

**SKRINING FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
DENGAN METODE DPPH EKSTRAK BENALU POHON MAHONI
(*Loranthus swietenia macrophylla*) DI ACEH BESAR**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

MELIA KURNIATI

NIM. 180208050

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Kimia**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM BANDA ACEH
2022**

**SKRINING FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
DENGAN METODE DPPH EKSTRAK BENALU POHON
MAHONI (*Loranthus swietenia macrophylla*) Di ACEH BESAR**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Islam

Oleh

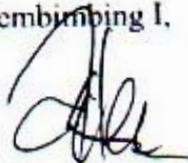
MELIA KURNIATI

NIM. 180208050

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,



Adean Mayasri, M.Sc
NIP. 199203122018012002

Pembimbing II,



Muhammad Reza, M.Si
NIP.199402122020121015

**SKRINING FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
DENGAN METODE DPPH EKSTRAK BENALU POHON
MAHONI (*Loranthus swietenia macrophylla*) Di ACEH BESAR**

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima sebagai Salah Satu Bahan Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal

Rabu, 27 Juli 2022
28 Zulhijah 1443 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

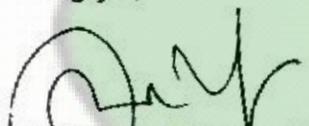
Ketua.


Aden Mayasri, M.Sc
NIP. 199203122018012002

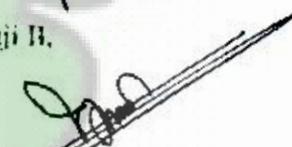
Sekretaris


Muhammad Reza, M.Si
NIP. 199402122020121015

Penguji I.


Muammar Yullan, M.Si
NIP. 198411302006041002

Penguji II.


Teuku Badliyah, S.Pd.I., M.Pd
NIDN. 1314038401

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Negeri Banda Aceh




Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag
NIP. 195903091989031001

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Melia Kurniati
NIM : 180208050
Prodi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH Ekstrak Benalu Pohon Mahoni (*Loranthus swietenia macrophylla*) di Aceh Besar

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan ini saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkannya.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi atau memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya dan telah melalui pembuktian yang dapat di pertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 16 Juli 2022

Yang menyatakan,



Melia Kurniati

ABSTRAK

Nama : Melia Kurniati
NIM : 180208050
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Kimia
Judul : Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH Ekstrak Benalu Pohon Mahoni (*Loranthus swietenia macrophylla*) di Aceh Besar
Tebal Skripsi : 69 lembar
Pembimbing I : Adean Mayasri, M.Sc
Pembimbing II : Muhammad Reza, M.Si
Kata Kunci : *Loranthus swietenia macrophylla*, Aktivitas Antioksidan, Metode DPPH

Pohon mahoni (*Swietenia macrophylla king*) memiliki banyak manfaat sebagai antioksidan, mulai dari akar, kulit batang, daun, bahkan benalu yang menumpang hidup pada tanaman ini. Daun benalu mahoni (*Loranthus swietenia macrophylla*) digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini untuk diuji aktivitas antioksidannya. Penelitian ini dilakukan karena sudah banyak yang melakukan uji antioksidan pada daun benalu seperti daun benalu mengkudu, daun benalu kopi, daun benalu mangga dan daun benalu kersen. Daun benalu mahoni (*Loranthus swietenia macrophylla*) digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini untuk diuji aktivitas antioksidannya. Sebelum dilakukan uji aktivitas antioksidan, terlebih dahulu dilakukan uji skrining fitokimia sebagai tahap analisis kualitatif untuk menentukan kandungan metabolit sekunder pada daun benalu mahoni. Daun benalu mahoni dikeringanginkan dalam variasi 0 hari (S), 4 hari (KA4), dan 8 hari (KA8) yang diekstraksi secara maserasi dengan pelarut etanol 96%. Hasil uji skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun benalu mahoni mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, alkaloid, saponin, terpenoid, dan steroid. Kandungan total fenolik adalah 25,25; 48,29; dan 52,82 mgGEA/g ekstrak berturut-turut untuk ekstrak S, KA4, dan KA8. Selanjutnya, uji aktivitas antioksidan menggunakan vitamin C sebagai pembanding dengan metode DPPH (*2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl*) menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 10,79; 8,00; 7,41 ppm berturut-turut untuk ekstrak S, KA4, dan KA8, menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan paling tinggi dimiliki oleh sampel KA 8 dengan nilai IC_{50} sebesar 7,41 ppm dengan kadar total fenolik sebesar 52,82 mgGEA/g.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah segala puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala nikmat dan rahmat, serta karunia Allah SWT yang tidak terhingga banyaknya. Sehingga penulis bisa menyusun dan menyelesaikan skripsi ini. Shalawat beriring salam penulis panjatkan ke pada Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari masa yang tidak tahu apa-apa ke masa yang penuh dengan ilmu pengetahuan. Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul **“Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH Ekstrak Benalu Pohon Mahoni (*Loranthus Swietenia Macrophylla*) di Aceh Besar”**.

Pada penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mengikuti sidang dan untuk melengkapi syarat guna mencapai gelar sarjana pada jurusan pendidikan kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih, kepada:

1. Bapak Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag selaku dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, wakil dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan beserta staf yang berada dilingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd. Si selaku ketua program studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh beserta karyawan prodi Pendidikan Kimia yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Adean Mayasri, M.Sc sebagai penasehat akademik sekaligus sebagai pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, pikiran untuk membimbing serta mengarahkan dan memberikan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.

4. Bapak Muhammad Reza, M.Si sebagai pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan mencurahkan pemikirannya dalam membimbing serta membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.
5. Bapak Safrijal, M.Pd sebagai pembimbing awal yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi.
6. Ucapan terima kasih yang tiada terhingga dan teristimewa kepada kedua orang tua hebat *my support system* Ayahanda tercinta Suyamta dan Ibunda tercinta Murni, serta Mas Agus Kurniawan, SKM, beserta seluruh keluarga besar yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Sedikitnya pemahaman peneliti dan keterbatasan ilmu yang penulis miliki. Oleh sebab itu, demi kesempurnaan penulisan skripsi ini penulis berharap kritikan serta arahan dari pembaca. Semoga skripsi ini bisa dijadikan sebagai acuan penelitian selanjutnya, serta bermanfaat baik bagi penulis dan pembaca.

Banda Aceh, 16 Juli 2022

Penulis,

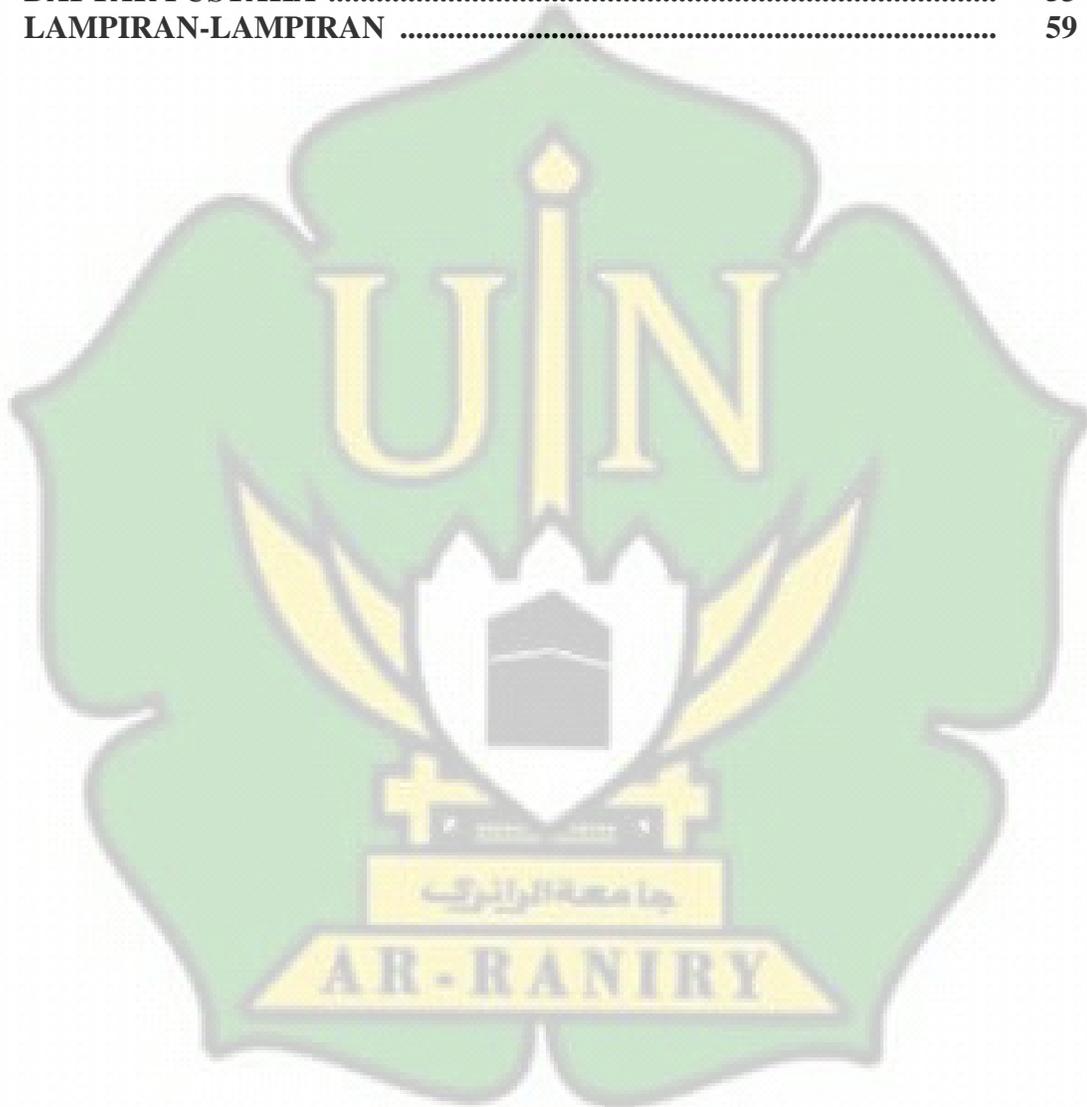
Melia Kurniati

NIM. 180208050

DAFTAR ISI

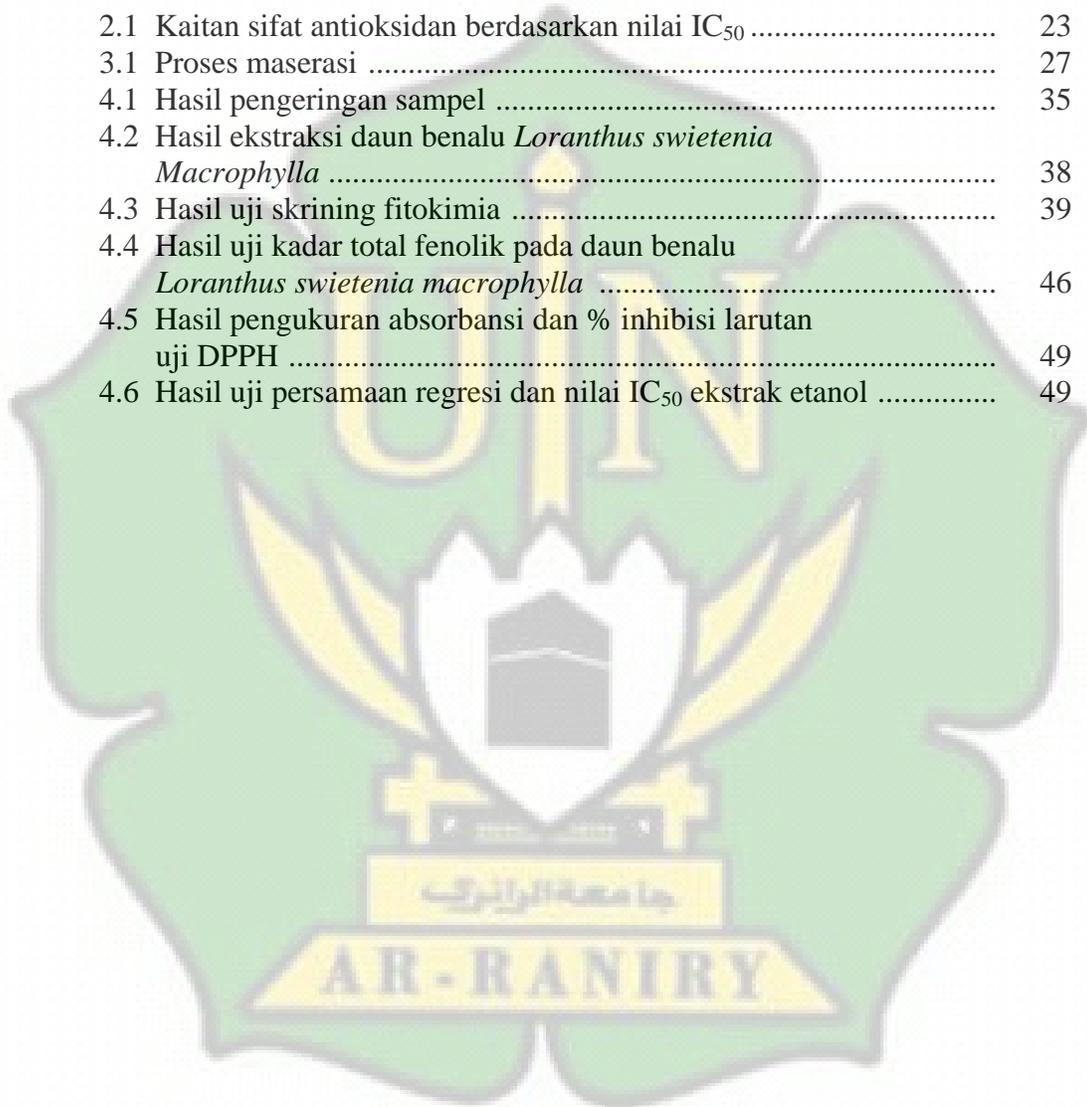
HALAMAN SAMPEL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I: PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Ruang Lingkup Penelitian	6
BAB II: KAJIAN PUSTAKA	7
A. Tumbuhan Benalu Pohon Mahoni	7
B. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder	12
C. Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	19
D. Fenolik Total	21
E. Metode DPPH	22
BAB III: METODOLOGI PENELITIAN	25
A. Garis Besar Penelitian	25
B. Alat dan Bahan	25
C. Waktu dan Tempat	26
D. Prosedur Penelitian	26
BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN	35
A. Hasil dan Pembahasan	35
1. Ekstraksi	35
2. Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder	38
3. Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	46

BAB V:	PENUTUP	51
	A. Kesimpulan	51
	B. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN-LAMPIRAN		59



DAFTAR TABEL

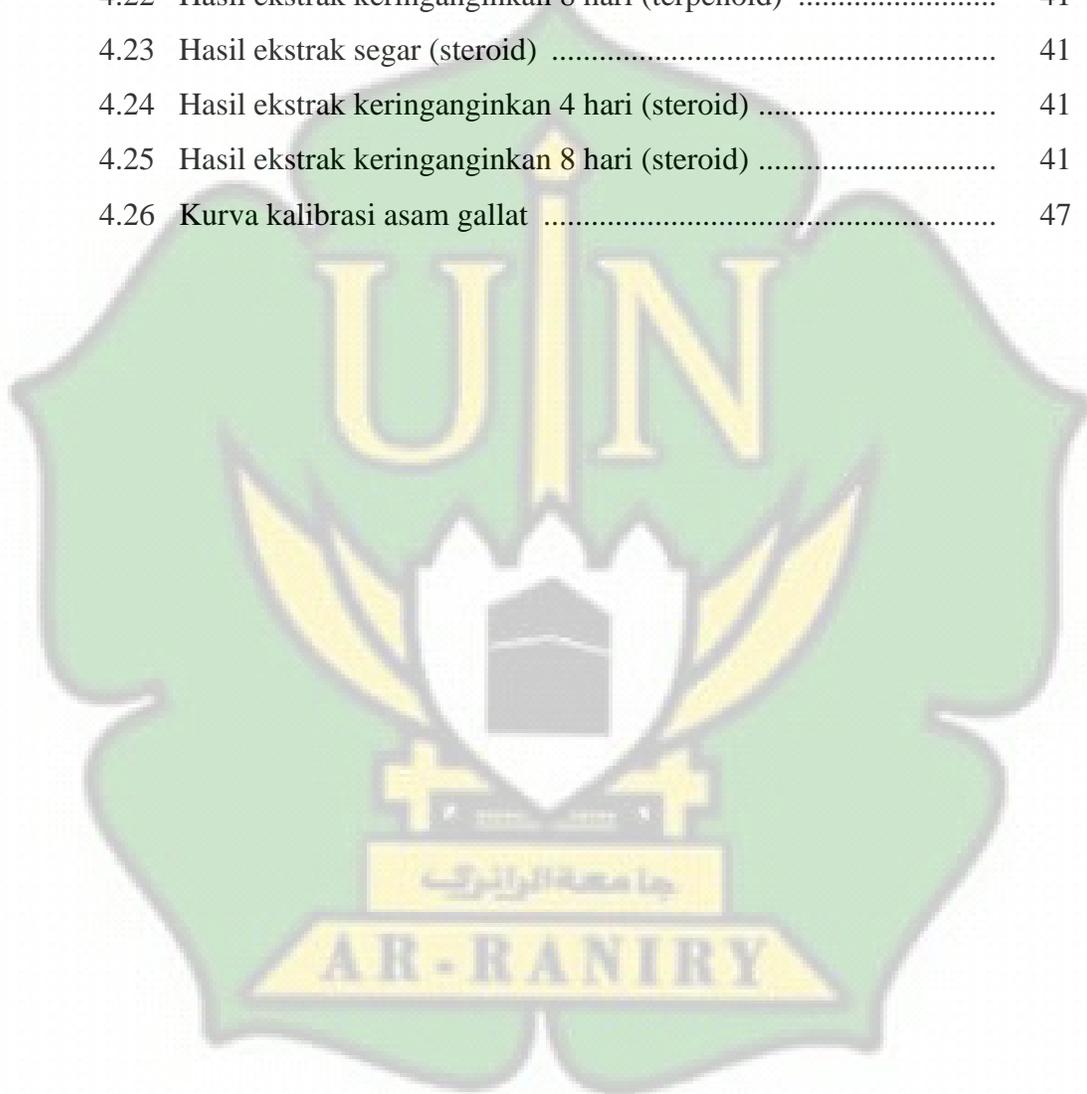
Tabel	Halaman
2.1 Kaitan sifat antioksidan berdasarkan nilai IC ₅₀	23
3.1 Proses maserasi	27
4.1 Hasil pengeringan sampel	35
4.2 Hasil ekstraksi daun benalu <i>Loranthus swietenia</i> <i>Macrophylla</i>	38
4.3 Hasil uji skrining fitokimia	39
4.4 Hasil uji kadar total fenolik pada daun benalu <i>Loranthus swietenia macrophylla</i>	46
4.5 Hasil pengukuran absorbansi dan % inhibisi larutan uji DPPH	49
4.6 Hasil uji persamaan regresi dan nilai IC ₅₀ ekstrak etanol	49



DAFTAR GAMBAR

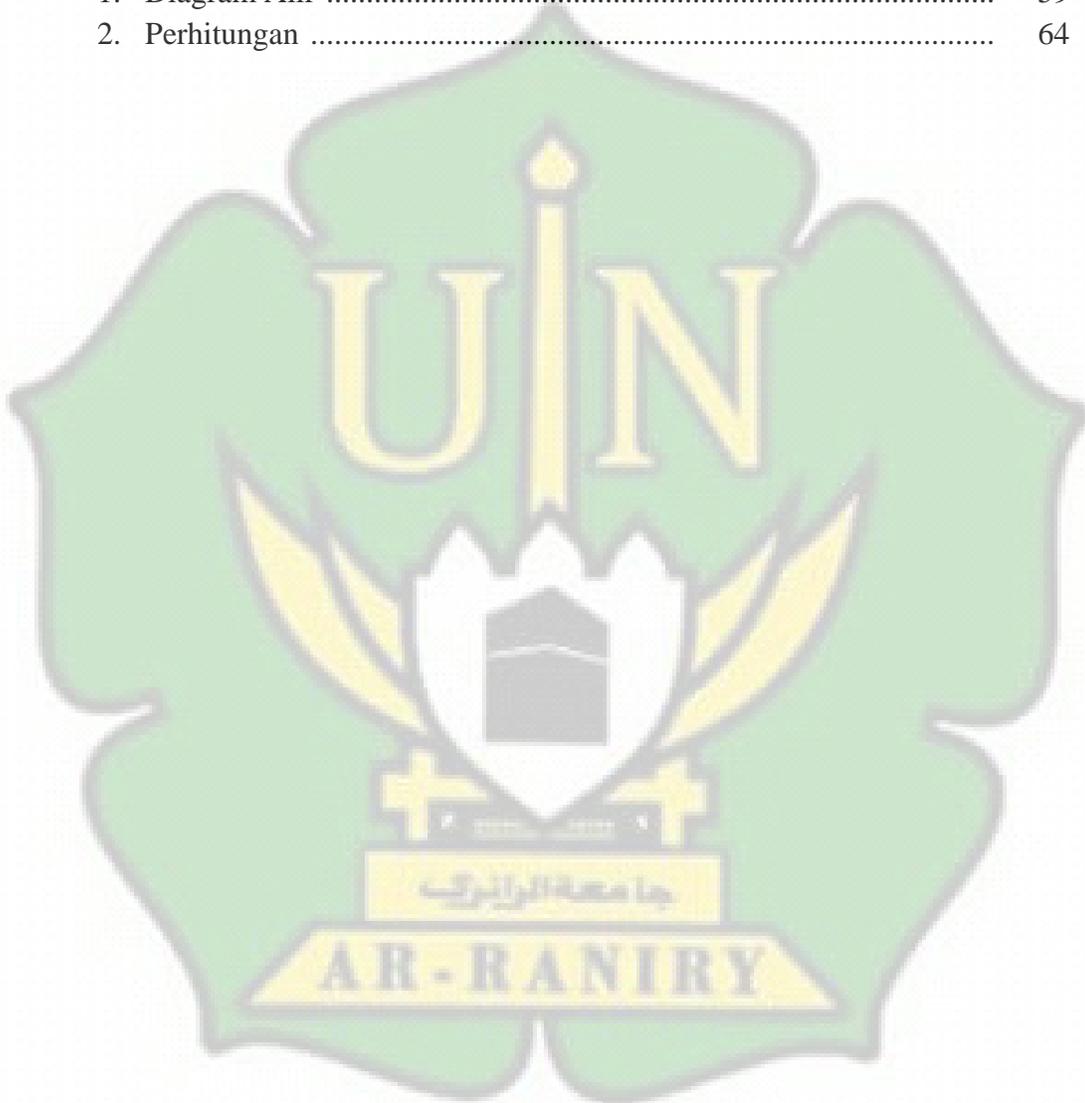
Gambar	Halaman
2.1 <i>Loranthus swietenia macrophylla</i>	8
2.2 Struktur dasar flavonoid	13
2.3 Struktur fenol	15
2.4 Struktur dasar alkaloid	16
2.5 Struktur dasar saponin	16
2.6 Struktur dasar terpenoid	17
2.7 Struktur dasar steroid	18
3.1 Proses ditiriskan dan pengeringan	26
4.1 Proses maserasi	37
4.2 Hasil ekstrak segar (flavonoid)	39
4.3 Hasil ekstrak keringanginkan 4 hari (flavonoid)	39
4.4 Hasil ekstrak keringanginkan 8 hari (flavonoid)	39
4.5 Hasil ekstrak segar (fenolik)	40
4.6 Hasil ekstrak keringanginkan 4 hari (fenolik)	40
4.7 Hasil ekstrak keringanginkan 8 hari (<i>fenolik</i>)	40
4.8 Hasil ekstrak segar (<i>alkaloid-Wagner</i>)	40
4.9 Hasil ekstrak keringanginkan 4 hari (<i>alkaloid-Wagner</i>)	40
4.10 Hasil ekstrak keringanginkan 8 hari (<i>alkaloid-Wagner</i>)	40
4.11 Hasil ekstrak segar (<i>alkaloid-Mayer</i>)	40
4.12 Hasil ekstrak keringanginkan 4 hari (<i>alkaloid-Mayer</i>)	40
4.13 Hasil ekstrak keringanginkan 8 hari (<i>alkaloid-Mayer</i>)	40
4.14 Hasil ekstrak segar (<i>alkaloid-Dragendorf</i>)	41
4.15 Hasil ekstrak keringanginkan 4 hari (<i>alkaloid-Dragendorf</i>)	41
4.16 Hasil ekstrak keringanginkan 8 hari (<i>alkaloid-Dragendorf</i>)	41
4.17 Hasil ekstrak segar (saponin)	41
4.18 Hasil ekstrak keringanginkan 4 hari (saponin)	41

4.19 Hasil ekstrak keringanginkan 8 hari (saponin)	41
4.20 Hasil ekstrak segar (terpenoid)	41
4.21 Hasil ekstrak keringanginkan 4 hari (terpenoid)	41
4.22 Hasil ekstrak keringanginkan 8 hari (terpenoid)	41
4.23 Hasil ekstrak segar (steroid)	41
4.24 Hasil ekstrak keringanginkan 4 hari (steroid)	41
4.25 Hasil ekstrak keringanginkan 8 hari (steroid)	41
4.26 Kurva kalibrasi asam gallat	47



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Diagram Alir	59
2. Perhitungan	64



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia adalah salah satu negara yang kaya dengan sumber daya alam seperti tumbuh-tumbuhan. Keanekaragaman jenis tumbuhan ini dikembangkan dan diolah sebagai bahan dasar pembuatan obat herbal. Jumlah dari jenis tumbuhan yang terdapat di seluruh Indonesia dapat diperkirakan ada sekitar 40.000 jenis dan kurang lebih ada 1000 jenis yang digunakan untuk obat tradisional¹.

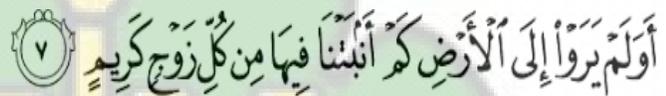
Proses pengolahan obat herbal tersebut dapat diolah secara sederhana maupun modern. Kelebihan proses sederhana ialah terbukti dapat mempertahankan sifat bahan aktif atau bahan alami, sehingga lebih ampuh dalam penyembuhan penyakit. Obat tradisional dinilai lebih ekonomis, mudah untuk didapatkan dan bisa menurunkan efek yang diakibatkan setelah mengkonsumsi obat-obatan sintesis². Hal ini membuat para ahli ingin melakukan penelitian lanjutan yang bertujuan untuk mengetahui manfaat dari obat tradisional yang berasal dari tumbuh-tumbuhan.

Secara ilmiah tumbuh-tumbuhan ini telah dibuktikan oleh para ahli, beberapa tumbuhan mengandung senyawa bioaktif dari golongan metabolit sekunder, seperti fenolik, alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, dan steroid yang bisa memiliki aktivitas seperti antioksidan, anti bakteri, anti kanker, jamur, virus dan anti

¹ Hargono, JB, *Beberapa Hasil Penelitian yang Mendukung Manfaat Tumbuhan Jambu Biji (Psidium guajava)*, (Jakarta: Universitas Pancasila, 2012), h. 14

² Evie Kurnia Maya Dewi, Pengaruh Ekstrak Seledri (*Apium Graveolens L*) Terhadap Kelarutan Dalam Batu Ginjal, *Jurnal Akad KIM*, Vol.5, No.3, (2016), h. 127

hipertensi³. Salah satu jenis tumbuh-tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar obat herbal yaitu benalu. Hal ini berkaitan dengan ayat Al Quran bahwa Allah SWT menciptakan tumbuh-tumbuhan yang baik, banyak manfaat dan salah satu tumbuh-tumbuhan yang bisa digunakan sebagai obat adalah benalu. Sebagaimana Firman Allah SWT dalam Qs. Asy-Syu'ara' ayat 7:



Artinya: *“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam (tumbuh-tumbuhan) yang baik”*
(Qs. Asy-Syu'ara' : 7)

Benalu bersifat hemiparasit, karena hidup pada tumbuhan inangnya, sehingga benalu tersebut sering dibasmi masyarakat karena bersifat mengganggu serta dapat merugikan tumbuh-tumbuhan. Padahal di sisi lain, benalu banyak dimanfaatkan di dalam pengobatan tradisional sebagai obat batuk, kanker, diabetes, hipertensi, cacar, maag, penurunan tekanan darah dan infeksi kulit⁴. Kandungan senyawa yang terdapat pada benalu bisa dipengaruhi oleh inang tempat benalu menumpang hidup dan bisa dikatakan bahwa tumbuhan inang yang berbeda secara instrinsik bisa memberikan sumber daya yang berbeda pula untuk fisiologis benalu.

³ Lim, Y. C, Rajabalaya, R dan David, S. R, Parasitic Mistletoes Of The Genera Scurrula and Viscum: From Bench to Bedside, *Molecules*, Vol.21, No.8, (2016), h. 1-6

⁴ Henning, S, Paracitic Plants, (Barkeley and Los Angeles: University of California Press, 2011), h.19

Beberapa penelitian tentang potensi benalu sebagai antioksidan terdapat pada daun benalu kersen atau daun benalu ceri⁵, daun benalu mangga⁶, daun benalu mengkudu dan daun benalu kopi yang memiliki senyawa metabolit sekunder. Potensi benalu sebagai antioksidan terdapat pada daun benalu mengkudu menghasilkan aktivitas yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} yaitu 21,07 ppm dan mengandung senyawa metabolit sekunder⁷. Potensi benalu sebagai antioksidan pada benalu kopi memiliki aktivitas antioksidan kuat dengan nilai IC_{50} yaitu 6,063 ppm⁸.

Pohon mahoni atau *Swietenia macrophylla* merupakan salah satu tumbuhan yang bisa memproduksi senyawa antioksidan, sehingga potensi benalu yang hidup menumpang pada pohon mahoni dapat dijadikan sebagai objek penelitian dimana untuk mendapatkan sumber senyawa antioksidan, misalnya senyawa polifenol.

Salah satu turunan senyawa polifenol ialah flavonoid yang sering ditemukan pada kulit buah-buahan, epidermis daun-daunan yang memiliki peran penting sebagai antioksidan⁹. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Amanda mengemukakan aktivitas antioksidan pada kulit batang mahoni terdapat senyawa antioksidan seperti fenolik,

⁵ Nirwana, Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Benalu Kersen (*Dendrophthoe pentandra* L., Miq), *Digilib, UNS*, Vol.3, No.2, (2008), h. 4

⁶ Rizki, Y, Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanolik Daun Benalu Mangga, *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, Vol.1, No.1, (2017), h. 14

⁷ Berutu, Riswandi, Uji Skrining Fitokimia, Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Benalu Mengkudu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.), *Jurnal Protobiont*, Vol.3, No.2, (2017), h. 19-20.

⁸ Muammar Yulian dan Safrijal, Uji Aktivitas Antioksidan Daun Benalu Kopi (*Loranthus Ferrugineus* Roxb.) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil), *Lantanida Journal*, Vol.6, No.2, (2018), h. 199

⁹ Astuti, K.W, Skrining Fitokimia Ekstrak Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.) (Bali: Universitas Udayana, 2013), h. 51

saponin dan alkaloid. Benih mahoni yang didapatkan mempunyai aktivitas seperti antimutagenisitas dan antitumor, biji mahoni juga telah dibuktikan memiliki aktivitas antifungi dan antibakteri¹⁰ dan hasil aktivitas antioksidan yang diuji dengan metode DPPH dengan presentase rata-rata sebesar 21,50% pada konsentrasi 250 mg/L. Metode DPPH sering dan umum digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan. Kelebihan dari metode DPPH (*2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl*) yaitu dapat memberikan informasi reaktivitas dari senyawa yang diuji dengan suatu radikal yang stabil¹¹.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya, maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul penelitian yaitu “Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH Ekstrak Benalu Pohon Mahoni (*Loranthus swietenia macrophylla*) di Aceh Besar ”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Senyawa metabolit sekunder apa sajakah yang terdapat didalam ekstrak daun benalu pohon mahoni (*Loranthus swietenia macrophylla*) ?

¹⁰ Amanda, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Pohon Mahoni (*Swietenia mahagoni Jacq.*) Menggunakan Metode DPPH (*1,1 diphenyl-2-picrilhydrazyl*), *Pharmacon*, Vol.8, No.3, (2019), h. 562.

¹¹ Sunarni, T. Flavonoid Antioksidan Penangkap Radikal dari Daun Kepel (*Stelechocarpus burahol* (BI)), *M.F.I*, Vol.8, No.3, (2007), h. 16

2. Berapakah nilai antioksidan berdasarkan kadar total fenolik dan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (*2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl*) yang menunjukkan nilai IC_{50} ?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk :

1. Untuk menentukan kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak daun benalu pohon mahoni (*Loranthus swietenia macrophylla*) secara skrining fitokimia.
2. Untuk menentukan antioksidan berdasarkan kadar total fenolik dan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (*2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl*) yang menunjukkan nilai IC_{50} .

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan bisa memberikan pengetahuan baru dan bisa dijadikan sebagai acuan metode dalam melihat senyawa metabolit sekunder yang ada pada benalu, sebagai acuan uji aktivitas antioksidan dengan menggunakan radikal bebas DPPH berdasarkan kadar total fenolik dan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (*2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl*) yang menunjukkan nilai IC_{50} , serta menjadi bukti ilmiah mengenai aktivitas antioksidan dan metabolit sekunder.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan bisa memberikan informasi tentang aktivitas antioksidan herbal pada benalu pohon mahoni (*Loranthus swietenia macrophylla*), sehingga menjadi salah satu alternatif dalam pemeliharaan kesehatan atau sebagai obat tradisional.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Sampel pada penelitian ini adalah daun benalu pohon mahoni yang diambil didaerah Mata Ie Aceh Besar, sampel diambil sebanyak 300 gram. Sampel disortasi untuk proses pencucian dan pengeringan selama 0 hari, 4 hari dan 8 hari. Daun benalu mahoni diekstraksi secara maserasi dengan pelarut etanol 96%. Kemudian dilakukan skrining fitokimia untuk mengetahui adanya senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, alkaloid, saponin, terpenoid dan steroid. Selanjutnya diuji antioksidan berdasarkan kadar fenolik total dan diuji aktivitas antioksidan menggunakan vitamin C sebagai pembanding dengan menggunakan metode DPPH (*2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl*) yang menunjukkan nilai IC_{50} yang terdapat pada sampel.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Tumbuhan Benalu Pohon Mahoni

Benalu disebut juga sebagai parasit yang menumpang hidup pada inangnya dan bahkan sering dijumpai diberbagai tumbuhan pada pohon-pohon yang sudah tua sehingga benalu sering dibasmi. Tanpa kita sadari ternyata setiap benalu yang hidup pada inang yang berbeda-beda memiliki senyawa yang berbeda pula. Sehingga terdapat khasiat dijadikan sebagai bahan baku obat-obatan. Salah satu benalu yang saat ini sudah mulai banyak diteliti adalah benalu pohon mahoni¹².

Benalu pohon mahoni atau *Loranthus swietenia macrophylla* adalah salah satu jenis benalu yang banyak digunakan sebagai tumbuhan obat herbal yang sudah tersebar diseluruh Indonesia. Benalu yang hidup diberbagai macam inang maka terdapat bedanya tempat tumbuh yang diperkirakan bisa menghasilkan senyawa metabolit yang berbeda, sehingga diperlukan penelitian untuk melihat antioksidan yang dihasilkan benalu pohon mahoni dapat mengatasi berbagai penyakit atau bahkan untuk mencegah dan membersihkan stain gigi yang ada pada orang perokok. Berikut tumbuhan benalu pohon mahoni bisa dilihat pada gambar 2.1.

¹² Hanani, *Tumbuhan Obat dan Khasiat*, (Jakarta: Penebaar Swadaya, 2007), h. 11



Gambar 2.1 *Loranthus swietenia macrophylla*

Benalu yang tumbuh pada pohon mahoni sama halnya dengan benalu yang tumbuh pada pohon mengkudu (dari *familia* tumbuhan *meliaceae*)¹³ yang berdasarkan penelitian dapat digunakan sebagai obat anti kanker, meskipun belum dikaji secara ilmiah, tetapi pemakaian obat dari benalu tersebut secara tradisonal sudah membuktikan bahwa daun benalu memiliki manfaat sebagai obat herbal.

Tumbuhan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun benalu pohon mahoni (*Loranthus swietenia macrophylla*) yang diperoleh dari daerah Mata Ie kabupaten Aceh besar. Daun benalu pohon mahoni diambil dan dikumpulkan sebanyak 300 gram, dilakukan proses sortasi, pencucian dengan menggunakan air mengalir, ditiriskan. Benalu segar tersebut dibagi menjadi 3 bagian dengan berat yang sama yaitu 100 gram. Daun benalu segar tersebut langsung dilanjutkan dengan proses maserasi. Sedangkan pada daun benalu 200 gram lainnya dikeringanginkan. Sebanyak 100 gram dikeringanginkan selama 4 hari dan 100 gram dikeringanginkan

¹³ Amanda, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Pohon Mahoni (*Swietenia mahagoni Jacq.*) Menggunakan Metode DPPH (*1,1 diphenyl-2-picrilhydrazyl*), *Pharmakon*, Vol.8, No.3, (2019), h. 551.

selama 8 hari. Selanjutnya daun benalu pohon mahoni dihaluskan menggunakan blender.

Proses sortasi merupakan proses pemisahan kotoran-kotoran dari bahan asing lainnya dengan menggunakan air bersih dan mengalir. Proses pengeringan yang dilakukan untuk mencegah rusaknya sampel karena pertumbuhan jamur, sehingga sampel bisa disimpan pada waktu yang lama. Pengeringan sampel dilakukan pada suhu kamar. Proses penghalusan dengan menggunakan blender bertujuan untuk mendapatkan serbuk halus untuk dilanjutkan proses ekstraksi.

Ekstraksi adalah proses perpindahan massa zat aktif yang semula ada di dalam sel untuk kemudian diikat oleh pelarut sehingga zat aktif tersebut larut dalam pelarut. Ekstrak merupakan sediaan pekat yang didapatkan dengan cara ekstraksi zat aktif dari simpiliasi hewani atau nabati dengan menggunakan pelarut yang sesuai¹⁴. Metode ekstraksi sederhana dapat dilakukan dengan proses maserasi. Maserasi yang dilakukan dengan cara merendam serbuk sampel dalam pelarut. Pelarut yang akan menembus dinding sel untuk masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, sehingga sel yang ada di dalam dan yang diluar berdesakan dan terdapat larutan pekat dari dalam sel menuju luar sel. Peristiwa itu terus berulang sampai adanya keseimbangan konsentrasi antara larutan diluar sel dan larutan yang di dalam sel¹⁵.

¹⁴ Harborne, *Metode Fitokimia : penentuan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, ED. 2*. Diterjemahkan oleh Sudiro, (Bandung: ITB, 1987) h. 47.

¹⁵ Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan RI, *Sediaan Glenik*, (Jakarta: Departemen RI, 1986), h. 13

Daun benalu pohon mahoni dimaserasi dengan pelarut etanol 96%. Hasil yang sudah dimaserasi dilakukan penyaringan untuk memisahkan residu dengan filtrat. Filtrat etanol dievaporasi pada suhu 45°C. Filtrat yang diperoleh, lalu dipisahkan dengan alat *rotary vacum evaporator* yang berfungsi memisahkan pelarutnya sampai semua pelarut menguap, sehingga didapatkan ekstrak etanol daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla*.

Hal ini berkaitan dengan Al Quran yang mengajarkan kepada manusia untuk selalu mempelajari dan berfikir segala kekuasaan dari kebesaran Allah SWT, salah satu pada Qs. Asy-Syu'ara' ayat 7 tentang tumbuh-tumbuhan yang baik dan memiliki banyak manfaat yang telah diciptakan oleh Allah SWT. Ketika Allah SWT berkehendak lembut terhadap Hamba-Nya yaitu menciptakan suatu penyakit dan penawarnya, dimana pada saat yang sama Allah SWT menciptakan berbagai macam tumbuh-tumbuhan dan rumput-rumputan yang memiliki keistimewaan yang berfungsi untuk mencegah dan dapat menyembuhkan penyakit. Artinya Allah tidak menciptakan sesuatu tanpa ada arti dan makna, tetapi Allah SWT menciptakan sesuatu dengan hikmah-hikmah tertentu. Sebagaimana Firman Allah SWT dalam Qs. Asy-Syu'ara' ayat 7:


 أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمَا أَنْبَأْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak kami

tumbuhkan di bumi itu berbagai macam (tumbuh-tumbuhan) yang baik”

(Qs. Asy-Syu'ara' : 7)

Qs. Asy-Syu'ara' ayat 7 tersebut memiliki arti yang jelas dikatakan bahwa Allah SWT telah menciptakan bumi, dimana didalamnya terdapat tumbuh-tumbuhan yang baik lagi banyak manfaat, sehingga dapat diartikan bahwa Allah telah menciptakan banyak tumbuh-tumbuhan dan salah satunya adalah benalu pohon mahoni yang memiliki banyak manfaat, salah satunya adalah sebagai anti kanker atau obat kanker. Tumbuh-tumbuhan yang baik adalah tumbuh-tumbuhan yang subur dan banyak manfaat¹⁶.

Berdasarkan ayat diatas bisa disimpulkan, Allah SWT menciptakan tumbuh-tumbuhan dan rumput-rumputan yang baik, memiliki banyak manfaat dan salah satu dari tumbuh-tumbuhan yaitu yang digunakan sebagai obat, seperti pada sabda Nabi Muhammad SAW dalam hadist riwayat Bhukari, yaitu:

مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

Artinya: “Tidaklah Allah menurunkan penyakit kecuali Allah juga menurunkan penawarnya” (HR. Bukhari).

Setelah kardiovaskuler maka kanker adalah penyakit ke dua yang mematikan, tetapi dengan melihat pada hadist yang diriwayatkan oleh Bukhari bisa membuka hati dan pikiran bahwa Allah SWT maha Adil. Allah SWT menurunkan suatu penyakit dan Allah SWT menurunkan penawarnya¹⁷. Ilmu pengetahuan merupakan hal yang

¹⁶ Shihab, *Tafsir Al-Misbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al Quran*, Jakarta: Penerbit Lentera Hati, 2002), h. 11

¹⁷ Fattah, *Sahih Thibbun Nabawi Panduan dan Metode Pengobatan Nabi SAW. Buku*, (Jakarta: Pustaka Imam Ahmad, 2010), h.12

sangat bermanfaat, maka melalui ilmu pengetahuan manusia diharuskan untuk menemukan segala obat-obatan yang sudah ada di alam. Ilmu pengetahuan ini pula yang segala sesuatu awalnya adalah masalah akan berubah menjadi yang bermanfaat dan berkah. Salah satu dari tumbuh-tumbuhan yang bisa dimanfaatkan sebagai obat yaitu benalu pohon mahoni. Sungguh Allah SWT Maha Mengetahui atas segala sesuatu yang ada di langit dan yang ada di bumi.

B. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder

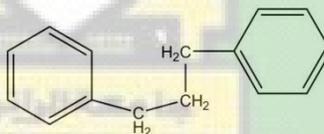
Skrining fitokimia adalah penelitian yang dikerjakan untuk mengetahui senyawa metabolit yang dihasilkan oleh tumbuhan yang terdapat pada daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla*. Senyawa metabolit adalah senyawa yang dihasilkan oleh tumbuhan yang berguna untuk kelangsungan hidup. Senyawa yang terdapat pada metabolit sekunder yaitu flavonoid, fenolik, alkaloid, steroid, terpenoid dan saponin.

Fitokimia digunakan untuk menguji ada atau tidaknya senyawa metabolit yang dihasilkan oleh tumbuhan. Senyawa organik yang terdapat di dalam tumbuhan dibedakan menjadi dua yaitu, senyawa metabolit sekunder dan senyawa metabolit primer. Senyawa metabolit primer merupakan senyawa utama yang dibutuhkan untuk tumbuh dan berkembang, seperti karbohidrat, protein dan lemak. Sedangkan senyawa metabolit sekunder disebut juga sebagai senyawa non nutrisi karena dihasilkan tumbuhan untuk melindungi tumbuhan dari gangguan bakteri, serangga dan lain

sebagiannya¹⁸. Metode yang bisa dilakukan untuk mengetahui adanya senyawa bioaktif yaitu skrining fitokimia. Identifikasi senyawa metabolit sekunder adalah langkah pertama dalam penelitian ini, untuk mencari senyawa bioaktif baru dari bahan alam yang bisa menjadi bahan baku obat tertentu. Penelitian ini yaitu uji fitokimia, dimana uji yang akan dilakukan adalah flavonoid, fenolik, alkaloid, saponin, terpenoid dan steroid¹⁹.

1. Flavonoid

Flavonoid adalah salah satu metabolit sekunder yang berada pada daun, hal ini terjadi bisa saja karena akibat adanya proses fotosintesis sehingga yang terlihat pada daun muda tidak terlalu banyak menghasilkan flavonoid. Senyawa flavonoid memiliki struktur C6-C3-C6, setiap Bagian C6 adalah cincin benzene yang dihubungkan oleh atom C3 yang merupakan rantai alifatik²⁰.



Gambar 2.2. Struktur dasar flavonoid

¹⁸ Rasyd, Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Teripang (*Stichopus Hermani*), *Jurnal Ilmu Dan Teknik Kelautan Tropis*, Vol.4, No 2, (2012), h. 363

¹⁹ Harborne, *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan. Edisi II*, (Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2009), h. 36

²⁰ Tobing, Isolasi Senyawa Alkaloida dari Batang Tumbuhan Brotowali (*Tinospora crispa L.*), *Majalah Obat Tradisional*, Vol.16, No.3, (2007), h. 142

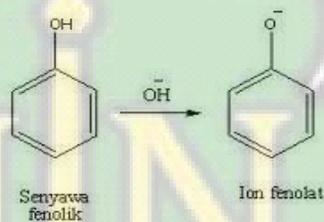
Flavonoid sendiri terdiri dari 15 atom karbon dan pada umumnya ada pada tumbuhan sebagai glikosida. Gugus gula inilah memiliki senyawa satu atau lebih gugus hidroksil fenolik. Flavonoida merupakan senyawa fenol. Untuk mengetahui ada atau tidaknya pada senyawa flavonoid yaitu ditambahkan magnesium dan asam klorida pada ekstrak sampel tumbuhan sehingga menghasilkan warna merah atau ungu²¹.

2. Fenol

Senyawa fenol adalah senyawa antioksidan alami yang didapatkan dalam bentuk senyawa aktif pada tumbuhan atau makanan. Kandungan fenol yang terdapat di dalam suatu tumbuhan dinyatakan sebagai GAE (galic acid equivalent) adalah jumlah kesetaraan asam galat di dalam 1 gram sampel. Senyawa fenolik ini bisa mencegah berbagai jenis penyakit. Senyawa fenolik ini berperan sebagai salah satu faktor pelindung terhadap adanya bahaya oksidasi bagi tubuh manusia. Senyawa fenol secara umum mempunyai sifat antiseptik, antihelmenetik dan bakterisidal. Fenol itu sendiri adalah senyawa yang bersifat polar sehingga menjadi kelarutan yang paling tinggi di dalam pelarut polar. Senyawa fenol mempunyai peran yang sangat penting sebagai antioksidan yang terdapat di dalam sayur-sayuran dan buah-buahan. Senyawa fenol tersebut terdapat banyak pada bagian kulit, daun, batang dan

²¹ Sirait, *Penuntun Fitokimia dalam Farmasi*, (Bandung: ITB, 2007), h. 21.

biji.²² Untuk mengetahui adanya atau tidaknya senyawa fenolik pada suatu tumbuhan yaitu ditambahkan FeCl_3 1% di dalam air atau dengan menggunakan etanol sehingga mendapatkan hasil yang berwarna biru, hitam atau hitam pekat²³.



Gambar 2.3. Struktur fenol

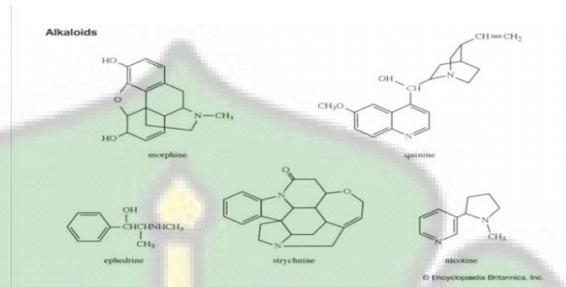
3. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa yang bersifat basa, mengandung satu atau bahkan lebih atom nitrogen. Alkaloid biasanya tidak berwarna dan sering bersifat optis aktif, kebanyakan berbentuk kristal. Alkaloid di dalam tumbuhan biasanya terdapat pada akar, kulit kayu, daun dan buah. Alkaloid bisa bedakan dari sebagian besar komponen lain berdasarkan sifat basa yang terdapat didalam tumbuhan sebagai garam dengan berbagai asam organik. Garam pada tumbuhan ini adalah senyawa padat berbentuk kristal tidak berwarna. Alkaloid bebas tidak larut didalam air tetapi larut didalam pelarut

²² Xia, E., Biological Activities of Polyphenol from Grapes, *Int. J. Mol. Sci*, Vol.1, No.1, (2002), h.96

²³ Sulastri, S, Penetapan Kadar Fenolik Total dari Ekstrak Etanol Bunga Rosella Berwarna Merah (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan Menggunakan Spektrofometri UV-vis, *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, Vol.3, No,2, (2018), h. 182.

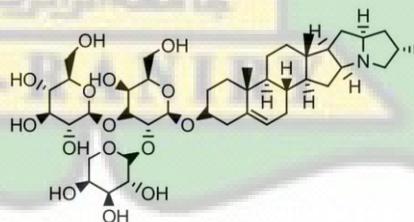
organik, sebaliknya alkaloid dalam bentuk garam dapat larut didalam air tetapi tidak larut didalam pelarut organik²⁴.



Gambar 2.4. Struktur dasar alkaloid

4. Saponin,

Saponin merupakan glikosida triterpenoid dan sterol. Saponin memiliki sifat seperti sabun yaitu memiliki senyawa aktif dipermukaan yang bisa menimbulkan busa jika dikocok dalam aquades dan pada konsentrasi yang rendah menghasilkan hemolysis sel darah merah. Beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba. Saponin adalah senyawa yang berasa pahit dan dapat mengakibatkan iritasi pada selaput lender²⁵.



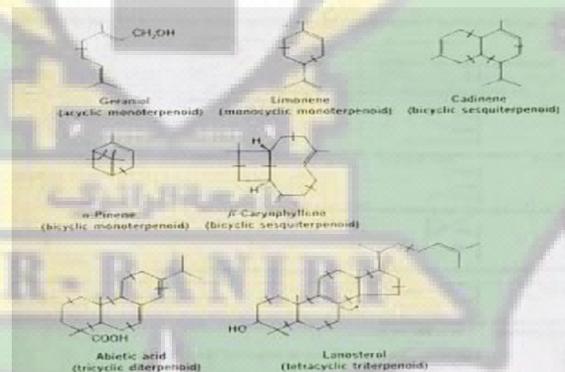
Gambar 2.5. Struktur dasar saponin

²⁴ Fergusson, N.M, *A Textbook Of Pharmacognosy*, (New York: The Macmillan Company, 1956), h. 311

²⁵ Robinson, T. *Kandungan organik tumbuhan tinggi, edisi VI*. Terjemahan Kokasih Padmawinata, (Bandung: FMIPA ITB, 1995), h. 23

5. Terpenoid

Terpenoid adalah senyawa yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprene yang diturunkan dari hidrokarbon C_{30} asiklik. Terpenoid merupakan senyawa alam yang terbentuk dengan proses biosintesis, yang terdistribusi luas didalam dunia tumbuhan dan hewan. Terpenoid tidak hanya ditemukan pada tumbuhan tingkat tinggi, namun terdapat juga pada terumbu karang dan mikroba. Struktur terpenoid dibangun oleh molekul isoprene. Untuk mengetahui adanya senyawa terpenoid pada tumbuhan yaitu ditambahkan asam sulfat, jika adanya senyawa terpenoid maka larutan akan berwarna merah kecoklatan. Beberapa senyawa memiliki nilai ekologi pada tumbuhan yang mengandungnya karena senyawa ini bekerja sebagai insektisida atau antipemangsa dan antifungus,²⁶.

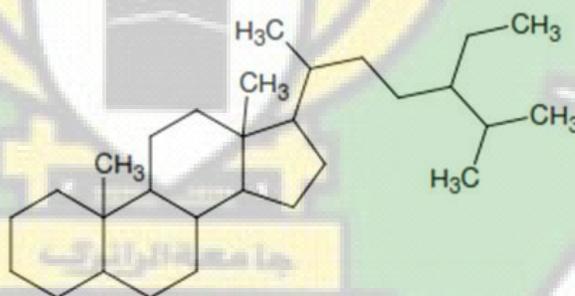


Gambar 2.6 Struktur dasar terpenoid

²⁶ Harborne, *Metode Fitokimia*, (Bandung: ITB Press, 1996), h. 56

6. Steroid

Steroid merupakan molekul bioaktif yang penting dengan kerangka dasar 17 atom karbon yang tersusun dari empat buah gabungan cincin, tiga diantaranya yaitu sikloheksana dan siklopentana. Senyawa steroid berupa kristal yang berbentuk jarum dengan karakteristik yang mengandung gugus OH, gugus metil dan memiliki ikatan rangkap yang tidak terkonjugasi. Salah satu kandungan steroid yang ada pada tanaman yaitu campetrol yang memiliki efektifitas sebagai anti kanker. Untuk mengathui adanya senyawa steroid yaitu ditambahkan asam klorida, asam cuka dan asam sulfat yang akan menghasilkan warna lutan berwarna hijau atau biru, yang menandakan adanya steroid didalam tumbuhan tersebut²⁷.



Gambar 2.7 Struktur dasar steroid

²⁷ Salempa, P., Bioaktivitas fraksi n-heksan dan Senyawa β -Sitosterol dari kayu akar *Pterospermum subpeltatum* C.B.Rob, *Farmakologi*, Vol.4, No.2, (2009), h. 45

C. Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Antioksidan adalah senyawa aktif yang sangat diperlukan oleh tubuh untuk mengatasi serta mencegah stress oksidatif atau molekul yang dapat memperlambat proses oksidasi molekul lain²⁸. Antioksidan banyak terdapat pada bahan alami dengan berbagai bahan aktifnya untuk dijadikan obat-obatan dengan biaya yang relatif terjangkau. Sehingga antioksidan alami bisa menghambat radikal bebas atau senyawa aktif dengan metode DPPH.

Antioksidan bekerja dengan cara mentransfer satu elektronnya untuk senyawa yang bersifat oksidan, makanya dikatakan bisa menghambat aktivitas dari senyawa oksidan ini. Seimbangannya oksidan dan antioksidan sangat penting, hal ini disebabkan keduanya saling berkaitan dan fungsinya sebagai sistem imunitas di dalam tubuh. Antioksidan juga berupa zat yang bisa melawan adanya pengaruh bahaya dari radikal bebas yang dibentuk dari hasil metabolisme oksidatif. Hasil metabolisme ini merupakan hasil dari reaksi kimia serta proses metabolik yang terjadi di dalam tubuh. Sehingga berbagai hasil ilmiah ditunjukkan hasil yaitu senyawa antioksidan tersebut bisa menurunkan resiko terhadap penyakit kronis, seperti penyakit jantung koroner dan kanker²⁹.

Antioksidan dikategorikan menjadi antioksidan enzim dan antioksidan vitamin. Antioksidan enzim yaitu *superoksida dismutase (SOD)*, katalase dan

²⁸ Setiati, Radikal Bebas, Antioksidan dan Proses Menua, *Tinjauan Pustaka Medika*, Vol.6, No.2, (2003), h. 65

²⁹ Robinson, *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*, (Bandung: ITB, 1995), h. 18

glutation peroksidase (GSH.Prx). Sedangkan antioksidan vitamin yaitu *alfa tokoferol* (vitamin E), *beta karoten* (pro vitamin A), dan *asam askorbat* (vitamin C). *Superoksida dismutase* yang berperan melawan radikal bebas pada mitokondria, sitoplasma serta bakteri aerob dapat mengurangi bentuk radikal bebas superoksida. *Superoksida dismutase* murni merupakan *peptide orgoteina* atau dikenal sebagai agen anti peradangan. Kerja dari superoksida akan semakin aktif jika ada poliferon yang dihasilkan dari konsumsi teh. Enzim yang menggantikan hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen disebut dengan katalase, yang berfungsi sebagai menetralkan hidrogen peroksida beracun dan bisa menghambat formasi gelembung karbon dioksida di dalam darah³⁰.

Berdasarkan sifat kima-fisika, antioksidan dapat dibedakan menjadi dua bagian, dimana antioksidan hidrofilik adalah antioksidan yang berkerja didalam cairan ekstrasel dan sitosol, seperti asam urat, vitamin C, sistein, kreatinin dan glutation. Antioksidan lipofilik yaitu antioksidan yang berkerja pada membran sel.

Senyawa fenolik seperti asam fenolat dan diterpen fenolik memiliki efek antioksidan yang baik. Aktivitas senyawa fenolik pada dasarnya memiliki tiga mekanisme, yaitu aktivitas pengangkal radikal melalui donor elektron melalui atom hidrogen, mencegah senyawa yang aktif yang memproduksi katalis transisi metal dan interaksi bersama antioksidan yang lain.

³⁰ Pratiwi, *Mikrobiologi Farmasi*, (Yogyakarta: Penerbit Erlangga, 2008), h. 18

Antioksidan adalah senyawa yang terbentuk secara alami dan berfungsi sebagai kekebalan atau penghambat radikal bebas. Antioksidan alami didapatkan pada vitamin A, vitamin C, vitamin E, antosianin, isoflavon, selenium dan lain sebagainya. Secara kimia senyawa aktif adalah senyawa pendonor atau pemberi elektron pada senyawa yang bersifat oksidan jadi aktivitas oksidan dapat dihambat. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat dampak negatif oksidan yang ada di dalam tubuh³¹.

D. Fenolik Total

Senyawa fenolik merupakan senyawa yang berperan sangat aktif sebagai antioksidan. Senyawa fenolik tersebut memiliki struktur yang dikategorikan sangat mudah dalam menstransfer elektron atau hidrogen terhadap aseptor, jadi hal tersebut bisa meredam reaktif dari oksigen dan radikal peroksid, seperti jenis oksigen yang reaktif atau disebut sebagai gugus peroksid dari lemak³². Senyawa fenolik merupakan senyawa yang memiliki beberapa gugus hidroksil yang melekat pada cincin aromatik. Senyawa fenolik dari tanaman memiliki beberapa fungsi yaitu sebagai antioksidan , antimutagenetik, antimikrobial, pencegahan terhadap penyakit jantung dan antiinflamasi³³.

³¹ Gulcin, Evaluation of Antioxidant and Antimicrobial Activities of Clary Sage (*Salvia scalaria L*) Truk, *J. Agric*, Vol.2, No.8, (2004), h.26

³² Nimse, Free Radicals, natural antioxidants, and their reaction mechanisms, *RSC Advances*, Vol.5, No.5, (2015), h.2

³³ Ghosh, D., Anthocyanins and Anthocyanin-Rich Extract: Role in Diabetes and Eye Function, Asia Pac, *J Clin Nutr*, Vol.16, No.2, (2007), h. 202.

Potensi senyawa fenolik sebagai antioksidan karena keberadaan gugus hidroksil yang ada didalam senyawa fenol. Gugus hidroksil berfungsi sebagai penyumbang atom H ketika bereaksi dengan senyawa radikal melalui mekanisme transfer elektron sehingga proses oksidasi dapat terhambat. Semakin besar konsentrasi senyawa fenolik maka ion fenolat yang terbentuk semakin banyak. Penetapan kadar total fenolik dilakukan dengan cara spektrofometri dengan menggunakan Folin-Ciocalteu. Prinsip dari metode ini merupakan terbentuknya senyawa kompleks yang berwarna biru, akibat dari reaksi antara senyawa fenolik dengan Folin-Ciocalteu dapat diukur pada panjang gelombang 750-775 nm³⁴.

E. Metode DPPH

Metode DPPH digunakan untuk memberikan informasi tentang reaktivitas senyawa yang diteliti dengan suatu radikal bebas. Metode DPPH yang sering digunakan untuk menguji senyawa aktif secara kuantitatif dengan menggunakan alat Spektrofometri UV-vis dengan diukur absorbansi pada panjang gelombang 517 nm.. Metode ini sering disebut sebagai metode yang sederhana. Prinsip metode DPPH yaitu adanya interaksi antara antioksidan dengan DPPH secara adanya transfer elektron pada DPPH yang akan menetralkan karakter radikal bebas dari DPPH.

³⁴ Rohman, A, Aktivitas Antioksidan, kandungan total fenolik dan kandungan flavonoid ekstrak etil asetat buah mengkudu serta fraksi-fraksinya, *MFI*, Vol.17, No.3, (2006), h. 137

Radikal bebas pada umumnya digunakan sebagai metode peredam radikal bebas atau dalam penelitian antioksidan disebut sebagai DPPH³⁵. Berdasarkan metode ini, kemampuan antioksidan suatu senyawa dinyatakan oleh nilai IC₅₀. Perhitungan inhibisi dimasukkan dalam persamaan dengan konsentrasi di dalam satuan ppm sebagai sumbu x dan nilai % inhibisi sebagai sumbu Y untuk menghitung IC₅₀. Berikut bisa dilihat kaitan dari sifat antioksidan berdasarkan nilai IC₅₀³⁶.

Tabel 2.1. Kaitan sifat antioksidan berdasarkan nilai IC₅₀

Nilai IC ₅₀	Sifat Antioksidan
50 ppm <	Sangat kuat
50 ppm - 100 ppm	Kuat
100 ppm – 150 ppm	Sedang
150 ppm – 200 ppm	Lemah

Penghambat radikal bebas membuat elektron menjadi berpasangan dan membuat hilangnya warna yang sebanding dengan jumlah elektron yang diambil³⁷. DPPH adalah radikal bebas yang dikatakan stabil yaitu adanya atom nitrogen yang berada ditengah bisa bereaksi dengan senyawa yang bisa

³⁵ Almeida, Action of Phenolic Derivates as Inhibitor of Membrane Lipid Peroxidation and as Peroxyl Radical Scavengers, *Archives of Biochemistry and Biophysics*, Vol. 3, No.15, (1994), h. 161

³⁶ Molyneux, Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L), *UPN: Portal Journal*, Vol.1, No.1, (2016), h. 5

³⁷ Fazel dan Ebrahimzadeh, Antioxidant Activity of Methanol Extract of *Ferula Assafoetida* and Its Essential Oil Composition, *Grasas Aceites*, Vol. 6, No.4, (2009), h.412

mentransfer atom hidrogen, sehingga berfungsi pada pengujian aktivitas antioksidan pada komponen tertentu dalam suatu ekstrak.

Adanya elektron yang berpasangan karena penangkap radikal bebas, metode DPPH membuat serapan kuat yaitu 517 nm, maka absorbansi menurun sesuai dengan jumlah elektron yang diserap. Perubahan absorbansi ini mengakibatkan reaksi digunakan secara luas dalam uji beberapa molekul sebagai penangkap radikal³⁸. DPPH dianggap cara paling mudah, cepat dan sensitif agar dapat dilakukan uji senyawa aktif pada senyawa tertentu atau pada ekstrak tumbuhan.

³⁸ De Groot, A, Screening of Plants Extract For Antioxidant Activity, *Phytochemical Analysis*, Vol.13, No.8, (2002), h. 16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Garis Besar Penelitian

Secara umum, penelitian ini meliputi dua tahap yaitu skrining fitokimia untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, alkaloid, saponin, terpenoid dan steroid. Tahap kedua yaitu mengetahui aktivitas antioksidan berdasarkan kandungan total fenolik dan uji aktivitas antioksidan menggunakan vitamin C sebagai pembanding dengan metode DPPH (*2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl*) menunjukkan nilai IC_{50} .

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu wadah untuk maserasi, gunting, blender, stoples, saringan, corong pisah, gelas ukur, Erlenmeyer, timbangan analitik, *vacum rotary evaporator* (EYELA), tabung reaksi, kertas saring, penangas uap dan spektrofometer UV-Vis (Genesys).

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah ekstrak daun benalu pohon mahoni atau *Loranthus swietenia macrophylla*, Etanol 96%, Mg, HCl, FeCl₃, H₂SO₄, ammoniak, klorofom, CuSO₄, aquades, pereaksi Wagner, Mayer, Dragendorf, N-heksana, asam cuka, vitamin C, asam galat, pereaksi follin dan NaHCO₃ 2%.

C. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan mulai dari bulan Januari sampai awal bulan juli 2022. Lokasi penelitian yang dilakukan di Laboratorium kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

D. Prosedur Penelitian

1. Ekstraksi

a. Preparasi Sampel

Sampel daun benalu pohon mahoni (*Loranthus swietenia macrophylla*) segar yang sudah dikumpulkan sebanyak 300 gram, disortasi, dicuci dengan air mengalir, ditiriskan, dikeringkan, dihaluskan menggunakan blender untuk mendapatkan serbuk halus³⁹.



Gambar 3.1 (a) ditiriskan



Gambar 3.1 (b) dikeringkan

³⁹ Sanusi, I., Struktur, Bioaktivitas dan Antioksidan Flavonoid, *Jurnal Zarah*, Vol.6, No.1, (2018), h.22.

b. Proses Ekstraksi

Proses ekstraksi daun benalu serbuk segar dilakukan dengan metode maserasi. Daun benalu segar *Loranthus swietenia macrophylla*, dimasukkan kedalam labu Erlenmeyer, ditambahkan pelarut etanol 96% sampai sampel terendam, diaduk selama satu hari sekali, ditutup dengan aluminium foil dan disaring. Hal ini dilakukan dengan proses yang sama pada ketiga sampel, dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Proses Maserasi

Sampel	Berat sampel	Maserasi
Segar (0 hari)	100 g	3x24 jam
KA 4	84,64 g	2x24 jam
KA 8	72,25 g	4x24 jam

Keterangan : KA 4 = Keringanginkan selama 4 hari

KA 8 = keringanginkan selama 8 hari

Filtrat etanol yang diperoleh, dievaporasi pada suhu 45°C⁴⁰, dipekatkan dengan alat *rotary vacum evaporator* yang berfungsi memisahkan pelarutnya, sehingga didapatkan ekstrak etanol daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla*.

⁴⁰ Julius, P., Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kadar Flavonoid Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.), *Pharmacon*, Vol.8, No.3, (2019), h.750.

2. Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder

Skrining fitokimia dilakukan untuk melihat senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun benalu pohon mahoni. Berikut bagan ekstrak dari daun benalu mahoni. Daun benalu pohon mahoni dicuci, dikeringanginkan, dihaluskan sehingga didapatkan serbuk daun benalu, dimasukkan kedalam labu Erlenmeyer, direndam dengan etanol 96% dan dipekatkan dengan rotary vacuum evaporator sehingga didapatkan ekstrak etanol daun benalu pohon mahoni⁴¹.

a. Uji Flavonoid

Ekstrak etanol sebanyak 0,6 g ditambahkan n-heksana, kemudian di ekstraksi dengan etanol sebanyak 5 mL, dipanaskan pada suhu 45°C hingga tidak berwarna, ekstrak etanol ditambahkan 5 tetes HCl dan serbuk Mg 0,5 gram, menghasilkan warna merah pekat, merah atau ungu yang menandakan adanya flavonoid⁴².

b. Uji Fenolik

Ekstrak etanol sebanyak 0,6 gram dari daun benalu *Loranthus Swietenia Macrophylla* dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan larutan FeCl₃ 1% sebanyak 2 tetes. Jika hasil yang didapatkan positif maka

⁴¹ Lisi, A., Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Metanol Bunga Soyogik (*Saurauia bracteosa* DC.), *Jurnal ILMIAH Farmasi Unsrat*, Vol.6, No.1, (2017), h. 54.

⁴² Muammar Yulian dan Safrijal, Uji Aktivitas Antioksidan Daun Benalu Kopi (*Loranthus Ferrugineus* Roxb.) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil), *Lantanida Journal*, Vol.6, No.2, (2018), h. 6

akan terjadi wana biru kehitaman atau hitam pekat, berarti hal ini menunjukkan adanya senyawa fenolik⁴³.

c. Uji Alkaloid

Ekstrak etanol 0,8 gram ditambahkan 10 mL CHCl_3 dan 1 mL NH_3 , didiamkan 10 menit, dikocok sesekali, ditambahkan H_2SO_4 1 mL, didiamkan sampai lapisan H_2SO_4 dan kloroform terpisah, lapisan H_2SO_4 dibagi ke dalam tiga tabung reaksi dan digunakan tiga pereaksi yaitu pereaksi Wagner, Mayer dan Dragendorf. Ekstrak etanol yang bereaksi dengan Wagner menghasilkan endapan berwarna coklat. Ekstrak etanol yang bereaksi dengan Mayer menghasilkan endapan putih dan ekstrak etanol yang bereaksi dengan Dragaendorf menghasilkan endapan merah⁴⁴.

d. Uji Saponin

Ekstrak etanol sebanyak 0,6 gram ditambahkan CuSO_4 dan ditambahkan 2 mL aquades, dikocok kuat-kuat selama 15 menit, jika terdapat gelembung dan busa yang stabil kurang lebih selama 30 menit jadi, ekstrak sampel positif adanya senyawa saponin⁴⁵.

⁴³ Suryanto, E, Aktivitas Penangkal Radikal Bebas sari Ekstrak Fenolik daun Sukun (*Artocarpus altillis* F.), *Chemistry Progress*, Vol.2, No.1, (2009), h. 6

⁴⁴ Harborne, *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan. Edisi II*, (Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2009), h. 80

⁴⁵ Agung, M., Isolasi dan Identifikasi Senyawa Saponin dari Ekstrak Metanol Batang Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var *sapientum* I.), *Pharmacon*, Vol.1, No.1, (2015), h.88

e. Uji Terponoid

Ekstrak etanol sebanyak 0,6 gram yang dilakukan pada plat tetes, ditambahkan 1 tetes H_2SO_4 . Sehingga mendapatkan warna merah setelah direaksikan dengan pereaksi tersebut dan menunjukkan hasil yang positif yang mengandung senyawa terpenoid⁴⁶.

f. Uji Steroid

Ekstrak etanol ditambahkan 2 tetes HCl, diuapkan, ditambahkan asam cuka 2 tetes dan ditambahkan 1 tetes H_2SO_4 . Jika terdapat perubahan warna menjadi warna hijau atau biru maka sampel tersebut memiliki senyawa steroid⁴⁷.

g. Pembuatan Larutan Wagner

1,27 gram I_2 dan 2 gram KI, dilarutkan dengan 5 mL aquades, digabungkan dan diencerkan dalam 100 mL aquades dan disimpan didalam botol coklat⁴⁸.

⁴⁶ Muammar Yulian dan Safrijal, Uji Aktivitas Antioksidan Daun Benalu Kopi (*Loranthus Ferrugineus* Roxb.) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil), *Lantanida Journal*, Vol.6, No.2, (2018), h. 194

⁴⁷ Harborne, *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan. Edisi II*, (Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2009), h. 80

⁴⁸ Meiske, S, Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara, *Chemistry Progress*, Vol.1, No.1, (2008), h. 48

h. Pembuatan Larutan Mayer

1,36 gram HgCl_2 dan dilarutkan ke dalam 60 mL aquades. KI ditimbang sebanyak 5 gram, dilarutkan di dalam 10 mL aquades, kemudian dicampurkan kedua dan diencerkan dalam 100 mL aquadest⁴⁹.

i. Pembuatan Larutan Dragendorf

8 gram KI dan dilarutkan ke dalam 20 mL aquades dan 0,85 gram Bismut nitrat, dilarutkan ke dalam 10 mL asam asetat, digabungkan dan diencerkan dalam 40 mL aquades⁵⁰.

3. Uji Antioksidan

a. Kadar Total Fenolik

1) Pembuatan larutan standar asam gallat

- a) Dilarutkan stok asam gallat 1000 ppm dibuat dengan dilarutkan 10 mg asam gallat di dalam etanol hingga larutan 10 mL.
- b) Diambil 2,5 mL larutan asam gallat dan diencerkan hingga volume 25 mL menghasilkan 100 ppm.
- c) Diencerkan larutan tersebut sehingga menghasilkan larutan standar dengan konsentrasi berturut-turut, 2, 4, 6, 8 dan 10 ppm.
- d) Diukur absorbansi pada panjang gelombang 763 nm.

⁴⁹ Meiske, S, Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara, *Chemistry Progress*, Vol.1, No.1, (2008), h. 48

⁵⁰ Meiske, S, Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara, *Chemistry Progress*, Vol.1, No.1, (2008), h. 48

- e) Diplot nilai absorbansi dibandingkan dengan konsentrasi untuk menghasilkan persamaan regresi linear pada kurva kalibrasi.

2) Perhitungan kadar fenolik total

- a) Ditimbang 10 mg sampel ditambahkan 10 mL etanol (1000 ppm).
- b) Diambil 0,1 mL ditambah 1 mL aquades, 0,5 mL Pereaksi Follin (10%) dan ditambahkan 1,5 mL NaHCO₃ 2%.
- c) Diukur absorbansi pada panjang gelombang 763 nm⁵¹.

Untuk menghitung kadar total fenolik yaitu menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KTF = \frac{V \times x \times Fp}{m}$$

Keterangan: KTF = Kadar total fenolik

V= Volume ekstrak

x= konsentrasi

Fp= Faktor pengenceran

g = berat sampel yang digunakan⁵².

⁵¹ Andriani, D, Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternate* L.) dengan Spektrovometri UV-vis, *Cendikia J Pharm*, Vol.2, No.1, (2018), h. 32

⁵² Fairus, B, Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refleksi Terhadap Kadar Fenolik dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays* L.), *KONVERSI*, Vol.3, No.2, (2016), h. 90

b) Uji antioksidan menggunakan metode DPPH

1) Pembuatan larutan DPPH

- a) Ditimbang serbuk DPPH sebanyak 0,001 gram.
- b) Dilarutkan ke dalam etanol 96% sampai 25 mL pada labu ukur didapatkan larutan 0,01 mM.
- c) Dihomogenkan.

2) Pembuatan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun benalu mahoni

- a) Ditimbang ekstrak etanol sebanyak 1 mg
- b) Dilarutkan dengan etanol sampei 10 ml, dihasilkan larutan induk 100 ppm
- c) Dibuat variasi konsentrasi larutan 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm dan 10 ppm.

3) Pembuatan larutan blanko

- a) 1mL larutan DPPH 0,1 mM dimasukkan kedalam tabung reaksi
- b) Ditambahkan 3 mL etanol 96%, diinkubasi selama 30 menit
- c) Diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm.

4) Pembuatan larutan ekstrak etanol daun benalu mahoni

- a) 1mL larutan DPPH 0,1 mM dimassukkan kedalam tabung reaksi
- b) Ditambahkan 3 mL ekstrak daun benalu mahoni 2 ppm
- c) Diinkubasi selama 30 menit, diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm.

- d) Dilakukan cara yang sama pada ekstrak daun benalu mahoni 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm dan 10 ppm⁵³.

Besarnya daya aktivitas antioksidan dinyatakan dalam besaran IC₅₀ didapatkan dari perpotongan garis atau persamaan regresi linear. Kemudian dimasukkan ke dalam persamaan : $y = a + bx$, dengan y adalah harga % inhibisi dan x adalah konsentrasi sampel. Nilai IC₅₀ ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$IC_{50} = \frac{50 - b}{a}$$

Keterangan : a = Slope

b = Intercept⁵⁴.

⁵³ Musman, Evaluation of Anthyperglycemic Property From *Syzygium oleana* (Magnoliopsida: Myrtaceae) Pericarp. *Research Journal of medicinal Plants*, Vol.3, No.1, (2017), h. 101.

⁵⁴ Endang, Hanani, *Analisis Fitokimia*, (Jakarta: EGC, 2005), h. 16

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil dan Pembahasan

1. Ekstraksi

a. Preparasi sampel

Pengeringan sampel daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* sebanyak 300 gram, dibagi menjadi 3 perlakuan berat sampel segar, dengan berat awal masing-masing sampel adalah 100 gram. Perbedaan berat sampel segar dan sampel keringanginkan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil pengeringan sampel

No	Perlakuan	Lama Pengeringan	Berat Sampel	
			Basah	Kering
1.	Segar	–	100 g	–
2.	KA	4 hari	100 g	84,64 g
3.	KA	8 hari	100 g	72,25 g

Keterangan: KA = Keringanginkan

Berdasarkan data di atas dapat diketahui bahwa, daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* basah mendapatkan hasil yang berbeda dengan proses keringanginkan. Hal ini dikarenakan pengaruh suhu kamar yang tidak tetap. Sesuai dengan pendapat Muarif⁵⁵. Adanya perbedaan pada suhu kamar bisa mempengaruhi berat

⁵⁵ Muarif, *Rancang Bangun Alat Pengering*, (Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya, 2013), h. 8

pada sampel kering, dikarenakan semakin banyaknya uap air yang terdapat pada sampel bisa tertampung keudara maka semakin berkurang berat pada sampel. Sehingga lamanya pengeringan bisa menyebabkan berat pada sampel berbeda yang menyebabkan kadar air yang terdapat pada sampel berkurang.

Metode pengeringan dilakukan pada daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* dengan waktu yang berbeda-beda terutama untuk mengetahui adanya metabolit sekunder, memudahkan proses penggilingan dan proses penghalusan untuk proses maserasi. Metode pengeringan ini dilakukan dengan melihat berat yang didapatkan berbeda antara daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* segar, daun benalu kering anginkan selama 4 hari dan daun benalu yang dikering anginkan selama 8 hari. Berat sampel segar 100 gram, sedangkan berat sampel yang dikering anginkan 4 hari adalah 84,64 gram dan berat sampel yang dikering anginkan selama 8 hari adalah 72,25 gram. Hal ini bisa dilihat pada Tabel 4.1.

b. Ekstraksi

Proses ekstraksi yang dilakukan pada penelitian ini adalah proses maserasi karena, proses maserasi adalah proses ekstraksi yang dikenal lebih mudah dan sederhana. Proses maserasi hanya membutuhkan wadah untuk proses perendaman dan perlakuannya relatif lebih mudah. Maserasi merupakan proses perendaman sampel yang ditambahkan pelarut untuk memudahkan ekstraksi pada senyawa metabolit sekunder yang ada pada sampel. Penelitian ini menggunakan pelarut etanol 96% pada proses maserasi dikarenakan etanol yang bersifat polar, memudahkan

proses ekstraksi pada senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla*.

Proses ekstraksi adalah salah satu cara yang dilakukan untuk pemisahan komponen aktif yang terdapat pada sampel daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* dengan menggunakan pelarut etanol. Sebanyak 100 gram daun benalu segar *Loranthus swietenia macrophylla*, ditambahkan 250 mL pelarut etanol, dimaserasi selama 2x24, hasil maserasi disaring dengan menggunakan kertas saring untuk memisahkan residu dan filtrat etanol, residu benalu segar dimaserasi kembali dengan 150 mL pelarut etanol selama 24 jam.

Daun benalu yang dikering anginkan 4 hari menghasilkan berat sampel 84,64 gram, sampel dimaserasi menggunakan pelarut etanol sebanyak 200 mL selama 2x24 jam. Daun benalu yang dikering anginkan selama 8 hari memiliki berat sampel 72,25 gram dengan 200 mL etanol, dimaserasi selama 4x24 jam dan dilakukan proses pengadukan selama 1 hari sekali. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil ekstraksi yang maksimal.



Gambar 4.1 Proses maserasi pada daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* dengan pelarut etanol

Hasil filtrat dari maserasi diuapkan menggunakan alat *vacum rotary evaporator* pada suhu 45°C⁵⁶, dikarenakan jika suhu diatas 45°C ditakutkan terjadi kerusakan pada senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada sampel⁵⁷. Proses penguapan dilakukan untuk mendapatkan ekstrak kental. Hasil ekstrak yang didapatkan dari ketiga sampel yaitu ekstrak daun benalu segar sebanyak 46 gram, ekstrak daun benalu kering anginkan selama 4 hari sebanyak 32 gram dan ekstrak sampel benalu kering anginkan sebanyak 21 gram. Berat ekstrak daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* yang diperoleh dari proses rotary bisa dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Ekstraksi Daun Benalu *Loranthus swietenia macrophylla*

No	Perlakuan	Berat Sampel	Berat Ekstrak
1.	Segar	100 g	46 g
2.	KA (4 hari)	84,64 g	32 g
3.	KA (8 hari)	72,25 g	21 g

2. Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder

Skrining fitokimia adalah salah satu uji kualitatif yang dilakukan untuk mendapatkan senyawa aktif yang ada di dalam daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla*. Golongan senyawa aktif atau senyawa metabolit sekunder yang diuji

⁵⁶ Wirasti, Penetapan Kadar Fenolik Total, Flavonoid tota dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Petai (*Scurulla atropurpurea Dans.*) Beserta Penapisan Fitokimia, *JPMS*, Vol.4, No.1, (2019) h.2

⁵⁷ Marlina, Analisis Metabolit Sekunder dari Batang *Sptolabus ferugineus (Zoll & Moritzi) Benth* yang Berfungsi Sebagai Antioksidan, *Jurnal Penelitian Mipa*, Vol.1, No.1, (2007), h. 54.

adalah fenolik, flavonoid, alkaloid, saponin, terpenoid, dan steroid. Hal ini bisa dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Uji Skrining fitokimia

No	Parameter	Pereaksi	Warna	ekstrak etanol		
				Segar	KA 4	KA 8
1.	Flavonoid	Mg dan HCl	larutan merah	+	+	+
2.	Fenolik	FeCl ₃ 1%	larutan biru kehitaman	+	+	+
3.	Alkaloid	Wagner	endapan coklat	+	+	+
		Mayer	endapan putih	+	+	+
		Dragendorf	endapan merah, larutan coklat	+	+	+
4.	Saponin	Aquadest	Berbusa	+	+	+
5.	Terpenoid	CuSO ₄ dan H ₂ SO ₄	larutan merah kecoklatan	+	+	+
6.	Steroid	Asam cuka dan H ₂ SO ₄	larutan hijau	+	+	+

Keterangan : Adanya senyawa aktif = +

Uji fitokimia dapat ditemukan hasil bahwa ekstrak daun benalu *Loranthus swietenia macrhopylla* pada ketiga sampel mengandung senyawa flavonoid, fenolik, alkaloid, saponin, terpenoid dan steroid, positif adanya perubahan warna dan terdapat endapan. Hal ini bisa dilihat pada gambar dibawah ini.

a. Flavonoid



Gambar 4.2 Segar



Gambar 4.3 KA (4 hari)



Gambar 4.4 KA (8 hari)

b. Fenolik



Gambar 4.5 Segar



Gambar 4.6 KA (4 hari)



Gambar 4.7 KA (8 hari)

c. Alkaloid

1) Pereaksi Wagner



Gambar 4.8 Segar



Gambar 4.9 KA (4 hari)



Gambar 4.10 KA (8 hari)

2) Pereaksi Mayer



Gambar 4.11 Segar



Gambar 4.12 KA (4 hari)



Gambar 4.13 KA (8 hari)

3) Pereaksi Dragendorf



Gambar 4.14 Segar



Gambar 4.15 KA (4 hari)



Gambar 4.16 KA (8 hari)

d. Saponin



Gambar 4.17 Segar



Gambar 4.18 KA (4 hari)



Gambar 4.19 KA (8 hari)

e. Terpenoid



Gambar 4.20 Segar



Gambar 4.21 KA (4 hari)



Gambar 4.22 KA (8 hari)

f. Steroid



Gambar 4.23 Segar



Gambar 4.24 KA (4 hari)



Gambar 4.25 KA (8 hari)

Ekstrak daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* pada uji skrining fitokimia mendapatkan hasil yang sangat signifikan dengan perbedaan proses keringanginkan selama 4 hari, proses keringanginkan selama 8 hari dan ekstrak daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* segar.

Skrining fitokimia pada daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* dilakukan untuk mengetahui adanya kandungan metabolit sekunder yang dilakukan dengan uji fitokimia menggunakan pereaksi sebagai pendeteksi suatu senyawa. Hasil skrining fitokimia pada ekstrak etanol daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* yang didapatkan adanya senyawa flavonoid, fenolik, alkaloid, saponin, terpenoid dan steroid. Hal ini dikarenakan etanol adalah bersifat polar dan lebih sering dan umum digunakan untuk proses maserasi pada suatu sampel, sehingga bisa menarik analit-analit yang bersifat polar.

Flavonoid memiliki tipe yang beragam dalam bentuk bebas atau aglikon atau terikat sebagai glikosida. Hasil flavonoid yang didapatkan pada ekstrak daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* dinyatakan positif adanya senyawa flavonoid karena terjadi perubahan warna merah pekat pada ekstrak segar (gambar 4.2), larutan berwarna merah tidak terlalu pekat pada ekstrak kering anginkan selama empat hari (gambar 4.3) dan larutan berwarna merah pada ekstrak keringanginkan selama delapan hari (gambar 4.4) dengan perlakuan yang sama dan pereaksi yang sama yaitu menggunakan pereaksi magnesium dan asam klorida. Perbedaan warna tersebut menandakan bahwa perubahan suhu kamar dan proses pengeringan dapat membuat senyawa yang terdapat pada sampel berkurang.

Fenolik adalah senyawa yang memiliki cincin aromatis dan memiliki satu atau lebih gugus hidroksi (OH). Fenol yang merupakan senyawa bersifat polar. Hasil uji fitokimia positif adanya senyawa fenolik pada ekstrak daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* dengan adanya perubahan warna hijau kehitaman, hal ini bisa dilihat pada gambar (4.5, 4.6 dan 4.7) dengan larutan warna hitam pekat terdapat pada ekstrak yang dikeringanginkan selama delapan hari.

Uji alkaloid diperoleh dengan menggunakan beberapa pereaksi yaitu pereaksi Wagner, Mayer dan Dragendorf. Pereaksi wagner yang diurutkan paling banyak terdapat endapan berwarna coklat sampai endapan berwarna coklat yang sedikit yaitu pada ekstrak segar (gambar 4.7), ekstrak yang dikeringanginkan selama 4 hari (gambar 4.8) dan ekstrak yang dikeringanginkan selama 8 hari (gambar 4.9). Alkaloid positif terdapat pada ekstrak tetapi memiliki endapan yang berbeda. Hasil positif yang terdapat pada ketiga ekstrak dengan pereaksi Mayer yaitu adanya endapan berwarna putih terlihat pada (gambar 4.10, 4.11 dan 4.12). Perbedaan uji fitokimia alkaloid menggunakan pereaksi mayer, ekstrak etanol daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* terdapat perbedaan pada warna larutan, ekstrak segar larutan yang dihasilkan berwarna hijau, sedangkan pada ekstrak yang dikeringanginkan terdapat larutan yang berwarna hijau pucat. Pereaksi Dragendorf dari ketiga ekstrak positif terdapat endapan berwarna merah, hal ini bisa dilihat pada gambar (4.13, 4.14 dan 4.15).

Perbedaan yang didapatkan menggunakan pereaksi dragendorf yaitu pada ekstrak segar endapan berwarna merah lebih sedikit dan warna larutan lebih coklat

sedangkan pada ekstrak yang dikeringanginkan selama 4 hari dan ekstrak yang dikeringanginkan selama 8 hari endapan berwarna merah lebih banyak.. Endapan yang terbentuk pada pereaksi Wagner yang berwarna coklat, endapan itu merupakan kalium-alkaloid, karena uji ion logam pada K^+ yang akan membentuk ikatan kovalen koordinat dengan nitrogen sehingga alkaloid membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap. Pereaksi Mayer ditandai dengan adanya endapan putih, sehingga endapan tersebut membentuk kalium-alkaloid kompleks dan pada pereaksi Dragendorff terbentuknya endapan berwarna merah yaitu endapan kalium-alkaloid. Pereaksi Dragendorff menggunakan nitrogen membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion logam yaitu K^{+58} .

Saponin yang merupakan glikosida jika setelah dihidrolisis bisa menghasilkan glikon atau gula dan aglikon atau sapogenin. Saponin merupakan senyawa yang bersifat aktif permukaan dan bisa membentuk larutan koloidal⁵⁹. Apabila dikocok maka akan terbentuk busa dan adanya gelembung. Hasil terlihat positif adanya saponin jika busa dan gelembung bisa bertahan lebih kurang 30 menit. Hasil uji saponin pada ekstrak daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* positif terdapat saponin, hal ini bisa dilihat pada gambar (4.16, 4.17 dan 4.18). Uji fitokimia pada saponin terdapat busa dan gelembung dari yang lebih banyak sampai yang lebih sedikit, yaitu dari ekstrak yang dikeringanginkan selama 8 hari, ekstrak yang

⁵⁸ Bakar, M. F. A, Antiproliferative Properties And Antioxidant Activity Of Various, Types Of Strobilanthes Crispus Tea, *Academic Journal Inc*, Vol.3, No.2, (2006), h. 90

⁵⁹ Astuti, K. W, Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Rimpang Bangle (Zingiber Purpureum Roxb.), (Bali: Universitas Udayana, 2013), h.6.

dikeringanginkan selama 4 hari dan ekstrak segar yang memiliki busa dan gelembung yang dihasilkan lebih sedikit. Timbulnya busa dan gelembung yaitu menandakan adanya glikosida yang memiliki kemampuan untuk membentuk buih di dalam air.

Senyawa metabolit sekunder golongan terpenoid pada penelitian ini mendapatkan hasil yang positif pada ketiga ekstrak dengan menggunakan pereaksi asam sulfat yaitu adanya perubahan warna merah kecoklatan. Perbedaan hasil yang didapatkan dari warna merah kecoklatan yang lebih pekat sampai warna merah kecoklatan lebih sedikit yaitu warna merah kecoklatan lebih pekat terdapat pada ekstrak yang KA 8, ekstrak merah kecoklatan yang KA 4 dan ekstrak segar. Hal ini bisa dilihat pada gambar (4.19, 4.20 dan 4.21).

Uji fitokimia metabolit sekunder pada golongan steroid pada penelitian ini ketiga ekstrak yang direaksikan menggunakan pereaksi asam klorida, asam cuka dan asam sulfat untuk mengetahui adanya perubahan warna pada larutan yaitu berwarna hijau. Hasil penelitian ini positif terdapat adanya steroid pada ekstrak daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* bisa dilihat pada gambar (4.22, 4.23 dan 4.24) hanya saja terdapat perbedaan pada warna larutan, bahwa ekstrak segar memiliki warna larutan hijau tua dan ekstrak KA 4 berwarna hijau, sedangkan pada ekstrak KA 8 memiliki warna larutan hijau pucat.

3. Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

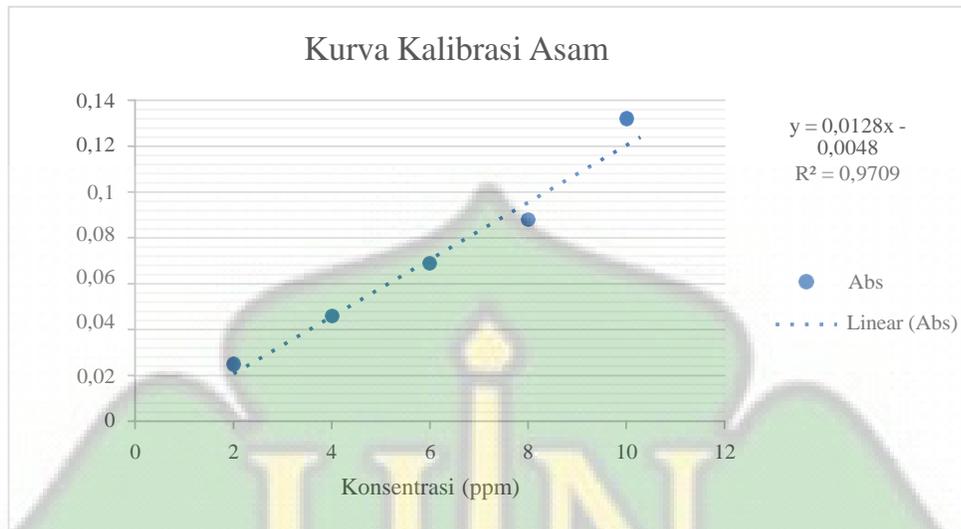
a. Kadar total fenolik

Fenol adalah senyawa yang bersifat polar kelarutannya paling tinggi didalam pelarut polar. Pelarut yang bersifat polar bisa melarutkan fenolik dengan baik sehingga kadar yang didalam ekstrak semakin tinggi . Semakin tinggi jumlah gugus hidroksil fenolik pada suatu sampel, maka semakin tinggi absorbansinya yaitu pada panjang gelombang 763 nm. Hal ini berkaitan dengan ungkapan Sahidi⁶⁰ yaitu dilihat dari tingkat kepolaran pelarut, semakin tinggi kepolaran suatu larutan maka senyawa fenolik akan bertambah semakin banyak dapat larut. Berdasarkan hasil dapat diketahui bahwa, metode pengeringan dengan perbedaan hari berpengaruh terhadap total fenolik pada daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla*. Hal ini bisa dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji Kadar Total Fenolik pada Daun Benalu *Loranthus swietenia macrophylla*

Sampel	Total Fenolik (mg GAE/g ekstrak)
Segar	25,25
KA (4 hari)	48,29
KA (8 hari)	52,82

⁶⁰ Sahidi F, Wanasundara P. K, *Phenolics Antioxydans*, (Sci Nutr: Crit Rev Food, 1992), h. 68



Gambar 4.26 Kurva Kalibrasi Asam gallat

Uji total fenolik pada penelitian ini bisa dilihat pada Tabel 4.4 yaitu ekstrak daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* mendapatkan proses ekstraksi dan maserasi yang sama dan pelarut yang sama tetapi memiliki nilai total fenol yang berbeda-beda yang disebabkan oleh proses pengeringan yang berbeda. Diketahui nilai total fenolik lebih tinggi terdapat pada ekstrak yang dikeringanginkan selama delapan hari yaitu 52,82 dan total fenolik yang mendapatkan nilai paling sedikit yaitu 25,25 pada ekstrak segar. Uji kadar total fenolik dilakukan dengan metode DPPH menggunakan alat spektrofometri UV-vis dan menggunakan bahan pembanding yaitu asam gallat dapat dilihat pada gambar 4.25 yaitu kurva kalibrasi asam gallat.

Pembuatan kurva kalibrasi ini berguna untuk menentukan kadar fenol dalam suatu sampel melalui persamaan regresi dari kurva kalibrasi. Persamaan regresi linear $y = 0,0128 x + 0,0048$ dan harga koefisien determinasi (R^2) = 0,9709. Maka,

Nilai R^2 yang mendekati 1 membuktikan bahwa persamaan regresi tersebut adalah linear⁶¹.

Hasil uji ini sama dari yang pernah dilakukan oleh Victory yaitu nilai total fenolik pada buah kelubi yang dikeringkan dengan oven suhu 55°C lebih tinggi nilai total fenolik dibandingkan suhu 65°C yang disebabkan oleh senyawa fenol yang rentan mengalami oksidasi pada suhu yang lebih tinggi, sehingga terjadinya perubahan kadar fenolik total dan perubahan struktur kimia yang diukur semakin rendah⁶² dan hasil yang pernah dilaporkan oleh Jahangiri yaitu proses pengeringan dan waktu pengeringan yang berbeda-beda dapat menghancurkan beberapa senyawa aktif fenol seperti antosianin yang disebabkan keringnya suatu sampel membuat kondisi keringnya semua komponen yang ada di dalam sel, seperti organel dan membran yang menyatu sehingga ekstraksi fenol menjadi lebih sulit.

b. Uji antioksidan menggunakan metode DPPH

Aktivitas Antioksidan dari ekstrak etanol 96% diuji menggunakan metode DPPH atau dengan metode penangkap radikal bebas menggunakan spektrofometer UV-vis dengan λ maksimum 517 nm, sebagai pembanding digunakan asam askorbat atau vitamin C. Berdasarkan hasil pengukuran aktivitas antioksidan didapatkan absorbansi yang digunakan sebagai perhitungan nilai persen dari perendaman senyawa antioksidan atau persen inhibisi dengan DPPH. Data persen senyawa

⁶¹ Fairus, B., Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refleksi Terhadap Kadar Fenolik dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays L.*), *KONVERSI*, Vol.5, No.2, (2016), h.87

⁶² Victory, S. A, Pengaruh Jenis Pearut dan Suhu Pengeringan Terhadap Ekstrak Buah Kelubi (*Eliodoxa conferta*), *Jurnal Rekayasa Dan Menejemen Agroindustri*, Vol.5, No.3, (2017), h. 39

antioksidan dari tiga ekstrak daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* dan asam askorbat sebagai pembanding, bisa dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Absorbansi dan % Inhibisi Larutan Uji DPPH

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi Vitamin C	Absorbansi ekstrak			Inhibisi (%)		
		S	KA 4	KA 8	S	KA 4	KA 8
2 ppm	0,071	0,098	0,074	0,077	20,33	39,84	37,40
4 ppm	0,064	0,094	0,071	0,072	23,58	42,28	41,46
6 ppm	0,063	0,083	0,07	0,066	32,52	43,09	46,34
8 ppm	0,058	0,077	0,060	0,063	37,40	51,22	48,78
10 ppm	0,057	0,062	0,056	0,051	49,59	54,47	58,54

Tabel 4.6 Hasil uji persamaan regresi dan nilai IC₅₀ ekstrak etanol

Sampel	Persamaan garis regresi	IC ₅₀ (ppm)
Segar	$y = 3,6179x + 10,976$	10,79
KA (4 hari)	$y = 1,9106x + 34,715$	8,00
KA (8 hari)	$y = 2,4797x + 31,626$	7,41

Uji senyawa aktif dari suatu tumbuhan sangat penting untuk dilakukan agar dapat diketahui apakah dari tumbuhan tersebut terdapat senyawa aktif sebagai pengikat radikal bebas. Penelitian pada daun benalu mahoni telah terbukti adanya senyawa aktif yang dapat mengikat radikal bebas.

Parameter pada penelitian ini digunakan agar mendapatkan adanya senyawa aktif pada suatu sampel dengan *inhibition concentration* atau IC₅₀. Penentuan dengan IC₅₀ yaitu untuk mendapatkan jumlah dosis ekstrak sampel yang bisa menurunkan penangkapan radikal bebas atau menurunkan intensitas serapan

DPPH sebesar 50% yang dibandingkan dengan larutan Kontrol. Semakin kecil *inhibition concentration* atau IC_{50} maka aktivitas antioksidannya semakin besar.

Nilai *inhibitor concentration* 50 % atau IC_{50} merupakan konsentrasi yang bisa menghambat 50% aktivitas antioksidan. Suatu sampel yang bisa dikatakan mempunyai aktivitas radikal bebas, apabila memiliki nilai *inhibitor concentration* 50 % dibawah nilai $200^{\mu}g/ml$. Nilai dari IC_{50} didapatkan dari perpotongan garis atau persamaan regresi linear antara daya hambatan dan sumbu konsentrasi. Kemudian dimasukkan ke dalam persamaan $y = a + bx$, dimana y merupakan harga % inhibisi dan x merupakan konsentrasi sampel atau menunjukkan IC_{50} ⁶³.

Berdasarkan tabel 4.6 hasil perhitungan *inhibition concentration* atau IC_{50} ketiga ekstrak etanol daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* dengan pembanding yaitu asam sakorbat atau vitamin C menunjukkan hasil pengukuran senyawa aktif ekstrak etanol daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* yang dikeringanginkan selama 8 hari lebih tinggi sebesar 7,41ppm dibandingkan dengan ekstrak etanol daun benalu segar sebesar 10,79 ppm. Semakin kecil nilai IC_{50} yang dihasilkan maka ekstrak akan semakin bagus dan memiliki keefektifan sebagai antioksidan yang baik. Hal ini juga didukung dengan fenolik total sebesar 52,82 mgGAE/g.

⁶³ Endang, Hanani, *Analisis Fitokimia*, (Jakarta: EGC, 2005), h. 16

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Hasil penelitian skrining fitokimia, total fenol dan aktivitas antioksidan pada daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* di lingkungan Kodam Mata Ie Aceh Besar dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan uji skrining fitokimia ekstrak etanol daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* mengandung senyawa flavonoid, fenolik, alkaloid, saponin, terpenoid dan steroid.
2. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla* pada sampel yang dikeringanginkan selama 8 hari termasuk antioksidan yang baik karena ekstrak tersebut memiliki nilai IC_{50} sebesar 7,41 ppm dan ditunjang dengan total fenolik sebesar 52,82 mgGAE/g.

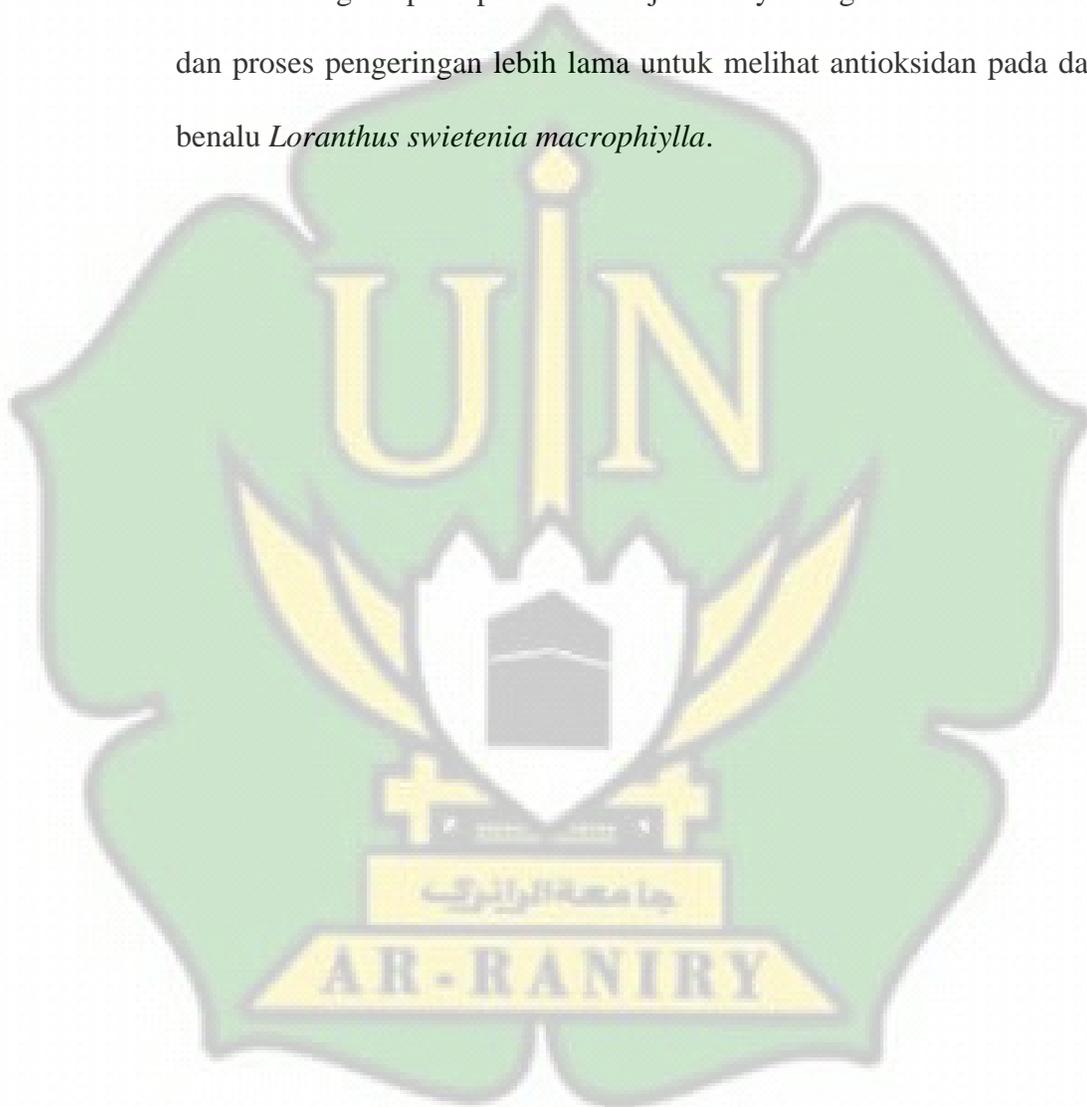
B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka peneliti mengemukakan beberapa saran diantaranya sebagai berikut :

1. Peneliti mengharapkan hasil penelitian ini bisa menjadi baik dalam teori dan referensi yang dapat membantu, meningkatkan pengetahuan peneliti

selanjutnya, bisa melakukan dan mengembangkan penelitian lebih lanjut terhadap benalu pohon mahanoni.

2. Peneliti mengharapkan penelitian lanjut lainnya dengan suhu lebih rendah dan proses pengeringan lebih lama untuk melihat antioksidan pada daun benalu *Loranthus swietenia macrophylla*.



DAFTAR PUSTAKA

- Agung, M. 2015. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Saponin dari Ekstrak Metanol Batang Pisang Ambon (*Musa paradisiaca var. sapientum I.*). *Pharmacon*. Vol.1. No.1.
- Almeida. 1994. Action of Phenolic Derivates Inhibitor of Membrane Lipid Peroxidation and Peroxyl Radical Scavengers. *Archives of Biochemistry and Biophysic*. Vol.3. No.15.
- Amanda. 2019. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Pohon Mahoni (*Swietenia Mahagoni Jacq.*) Menggunakan Metode DPPH (*1,1 diphenyl-2-picrihidrazyl*). *Pharmacon*. Vol.8. No.3.
- Akar. Z. 2017. A New Colorimetric DPPH. Scavenging Activity Method With No Need For A Spektrophometer Aplied on Synthetic and Natural Antioxidants and Medicinal Herbs. *J Enzyme Inhib Med Chem*. Vol.1. No.32.
- Andriani, D. 2018. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) dengan Spektrofometri UV-vis. *Cendikia J Pharm*. Vol.2. No.1.
- Astuti, K. W. 2013. Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Rimpang Bangle (*Zingiber Purpureum Roxb.*). Bali: Universitas Udayana.
- Bakar, M. F. A. 2006. Antiproliferative Properties and Antioxidant Activity Of Various, Types Of Strobilanthes Crispus Tea. *Academic Journal Inc*. Vol.3. No.2.

- Berutu, R. 2017. Uji Skrining Fitokimia, Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Benalu Mengkudu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.). *Jurnal Protobiont*. Vol. 3. No 2.
- De Groot, A. 2002. Screening of Plants Extract For Antioxidant Activity. *Phytochemical Analysis*. Vol.13. No.8.
- Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan RI. 1986. *Sediaan Glenik*. Jakarta: Departemen RI.
- Evie Kurnia Maya Dewi. 2016. Pengaruh Ekstrak Seledri (*Apium Graveolens L*) Terhadap Kelarutan Dalam Batu Ginjal. *Jurnal Akad KIM*. Vol.5. No.3.
- Fairuz, B. 2016. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays L.*). *KONVERSI*. Vol.5. No.2.
- Fattah. 2010. *Sahih Thibbun Nabawi Panduan dan Metode Pengobatan Nabi SAW*. *Buku*. Jakarta: Pustaka Imam Ahmad.
- Fazel dan Ebrahimzadeh. 2009. Antioxidant Activity of Methanol Extract of Ferula Assafoetida and Its Essential Oil composition. *Grasas Aceites*. Vol.6. No.4.
- Fergusson, N.M.1956. *A Textbook Of Pharmacognosy*. New York: The Macmillan Company.
- Gulcin. 2004. Evaluation of Antioxidant and Antimicrobial Activities of Clary Sage (*Salvia scalarea L*) Truk. *J. Agric*.Vol.2. No.8.
- Hanani Endang. 2005. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: EGC.

- Harbome. 2009. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan Edisi II*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Harbome. 1996. *Metode Fitokimia*. Bandung: ITB Press.
- Harbome. 1987. *Metode Fitokimia: Penentuan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, ED. 2. Diterjemahkan oleh Sudiro. Bandung: ITB
- Hargono. 2012. *Beberapa Hasil Penelitian yang Mendukung Manfaat Tumbuhan Jambu Biji (psidium guajava)*. Jakarta: Universitas Pancasila.
- Henning, S. 2011. *Parasitic Plants*. Barkeley and Los Angeles: University of California Press.
- Julius, P. 2019. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kadar Flavonoid Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.). *Pharmacon*. Vol.8. No.3.
- Lim, Y.C. dkk. Parasitic Mistletoes of The Genera *Scurrula* and *Viscum*: From Bench to Bedside. *Molecules*. Vol.21. No.8.
- Lin, P. H. 2010. "Chemical and Molecular Mechanisms Of antioxidants Experimental Apraches and Model System". *J Cell Mol Med*. Vol.4. No.14.
- Lisi, A. 2017. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Metanol Bunga Soyogik (*Saurauia bracteosa* DC.) *Jurnal ILMIAH Farmasi Unsrat*. Vol.6. No.1.
- Marliana. 2007. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dari Batang *Spatolobus ferrugineus* (Zoll & Moritzi) Benth yang Berfungsi Sebagai Antioksidan. *Jurnal Penelitian Mipa*. Vol.1. No.1.

- Mellianus Wanaha, dkk. 2016. Potensi Mahoni (*Swietenia Macrophylla King*) pada Hutan Rakyat Sistem Kaliwo di Malimada, Sumba Barat Daya. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Vol.14. No.1.
- Meiske, S. 2008. Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chemistry Psrogress*. Vol.1. No.1.
- Muarif. 2013. *Rancang Bangun Alat Pengering*. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Muammar Yulian dan Safrijal. 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Daun Benalu Kopi (*Loranthus ferrugineus Roxb.*) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil). *Lantanida Journal*. Vol.6. No.2.
- Musman. 2017. Evaluation of Antihyperglycemic Property from *Syzygium oleana* (Magnoliopsida: Myrtaceae) Pericarp. *Research Journal of Medicinal Plants*. Vol.3. No.1.
- Molyneux. 2016. Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (*Mimusops elengi L.*). *UPN: Portal Journal*. Vol.1. No.1.
- Nirwana. 2008. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Benalu Kersen (*Dendrothoe pentandra L., Miq.*). *Digilib, UNS*. Vol. 3. No. 2.
- Pratiwi. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Yogyakarta: Penerbit Erlangga.
- Rasyd. 2012. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Teripang (*Stichopus Hermani*). *Jurnal Ilmu dan Teknik Kelautan Tropis*. Vol.4. No.2.

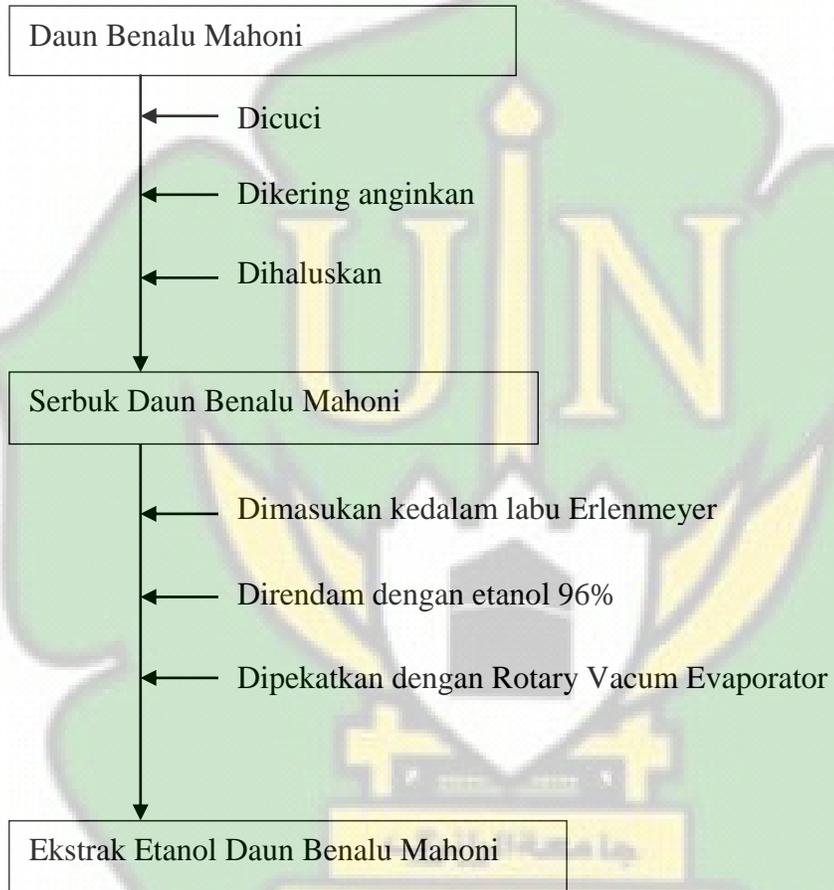
- Rizki, Y. 2017. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanolik Daun Benalu Mangga. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. Vol.1. No.1.
- Robinson. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi, Edisi VI*. Terjemahan Kokasih Padmawinata. Bandung: FMIPA ITB.
- Robinson. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: ITB.
- Rohman, A. 2006. Aktivitas antioksidan, kandungan total fenolik dan kandungan flavonoid total ekstrak etil asetat buah mengkudu serta fraksi-fraksinya. *MFI*. Vol.17. No.3.
- Sahidi F, dkk. 1992. *Phenolics Antioxydants*. *SCi Nutr: Crit Rev Food*.
- Salempa, P. 2009. Bioaktivitas fraksi n-heksana dan Senyawa β -Sitosterol dari Kayu Akar *Pterospermum subpeltatum* C.B.Rob. *Farmakologi*. Vol.4. No.2.
- Sanusi, I. 2018. Struktur, Bioaktivitas dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*. Vol.6. No.1.
- Shihab. 2002. Tafsir Al-Misbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al Quran. Jakarta: Penerbit Lentera Hati.
- Sirait. 2007. *Penuntun Fitokimia dalam Farmasi*. Bandung: ITB.
- Sulastri, S. 2018. Penetapan Kadar Fenolik Total dari Ekstrak Etanol Bunga Rosella Berwarna Merah (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan Menggunakan Spektrofometri UV-vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. Vol.3. No.2.
- Sunarni, T. 2007. Falvonoid Antioksidan Penangkap Radikal dari Daun Kepel (*Stelechocarpus burahol* (BI.)). *M.F.I*. Vol.8. No.3.

- Suryanto, E. 2009. Aktivitas Penangkal Radikal Bebas dari Ekstrak Fenolik Daun Sukun (*Artocarpus altilis F.*). *Chemistry Progress*. Vol.2. No.1.
- Szabo, M. R. 2007. Improve DPPH Determination For Antioxydant Activity Spectrophometric Assay. *Chem Papers*. Vol.3. No.61.
- Tobing. 2007. Isolasi Senyawa Alkaloida dari Batang Tumbuhan Brotowali (*Tinospora crispa L.*). *Majalah Obat Tradisional*. Vol.16. No.3.
- Victory, S. A. 2017. Pengaruh Jenis Pelarut dan Suhu Pengeringan Terhadap Ekstrak Buah Kelubi (*Eliodoxaconferta*). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. Vol.5. No.3.
- Wirasti. 2019. Penetapan Kadar Fenolik Total, Flavonoid Total, dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Benalu Daun Petai (*Scurulla atropurpurea Dans.*) Beserta Penapisan Fitokimia. *JPMS*. Vol.4. No.1.
- Xia, E. 2002. Biological Activities of Polyphenol from Grapes. *Int. J. Mol. Sci.* Vol.1. No. 1.
- Zamroni Salim. 2017. *Info Komuditi Tanaman Obat*. Jakarta: Badan pengkajian

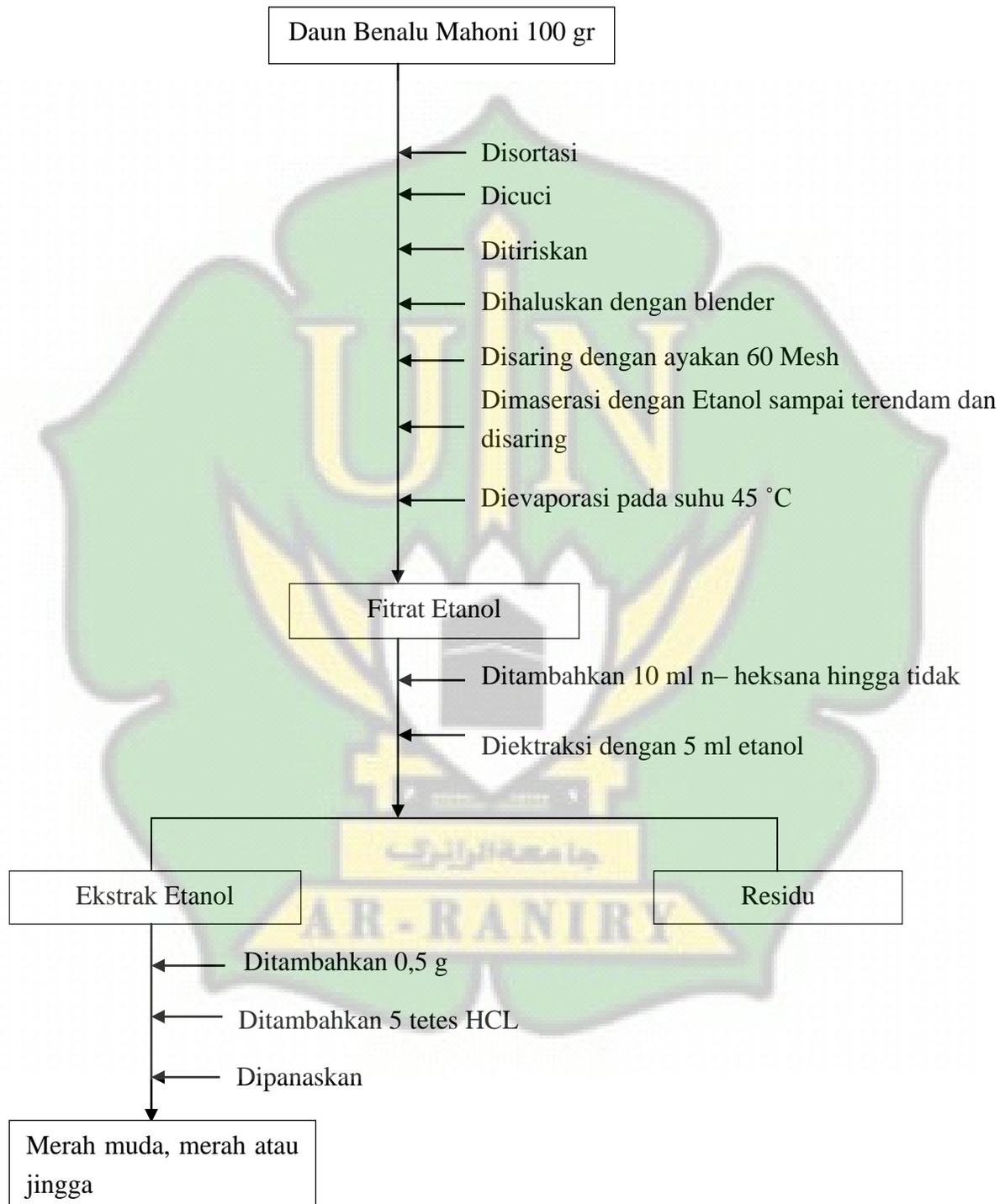
LAMPIRAN

A. Diagram Alir

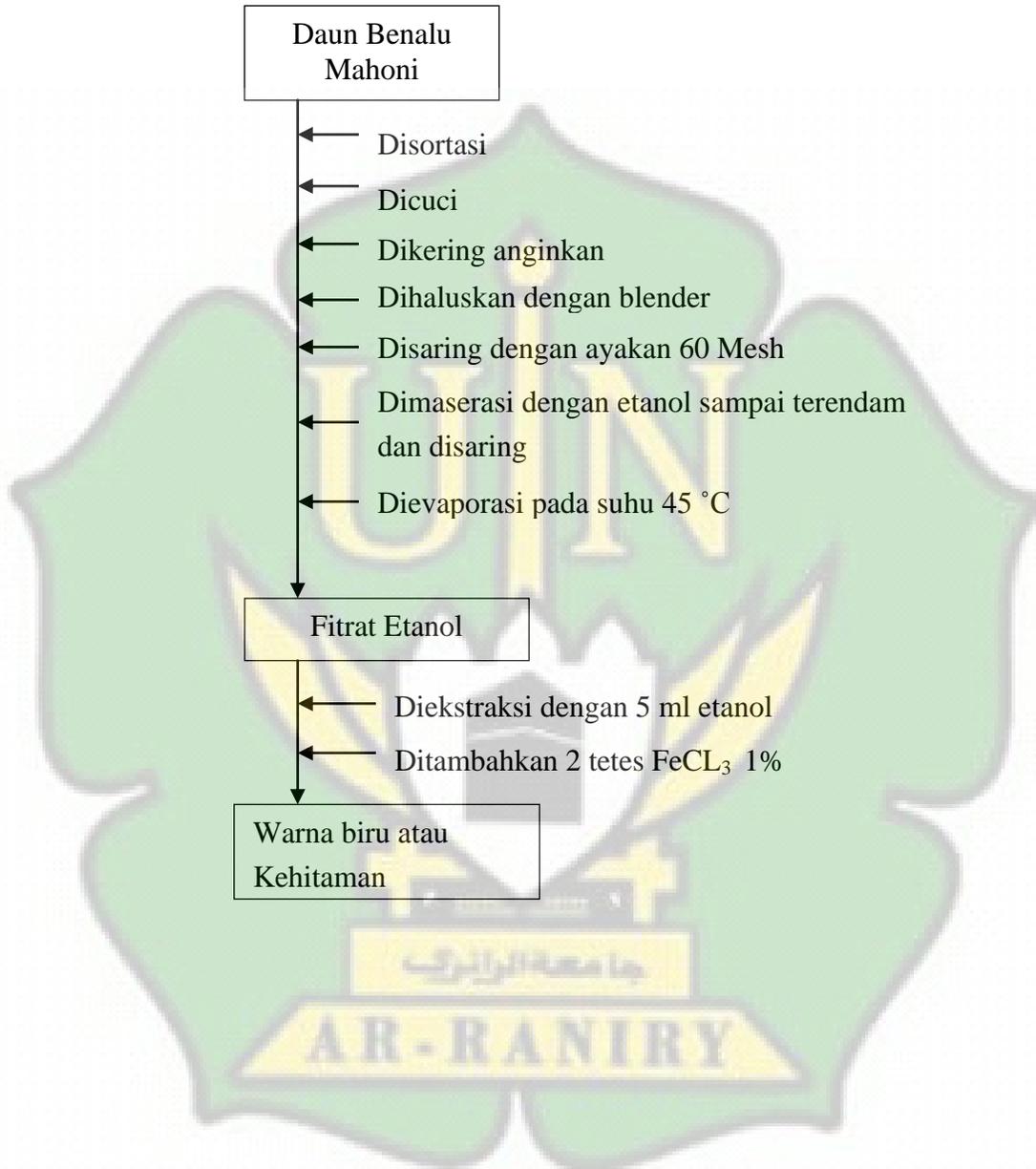
1. Proses ekstraksi



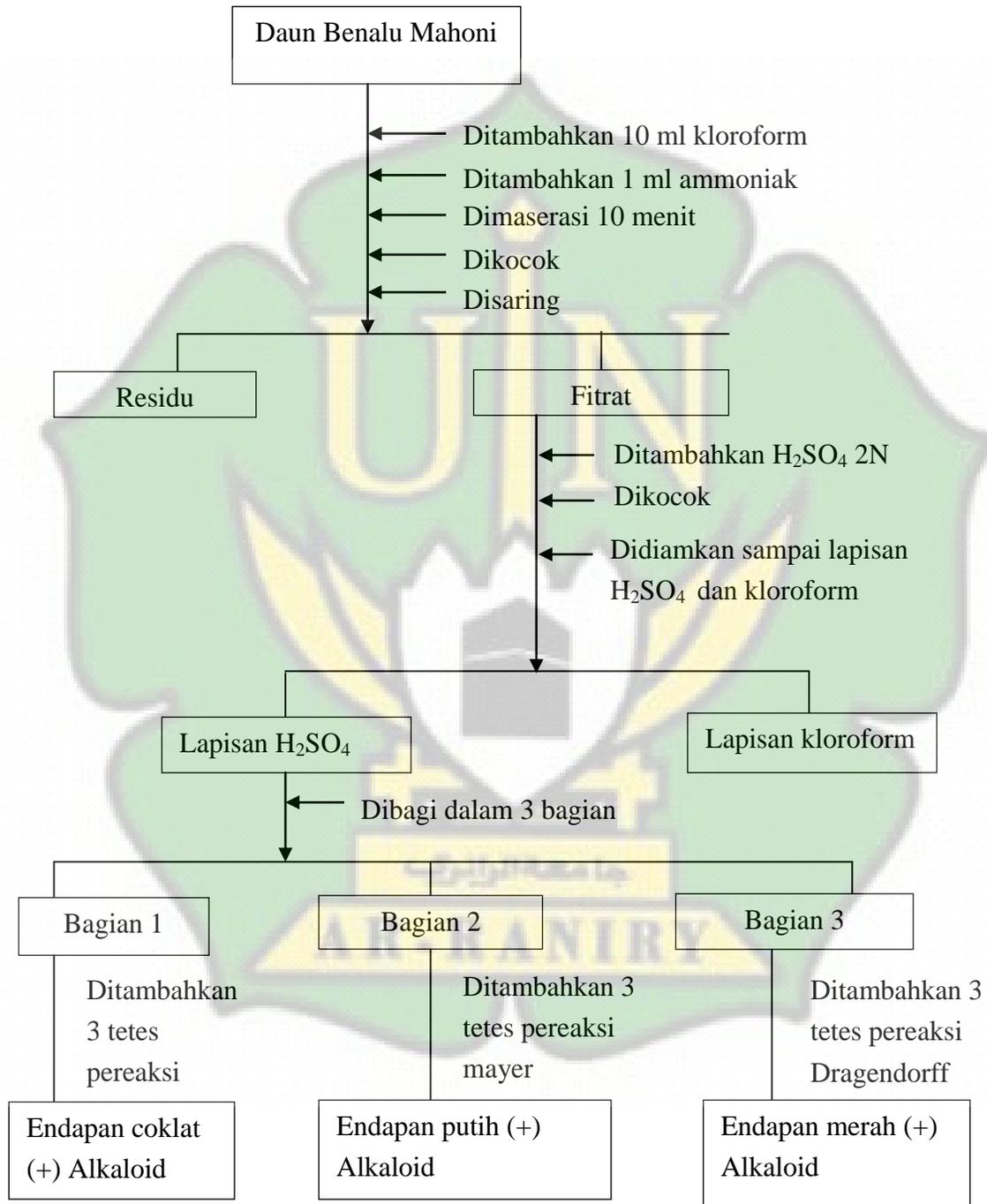
2. Uji Flavonoid



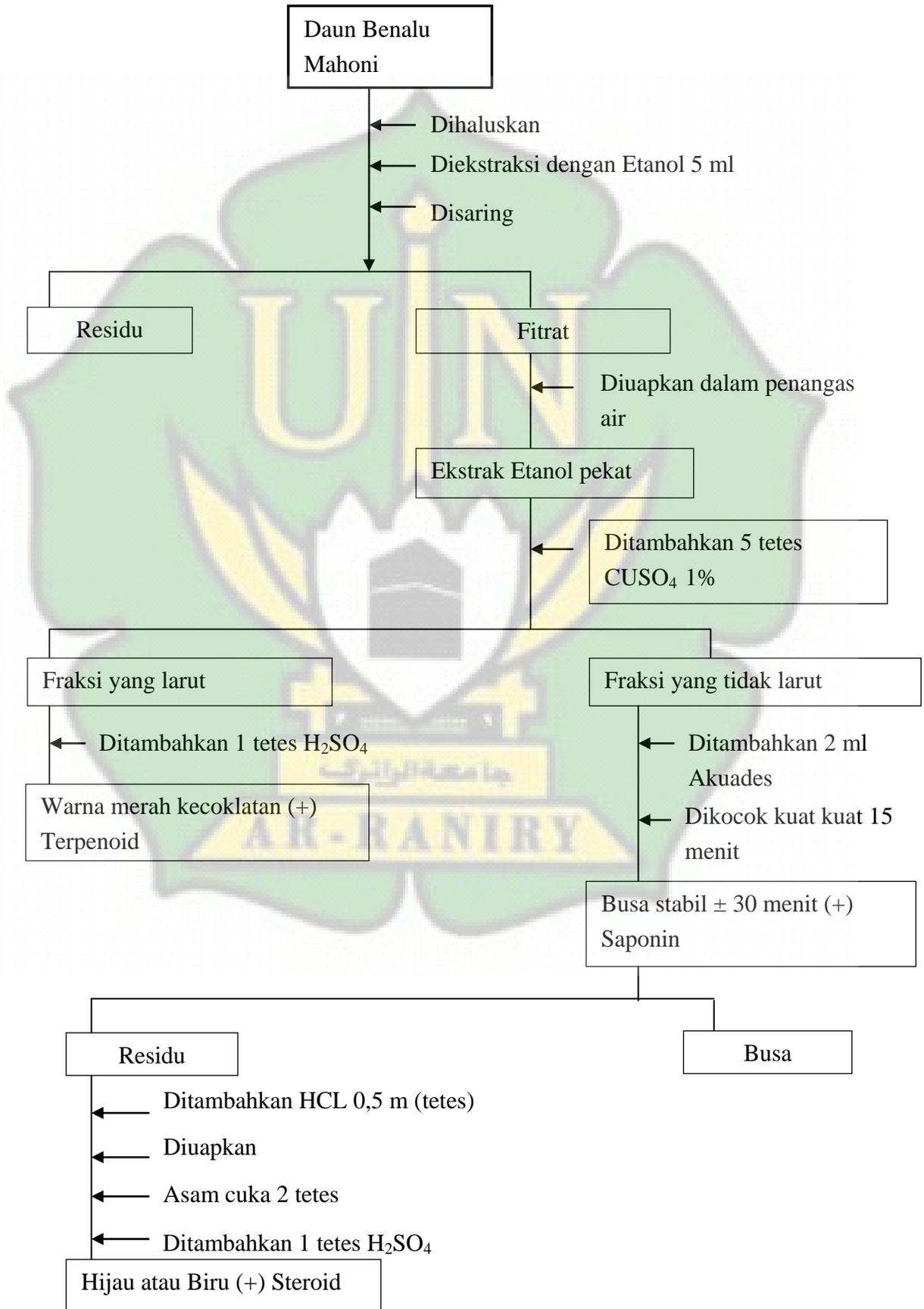
3. Uji Fenolik



4. Uji Alkaloid



5. Uji Steroid, Terpenoid, dan Saponin



PERHITUNNGAN

A. Mencari nilai kadar total fenol

1. Persamaan Regresi Lineaar

Dik: $a = 0,0128$

$$b = 0,0048$$

Dit: $x = \dots?$

a. Benalu Segar

$$y = ax + b \quad \text{dik: } y = 0,328$$

$$x = \frac{(y-b)}{a} = \frac{(0,328 - 0,0048)}{0,0128} = \frac{0,3232}{0,0128} = 25,25$$

b. Benalu Keringanginkan 4 hari (KA 4)

$$y = ax + b \quad \text{dik: } y = 0,623$$

$$x = \frac{(y-b)}{a} = \frac{(0,623 - 0,0048)}{0,0128} = \frac{0,6182}{0,0128} = 48,29$$

c. Benalu Keringanginkan 8 hari (KA 8)

$$y = ax + b \quad \text{dik: } y = 0,681$$

$$x = \frac{(y-b)}{a} = \frac{(0,681 - 0,0048)}{0,0128} = \frac{0,6762}{0,0128} = 52,82$$

2. Nilai Total Fenolik

Dik: $V = 10 \text{ mL}$ $m = 0,0001 \text{ g}$

$F_p = 10$

Dit: $KTF = \dots?$

a. Benalu Segar

$$KTF = \frac{V \times X \times F_p}{m} \quad \text{dik: } x = 25,25$$

$$KTF = \frac{V \times X \times F_p}{m} = \frac{10 \times 25,25 \times 10}{0,0001} = \frac{2,525}{0,0001} = 25,25 \text{ mgGAE/g}$$

b. Benalu Keringanginkan 4 hari (KA 4)

$$KTF = \frac{V \times X \times F_p}{m} \quad \text{dik: } x = 48,29$$

$$KTF = \frac{V \times X \times F_p}{m} = \frac{10 \times 48,29 \times 10}{0,0001 \text{ g}} = \frac{4,829}{0,0001 \text{ g}} = 48,29 \text{ mgGAE/g}$$

c. Benalu Keringanginkan 8 hari (KA 8)

$$KTF = \frac{V \times X \times F_p}{m} \quad \text{dik: } x = 52,82$$

$$KTF = \frac{V \times X \times F_p}{m} = \frac{10 \times 52,82 \times 10}{0,0001} = \frac{5,282}{0,0001} = 52,82 \text{ mgGAE/g}$$

B. Mencari nilai antioksidan menggunakan metode DPPH

1. Mencari nilai % inhibisi = $\frac{A_0 - A}{A_0} \times 100\%$

Dik: $A_0 = 0,123$

a. Benalu Segar

- 2 ppm dik: $A = 0,098$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100\% = \frac{0,123 - 0,098}{0,123} \times 100\% = 20,33$$

- 4 ppm dik: $A = 0,094$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100\% = \frac{0,123 - 0,094}{0,123} \times 100\% = 23,58$$

- 6 ppm dik: $A = 0,083$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100\% = \frac{0,123 - 0,083}{0,123} \times 100\% = 32,52$$

- 8 ppm dik: $A = 0,077$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100\% = \frac{0,123 - 0,077}{0,123} \times 100\% = 37,40$$

- 10 ppm dik: $A = 0,062$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100\% = \frac{0,123 - 0,062}{0,123} \times 100\% = 49,59$$

b. Benalu Keringanginkan 4 hari (KA 4)

- 2 ppm dik: A = 0,074

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100\% = \frac{0,123 - 0,074}{0,123} \times 100\% = 39,84$$

- 4 ppm dik: A = 0,071

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100\% = \frac{0,123 - 0,071}{0,123} \times 100\% = 42,28$$

- 6 ppm dik: A = 0,07

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100\% = \frac{0,123 - 0,07}{0,123} \times 100\% = 43,09$$

- 8 ppm dik: A = 0,060

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100\% = \frac{0,123 - 0,060}{0,123} \times 100\% = 51,22$$

- 10 ppm dik: A = 0,056

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100\% = \frac{0,123 - 0,056}{0,123} \times 100\% = 54,47$$

c. Benalu Keringanginkan 8 hari (KA 8)

- 2 ppm dik: A = 0,077

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100\% = \frac{0,123 - 0,077}{0,123} \times 100\% = 37,40$$

- 4 ppm dik: A = 0,072

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100\% = \frac{0,123 - 0,072}{0,123} \times 100\% = 41,46$$

- 6 ppm dik: A = 0,066

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100\% = \frac{0,123 - 0,066}{0,123} \times 100\% = 46,34$$

- 8 ppm dik: A = 0,063

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100\% = \frac{0,123 - 0,063}{0,123} \times 100\% = 48,78$$

- 10 ppm dik: A = 0,051

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100\% = \frac{0,123 - 0,051}{0,123} \times 100\% = 58,54$$

2. Mencari nilai IC_{50}

$$IC_{50} = \frac{50-b}{a}$$

a. Benalu Segar

Dik: $a = 3,6179$

$b = 10,976$

$$IC_{50} = \frac{50-b}{a} = \frac{50-10,976}{3,6179} = \frac{39,024}{3,6179} = 10,79$$

b. Benalu Keringanginkan 4 hari (KA 4)

Dik: $a = 1,9106$

$b = 34,715$

$$IC_{50} = \frac{50-b}{a} = \frac{50-34,715}{1,9106} = \frac{15,285}{1,9106} = 8,00$$

c. Benalu Keringanginkan 8 hari (KA 8)

Dik: $a = 2,4797$

$b = 31,626$

$$IC_{50} = \frac{50-b}{a} = \frac{50-31,626}{2,4797} = \frac{18,374}{2,4797} = 7,41$$