

**SKRINING FITOKIMIA DAN PENETAPAN KADAR
TOTAL FLAVONOID EKSTRAK FRAKSI ETIL
ASETAT SAWI LANGIT (*Vernonia cinerea* L) DENGAN
METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Proposal Karya Tulis Ilmiah

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
Untuk mencapai gelar Ahli Madya Farmasi (A.Md.Farm)



Oleh :

Melani Nahdiadwi

19121041

**YAYASAN AL FATHAH
PROGRAM STUDI DIII FARMASI
SEKOLAH TINGGI KESEHATAN AL-FATAH
BENGKULU**

2021

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN PROPOSAL

Proposal Karya Tulis Ilmiah

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat

Untuk mencapai gelar Ahli Madya Farmasi (A.Md.Farm)



Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Elly Mulyani, M.Farm., Apt)

NIDN :

(Herlina, M.Si)

NIDN : 0201058502

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Proposal Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini tepat pada waktunya. Proposal Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Ahli Madya Farmasi di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu. Dengan tidak mengurangi rasa hormat, penulis ucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungannya kepada :

1. Ibu Elly Mulyani, M. Farm., Apt Selaku Pembimbing 1 yang telah tulus memberikan bimbingan dan arahan kepada saya dalam penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.
2. Ibu Herlina, M.Si selaku Pembimbing 2 dan sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah tulus memberikan bimbingan dan arahan kepada saya dalam penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini dan selaku Ketua Sekolah Tinggi Kesehataan Al-Fatah Kota Bengkulu.
3. Bapak Drs. Djoko Triyono, Apt., MM Selaku Ketua Yayasan Sekolah Tinggi Al-Fatah Bengkulu.
4. Para dosen dan staf karyawan Sekolah Tinggi Al-Fatah Bengkulu yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Sekolah Tinggi Al-Fatah Bengkulu.
5. Rekan-rekan seangkatan di Sekolah Tinggi Al-Fatah Bengkulu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Bengkulu, Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN PROPOSAL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Batasan Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Bagi Akademik.....	4
1.5.2 Bagi Peneliti Lanjutan.....	4
1.5.3 Bagi Masyarakat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	17
2.1 Kajian Teori.....	17
2.1.1 Tanaman Sawi Langit	17
2.1.2 Ekstraksi.....	22
2.1.3 Skrining Fitokimia	27
2.1.4 Kromatografi Lapis Tipis.....	28
2.1.5 Metabolit Sekunder	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	35
3.2 Alat dan Bahan	36
3.2.1 Alat.....	36
3.2.2 Bahan.....	36
3.3 Prosedur Kerja Penelitian.....	36
3.3.1 Preparasi Sampel.....	36
3.3.3 Prosedur Ekstraksi.....	37

3.3.4	Prosedur Pengujian	38
3.4	Analisa data	40
	DAFTAR PUSTAKA	40

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gulma merupakan tumbuhan liar yang tumbuh pada saat yang tidak tepat atau suatu tumbuhan yang tumbuhnya tidak diinginkan. Gulma tumbuh tidak pada tempatnya dan memiliki pengaruh negatif pada proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, maka dari itu kehadiran gulma ini tidak dikehendaki oleh manusia. Gulma merupakan tumbuhan yang berasal dari spesies liar yang dapat menyesuaikan diri dengan perubahan lingkungan dan atau spesies baru yang telah berkembang (Paiman,2020).

Skrining fitokimia atau disebut juga penapisan fitokimia merupakan uji pendahuluan dalam menentukan golongan senyawa metabolit sekunder yang mempunyai aktivitas biologi dari suatu tumbuhan. Skrining fitokimia tumbuhan dijadikan informasi awal dalam mengetahui golongan senyawa kimia yang terdapat didalam suatu tumbuhan. Dalam percobaan ini, skrining fitokimia dilakukan dengan menggunakan pereaksi-pereaksi tertentu sehingga dapat diketahui golongan senyawa kimia yang terdapat pada tumbuhan tersebut (Nugraha dkk, 2019).

Metabolit sekunder adalah senyawa yang disintesis oleh makhluk tumbuhan, mikroba atau hewan melewati proses biosintesis yang digunakan untuk menunjang kehidupan namun tidak vital (jika tidak ada tidak mati) sebagaimana gula, asam amino dan asam lemak. Metabolit ini memiliki aktifitas farmakologi dan biologi. Pada bidang farmasi secara khusus, metabolit sekunder digunakan dan dipelajari sebagai kandidat obat atau senyawa penuntun senyawa yang lebih poten dan toksitas minimal (hit) (Saifudin, 2014).

Sumber tanaman yang mengandung metabolit sekunder yang berkhasiat obat salah satunya adalah tanaman sawi langit. Tanaman ini merupakan tanaman liar yang mudah ditemukan di Indonesia. Sawi langit (*Vernonia cinerea* L.) adalah tumbuhan herba tahunan yang tumbuh subur di daerah tropis seperti Indonesia. Sawi langit merupakan tumbuhan liar yang berpotensi besar sebagai tanaman obat. Menurut Bashar dan Ibrahim (2014) sawi langit dapat digunakan untuk mengobati beberapa penyakit yaitu pradangan, malaria, demam, cacin, nyeri, diuresis, kanker, dan berbagai penyakit gastrointestinal.

Hasil studi literatur diketahui bahwa tumbuhan sawi langit (*Vernonia cinerea*) langit mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, phenol, tannin, steroid, glycosides, flavonoid, carbohydrates, terpenoid, saponin dan phlobtannin (Varsha, Suresh, dan Prejeena, 2016). Penelitian terdahulu juga telah dilakukan terhadap sawi langit, yaitu uji antiinflamasi (Saraphanchotiwitthaya dan Sripalakit, 2015), uji antioksidan dan mikroba (Sonibare, Aremu, dan Okorie, 2016), diuji sebagai antimalaria (Soma *et al.*, 2016), uji antipiretik, analgesik dan antiinflamasi (Bashar *et al.*, 2014), uji 4 sebagai antidiabetik (Pomjunya, Ratthanophart, dan Fungfuang, 2017) dan sebagai antitumor (Sangeetha dan Venkatarathinakumar, 2011).

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti sangat tertarik untuk melakukan skrining fitokimia terhadap daun sawi langit, yang akan menjadi lanjutan untuk penetapan kadar ekstrak fraksi etilasetat dari sawi langit. Sehingga penelitian ini diberikan judul. "SKRINING FITOKIMIA DAN PENETAPAN KADAR TOTAL

FLAVONOID EKSTRAK FRAKSI ETIL ASETAT SAWI LANGIT (*Vernonia cinerea* L.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

1.2 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut adapun batasan masalah yang terdiri dari :

- a. Sample yang digunakan adalah sawi langit (*Vernonia cinerea* L.)
- b. Metode pengambilan ekstrak fraksi etilasetat sawi langit (*Vernonia cinerea* L.) yaitu menggunakan metode fraksinasi
- c. Penelitian ini menggunakan uji kromatografi lapis tipis untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid
- d. Penelitian ini hanya melakukan penetapan kadar metabolit sekunder daun sawi langit (*Vernonia cinerea* L.) dengan menggunakan spektrofotometri

1.3 Rumusan Masalah

- a. Apa saja kandungan metabolit sekunder sawi langit (*Vernonia cinerea* L.) yang akan diidentifikasi menggunakan uji kromatografi lapis tipis?
- b. Berapa kadar senyawa flavonoid total dari sawi langit menggunakan spektrofotometri UV-Vis?

1.4 Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui apa saja kandungan metabolit sekunder dari sawi langit (*Vernonia cinerea* L.) dengan metode kromatografi lapis tipis.
- b. Untuk mengetahui berapa kadar total flavonoid ekstrak fraksi etilasetat sawi langit (*Vernonia cinerea* L.) dengan metode spektrofotometri UV-Vis

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Akademik

Hasil penelitian ini dapat menjadi wawasan dan penambah pengetahuan bagi perkembangan akademik dan dapat digunakan sebagai referensi.

1.5.2 Bagi Peneliti Lanjutan

Menjadi acuan bagi peneliti lain bahwa sawi langit (*Vernonia cinerea* L.) mengandung metabolit sekunder dan telah dilakukan penetapan kadar metabolit sekunder daun sawi langit (*Vernonia cinerea* L.), sehingga dapat menjadi acuan bagi peneliti lain terkait penelitian sawi langit (*Vernonia cinerea* L.)

1.5.3 Bagi Masyarakat

Hasil penelitian skrining fitokimia dan penetapan kadar metabolit sekunder dapat diaplikasikan oleh masyarakat bahwa sawi langit (*Vernonia cinerea* L.) mempunyai kandungan yang bermanfaat untuk kesehatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Tanaman Sawi Langit

Tumbuhan dari genus *Vernonia* (*Asteraceae*) tersebar luas di sebagian besar daerah tropis dan negara subtropis, dan telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengobati berbagai jenis penyakit. *Vernonia cinerea* L. (*Asteraceae*) merupakan tumbuhan perdu tahunan, tersebar di seluruh India dan ditanam sebagai tanaman gulma (Abirami P dan Rajendran A, 2012). Genus *Vernonia* terdiri dari kurang lebih seribu jenis, yang salah satu diantaranya adalah *Vernonia cinerea*. Sebagian besar *Vernonia* mempunyai bunga yang berwarna ungu dan mempunyai nama umum ironweed (Karyati dan Adhi, M.A. 2018).



Gambar 1. Tanaman Sawi Langit (Karyati dan Adhi, M.A. 2018)

a. Deskripsi Sawi Langit (*Vernonia cinerea* L)

Sawi langit (*Vernonia cinerea*) termasuk salah satu spesies gulma yang tumbuh mengganggu dan bersaing dengan tanaman budidaya. Gulma adalah

tumbuhan yang kehadirannya tidak diinginkan pada lahan pertanian karena menurunkan hasil yang bisa dicapai oleh tanaman produksi. Batasan gulma bersifat teknis dan plastis (Tjitrosoepomo, 1987).

Vernonia cinerea yang seperti semak, berukuran kecil, mempunyai tinggi mencapai 74,3 cm dengan nama family *Asteraceae*. Batangnya berbentuk tegak, bulat, bercabang banyak dan berambut halus. Bentuk daunnya tungkai, kasar, pangkal bulat, tepi daun bergerigi tidak beraturan, pertulangan daun menyirip, ujung daunnya tumpul, permukaan daun berambut halus dan bertangkai pendek. Bunga Sawi Langit berbentuk bulat pipih berwarna ungu, halus, letaknya di ketiak daun, bagian dalam bunga halus. Serta memiliki biji yang keras, berbentuk bulat lonjong (Hikmah, Tuheteru, dan Albasri., 2016)

b. Klasifikasi Tanaman Sawi Langit (*Vernonia cinerea* L)

Klasifikasi sawi langit (*Vernonia cinerea*) adalah sebagai berikut:

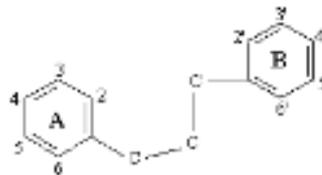
Kingdom	: Plantae
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Asteridae
Ordo	: Asterales
Famili	: Asteraceae
Genus	: Vernonia
Spesies	: Vernonia cinerea Less

c. Kandungan Sawi Langit (*Vernonia cinerea* L)

Menurut penelitian Maulidina dkk (2015), sawi langit (*Vernonia cinerea*) mengandung golongan metabolit sekunder flavanoid, fenol, alkaloid, steroid dan triterpenoid..

a) Flavonoid

Flavonoid merupakan kelompok senyawa fenolik terbesar di alam. Banyaknya senyawa flavonoid ini karena banyaknya jenis tingkat hidroksilasi, alkoksilasi dan glikosilasi pada strukturnya. Flavonoid mempunyai kerangka dasar karbon yang terdiri dari 15 atom karbon yang membentuk susunan C6-C3-C6.



Gambar 2. Struktur Dasar Senyawa Flavonoid

Lebih dari 2000 flavonoid yang berasal dari tumbuhan tumbuhan telah diidentifikasi, diantaranya senyawa antosianin, flavonol, dan flavon. Antosianin (dari bahasa Yunani anthos=bunga, kyanos, biru tua) adalah pigmen berwarna yang umumnya terdapat di bunga berwarna merah, ungu, dan biru. Pigmen ini juga terdapat di berbagai bagian tumbuhan lain, misalnya buah tertentu, batang, daun dan bahkan akar. Flavonoid sebagian besar terhimpun dalam vakuola sel tumbuhan walaupun tempat sintesisnya ada di luar vakuola (Julianto, 2018).

Senyawa flavonoid merupakan salah satu golongan senyawa fenolik alam terbesar dan hampir terdapat pada semua tumbuhan hijau kecuali algae, nectar, bunga, buah dan biji (Markham, 1988). Secara individual kelarutan senyawa flavonoid sangat bermacam-macam, sesuai dengan golongan dan substitusi yang terjadi. Flavonoid merupakan senyawa polar, karena mempunyai gugud hidroksi yang tak tersulih atau suatu gula, maka umumnya flavonoid cukup larut dalam pelarut seperti methanol, air, butanol, etanol, aseton, dimetilsulfoksida, dimetil formida (Mursyidi, 1990)

b) Alkaloid

Alkaloid adalah suatu golongan senyawa organik yang terbanyak ditemukan di alam. Hampir seluruh senyawa alkaloid berasal dari tumbuh-tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan. Semua alkaloid mengandung paling sedikit satu atom nitrogen, biasanya bersifat basa dan sebagian besar atom nitrogen ini merupakan bagian dari cincin heterosiklik. (Lenny, 2006.)

Alkaloid adalah kelompok metabolit sekunder terpenting yang ditemukan pada tumbuhan. Keberadaan alkaloid di alam tidak pernah berdiri sendiri. Golongan senyawa ini berupa campuran dari beberapa alkaloid utama dan beberapa kecil. Definisi yang tepat dari istilah 'alkaloid' (mirip alkali) agak sulit karena tidak ada batas yang jelas antara alkaloid dan amina kompleks yang terjadi secara alami. Alkaloid khas yang berasal dari sumber tumbuhan, senyawa ini bersifat basa, mengandung satu atau lebih atom nitrogen (biasanya dalam cincin

heterosiklik) dan mereka biasanya memiliki aktivitas fisiologis yang pada manusia atau hewan lainnya (Julianto, 2018).

c) Fenol

Fenol merupakan senyawa yang hanya memiliki satu gugus hidroksil pada penyusunnya. Fenol termasuk senyawa metabolit sekunder yang merupakan turunan dari pentosa fosfat, shikimate serta fenilpropanoid yang terdapat pada tanaman (Randhir et al., 2004). Fenol dan aktivitas antioksidan saling berhubungan karena fenol memiliki peran utama dalam jalannya aktivitas antioksidan (Fitri et al. 2008).

d) Triterpenoid

Triterpenoid merupakan komponen tumbuhan yang mempunyai bau dan dapat diisolasi dari bahan nabati dengan penyulingan sebagai minyak atsiri. Triterpenoid terdiri dari kerangka dengan 3 siklik 6 yang bergabung dengan siklik 5 atau berupa 4 siklik 6 yang mempunyai gugus pada siklik tertentu (Lenny, 2006).

Triterpenoid adalah senyawa yang kerangka karbonnya berasal dari 6 satuan isoprena dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C₃₀ asiklik yaitu skualena. Senyawa ini berstruktur siklik yang kebanyakan berupa alkohol, aldehida, atau asam karboksilat (Harborne, 1996).

e) Steroid

Steroid merupakan terpenoid lipid yang dikenal dengan empat cincin kerangka dasar karbon yang menyatu. Struktur senyawanya pun cukup beragam.

Perbedaan tersebut disebabkan karena adanya gugus fungsi teroksidasi yang terikat pada cincin dan terjadinya oksidasi cincin karbonnya (Samejo dkk., 2013).

d. Manfaat Sawi Langit (*Vernonia cinerea* L)

Tanaman Sawi langit (*Vernonia cinerea*) secara historis digunakan sebagai obat luka dan sakit kepala di Desa Truyan Kabupaten Bangli (Sudirga., 2012). Dianggap efektif dalam menjaga vitalitas, mencegah dan mengobati berbagai penyakit, dan meningkatkan kesehatan kekebalan secara keseluruhan. Sawi langit (*Vernonia cinerea*) digunakan dalam perawatan perut kembung, diare, demam, dan pembengkakan, dalam pengobatan batuk dan penyakit kulit kronis. *Vernonia cinerea* memiliki berbagai aktivitas farmakologis yang berkaitan dengan respon imunologis seperti peradangan, nyeri, infeksi, penyembuhan luka, penyakit hati, asma, dan bronchitis (Saraphanchotiwitthayaa dan Sripalakit, 2015). Dan mengobati demam, panas, batuk, disentri, hepatitis, bisul, digigit ular, susah tidur (Kartika, 2017)

2.1.2 Ekstraksi

a. Tinjauan Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai. Kemudian semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes RI, 2014)

Berdasarkan sifatnya ekstrak dapat dibagi menjadi empat, yaitu ekstrak encer, ekstrak kental, ekstrak kering, dan ekstrak cair. Ekstrak encer (*Extractum tenue*) merupakan sediaan yang memiliki konsistensi seperti cairan madu yang mudah mengalir. Ekstrak kental (*Extractum spissum*) merupakan sediaan kental yang apabila dalam keadaan dingin dan kecil kemungkinan bisa dituang. Kandungan airnya berjumlah sampai dengan 30%. Ekstrak kering (*Extractum siccum*) merupakan sediaan yang memiliki konsistensi kering dan mudah dihancurkan dengan tangan. Melalui penguapan dan pengeringan sisanya akan terbentuk suatu produk, yang sebaiknya memiliki kandungan lembab tidak lebih dari 5%. Ekstrak cair (*Extractum fluidum*) merupakan sediaan dari simplisia nabati yang mengandung etanol sebagai pelarut atau sebagai pengawet atau sebagai pelarut dan pengawet. Jika tidak dinyatakan lain pada masing-masing monografi tiap ml ekstrak mengandung bahan aktif dari 1 g simplisia yang memenuhi syarat (Depkes RI, 2014).

Perhitungan randemen ekstrak :

$$\% \text{ Randemen} = \frac{\text{bobot ekstrak yang dihasilkan}}{\text{bobot awal simplisia}} \times 100\%$$

b. Jenis – jenis ekstrak

Ekstrak dapat dibedakan berdasarkan konsistensinya, komposisi dan senyawa aktif yang terkandung di dalamnya.

a) Ekstrak encer (*Extractum tenue*)

Ekstrak ini bertekstur cair dan memiliki konsistensi yang mudah untuk dituang.

b) Ekstrak kental (*Extractum spissum*)

Merupakan ekstrak cair yang sebagian besar pelarutnya diuapka sehingga kandungan pelarutnya tersisa 10 % dan sulit untuk dituang (candradireja,2014)

c) Ekstrak kering (*Extractum siccum*)

Ekstrak ini mempunyai konsistensi kering (Ginarana, 2019)

c. Metode Ekstraksi

1) Maserasi

Cara penyarian atau metode ekstraksi yang umum digunakan antara lain maserasi. Metode penyarian yang akan digunakan tergantung dari wujud dan kandungan bahan yang akan disari. Selain itu, pemilihan metode 8 penyarian disesuaikan dengan kepentingan untuk memperoleh kandungan kimia yang diinginkan.

Maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana. Bahan simplisia dihaluskan (umumnya dipotong-potong atau berupa serbuk halus), disatukan dengan bahan pengestraksi. Selanjutnya rendaman tersebut disimpan ditempat yang terlindung cahaya langsung selama 5 hari sambil sering dikocok. Kemudian disaring, diperas, dan ampasnya dicuci dengan cairan penyari. Hasil ekstraksi disimpan sejuk selama beberapa hari, lalu cairan dituang dan disaring.

Terdapat dua tipe maserasi yaitu sederhana, ultrasonik dan kinetik atau pengadukan. Maserasi sederhana dapat dilakukan dengan merendam bagian

simplisia secara utuh atau yang sudah digiling kasar dengan pelarut dalam bejana tertutup, yang dilakukan pada suhu kamar selama sekurang-kurangnya tiga hari dengan pengadukan berulang kali sampai semua bagian tanaman dapat melarut dalam cairan pelarut. Proses ekstraksi dihentikan ketika telah tercapai kesetimbangan senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman (Mukhairini, 2014). Selanjutnya campuran di saring dan ampasnya diperas agar diperoleh bagian cairnya saja. Cairan jernih disaring atau didekantasi dan dibiarkan selama dalam waktu tertentu (Kumoro, 2015). Maserasi ultrasonik merupakan modifikasi dari metode maserasi dengan menggunakan ultrasound (gelombang dengan frekuensi tinggi, 20kHz).

Metode ini dilakukan dengan memasukkan simplisia kedalam sebuah bejana, kemudian bejana dimasukkan dalam wadah ultrasonik. Pada prinsipnya, metode ini memberikan tekanan mekanik pada sel sehingga menghasilkan rongga pada sampel, rongga yang terbentuk menyebabkan peningkatan kelarutan senyawa dalam pelarut dan meningkatkan hasil ekstraksi. Sehingga senyawa yang diperoleh cukup banyak (Mukhriani, 2014). Keuntungan penggunaan metode ini adalah prosesnya lebih cepat dan efisien dibandingkan dengan metode yang lainnya.

2) Fraksinasi

Fraksinasi pada prinsipnya adalah proses penarikan senyawa pada suatu ekstrak dengan menggunakan dua macam pelarut yang tidak saling bercampur. Pelarut yang umumnya dipakai untuk fraksinasi adalah n-heksan, etil asetat, dan metanol. Untuk menarik lemak dan senyawa non polar digunakan nheksan, etil

asetat untuk menarik senyawa semi polar, sedangkan methanol untuk menarik senyawa-senyawa polar. Dari proses ini dapat diduga sifat kepolaran dari senyawa yang akan dipisahkan. Sebagaimana diketahui bahwa senyawa-senyawa yang bersifat non polar akan larut dalam pelarut yang non polar sedangkan senyawa-senyawa yang bersifat polar akan larut dalam pelarut yang bersifat polar juga (Mutiasari, 2012).

Metode pemisahan yang digunakan umumnya adalah fraksinasi caircair, yaitu metode pemisahan dengan menggunakan dua cairan pelarut yang tidak saling bercampur, sehingga senyawa yang diinginkan dapat terpisah. Metode 6 fraksinasi lainnya yaitu fraksinasi yang dilakukan dengan menggunakan kolom kromatografi, yakni berupa gelas pipa yang dilengkapi dengan kran dan penyaring didalamnya ukuran kolom yang digunakan dapat disesuaikan dengan banyaknya sampel yang akan dipisahkan. Glass wool atau kapas biasanya digunakan untuk menahan penyerap yang diletakkan di dalam kolom pengisian kolom dilakukan dengan homogen (Harborne, 1996). Salah satu metode fraksinasi pemisahan secara kromatografi adalah kromatografi vacuum cair atau vacuum liquid kromatografi (VLC).

VLC merupakan kromatografi yang dijalankan pada kolom dengan menggunakan vacuum untuk mempercepat aliran eluen. Kolom pada VLC dapat kering kembali setelah fraksi dikumpulkan. VLC banyak digunakan pada bidang bahan alam terutama untuk fraksinasi karena pengoperasiannya yang relative mudah. Pemisahan dapat dilakukan hingga 30 gram ekstrak. Silika gel banyak digunakan sebagai fasa diam dengan eluen yang sering digunakan adalah n-

heksana dengan peningkatan proporsi etil asetat, Prinsip kerja dari VLC adalah adanya adsorpsi atau serapan, sedangkan pemisahannya didasarkan pada senyawa-senyawa yang akan dipisahkan terdistribusi di antara fase diam dan fase gerak dalam perbandingan yang berbeda-beda. Fase gerak dengan gradien polaritas diharapkan mampu memisahkan senyawa-senyawa dengan polaritas yang berbeda (Sastrohamidjojo, 2005). Pada VLC, kolom dikemas kering dalam keadaan vacum agar diperoleh kerapatan absorben (berupa silika gel) maksimum. Sampel dibuat serbuk bersama dengan absorben (impregnasi) dan dimasukkan kebagian atas kolom kemudian dihisap perlahan-lahan menggunakan vacum. Kolom selanjutya dielusi menggunakan pelarut yang sesuai, dimulai dengan pelarut non polar. Kolom di vacum hingga kering pada setiap pengumpulan fraksi. Vacum dihentikan ketika kering dan kolom dapat digunakan kembali jika kolom tidak retak atau turunnya eluen sudah rata dengan kolom (Raymond, 2006).

2.1.3 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan tahapan awal untuk mengidentifikasi kandungan suatu senyawa dalam simplisia ata tanaman yang akan diuji. Fitokimia atau kimia farmasi adalah bidang ilmu yang didalamnya mempelajari keaneka ragam senyawa organik ysng di bentuk atau ditimbun oleh tumbuhan seperti struktur kimia, biosintesis, penyebaran secara ilmiah serta fungsi biologinya (Putranti, 2013).

Mulyono (1996) menyatakan bahwa analisis fitokimia merupakan kegiatan menganalisis kandungan kimia dari suatu tumbuhan (pada keseluruhan

organ tumbuhan). Sehingga seiring berkembangnya ilmu pengetahuan, fitokimia menjadi bagian dan memiliki keterkaitan dari kimia organik bahan alam dan biokimia tumbuhan. Senyawa kimia sebagai hasil metabolit sekunder telah banyak dimanfaatkan sebagai zat warna, aroma makanan, racun, obat-obatan dan sebagainya. Metabolit sekunder sebagai hasil dari uji fitokimia digolongkan atas alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, dan terpenoid (Saifudin, 2014)

2.1.4 Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi lapis tipis dilakukan dengan menggunakan sepotong kaca, logam atau plastik kaku yang dilapisi lapisan tipis silika gel atau alumina. Silika gel (atau alumina) adalah fase diam. Fase diam untuk kromatografi lapis tipis juga sering mengandung zat yang berfluoresensi dalam sinar UV. Fase gerak adalah pelarut cair yang cocok atau campuran pelarut.

Campuran senyawa-senyawa yang akan dipisahkan biasa disebut contoh uji (sample) dan susunan individunya di sebut komponen (components) atau Fase gerak Plale/lempeng dengan lapisan adsorbent Garis awal Tutup Tangki/chamber kaca Analisis komponen kimia kayu dengan kromatografi sederhana yang terlarut (solute). Sample, dalam bentuk larutan, diaplikasikan berupa spot pada lempeng KLT.

Lempengsn terdiri dari bahan dasar padat, seperti gelas, plastic atau aluminium yang dilapisi dengan suatu lapisan adsorbent atau biasa disebut fase diam (stationary phase), yang khusus dipilih untuk memberikan efek pada pemisahannya. Sekarang ini sudah banyak dijual lempengan KLT yang siap untuk dipakai untuk tujuan pemisahan. Lempengan yang sudah diberi spot-spot

kemudian disimpan dalam sebuah tank yang berisi pelarut (eluting solvent) atau fase gerak (gerake phase) yang akan bergerak pada permukaan KLT (Rosamah, 2019).

Fase diam dalam KLT berupa silica gel (plat silica gel 60 F₂₅₄) yang mampu mengikat senyawa yang akan di pisahkan. Bahan silica gel biasanya digunakan untuk memisahkan senyawa- senyawa (Koirewoa *et al.*, 2012). Fase gerak berupa terdiri dari berbagai pelarut seperti polar, semi polar,dan non polar. Pada uji KLT ada proses pengembangan / elusi yaitu proses pemisahan campuran cuplikan akibat pelarut pengembang merambat naik dalam lapisan fase diam. Jarak yang dihasilkan dari pemisahan senyawa pada kromatogram biasanya dinyatakan dengan nilai Rf (Retardation factor).

Nilai Rf berguna untuk identifikasi senyawa, pada senyawa murni dapat di bandingkan dengan nilai Rf dari senyawa standar. Nilai Rf dapat didefinisikan sebagai jarak yang ditempuh oleh senyawa dari titik asal dibagi dengan jarak yang ditempuh oleh pelarut dari titik asal. KLT dapat digunakan untuk perhitungan kualitatif dalam pengujian sampel dengan menggunakan nilai Rf dimana nilai Rf dinyatakan dengan rumus :

$$Rf = \frac{\text{jarak senyawa yang terelusi}}{\text{jarak pelarut yang megelusi}}$$

2.1.5 Metabolit Sekunder

Tumbuhan menghasilkan suatu senyawa organik yang dinamakan metabolit sekunder. Croteau *et. al.* (2015) menyatakan bahwa sebagian keil karbon, nitrogen, da energy digunakan untuk mensintesis molekul organic yang tidak memiliki peran secara langsung dalam pertumbuhan dan perkembangan,

dinamakan metabolit sekunder. Metabolit sekunder pada umbuhan umumnya bersifat sangat spesifik dalam hal fungsi.

Metabolit sekunder merupakan molekul-molekul kecil yang bersifat spesifik memiliki struktur bervariasi, pada setiap senyawa memiliki fungsi dan peranan yang berbeda-beda. Umumnya senyawa metabolit sekunder memiliki fungsi untuk mempertahankan diri atau untuk mempertahankan eksistensinya di lingkungan tempatnya berada. Metabolit sekunder merupakan biomolekul yang dapat digunakan sebagai senyawa awal dalam penemuan dan pengembangan obat-obat baru. Pada tanaman terdapat senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, terpenoid dan tannin (Ergina *et. al*, 2014)

2.1.6 Spektrofotometri

Spektrofotometri UV-Vis adalah alat yang digunakan untuk mengukur serapan yang dihasilkan dari interaksi kimia antara radiasi elektromagnetik dengan molekul atau atom dari suatu zat kimia pada daerah UV-Vis (FI edisi IV, 1995). Spektrofotometri Sinar Tampak (UV-Vis) adalah pengukuran energi cahaya oleh suatu sistem kimia pada panjang gelombang tertentu (Day, 2002). Sinar ultraviolet (UV) mempunyai panjang gelombang antara 200-400 nm, dan sinar tampak (visible) mempunyai panjang gelombang 400-750 nm.

Pengukuran spektrofotometri menggunakan alat spektrofotometer yang melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang dianalisis, sehingga spektrofotometer UV-Vis lebih banyak dipakai untuk analisis kuantitatif dibandingkan kualitatif. Spektrum UV-Vis sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif. Konsentrasi dari analit di dalam larutan bisa ditentukan dengan

mengukur absorban pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan hukum Lambert-Beer (Rohman, 2007).

Prinsip dari spektrofotometri UV-Vis adalah mengukur jumlah cahaya yang diabsorpsi atau ditransmisikan oleh molekul-molekul di dalam larutan. Ketika panjang gelombang cahaya ditransmisikan melalui larutan, sebagian energi cahaya tersebut akan diserap (diabsorpsi). Besarnya kemampuan molekul-molekul zat terlarut untuk mengabsorpsi cahaya pada panjang gelombang tertentu dikenal dengan istilah absorbansi (A), yang setara dengan nilai konsentrasi larutan tersebut dan panjang berkas cahaya yang dilalui (biasanya 1 cm dalam spektrofotometri) ke satu point dimana presentase jumlah cahaya yang ditransmisikan atau absorpsi diukur dengan phototube (Susanti, 2010).

Spektrofotometri UV-Visible dapat digunakan untuk penentuan terhadap sampel yang berupa larutan, gas, atau uap. Pada umumnya sampel harus diubah menjadi suatu larutan yang jernih Untuk sampel yang berupa larutan perlu diperhatikan beberapa persyaratan pelarut yang dipakai antara lain:

- 1) Harus melarutkan sampel dengan sempurna.
- 2) Pelarut yang dipakai tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya dan tidak berwarna (tidak boleh mengabsorpsi sinar yang dipakai oleh sampel)
- 3) Tidak terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis Kemurniannya harus tinggi (Suhartati, 2017)



Gambar 3. Spektrofotometri

Secara garis besar Spektrofotometer terdiri dari beberapa bagian yaitu :

a. Sumber cahaya

Sumber cahaya pada Spektrofotometer, harus memiliki pancaran radiasi yang stabil dan intensitasnya tinggi. Sumber energi cahaya yang biasa untuk daerah tampak. Ultra violet dekat dan infra merah dekat adalah sebuah lampu pijar dengan kawat rambut terbuat dari wolfran (tungsten) lampu ini mirip dengan bola lampu pijar biasa daerah panjang gelombang (λ) adalah 350- 2200 nanometer (nm)

b. Monokromator

Merupakan alat yang berfungsi untuk menggerakkan cahaya polikromatis menjadi beberapa komponen panjang gelombang tertentu (monokromatis) yang berbeda (terdispersi).

c. Cuvet

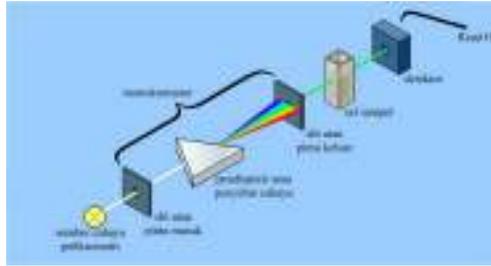
Cuvet merupakan suatu alat yang digunakan sebagai tempat contoh atau cuplikan yang akan dianalisis. Cuvet biasanya terbuat dari kwarsa, plexiglass, kaca, plastic dengan bentuk tabung empat persegi panjang 1 x 1 cm dan tinggi 5

cm. Pada pengukuran di daerah UV dipakai kuvet kwarsa atau plexiglass. Sedangkan kuvet dari kaca tidak dapat dipakai sebab kaca mengabsorpsi sinar UV. Semua macam kuvet dapat dipakai untuk pengukuran di daerah sinar tampak (Visible). (SM Kopkar,1990)

d. Detektor

Peranan detektor penerima adalah untuk memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang, detector akan mengubah cahaya menjadi sinyal listrik yang selanjutnya akan ditampilkan oleh penampil data dalam bentuk jarum penunjuk atau angka digital. Dengan mengukur transmittan larutan sampel, dimungkinkan untuk menentukan konsentrasinya dengan menggunakan hukum Lambert Beer. Spektrofotometer akan mengukur intensitas cahaya sebelum melewati sampel (I_0). Rasio disebut transmittance dan biasanya dinyatakan dalam persentase (%T) sehingga biasa dihitung besar absorban (A) dengan rumus $A = -\text{LOG } \% T$

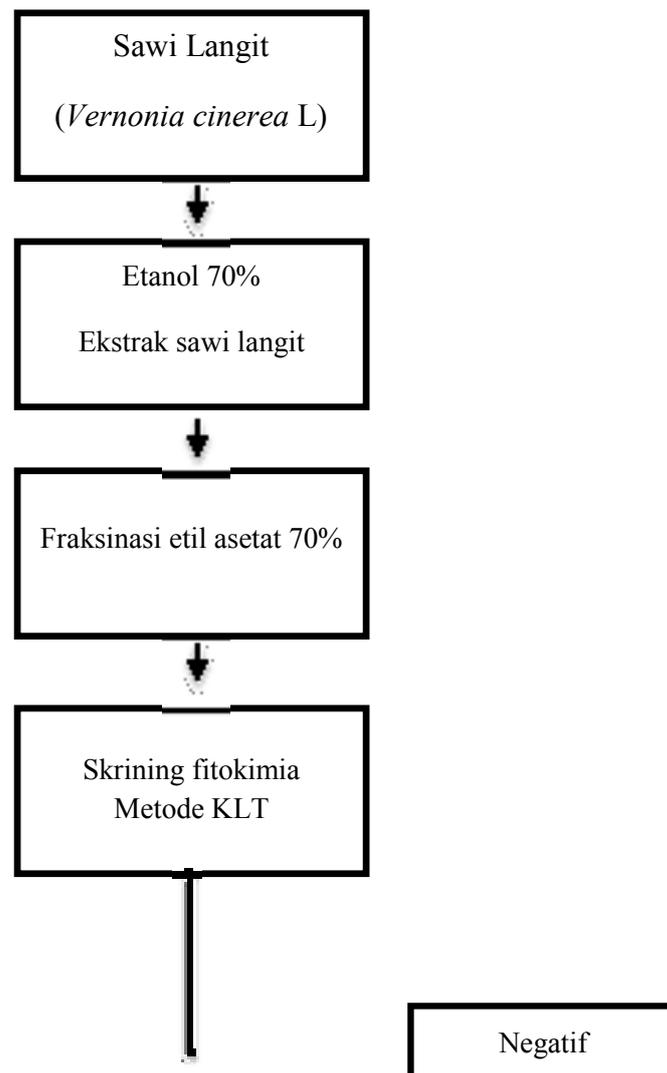
Pada analisa kuantitatif dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis. Kelebihan dari instrumen Spektrofotometer UV-Vis yaitu dapat digunakan untuk menganalisis banyak zat organik dan anorganik, selektif, mempunyai ketelitian yang tinggi dengan kesalahan relatif sebesar 1%-3%, analisis dapat dilakukan dengan cepat dan tepat, serta dapat digunakan untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh detektor dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan.

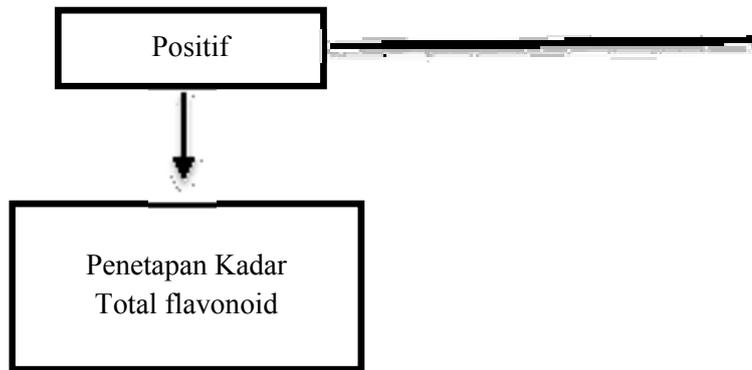


Gambar 4. Komponen Penyusun Spektrofotometri

2.1.7 Kerangka Konsep

Kerangka konsep dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar:





Gambar 5. Kerangka Konsep

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Fitokimia Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Kota Bengkulu bulan Desember 2021 sampai April 2022.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Peralatan yang digunakan antara lain, seperangkat alat maserasi, corong Buchner, grinder, rotavapor, seperangkat alat gelas, mikropipet, spektrofotometer UV-Vis, timbangan analitik

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sawi langit, etanol 70%, $AlCl_3$, kuersetin, methanol, silica gel GF₂₅₄, FeCl 10%, aquadest.

3.3 Prosedur Kerja Penelitian

3.3.1 Preparasi Sampel

Sampel atau bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah herba sawi langit (*Vernonia cinerea* L), bahan yang digunakan diambil pada daerah kota Bengkulu.. Bagian tumbuhan yang digunakan adalah seluruh tumbuhan yang berada diatas tanah, tidak termasuk akar dan tumbuhan yang diambil yang masih segar. Sampel yang telah terkumpul dicuci bersih selanjutnya dilakukan sortasi basah. Dengan berat basa sebanyak 4,5 kg, dibersihkan selanjutnya dianginkan untuk dijadikan serbuk simplisia. Pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air dengan cara dianginkan atau tidak dipanaskan dengan sinar matahari langsung. Sortasi kering dilakukan untuk memilih sampel yang telah kering bebas dari kotoran dan kerusakan. Setelah itu dilakukan perajangan untuk memperluas permukaan herba sawi langit guna meningkatkan bidang kontak antara cairan pelarut dengan simplisia.

3.3.3 Prosedur Ekstraksi

A. Maserasi

Langkah-langkah ekstraksi secara maserasi (Farmakope Indonesia, 1995):

1. Sawi langit (*Vernonia cinera*) di cuci dengan air mengalir lalu dikering anginkan.
2. Sawi langit (*Vernonia cinerea*) dihaluskan dan ditimbang sebanyak 450 gram kemudian dimasukkan ke dalam botol maserasi yang berwarna gelap.
3. Tambahkan pelarut etanol 70% hingga sampel terendam seluruhnya dan ada selapis etanol diatasnya.
4. Biarkan selama 5 hari di tempat gelap terlindung dari cahaya sambil sesekali diaduk atau dikocok. Pengadukan atau pengocokan dilakukan minimal tiga kali dalam sehari selama 15 menit.
5. Setelah 5 hari saring cairan penyari dan ampasnya diperas.
6. Tambahkan cairan penyari secukupnya ke dalam ampas kemudian aduk dan serkai ampas tersebut.
7. Hasil ekstraksi diendapkan selama 2 hari di dalam botol yang tertutup kemudian letakkan ke tempat yang sejuk dan terhindar dari sinar matahari langsung. Lalu dienaptuangkan dan cairan disaring kembali.
8. Setelah disaring, hasil maserasi dipekatkan dengan rotary evaporator sehingga didapat ekstrak kental dari sawi langit.

B. Fraksinasi

Ekstrak etil asetat :

1. Ekstrak etanol sebagian dimasukkan kedalam gelas piala kemudian ditambahkan 20 ml air suling dan 10 ml larutan etil asetat, lalu diaduk
2. Dimasukkan ke dalam corong pisah, didiamkan hingga terjadi pemisahan antara air dan etil asetat.
3. Kemudian dikeluarkan air, dimasukkan ke dalam gelas piala dan etil asetat dimasukkan ke dalam vial sebagai ekstrak etil asetat.

3.3.4 Prosedur Pengujian

1. Skrining Fitokimia Metabolit Skunder Menggunakan KLT

Ekstrak pekat 10 mg dilarutkan ke dalam etanol 70 % sebanyak 1 ml, Kemudian ditotolkan pada plat silica gel 60 F254 dengan jarak 1 cm dari garis batas bawah dan 1 cm dari garis tepi dan jarak antar totolan 1 cm. Kemudian dielusi dengan menggunakan fase gerak n-butanol : asam asetat : air (4:1:5). Setelah noda terangkat naikambil plat silica gel dan angin- anginkan hingga kering lalu di amati di bawah sinar UV pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm. Hitung nilai Rf yang didapatkan. Penyemprotan senyawa dengan KLT dapat menggunakan penyemprot amoniak / amoniak uap (Latifah,2015)

Metabolit sekunder herba sawi langit dianalisis dengan cara tabulasi jika terdapat metabolit sekunder setelah penambahan reagen kimia tertentu diberi tanda positif (+) dan jika tidak terdapat metabolit sekunder diberi tanda negatif (-).

$$R_f = \frac{\text{jarak senyawa yang terelusi}}{\text{jarak pelarut yang megelusi}}$$

2. Penetapan flavonoid total dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

1) Pembuatan larutan baku kerja kuarsetin 100 ppm

Penelitian ini mengacu pada penelitian Chang (2002) Sebanyak 50 mg kuarsetin ditimbang dan dilarutkan dalam 25 ml etanol sebagai larutan standar kuarsetin 2000 ppm. Kemudian dibuat seri konsentrasi larutan standar kuarsetin 20, 30, 40, 50, 60, dan 70 ppm. Sebanyak 0,5 ml larutan standar kuarsetin ditambahkan 0,1 ml aluminium (III) klorida 10% 0,1 ml natrium asetat 1 M dan 2,8 ml air suling. Diambil salah satu konsentrasi larutan standar, diukur absorbansinya pada panjang gelombang 400-800 nm. Masing-masing konsentrasinya diukur pada panjang gelombang maksimum (λ maks)

2) Pembuatan kurva baku kuarsetin

Kurva standar dibuat dengan cara menghubungkan konsentrasi larutan standar kuarsetin dengan hasil serapannya yang diperoleh dari pengukuran dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 436 nm.

3) Penetapan Kadar Flavonoid

Penetapan kadar flavonoid total dalam ekstrak Sebanyak 20 mg sampel ditimbang dan dilarutkan dalam 10 ml etanol sehingga diperoleh konsentrasi 2000 bpj, sebanyak 0,5 ml sampel uji ditambahkan dengan 0,1 ml aluminium (III) klorida 10%, 0,1 ml natrium asetat 1 M dan 2,8 ml air suling. Di inkubasi selama 30 menit, absorbansi dari larutan standar kuarsetin diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 436 nm. Flavonoid total dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linier dari kurva kalibrasi kuarsetin yang telah diukur sebelumnya.

$$\text{Kadar total flavonoid} = \frac{C \times V \times Fp}{M}$$

3.4 Analisa data

Kadar total senyawa dihitung dengan memasukkan ke dalam persamaan regresi linier $y = ax + b$, yang diperoleh dari kurva kalibrasi masing-masing larutan pembanding, dimana y adalah absorbansi dan x adalah konsentrasi/kadar senyawa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abirami P, Rajendran A. *GC-MS analysis of methanol extrats of Vernonia cinerea*, *Eur. Jour. Exp. Biol.* 2012; 2(1):9-12.
- Aksara, R., Weny, J.A., Musa, dan La Alio. 2013. *Identifikasi Senyawa Alkaloid Dari Ekstrak Metanol Kulit Batang Mangga (Mangifera Indica L)*, *Jurnal Entropi*, 3(1).
- Alfian, R., dan Susanti, H. (2012). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus sabdariffa* Linn) dengan Variasi Tempat Tumbuh secara Spektrofotometri. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. 2(1): 73-80
- Harborne, J.B. (1987). *Metode Fitokimia Penuntun*

- Cara Modern Menganalisa Tumbuhan. Penerjemah: Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Terbitan Kedua. Bandung: Penerbit ITB. Halaman 47-102 & 152-153.
- Bashar, M.K dan M. Ibrahim. 2014. *Preliminary Phytochemical Screenings and Antipyretic, Analgesic and Antiinflammatory Activities of Methanol Extract of Vernonia cinerea Less*. European Journal Of Medicinal Plants. 4 (10) : 1178 – 1185.
- Chang, C. C., Yang, H.M., Chern, J.C. *Estimation Of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods*. J Food Drug Anal. 2002. Hal. 178-182
- Day, R A, dan Underwood, A L., (2002), Analisis Kimia Kuantitatif Edisi Keenam, Erlangga, Jakarta
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Farmakope Indonesia edisi V. Jakarta: DEPKES RI; 2014.
- Ergina, Nurhayati. S, Pursitasari .D.P. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave agustifolia*) yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air dan Etanol. Jurnal Akademika Kimia Universitas Tadulako, Palu
- Fitri, A. T, Toharmat. D, A, Astuti,. dan H, Tamura. 2015. *The potential use of secondary metabolites in moringa oleifera as an antioxidant source*. Media Peternakan. Bogor. 38 (3) : 169 ± 175.
- Harborne, J. B., (1996), *Metoda Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*, Terbitan ke-2, Terjemahan Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro, ITB, Bandung.
- Hikmah,. F.D. Tuheteru, dan Albasri, 2016. *Eksplorasi Keanaekaragaman Junis Tumbuhan Obat di Hutan Produksi Desa Kaidi Kecamatan Lainea Kabupaten Konawe Selatan*. Universitas Halu Oleo.
- Holm, L., J. Doll, E. Holm, J. Pancho, J. Herberger, 1997. *World Need: "Natural Histories and Distribution"*. John Wiley and Sons, Inc, Canada, pp. 903-905.
- Julianto, Tatang Shabur. 2018. *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Kartika, T., 2017. Potensi Tumbuhan Liar Berkhasiat Obat di Sekitar Pekarangan Kelurahan Silaberanti Kecamatan Silaberanti. Sainmatika, 14 (2): 89-99.
- Karyati dan Adhi, M.A. 2018. *Jenis-jenis Tumbuhan Bawah di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman*. Mulawarman University Press. Samarinda.

- Kumoro, Andri Cahyono. (2015). Teknologi Ekstraksi Senyawa Bahan Aktif dari Tanaman Obat. Yogyakarta: Plantaxia.
- Mukhriani, 2014, Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif, 25 Jurnal Kesehatan, 7(2)
- Latifah. (2015). Identifikasi Golongan Senyawa Flavanoid Dan Uji Antioksidan Pada Ekstrak Rimpang Kencur *Kaemferia galanga* L. Dengan metode DPPH. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim
- Lenny, S., (2006), *Senyawa Terpenoida dan Steroida*, Departemen Kimia, FMIPA, Universitas Sumatera Utara, Medan
- Markham, K.R. 1988. *The Techniques of Flavonoid Identification*, terjemahan Pandawinata, K, 1-27, 35-51, Penerbit ITB, Bandung
- Maulidina, Rere. Ayu, Dyah Melinda. Ibrahim, Arsyk. 2015. Aktivitas Ekstrak Herba Sawi Langit (*Vernonia cinerea* L) Sebagai Antiinflamasi pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jurnal Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian. Samarinda : Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman
- Moelyono, M. W. 1996. *Panduan Praktikum Analisis Fitokimia*. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Mursyidi, A., 1990. *Analisis Metabolit Sekunder*, Gajah Mada University Press, Surabaya, 33
- Nugraha, Eka Sony. Pertiwi, Dewi. Suryadi, Ahmad. 2019. *Penuntun dan Laporan Praktikum Fitokimia*. Universitas Sumatera Utara.
- Paiman, MP. 2020. *Gulma Tanaman Pangan*. Universitas PGRI Yogyakarta.
- Ping, C., Michaelson, GJ., Stiles, CA., and Gonzalez, G. 2013. *Soil characteristics, carbon stores, and nutrient distribution in eight forest types along an elevation gradient, eastern Puerto Rico*. Ecology Bulletin. 54: 67-86.
- Putranti, Ristyana Ika. 2013. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput laut *Sargassum Duplicatum* dan *Turbinaria ornata* dari Jepara. Tesis Universitas Diponegoro.
- Pomjunya, A., J. Ratthanophart, W. Fungfuang, 2017. *Effect of Vernonia cinerea on Reproductive Performance in Streptozotocin-induced diabetic rats*. The Journal of Veterinary Medical Science, 79 (3): 575-578.
- Randhir, R., Y. T. Lin, & K. Shetty. 2004. *Phenolics, their anti-oxidant and antimicrobial activity in dark germinated fenugreek sprouts in response to peptide and phytochemical elicitors*. Asia Pac. J. Clin. Nutr. 13 : 295 - 307.

- Abdul Rohman. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Rosamah, Enih. 2019. *Kromatografi Lapis Tipis: Metode Sederhana dalam Analisis Kimia Tumbuhan Berkayu*. Mlawarman University Press. Samarinda.
- Saraphanchotiwitthaya, A., and P. Sripalakit, 2015. Anti-inflammatory activity of a *Vernonia cinerea* methanolic extract in vitro. *ScienceAsia*, 41 (2015): 392– 399.
- Saifudin, Aziz. 2014. *Senyawa Alam Metabolit Sekunder Teori* (cetakan pertama). Yogyakarta: Deepublish.
- Samejo, M.Q., Memon, S., Bhangar, M.I., dan Khan, K. M., 2013, Isolation and characterization of steroids from *Calligonum polygonoides*., *J. Pharmacy Res.*, 6, 346-349.
- Sangeetha and Venkatarathinakumar., 2011. *Antitumor Activity of Aerial Parts of Vernonia cinerea (L) Less. Against Dalton's Ascitic Lymphoma*. *International Journal of PharmTech Research CODEN (USA)*, 3 (4): 2075-2079.
- Simanjuntak, K. 2012. *Peran antioksidan flavonoid dalam meningkatkan kesehatan*. *Bina Widya* 23(3):135-140.
- Soma, A., S. Sanon, A. Gansané, L.P.Ouattara, N. Ouédraogo, J.B. Nikiemaand, and S.B. Sirima, 2016. Antiplasmodial activity of *Vernonia cinerea* Less (Asteraceae), a plant used in traditional medicine in Burkina Faso to treat malaria. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, Vol. 11(5), pp. 87-93.
- Sonibare, M.A., O. T. Aremu, P. N. Okorie, 2016. *Antioxidant and antimicrobial activities of solvent fractions of Vernonia cinerea (L.)Less leaf extract*. *African Health Sciences*, Vol 16 Issue 2
- Sudirga, Sang Ketut. *Pemanfaatan Tumbuhan Sebagai Obat Tradisional Di Desa Trunyan Kecamatan Kintamani Kabupaten Bangli*. Bali : Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Udayana.
- Suhartati, Tati. 2017. *Dasar Dasar Spektrofotometri Uv-Vis Dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Perpustakaan Nasional RI: Katalog Dalam Terbitan (KDT). Bandar Lampung.
- Susanti, S. 2010. *Penetapan Kadar Formaldehid Pada Tahu Yang Dijual Di Pasar Ciputat Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis Disertai Kolorimetri Menggunakan Preaksi NASH*. Skripsi. Jakarta: UIN.
- Tjitrosoepomo, Gembong, 1987. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: UGM Press.

Varsha, V., S.N. Suresh, and V. Prejeena, 2016. *Phytochemical Screening, GCMS Analysis and Antibacterial Activity of Vernonia cinerea Leaves. International Journal of Recent Advances in Multidisciplinary Research*. Vol. 03, issue 12 : 2079-2085.

