGAN METODE GC-MS**

**ELWI GRES APRIYANI PURBA
08041281924041**

RINGKASAN

Toksisitas adalah kemampuan suatu zat untuk menimbulkan kerusakan pada organisme hidup yakni seperti menyebabkan gangguan fungsional, fisiologis (struktural), ataupun biokimiawi yang dapat berakibat terganggunya kondisi tubuh secara umum akibat kesakitan yang disebabkan oleh suatu zat. Salah satu tanaman yang dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai tanaman obat, yaitu tanaman saga (*Abrus precatorius* L.). Tujuan dalam penelitian ini untuk mengetahui jenis pelarut yang menghasilkan nilai rendemen yang lebih tinggi, mengetahui nilai LC₅₀ masing-masing ekstrak n-heksan, etil asetat, dan metanol biji saga (*Abrus precatorius* L.) berdasarkan hasil uji toksisitas terhadap larva udang *Artemia salina* L. dan untuk mengetahui golongan senyawa yang memiliki potensi bioaktivitas yang terdapat dalam biji saga dengan menggunakan metode *Gas Chromatography and Mass Spectrometry* (GC-MS). Penelitian ini dilakukan dari bulan September 2022 sampai Desember 2022. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Genetika dan Bioteknologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya dan penelitian ini dilanjutkan uji kandungan metabolit sekundernya dengan menggunakan *Gas Chromatography and Mass Spectrometry* (GC-MS) di Pusat Laboratorium Forensik Bareskrim POLRI Bogor, Jl. Tangkil – Agrabinta, Cipambuan, Kec. Babakan Madang, Sentul, Bogor, Jawa Barat, ID: 16810. Prosedur penelitian ini diawali dari preparasi sampel biji saga, selanjutnya diekstraksi, pembuatan air laut buatan, penetasa larva, uji toksisitas dengan metode BSLT, dan identifikasi dengan metode GCMS. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini yaitu nilai rendemen yang paling tinggi yaitu pelarut metanol yaitu sebesar 9,90%. Hasil uji toksisitas diketahui nilai LC₅₀ pada setiap ekstrak pelarut N-heksan, Etil Asetat, dan Metanol berturut-turut adalah 171,77 ppm, 147,67 ppm dan 70,19 ppm. Hasil identifikasi senyawa dengan metode GCMS dari pelarut N-heksan dengan senyawa *9-Octadecenoic acid*-, *Oleic acid*-, *Oelsauere*-. Pelarut Etil dengan senyawa *1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono(2-ethylhexyl) ester*-. Pelarut Metanol terdapat dengan senyawa *Mome Inositol*.

Kata Kunci: Biji saga (*Abrus precatorius* L.), antikanker, larva *Artemia salina*, BSLT, GC-MS

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
RESUME	x
RINGKASAN	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Biji saga (<i>Abrus precatorius</i> Linn.)	6
2.2 Senyawa Abrin	10
2.3. Antikanker	12
2.4 Toksisitas	13
2.5. <i>Lethal Concentration 50 (LC50)</i>	14
2.6. Pemisahan Senyawa Aktif Dengan Ekstraksi	15
2.7. Metode <i>Brine shim Lethality test (BSLT)</i>	19
2.8. Larva Udang <i>Artemia salina</i> L.....	20
2.9. Metode <i>gas chromatography-mass spectrometry (GCMS)</i>	23
2.10. Senyawa Kimia Metabolit Sekunder.....	25
BAB 3. METODE PENELITIAN	30

3.1	Waktu dan Tempat	30
3.2	Alat dan Bahan	30
3.3	Prosedur Penelitian.....	31
	3.3.1. Pembuatan Sampel Menjadi Simplisia.....	31
	3.3.2. Metode Ekstraksi.....	31
	3.3.3. Pembuatan Air Laut Buatan	33
	3.3.4. Penetasan Larva Udang.....	33
	3.3.5. Uji Toksisitas Dengan Metode BSLT	34
	3.3.6. Identifikasi Struktur Senyawa dengan metode GC-MS	35
3.4.	Analisis Data	36
3.5.	Variabel Penelitian	37
3.6.	Penyajian Data	37
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1	Ekstraksi Biji Saga	38
4.2	Hasil Uji Toksisitas Dengan Metode BSLT	41
4.3	Hasil Identifikasi Senyawa Dengan Metode GCMS	49
BAB 5.	KESIMPULAN	55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA		56
LAMPIRAN.....		64

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Berat Ekstrak Kental dan Persentase Rendemen Ekstrak Biji Saga dengan Tiga Pelarut yang Berbeda.....	38
Tabel 4.2. Kategori Toksisitas.....	47
Tabel 4.3. Hasil identifikasi senyawa dan bioaktivitasnya.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Buah, Daun dan Batang saga.....	7
Gambar 2.2 Abrin	12
Gambar 2.3. Larva udang <i>A. salina</i> L.....	21
Gambar 2.4 Struktur Dasar Flavonoid.....	27
Gambar 2.5. Struktur Tanin.....	28
Gambar 2.6. Struktur Saponin	29
Gambar 4.2 Pengaruh konsentrasi pelarut n-heksan, etil asetat dan metanol ekstrak biji saga (<i>Abrus precatorius</i> L.) terhadap persen kematian hewan uji <i>Artemia salina</i> Leach.....	44
Gambar 4.3. Chromatogram dari Ekstrak N-heksan	49
Gambar 4.4. Chromatogram dari Ekstrak Etil Asetat	49
Gambar 4.5. Chromatogram dari Ekstrak Metanol.....	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Toksisitas adalah kemampuan suatu zat untuk menimbulkan kerusakan pada organisme hidup yakni seperti menyebabkan gangguan fungsional, fisiologis (struktural), ataupun biokimiawi yang dapat berakibat terganggunya kondisi tubuh secara umum akibat kesakitan yang disebabkan oleh suatu zat. Toksisitas sebagai kapasitas suatu zat untuk dapat menimbulkan efek bahaya. Jika ekstrak pada suatu tanaman memiliki kadar toksisitas yang tinggi maka tanaman tersebut berpotensi sebagai antikanker (Mastura *et al.*, 2021).

Uji toksisitas merupakan salah satu uji farmakologi yang dilakukan dengan tujuan untuk menilai tingkat ketoksikan atau keamanan penggunaan suatu zat atau bahan dalam pengobatan (Rahimah *et al.*, 2021). Prinsip uji toksisitas adalah bahwa komponen bioaktif selalu bersifat toksik jika diberikan dengan dosis tinggi dan menjadi obat pada dosis rendah. Uji toksisitas digunakan untuk mengetahui pengaruh racun yang dihasilkan oleh dosis tunggal dari suatu campuran zat kimia pada hewan yang akan di uji coba sebagai uji pra skrining senyawa bioaktif antikanker (Jelita *et al.*, 2020).

Di Negara Asia terutama Cina, Korea dan India untuk penduduk pedesaan, obat herbal menjadi pilihan pertama untuk pengobatan. Di Negara maju seperti Australia, Canada (59-60%), Amerika Serikat (62%), Singapura (76%) dan Jepang (50%) pun saat ini cenderung beralih ke pengobatan tradisional terutama obat herbal menunjukkan gejala peningkatan yang sangat signifikan. Di Indonesia sendiri pemanfaatan tanaman sebagai bahan obat sudah sejak lama dilakukan oleh

masyarakat. Dengan keanekaragaman etnis yang ada, maka pemanfaatan tanaman sebagai obat juga semakin beranekaragam (Hasanah & Yulianti, 2020).

Salah satu tanaman yang dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia, yaitu tanaman saga (*Abrus precatorius* L.). Tanaman ini berkhasiat sebagai obat sariawan, obat batuk dan obat radang tenggorokan. Kandungan daun saga yang berupa glikosida (*Abrusosida* A-D dan *Abrusgenin*), saponin dan flavonoid mempunyai fungsi sebagai antibakteri (Pertiwi *et al.*, 2016).

Tanaman saga mengandung senyawa bersifat toksik yaitu senyawa abrin. Selain itu tanaman saga mengandung abruquinone G (2) yang aktif sebagai antiviral dan bersifat toksik. Kandungan kimia tanaman saga diantaranya saponin, flavonoid, polifenol, alkaloid, protein, vitamin A, B1, B6, C, kalsium oksalat, glisirin, flisirizinat, polygalacturomic acid dan pentosan. Oleh karena itu dapat diketahui bahwa tanaman saga berpotensi untuk dikembangkan sebagai obat baru kandidat antikanker (Dhanti, 2018).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder pada tanaman *Abrus precatorius* L., dan uji aktivitas toksiknya perlu dilakukan. Penelitian ini menggunakan tiga pelarut yang berbeda berdasarkan tingkat kepolarannya, yaitu pelarut non polar (n-heksan), pelarut semipolar (etil asetat), dan pelarut polar (metanol). Metode yang digunakan untuk mengetahui kandungan senyawa tanaman *Abrus precatorius* L., yaitu dengan metode *Gas Chromatography and Mass Spectrometry* (GC-MS) dan untuk mengetahui uji toksisitas dari ekstrak *Abrus precatorius* L. menggunakan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* terhadap *Artemia salina* Leach.

Penelitian ini dilakukan pada bagian biji karena untuk mengetahui uji toksik biji saga *Abrus precatorius* L., menggunakan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* terhadap *Artemia salina* Leach belum pernah dilakukan pengujiannya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan informasi tentang potensi antikanker.

1.2. Rumusan masalah

Kanker merupakan salah satu penyakit yang mematikan didunia termasuk Indonesia. Kanker dapat terjadi karena adanya ketidaknormalan pertumbuhan sel-sel jaringan tubuh. Jaringan tubuh yang normal akan membelah diri jika ada pergantian sel yang telah mati atau rusak sedangkan jaringan tubuh yang abnormal sel akan terus membelah walaupun tubuh tidak memerlukannya dan akan menimbulkan terjadinya penumpukan sel baru yang mengarah kepada sel kanker. Namun ada beberapa faktor yang dapat menimbulkan kanker seperti mengonsumsi alkohol, terkena paparan sinar UV, obesitas dan diet yang kurang sehat.

Perkembangan ilmu dibidang kesehatan dalam mencegah sel kanker dapat melakukan pengobatan seperti kemoterapi, pembedahan, radioterapi sebagai alternatif untuk membunuh sel kanker. Namun tidak dapat dipungkiri ada efek samping yang ditimbulkan dari pengobatan tersebut. Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif lain yang lebih aman untuk mengobati sel kanker dengan menggunakan bahan alam atau obat tradisional. Salah satu tanaman yang dapat dilakukan sebagai obat tradisional adalah biji saga (*Abrus precatorius* L.) yang berpotensi sebagai antikanker sehingga didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apa jenis pelarut yang menghasilkan nilai rendemen yang lebih tinggi?
2. Bagaimana nilai LC₅₀ masing-masing ekstrak n-heksan, etil asetat, dan metanol biji saga (*Abrus precatorius* L.) berdasarkan hasil uji toksisitas terhadap larva udang *Artemia salina* L.?
3. Apa jenis senyawa yang memiliki potensi bioaktivitas yang terdapat dalam biji saga dengan menggunakan metode *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GC-MS)?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui jenis pelarut yang menghasilkan nilai rendemen yang lebih tinggi.
2. Mengetahui nilai LC₅₀ masing-masing ekstrak n-heksan, etil asetat, dan metanol biji saga (*Abrus precatorius* L.) berdasarkan hasil uji toksisitas terhadap larva udang *Artemia salina* L.
3. Mengetahui jenis senyawa yang memiliki potensi bioaktivitas yang terdapat dalam biji saga dengan menggunakan metode *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GC-MS)

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan tentang tumbuhan obat di Indonesia terutama tumbuhan yang berpotensi sebagai antikanker.
2. Memberi informasi mengenai jenis pelarut yang memiliki nilai

rendemen yang paling tinggi.

3. Memberikan informasi mengenai nilai LC_{50} masing-masing ekstrak n-heksan, etil asetat, dan metanol biji saga (*Abrus precatorius* L.) berdasarkan hasil uji toksisitas terhadap larva udang *Artemia salina* L.
4. Menjadi sumber informasi mengenai jenis senyawa yang memiliki potensi bioaktivitas yang terdapat dalam biji saga dengan metode *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GC-MS).

DAFTAR PUSTAKA

- Abriyani, E., Yuniarsih, N., Fikayuniar, L., Sulastri, D., Farmasi, F., Buana, U., & Karawang, P. 2022. *Clitoria Ternatea* L Dan Uji Toksisitas Terhadap Larva Udang *Artemia Salina*. *Journal of Pharmacopolium*. 5(2): 220–222.
- Adawyah, R., Khusnul Khotiffah, S., Wahyudinur, & Puspitasari, F. 2020. Pengaruh Lama Pemasakan terhadap Kadar Protein, Lemak, Profil Asam Amino, dan Asam Lemak Tepung Ikan Sepat Rawa (*Trichogaster trichopterus*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(2): 286–294.
- Adilah, M. A., Maulana, I. T., & Syafnir, L. 2022. Penelusuran Pustaka Potensi Tanaman Saga (*Abrus precatorius* .L) sebagai Antimikroba Patogen pada Sistem Pencernaan. *Bandung Conference Series: Pharmacy*. 2(2): 89–98.
- Agustina, E., Andiarna, F., Lusiana, N., Purnamasari, R., & Hadi, M. I. 2018. Identifikasi Senyawa Aktif dari Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*) dengan Perbandingan Beberapa Pelarut pada Metode Maserasi. *Biotropic : The Journal of Tropical Biology*. 2(2): 108–118.
- Altasyah, M. H., Winahyu, D. A., & Ulfa, A. M. 2022. Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). *Jurnal Farmasi Malahayati*. 5(1): 98–107.
- Anggraini, D. I., & Ali, M. M. 2017. Uji aktivitas antikolesterol ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis) secara in vitro. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 9(1):1-6.
- Anjaswati, D., Pratimasari, D., & Nirwana, A. P. (2021). Perbandingan Rendemen Ekstrak Etanol, Fraksi n-Heksana, Etil Asetat, dan Air Daun Bit (*Beta vulgaris* L.) Menggunakan Fraksinasi Bertingkat. *Jurnal Farmasi*. 2(1):1-6.
- Arifin, B., & Ibrahim, S. 2018. Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*. 6(1): 21–29.
- Bhasker, A. S. B., Sant, B., Yadav, P., Agrawal, M., & Rao, P. V. L. 2014. Toksin tanaman abrin menginduksi stres oksidatif yang dimediasi perubahan neurodegeneratif pada tikus. *Jurnal NeuroToksikologi*. 44. 194–203.
- Bhutia, S. K., Mallick, S. K., Maiti, S., & Maiti, T. K. 2009. Inhibitory effect of Abrus abrin-derived peptide fraction against Dalton's lymphoma ascites model. *Journal Of Phytomedicine*. 16(4): 377–385.
- Boggula, N., Elsani, M. M., & Kaveti, V. S. 2018. Farmakognostik, Analisis Fitokimia dan Aktivitas Anti Diabetes Daun Kering *Abrus precatorius* –

- Pendekatan in vivo. *Jurnal Internasional Ilmu Farmasi dan Penelitian Obat*, 44(1): 101-107.
- Cahaya, N. R. D., Abdulkadir, W. S., & Hasan, H. 2022. Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Kulit Terong Ungu (*Solanum melongena* L .) Menggunakan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*. 4(1): 202–210.
- Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. 2019. Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*. 7(4): 551-560.
- Cho, H., & Jaworski, J. 2014. A portable and chromogenic enzyme-based sensor for detection of abrin poisoning. *Journal Biosensors and Bioelectronics*. 54: 667–673.
- Darmapatni, K. A. G., Putra, A. A. B., Ariati, N. K., Suaniti, N. M. 2014. Analisis Kualitatif Senyawa Parasetamol (Acetaminophen) Pada Urine dan Rambut Menggunakan *Kromatografi Gas-Spektrometri Massa* (GC-MS). *Jurnal Kimia*. 8(2):257–262.
- Desmiaty, Y., Elya, B., Saputri, F. C., Dewi, I. I., & Hanafi, M. 2019. Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Kandungan Senyawa Polifenol dan Aktivitas Antioksidan pada *Rubus fraxinifolius* (*Effect of Extraction Method on Polyphenol Content and Antioxidant Activity of Rubus fraxinifolius*). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 17(2): 227-231.
- Dewatisari, W. F., Rumiyaniti, L., & Rakhmawati, I. 2018. Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun *Sansevieria* sp. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 17(3): 197-202.
- Dewi, S.T.R., Karim, D., Damaris. 2020. Identifikasi Kandungan Daun Nggorang G (*Salvia occidentalis* Sw) Menggunakan Spektrofotometer GC-MS. *Jurnal Media Farmasi*. 16(2): 244-247.
- Dhanti, K. R., 2018. Skrining antikanker menggunakan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) pada ekstrak metanol daun saga (*Abrus precatorius* L.) dengan partisi etanol. *Jurnal Riset Informasi Kesehatan*. 7(1). 61-67.
- Egra, S., Mardhiana., Patriawan, R., Kartika., Sirait, S., & Kuspradini, H. 2019. Aktivitas Antimikroba Tanaman Paku (*Stenochlaena palustris* dan *Pteridium caudatum*) Terhadap Bakteri (*Ralstonia solanacearum* dan *Streptococcus sobrinus*). *Jurnal Jamu Indonesia*. 4(1): 28–36.
- Handayani, S. N., Bawono, L. C., Ayu, D. P., & Pratiwi, H. N. 2018. Isolasi Senyawa Polifenol *Black garlic* Dan Uji Toksisitasnya Terhadap Larva Udang (*Artemia salina* Leach). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 16(2), 145-149.

- Hayes, A.W. 1983. Principles and Methods of Toxicology. Raven Press: New York 4-23.
- Hidayah, N. 2016. Pemanfaatan Senyawa Metabolit Sekunder Tanaman (Tanin dan Saponin) dalam Mengurangi Emisi Metan Ternak Ruminansia. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*.11(2): 89–98.
- Hidayati, N., & Nisa, M. 2020. Perancangan Pabrik Dioctyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan 2-Ethyl Hexanol Dengan Katalis Tetraethyl Titanate Melalui Proses Esterifikasi Kapasitas 25.000 Ton/Tahun. *Jurnal Tugas Akhir Teknik Kimia*. 4(1):37-41.
- Irawan, M. P., Surya, A., Yolanda, & Zaiyar, Z. 2022. Toksisitas Ekstrak Etanol Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) Terhadap Larva Udang (*Artemia salina* Leach) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Klinikal Sains : Jurnal Analisis Kesehatan*. 10(1): 73–79.
- Jelita, S. H., Setyowati, G. W., Ferdinand, M., Zuhrotun, A., & Megantara, S. 2020. Uji Toksisitas Infusa *Acalypha Siamensis* Dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Farmaka*. 18(1): 1–15.
- Juniarti., Osmeli, D., & . Yuhernita. 2009. Kandungan Senyawa Kimia, Uji Toksisitas (*Brine Shrimp Lethality Test*) dan Antioksidan (1,1-diphenyl-2-pikrilhidrazil) dari Ekstrak Daun Saga (*Abrus precatorius* L.). *Jurnal Makara Sains*. 13(1):50–54.
- Kavaz, D., & Faraj, R. El. 2023. Investigation of composition, antioxidant, antimicrobial and cytotoxic characteristics from *Juniperus sabina* and *Ferula communis* extracts. *Scientific Reports*. 13(1): 1–13.
- Khayati, N., Silsilia, M. D., Sabrina, S., & Surya, R. A. 2022. POTENSI Kombinasi Ekstrak *Halimeda* sp. Dan Sambiloto Sebagai Imunostimulator Bagi Lansia Dari Paparan COVID-19. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*.18(2), 105–112.
- Kurniawan, H., & Ropiqa, M. 2021. Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Ekor Kucing (*Acalypha hispida* Burm.f.) Dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*. 3(2): 52–62.
- Kurnijasanti, R., Hamid, I. S., & Rahmawati, K. 2008. Efek Sitotoksik In Vitro Dari Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Terhadap Kultur Sel Kanker Mieloma. *Jurnal Penelitian Media Eksakta*. 7(1): 48–54.
- Laurencia, E., & Tjandra, O. 2018. Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Metanol Buah Naga Merah (*hylocereus polyrhiz*) dengan Kromatografi Gas. *Tarumanagara Medical Journal*, 1(1): 67–73.

- Le Roy, B., Livet, S., & Taudon, N. 2021. Metode cepat dan tunggal untuk kuantisasi risinin atau L-abrin dalam plasma dan urin dengan cairan kinerja sangat tinggi kromatografi yang digabungkan dengan spektrometri massa tandem (UHPLC-MS/MS). *Jurnal Toksikologi Analitik dan Klinik*. 33(3): 182–192.
- Leksono, W. B., Pramesti, R., Santosa, G. W., & Setyati, W. A. (2018). Jenis Pelarut Metanol Dan N-Heksana Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut *Gelidium* sp. Dari Pantai Drini Gunungkidul – Yogyakarta. *Jurnal Kelautan Tropis*, 21(1): 9.
- Lestari, D., Kartika, R., & Marliana, E. 2019. Uji *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) Dan Uji Toksisitas Akut Fraksi Aktif. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*. 1(1): 1–10.
- Mastura, Mauliza, Hasby, & Khatimah, M. H., 2021. Uji Toksisitas Daun dan Bunga Tahi Kotok Jingga (*Tagetes Erecta*) Menggunakan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). *Jurnal Penelitian Kimia dan Pendidikan Kimia*. 4(2): 24–31.
- Meyer, B.N., Ferrigni, N.R., Putnam, J.E., Jacobsen, L.B, Nichols, D.E., dan Mc Laughlin, J.L. 1982. *Brine Shrimp: A Convenient General Bioassay for Active Plant Constituents*. *Planta Medica Journal*. 45(5): 31-34 .
- Mukhriani. 2014. Ekstraksi Pemisahan Senyawa Dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan* 7(2):361-367.
- Muslichah, S., Wiratmo, Holidah, D., & Fajrin, F.A. 2014. Potensi Biji Saga (*Abrus precatorius*) Sebagai Kontrasepsi Pria. *Jurnal Pharmacy*. 11(2): 166-180.
- Nassir, Z. S., & Khadem, E. J. 2018. Investigasi Fitokimia Irak Tanaman *Abrus precatorius* Air terjun. *Jurnal Ilmu Farmasi Irak*. 27(1): 30–38.
- Noer, S., Pratiwi, R. D., & Gresinta, E. 2018. Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin dan Flavonoid) sebagai Kuersetin Pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta angustifolia* L.). *Jurnal Eksakta*. 18(1): 19–29.
- Nur, Y., Cahyotomo, A., Nanda, & Fistoro, N. 2020. Profil GC-MS Senyawa Metabolit Sekunder dari Jahe Merah (*Zingiber officinale*) dengan Metode Ekstraksi Etil Asetat, Etanol dan Destilasi. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 2(3): 448–454.
- Nurmiaty, Y., Ermawati, & Purnamasari, V. W. 2014. Pengaruh Cara Skarifikasi Dalam Pematahan Dormansi Pada Viabilitas Benih Saga Manis (*Abrus precatorius* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*. 2(1): 73–77.
- Okvianingsih, A. D., Rohama, Razy, F. 2023. Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Akar Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dengan Metode

- Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)*. *Jurnal Sains Medisina*. 1(3): 148–153.
- Oladimeji, A. O., Babatunde, O., Musa, R. T., M'civer, F. A., Lawal, A. T., & Ogunwande, I. A. 2016. GC-MS analysis and cytotoxic activity of essential oils from the leaves of *Abrus precatorius* L. Gaertn. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*. 6(5): 372–375.
- Pertiwi, R. D., Kristanto, J., & Praptiwi, G. A. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Formulasi Gel Untuk Sariawan Dari Ekstrak Daun Saga (*Abrus precatorius* Linn.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 2(2): 239-247.
- Phatak, P., Nagar, D. P., & Saxena, N. 2019. Dose dependent acute toxicity of abrin in Balb/c mice after intraperitoneal administration. *Toxicon*. 167: 49–59.
- Prasetyorini., Wiendarlina, I. Y., & Peron, A. B. 2022. Toksisitas Beberapa Ekstrak Rimpang Cabang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Pada Larva Udang (*Artemia salina* Leach). *Fitofarmaka: Pharmacy*. 1(2): 14-21.
- Prihantini, A. I., Krisnawati, K., Rahayu, A. A. D., Nugraheni, Y. M. M. A., & Samawandana, G. 2018. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Tumbuhan Pranajiwa (*Euchresta horsfieldii* (Lesch.) Benn.). *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 12(2): 223-233.
- Puspita, D., Wulandari, S. T., & Wahyu, F. D. Rahardjo, M. 2019. Analisis Senyawa Bioaktif (*Shorea Sumatrana*) Dalam Minyak Sengkawang Dengan GC-MS. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 18 (2): 64–73.
- Putram, N. M., Setyaningsih, I., Tarman, K., & Nursid, M. 2017. Aktivitas antikanker dari fraksi aktif teripang. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesi*. 20(1): 53–62.
- Rahmaningsih, S., & Andriani, R. (2017). Proseding Seminar Nasional Unirow Tuban. *Proseding Seminar Nasional Unirow Tuban*, 80–87. <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>
- Riasari, H., Fitriansyah, S. N., dan Hoeriah, I. S. 2022. Perbandingan Metode Fermentasi, Ekstraksi, dan Kepolaran Pelarut Terhadap Kadar Total Flavanoid dan Steroid pada Daun Sukun (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi Indonesia*. 11(1): 1-17.
- Robb, C. S. 2015. The analysis of abrin in food and beverages. *TrAC - Trends in Analytical Chemistry*, 67, 100–106.
- Roni, A., Sayyidatunnisa, Z., & Budiana, W. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Tumbuhan Gandaria (*Bouea macrophylla* Griff) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Farmagazine*. 6(1): 17-21.

- Safitri, I., Nuria, M. C., & Puspitasari, A. D. 2018. Perbandingan Kadar Flavonoid Dan Fenolik Total Ekstrak Metanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) Pada Berbagai Metode Ekstraksi. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*. 3(1): 31–36.
- Safitri, R. A., Saptarini, O., Sunarni, T., Let, J., & Sutoyo, J. 2020. Uji Aktivitas Sitotoksik, Ekspresi p53, dan Bcl-2 dari Ekstrak Fraksi Herba Kelakai (*Stenochleana palustris* (Burm. F.) Bedd.) terhadap Sel Kanker Payudara T47D. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*. 9(2):113-127.
- Setyowati, W. A. E. & Cahyanto, M. A. S. 2016. Kandungan Kimia dan Uji Aktivitas Toksik Menggunakan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) Dari Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*. 1(2): 41-47.
- Silalahi, M. 2019. Kencur (*Kaempferia galanga*) Dan Bioaktivitasnya. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*. 8(1): 127-142.
- Sinaga, I., Rosliana., & Riyanto. 2018. Uji Toksisitas (LC₅₀ – 24 Jam) Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) Terhadap Larva Udang *Artemia salina* Leach. *Jurnal Biosains*. 4(2): 113–119.
- Sirait, P. S., Setyaningsih, I., & Tarman, K. 2019. Anticancer Activity of Spirulina Cultivated in Walne and Organic Media. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22(1): 50-59.
- Sudarma, N., & Subhaktiyasa, I. P. G. 2021. Analisis kadar paracetamol pada darah dan serum Sis Kadar Paracetamol Pada Darah dan Serum. *Bali Medika Jurnal*. 8(3): 285–293.
- Sun, Y., Wang, J., Guo, X., Zhu, N., Niu, L., Ding, X., Xie, Z., Chen, X., & Yang, F. 2021. Oleic Acid and Eicosapentaenoic Acid Reverse Palmitic Acid-induced Insulin Resistance in Human HepG2 Cells via the Reactive Oxygen Species/JUN Pathway. *Genomics, Proteomics and Bioinformatics*. 19(5): 754–771.
- Surya, A. 2018. Toksisitas Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata*) Terhadap Larva (*Artemia salina* L) Dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test*. *Jurnal Analis Kesehatan Klinik Sains*. 6(1): 13–17.
- Surya, A., Murwindra, R., & Fiki, M. S. 2022. Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocinum Sanctum* L.) Terhadap Larva Udang *Artemia salina* dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). *Jurnal Kimia dan Pendidikan*. 4(1): 5–7.
- Surya, A., Saputra, A. A., Marliza, H., Zaiyar. 2023. Potensi Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Salam dan Keji Beling Dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) *Jurnal Katalisator*. 8(1), 137–146.

- Tambun, R., Limbong, H. P., Pinem, C., & Manurung, E. 2016.. Pengaruh Ukuran Partikel Waktu Dan Suhu Pada Ekstraksi Fenol Dari Lengkuas Merah. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 5(4): 53–56.
- Tando, E. 2018. Review: Potensi Senyawa Metabolit Sekunder dalam Sirsak (*Annona Murricata*) dan Srikaya (*Annona squamosa*) sebagai Pestisida Nabati untuk Pengendalian Hama dan Penyakit pada Tanaman. *Jurnal Biotropika*: 6(1): 21–27.
- Temarwut, F. F., Saharuddin, M., Ishak, P., & Rusnah. 2022. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Air Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Terhadap Larva Udang (*Artemia salina* Leach) Dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). 12(2): 77–83.
- Uddin, M. S., Jahan, M. S., & Alam, M. 2020. Efek Musiman pada Pigmen Fotosintetik , Nutrisi , Flavonoid , Polifenol , dan Aktivitas Antioksi dan *Abrus precatorius* L .(Kunch). *Jurnal Farmasi dan Farmakologi EAS*. 2(6): 199–204.
- Ulfa, M., Astuti, R. Y., Alam, R. B., & Suharsanti, R. 2019. Kadal Iran (Ethanol Content Nira Siwalan (*Borassus flabellifer*)) With GC-MS (*Gas Chromatography Mass Spectrometry*) Analysis. *Jurnal Media Farmasi Indonesia*. 14(2): 1522-1524.
- Verawati, V., Nofiandi, D., & Petmawati, P. 2017. Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Fenolat Total Dan Aktivitas Antioksidan Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.). *Jurnal Katalisator*. 2(2): 53-60.
- Vitalia, N., Najib, A., & Ahmad, A. R. 2007. Uji Toksisitas Ekstrak Daun Pletakan (*Ruellia tuberosa* L.) Dengan Menggunakan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 3(1): 124–129.
- Widyasanti, A., & Hanif, A. 2022. Identifikasi Komponen Oleoresin Kulit Mangga Kuweni Hasil Ekstraksi Berbantu Gelombang Mikro dengan Metode *Gas Kromatografi-Spektrometri Massa* (GC-MS). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem*. 10(2): 116–123.
- Widyasari, R., Yuspitari, D., Wildaniah, W., & Wahida, R. C. 2018. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Metanol Kulit Buah Jeruk Sambal (*Citrus microcarpa* Bunge) Terhadap Larva *Artemia salina* L . Dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Jurnal Medical Sains*. 3(1): 51–58.
- Widyastuti, S., dan Sari, A. 2019. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Daun Suruhan (*Peperomia Pellucida* (L.) Kunth) Terhadap Larva Udang (*Artemia Salina* Leach). *Jurnal Herbal Indonesia*. 1(1): 10-17.

- 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.
- Wuryandari, T., Iskamto, B., & Ismi, R. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Daun Sisik Naga (*Drymoglossum piloselloides* (L) Presl) terhadap *Shigella dysenteriae* ATCC 9361 dengan Metode Soxhletasi dan Perkolasi. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 7(2): 51–56.
- Yasser, M. (2017). Identifikasi Kandungan Kolesterol pada Udang Kelong Basah Menggunakan Metode *Gas Chromatography-Mass Spectroscopy* (GC-MS). *INTEK: Jurnal Penelitian*. 4(1): 49-52.
- Yunus, I., Boddhi, W., & De Queljoe, E. 2018. Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Langsung (*Lansium domesticum* Corr) Terhadap Larva *Artemia salina* Leach Dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *PHARMACONJurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*. 7(3): 89–96.
- Zuddin, R. R., & Abadi, H. 2016. Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L .) Pada Larva Udang (*Artemia salina* Leach .). *Jurnal Dunia Farmasi*. 1(1): 30–39.
- Zulfiah. 2020. Uji Toksisitas Ekstrak Daun Pleketan (*Ruellia tuberosa* L) Dengan Pelarut Etanol dan N-heksan Menggunakan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Jurnal Farmasi Sandi Karsa (JFS)*. 6(1): 5-11.
- Zulfiah., Megawati., Herman., Lau, S.H.A., Hasyim, M.F., Murniati., Roosevelt, A., Kadang, Y., Izza, N., & Patandung, G. 2020. Uji Toksisitas Ekstrak Rimpang Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) Terhadap Larva Udang (*Artemia salina* Leach) Dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Jurnal Farmasi Sandi Karsa (JFS)*. 6(1): 99–104.