

**SKRIPSI**

**PENENTUAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN *SUN PROTECTION FACTOR* (SPF) EKSTRAK ETANOL DAUN LOBE-LOBE (*Flacourtia inermis Roxb.* ) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**



**HANA KHAERUNNISA  
NPM.220501020**

Skripsi ini Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS KESEHATAN  
UNIVERSITAS HAMZANWADI  
2025**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Indonesia terletak pada garis khatulistiwa yang beriklim tropis sehingga mendapatkan intensitas cahaya matahari sepanjang musim. Sinar ultraviolet mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan salah satunya membantu dalam pembentukan vitamin D yang dibutuhkan oleh tulang, namun juga memiliki dampak buruk bagi kulit. Semakin besar panjang gelombang sinar UV maka semakin besar pula dampaknya terhadap kulit (Isfardiyana, 2014). Spektrum ultraviolet (UV) dibagi menjadi tiga wilayah, yaitu UV-A (320–400 nm), UV-B (290–320 nm), dan UV-C (200–290 nm). Radiasi UV-C diserap oleh atmosfer sehingga tidak sampai ke permukaan bumi. Radiasi UV-B tidak sepenuhnya diserap oleh lapisan ozon, sehingga dapat menyebabkan kulit terbakar akibat paparan matahari (sunburn). Sementara itu, radiasi UV-A dapat menembus hingga lapisan epidermis dan dermis, serta berpotensi memicu penuaan dini pada kulit. Dampak negatif paparan sinar UV pada kulit terbagi menjadi dua kategori, yaitu efek akut seperti eritema, reaksi fototoksik, fotoalergi, dan fotosensitivitas, serta efek kronis seperti fotoaging, kanker kulit, dan immunosupresi (Damayanti dkk., 2017).

Pencengahan semua efek yang disebabkan oleh sinar matahari maka sangat penting menggunakan perlindungan secara kimiawi yaitu penggunaan tabir surya. Tabir surya adalah suatu sediaan yang mengandung senyawa

kimia yang dapat menyerap, menghamburkan atau memantulkan sinar UV yang mengenai kulit sehingga dapat digunakan untuk melindungi fungsi dan struktur kulit manusia dari efek negatif sinar UV (Oktaviasari & Zulkarnain, 2017).

Saat ini terdapat berbagai jenis formulasi tabir surya di pasaran. Beberapa produk mengandung bahan kimia aktif yang dapat memicu reaksi alergi, iritasi, atau fotosensitivitas. Bahan alami muncul sebagai alternatif tabir surya bagi kulit sensitif, khususnya bagi individu yang tidak dapat menggunakan tabir surya berbasis senyawa kimia, baik organik maupun anorganik. Menurut penelitian yang diterbitkan oleh Liu dkk., (2011), Kandungan kimia pada tabir surya yang beredar di pasaran berpotensi menimbulkan efek samping, seperti peradangan pada kulit. Oleh karena itu, pemanfaatan tumbuhan sebagai bahan tabir surya menjadi alternatif yang menarik untuk diperhatikan..

Senyawa alami dari tumbuhan, seperti senyawa fenolik, mampu menyerap sinar UV dan memiliki sifat antioksidan. Hal ini menjadikan senyawa tersebut sebagai kandidat potensial untuk agen fotoprotektif. Selain itu, konjugasi antara senyawa fenolik dan senyawa kimia yang sebanding dalam tabir surya menunjukkan bahwa efisiensi keduanya dapat serupa (Anggraini, 2017)

Di Indonesia terdapat tanaman yang berfotensi sebagai tabir surya alami yaitu tanaman lobe lobe yang memiliki nama ilmiah *Flacoutia inermis Roxb*, tanaman ini tersebar di hutan Maluku dan daerah lainnya. Tanaman

lobe lobe memiliki kandungan karbohidrat, lipid, protein, vitamin, dan mineral, juga terkandung senyawa-senyawa metabolit sekunder meliputi antosianin, alkaloid, saponin, terpenoid, antrakunon, flavonoid, dan fenolik .

Berdasarkan uraian tersebut penelitian ini dilakukan untuk penentuan kadar fenolik total dan *sun protection factor* (SPF) Ekstrak Etanol Daun Lobe Lobe (*Flacourtia intermis Roxb.*) dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas terkait dengan belum adanya penelitian mengenai penentuan kadar fenolik total dan *Sun Protection Factor* (SPF) dengan menggunakan ekstrak daun lobe lobe (*Flacourtian intermis Roxb*), maka akan dilakukan penelitian mengenai penentuan kadar fenolik total dan *Sun Protection Factor* (SPF) ekstrak estrak etanol daun lobi-lobi (*Flacourtian intermis*) dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.

## **C. Pembatasan Masalah**

Untuk menghindari meluasnya permasalahan, maka dalam penelitian ini diperlukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Bagian tanaman lobe lobe (*Flacourtia intermis Roxb.*) yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun lobe-lobe.
2. Menguji kadar fenolik total dari ekstrak etanol daun lobe lobe (*Flacourtia intermis Roxb.*)
3. Menguji kadar *sun protection factor* (SPF) ekstrak etanol daun lobe lobe (*Flacourtia intermis Roxb.*)

**D. Rumusan Masalah**

1. Berapa kadar fenolik total ekstrak etanol daun lobe-lobe (*Flacourtia intermis Roxb.*)?
2. Berapa nilai *sun protection factor* (SPF) masing-masing konsentrasi ekstrak etanol daun lobe-lobe (*Flacourtia intermis Roxb.*)?

**E. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui kadar fenolik total ekstrak etanol daun lobe-lobe (*Flacourtia intermis Roxb.*)
2. Untuk mengetahui nilai *sun protection factor* (SPF) masing-masing konsentrasi ekstrak etanol daun lobe-lobe (*Flacourtia intermis Roxb.*)

**F. Manfaat Penelitian**

1. Manfaat Bagi Peneliti
  - a. Diharapkan dapat tambahan informasi tentang kadar fenolik total dan *sun protection factor* (SPF) dari ekstrak etanol daun lobe-lobe (*Flacourtia intermis Roxb.*)
  - b. Sebagai dasar penelitian lebih lanjut dengan menggunakan metode yang lebih baik.
2. Manfaat Bagi Masyarakat

Manfaat bagi masyarakat yaitu diharapkan hasil dari penelitian ini dapat digunakan oleh masyarakat sebagai pengembangan ilmu pengetahuan terhadap manfaat dari daun lobe-lobe (*Flacourtia intermis Roxb.*).

### 3. Manfaat Bagi Akademik

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan terhadap ilmu pengetahuan serta dapat dijadikan referensi untuk pengembangan bahasan penelitian atau perkuliahan yang akan datang.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. Tanaman Lobe-Lobe

###### a. Morfologi

Tanaman lobe-lobe, yang secara ilmiah dikenal sebagai *Flacourtia inermis Roxb.*, merupakan pohon buah tropis yang berasal dari wilayah Asia, termasuk Malaysia. Tanaman ini dikenal dalam bahasa Inggris sebagai *batoko plum* dan banyak dibudidayakan di daerah tropis. Pohonnya sering dimanfaatkan sebagai tanaman peneduh sekaligus penghasil buah. Masyarakat Minangkabau mengenal tanaman ini dengan sebutan lubi-lubi, sedangkan suku Batak menamainya balakko. Tumbuhan ini tumbuh berupa pohon yang dapat mencapai tinggi antara 3 hingga 10 meter. Daunnya tunggal dengan posisi berseling dan memiliki tangkai yang pendek. Daun berbentuk lonjong, dengan panjang sekitar 8–20 cm dan lebar 3–15 cm, serta memiliki warna hijau. Buahnya termasuk jenis buni, berbentuk bulat dan memiliki banyak biji dengan diameter antara 1–3 cm. Permukaan kulit buah halus dan teksturnya lunak. Saat masih muda, buah berwarna hijau kekuningan, sedangkan ketika matang berubah menjadi merah tua hingga ungu kehitaman. Rasa buah bervariasi, mulai dari masam hingga sangat masam, kadang juga sedikit manis atau sepat (Bahrudin, 2018).



Gambar 2.1 Tanaman lobe-lobe (*Flacourtia intermis*)  
(Dokumen pribadi, 2024)

b. Klasifikasi dan Definisi

Klasifikasi tumbuhan lobe-lobe (*Flacourtia intermis* Robx.):

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Malpighiales

Family : Salicaceae

Genus : Flacourtia Comm ex L'Her'

Species : *Flacourtia inermis* Roxb.

Tanaman ini termasuk jenis tahunan (perennial) dengan pohon ini tidak memiliki duri dan dapat tumbuh hingga ketinggian sekitar 15 meter. Batangnya memiliki diameter kurang lebih 35 cm dengan percabangan yang muncul dekat bagian pangkal batang. Daun bundar telur lonjong sampai bundar telur jorong, panjang 8 – 20 cm dan lebar 4 – 12 cm. Permukaan bagian atas hijau tua mengkilat, tulang tengah daun bagian bawah berbulu. Perbungaan aksiler terdiri dari tandan dengan beberapa bunga pada umumnya hermaprodit memiliki kelopak

bunga 3 – 5 dan berbulu padat pada bagian sebelah dalam, benang sari 15 – 25, tangkai putik 4 – 5. Buah buni, blat, bergaris tengah 2 – 2,5 cm, berwarna merah muda sampai merah. Memiliki biji 4 – 6 dan memipih. (Pelima, 2016)

c. Manfaat dan kandungan lobe-lobe

Tanaman lobe-lobe memiliki berbagai khasiat bagi kesehatan namun belum banyak penelitian yang belum mengetahui manfaat dari tanaman lobe-lobe ini akar serta daunnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat tradisional untuk mengatasi beberapa jenis penyakit. Sementara itu, buah tome-tome memiliki potensi besar untuk diolah menjadi berbagai produk pangan, seperti selai, sirup, manisan, maupun campuran dalam berbagai bahan makanan lainnya, dan dapat meningkatkan nilai ekonominya (Salmiyah et al., 2017)

Buahnya mengandung berbagai metabolit sekunder, antara lain glikosida aromatik, glikosida lignanoid, diterpenoid, dan glikosida sianohidrin. Kandungan senyawa yang terdapat pada tanaman ini memberikan sifat farmakologis, antara lain sebagai antibakteri, antivirus, antitumor, antiracun, serta memiliki aktivitas hipoglikemik. Dalam praktik pengobatan tradisional, *Flacourtia* dimanfaatkan sebagai stimulan nafsu makan, peluruh urine (diuretik), dan membantu proses pencernaan, serta digunakan untuk mengatasi pembesaran limpa dan gejala penyakit kuning. Bagian akar *Flacourtia* diketahui

berfungsi sebagai agen pendingin, penawar racun (alexipharmic), dan pembersih darah (depuratif) (Pelima, 2016)

## **2. Skrining Fitokimia**

Uji skrining fitokimia termasuk dalam bidang farmakognosi yang mempelajari berbagai metode dan teknik untuk menganalisis kandungan senyawa kimia yang terdapat pada tumbuhan maupun hewan, baik secara keseluruhan maupun pada bagian-bagian tertentu, termasuk proses isolasi dan pemisahannya. Dalam beberapa tahun terakhir, fitokimia atau kimia tumbuhan berkembang menjadi cabang ilmu tersendiri yang berada di persimpangan antara kimia organik bahan alam dan biokimia tumbuhan, serta memiliki hubungan erat dengan kedua bidang tersebut. Fokus kajiannya meliputi berbagai senyawa organik yang disintesis dan disimpan oleh tanaman, mencakup aspek struktur kimia, proses biosintesis, metabolisme, distribusi secara ilmiah, serta fungsi biologisnya (Minarno, 2015).

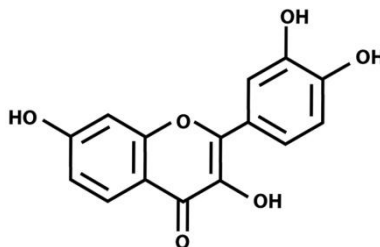
Fitokimia atau kimia pada tumbuhan mempelajari berbagai jenis senyawa organik yang dihasilkan dan disimpan oleh tanaman, meliputi kajian tentang struktur kimia, proses biosintesis, modifikasi serta metabolisme, penyebaran secara alami, dan fungsi biologisnya. Tumbuhan menghasilkan beragam senyawa kimia organik yang terdiri atas senyawa hasil metabolisme primer dan juga metabolisme sekunder. Sebagian besar tumbuhan menghasilkan metabolit sekunder, yaitu produk alami dari proses metabolisme yang lebih kompleks dibandingkan dengan metabolit

primer berdasarkan jalur biosintesisnya. Senyawa metabolit sekunder ini umumnya dikelompokkan menjadi tiga golongan utama, yaitu terpenoid (termasuk triterpenoid, steroid, dan saponin), alkaloid, serta senyawa fenolik yang mencakup flavonoid dan tanin. Merupakan hasil dari metabolisme sekunder selaku berikut:

a. Flavonoid

Flavonoid merupakan kelompok senyawa fenolik yang paling banyak dijumpai di alam. Keragaman senyawa flavonoid ditimbulkan oleh adanya berbagai tingkat hidroksilasi, alkoksilasi, serta pembentukan glikosida pada strukturnya. Flavonoid memiliki kerangka dasar karbon dengan pola C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> ( Julianto, 2019).

Flavonoid umumnya ditemukan dalam bentuk glikosida, yang merupakan golongan terbesar dari senyawa flavonoid. Senyawa ini memiliki ciri khas berupa cincin piran yang dapat menghubungkan rantai tiga karbon dengan salah satu cincin benzena. Keberagaman struktur flavonoid yang sangat luas pada berbagai organisme menjelaskan alasan mengapa tanaman yang mengandung senyawa ini sering dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional.

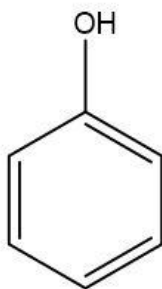


Gambar 2.2 Struktur kimia flavonoid (Karak, 2019)

## b. Fenolik

Senyawa fenolik adalah senyawa organik yang memiliki satu atau lebih gugus hidroksil yang langsung menempel pada cincin aromatik. Senyawa ini, juga disebut asam karbolat, benzofenol, atau hidroksibenzena, memiliki rumus kimia  $C_6H_5OH$ . Senyawa ini tersusun atas cincin aromatik yang dikenal sebagai cincin benzena. Berdasarkan struktur rantai karbon, kerangka fenolik dasar, serta jumlah gugus fenol yang dimilikinya, senyawa fenolik dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa golongan (Anku, et al.,2017).

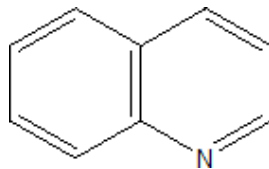
Senyawa fenolik memiliki potensi sebagai agen pelindung terhadap sinar ultraviolet (photoprotective) karena sistem konjugasinya mirip dengan yang terdapat pada senyawa aktif dalam tabir surya. Struktur cincin benzena pada senyawa fenolik memiliki ikatan terkonjugasi, yang memungkinkan terjadinya resonansi elektron ketika terkena paparan sinar UV melalui mekanisme transfer elektron (Prasiddha, et al., 2016).



Gambar 2.3 Gambar struktur fenolik, (Anku, et al.,2017)

c. Alkaloid

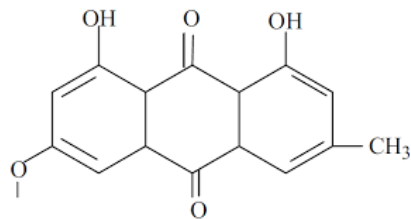
Alkaloid yaitu kelompok metabolit sekunder yang didapatkan pada tumbuhan. Di alam, senyawa alkaloid jarang ditemukan dalam bentuk tunggal, melainkan sebagai campuran dari beberapa jenis alkaloid utama dan sejumlah kecil turunannya. Senyawa ini umumnya memiliki sifat basa, mengandung satu atau lebih atom nitrogen (biasanya berada dalam cincin heterosiklik), serta menunjukkan aktivitas fisiologis terhadap manusia maupun hewan. ( Julianto, 2019).



Gambar 2.4 Alkaloid (Setyowati, 2014)

d. Glikosida

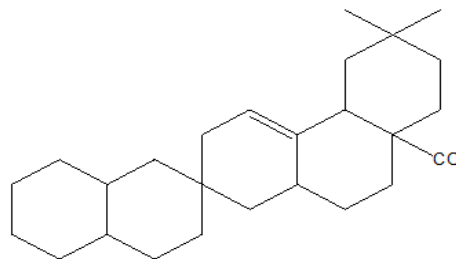
Glikosida merupakan senyawa metabolit sekunder yang terbentuk melalui ikatan antara komponen gula dengan aglikon melalui ikatan glikosidik. Senyawa ini memiliki peran penting dalam sistem biologis suatu organisme. Pada beberapa jenis tumbuhan, senyawa kimia disimpan dalam bentuk glikosida yang tidak aktif. Senyawa tersebut dapat menjadi aktif kembali dengan bantuan enzim yang memutuskan ikatan gula, menghasilkan bentuk senyawa aktif yang siap digunakan. Beberapa jenis glikosida dalam tumbuhan juga dimanfaatkan dalam bidang pengobatan.



Gambar 2.5 Glikosida (Oktaria, 2018)

#### e. Saponin

Saponin merupakan jenis glikosida yang tersusun dari gabungan antara aglikon dan karbohidrat sederhana yang banyak ditemukan pada tumbuhan. Senyawa ini mudah larut dalam air serta memiliki kelarutan yang baik dalam etanol. Ciri khas saponin adalah kemampuannya membentuk busa, sehingga ketika bereaksi akan menghasilkan busa yang dapat bertahan cukup lama. (Rachman, dkk., 2016: 2- 3)



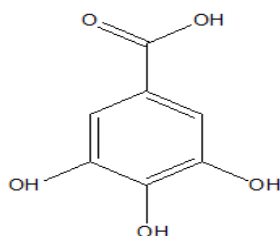
Gambar 2.6 Struktur saponin (Illing, 2017)

#### f. Tanin

Tanin merupakan senyawa metabolit sekunder aktif yang banyak ditemukan di alam. Senyawa ini terbagi menjadi dua jenis utama, yaitu tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis. Tanin diketahui memiliki berbagai manfaat biologis, antara lain sebagai

antibakteri, antidiare, serta antioksidan. ( Liberty, dkk., 2012).

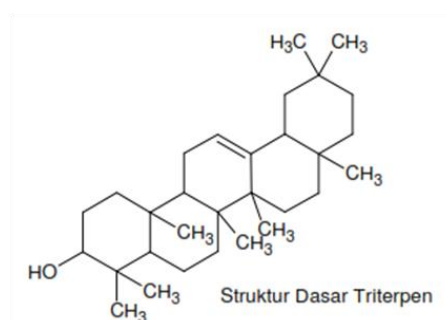
Struktur senyawa tanin dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.7 Struktur Tanin (Liberty, dkk., 2012)

g. Triterpenoid/steroid

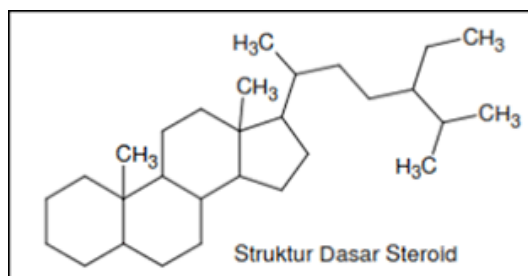
Triterpenoid yaitu senyawa yang mempunyai kerangka karbon tersusun dari enam satuan isoprena. Senyawa ini merupakan hasil biosintesis yang berasal dari hidrokarbon asiklik beratom C- 30, yaitu skualena. Triterpenoid umumnya berbentuk kristal, tidak berwarna, bersifat optis aktif, dan memiliki titik leleh yang tinggi. ( Harborne, 1987). Struktur tripenoid seperti berikut:



Gambar 2.8 Triterpenoid (Ilmiati, dkk., 2017)

Steroid merupakan kelompok senyawa turunan triterpenoid yang memiliki kerangka dasar berupa inti siklopentana perhidrofenantrena, yang tersusun dari tiga cincin sikloheksana dan satu cincin siklopentana. Dahulu, senyawa ini sering digunakan sebagai hormon kelamin dan asam empedu, tetapi belakangan

semakin banyak steroid yang ditemukan pada jaringan tumbuhan. Tiga senyawa yang sering dianggap sebagai fitosterol dan hampir selalu terdapat pada tumbuhan besar adalah sitosterol, stigmasterol, dan kampesterol (Ilmiati, dkk., 2017)



Gambar 2.9 Steroid (Ilmiati, dkk., 2017)

### 3. Ekstraksi

Ekstraksi yaitu proses pemecahan senyawa zat aktif dalam hewan maupun tanaman memakai pelarut yang sesuai. Untuk memudahkan dalam memilih pelarut, harus mengetahui sifat kimia dari metabolit sekunder yang diambil atau diisolasi (Tri & Hanny., 2019)

Tujuan dari proses ekstraksi adalah untuk memisahkan dan mengambil bagian kimia yang diperoleh dalam bahan alam, baik yang berasal dari tumbuhan, hewan, maupun organisme laut, dengan menggunakan pelarut tertentu. Mekanisme ekstraksi bergantung pada kemampuan pelarut dalam melarutkan senyawa aktif dari dalam sel, yang terjadi akibat adanya perbedaan tekanan antara bagian dalam dan luar sel. Proses ini berlangsung terus-menerus hingga tercapai kondisi kesetimbangan antara zat aktif di dalam dan di luar sel. Secara umum, metode ekstraksi dapat dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu metode dingin dan metode panas (Hasrianti et al., 2016).

a. Ekstraksi Cara Dingin

Metode ekstraksi dingin diterapkan pada simplisia yang tidak tahan terhadap pemanasan, karena dalam proses ini tidak dilakukan pemanasan selama tahap ekstraksi berlangsung. Teknik ekstraksi dengan cara dingin terbagi menjadi dua jenis, yaitu:

1) Maserasi

Maserasi yaitu cara ekstraksi simplisia dengan menggunakan pelarut yang disertai proses pencampuran atau pengocokan berulang pada suhu kamar. Prinsip kerja metode ini adalah masuknya pelarut ke dalam dinding sel, maka komponen aktif di dalam sel larut akibat variasi konsentrasi antara bagian dalam dan luar sel. Proses tersebut berlanjut hingga tercapai kondisi keseimbangan, di mana larutan dengan konsentrasi tinggi keluar menggantikan larutan berkonsentrasi rendah. Kelemahan metode maserasi adalah waktu yang dibutuhkan relatif lama serta memerlukan volume pelarut yang cukup besar karena proses perendaman dilakukan berulang-ulang hingga seluruh senyawa terekstraksi secara optimal. (Natsir et al., 2019). Keunggulan metode maserasi terletak pada prosesnya yang sederhana serta penggunaan peralatan yang tidak rumit. Selain itu, metode ini tidak memerlukan pemanasan, sehingga dapat mencegah kehancuran dari senyawa metabolit sekunder yang memiliki sifat sensitif terhadap suhu tinggi (Nurhasnawati dkk., 2017)

## 2) Perkolasi

Perkolasi merupakan metode ekstraksi yang dilakukan pada suhu kamar dengan penggunaan pelarut yang selalu diperbarui. Prinsip kerjanya meliputi memasukkan simplisia ke dalam perkolator, kemudian pelarut dialirkan dari bagian atas sehingga melintasi simplisia, melarutkan zat aktif, dan hasil larutan dikumpulkan di bagian bawah. (Lisnawati dkk.,2022)

### b. Ekstraksi Cara Panas

Sementara itu, metode ekstraksi panas digunakan untuk jenis simplisia yang mampu bertahan terhadap proses pemanasan. Teknik ekstraksi ini terbagi ke dalam beberapa jenis metode, di antaranya sebagai berikut:

#### 1) Soxhletasi

Ekstraksi Soxhlet yaitu salah satu cara yang digunakan untuk memecah atau mengambil senyawa tertentu dari suatu bahan. Umumnya, teknik ini diterapkan untuk mengekstraksi senyawa yang memiliki kelarutan terbatas dalam pelarut tertentu. Dalam penerapannya, pemilihan jenis pelarut yang sesuai sangat penting agar proses ekstraksi berlangsung secara optimal. Pelarut yang ideal untuk proses ekstraksi yaitu pelarut yang memiliki kemampuan melarutkan tinggi terhadap senyawa target. Kemampuan ini bergantung pada tingkat kepolaran pelarut dan senyawa yang akan diekstraksi, sesuai dengan prinsip "*like*

*dissolves like*". Prinsip kerja metode soxhletasi didasarkan pada proses penyaringan berulang, sehingga ekstraksi dapat berlangsung secara optimal dengan penggunaan pelarut yang relatif sedikit. Selain itu, adanya pemanasan selama proses ini dapat meningkatkan kemampuan pelarut dalam melarutkan senyawa-senyawa yang kurang larut pada suhu kamar, serta terjadinya penarikan senyawa yang lebih maksimal oleh pelarut yang selalu bersirkulasi dalam proses kontak dengan simplisia sehingga memberikan peningkatan rendemen. (Romadhon, dkk.,2014)

#### 2) Digesti

Digesti yaitu cara maserasi kinetik yang dilakukan dengan suhu lebih tinggi dari suhu kamar, rata-rata berkisar antara 40 hingga 50°C (DepKes RI, 2000).

#### 3) Refluks

Refluks yaitu metode ekstraksi yang dilakukan memakai pengencer dari suhu titik didihnya dalam jangka waktu tertentu, dengan volume pelarut yang relatif tetap karena keberadaan sistem pendingin balik. (DepKes RI, 2000).

#### 4) Infudasi

Infundasi yaitu metode ekstraksi yang menggunakan pelarut berupa air yang dipanaskan hingga mencapai suhu sekitar 90°C selama kurang lebih 15 menit. Infusa adalah hasil ekstraksi yang dilakukan dengan air panas menggunakan penangas air, di mana

wadah infusa dicelupkan ke dalam air mendidih dengan suhu berkisar antara 96–98°C selama waktu tertentu, biasanya antara 15 hingga 20 menit. (DepKes RI, 2000).

#### 5) Dekok

Dekok merupakan cara ekstraksi yang sama dengan infusa, namun dilakukan saat waktu yang lebih lama, yaitu sekitar 30 menit, dengan suhu pemanasan mencapai titik didih air, yaitu sekitar 90°C.

### 4. Pelarut

Pelarut adalah zat yang digunakan sebagai media untuk melarutkan zat lain. Keberhasilan ekstraksi senyawa bioaktif dari tanaman sangat bergantung pada jenis pelarut yang digunakan. Pelarut yang ideal sebaiknya memiliki toksisitas rendah, mudah menguap pada suhu rendah, dan efektif dalam mengekstraksi senyawa target, serta dapat menjaga kestabilan ekstrak tanpa menyebabkan terjadinya disosiasi komponen aktif (Tiwari dkk., 2011).

#### a. Etanol

Etanol 96% merupakan pelarut polar yang mudah menguap, sehingga sangat efektif untuk proses ekstraksi. Selain itu, etanol mampu melarutkan senyawa dengan berbagai tingkat kepolaran, mulai dari nonpolar hingga polar (Afifah, 2017).

b. n-Heksana

n-Heksana adalah senyawa hidrokarbon alifatik dengan rumus kimia  $C_6H_{14}$ . Pelarut ini termasuk golongan nonpolar dan diperoleh melalui proses penyulingan minyak bumi. Komposisi serta fraksi n-heksana dapat bervariasi tergantung pada sumber minyak mentahnya. Karena bersifat inert dan nonpolar, n-heksana banyak dimanfaatkan sebagai pelarut organik, serta digunakan dalam berbagai industri seperti pembuatan alas kaki, produk kulit, material atap, dan juga proses pembersihan. (Utomo, 2016)

c. Etil Asetat

Etil asetat merupakan pelarut yang efektif untuk ekstraksi karena bersifat semi-polar, memiliki toksisitas rendah, dan mampu melarutkan senyawa polar maupun nonpolar. Selain digunakan sebagai pelarut, etil asetat juga berfungsi sebagai bahan aditif untuk meningkatkan bilangan oktan pada bensin dan sebagai bahan baku kimia serbaguna. Biasanya, etil asetat dibuat melalui proses esterifikasi. (Lidiawati et al., 2018)

## 5. Spektrofotomer UV-Vis

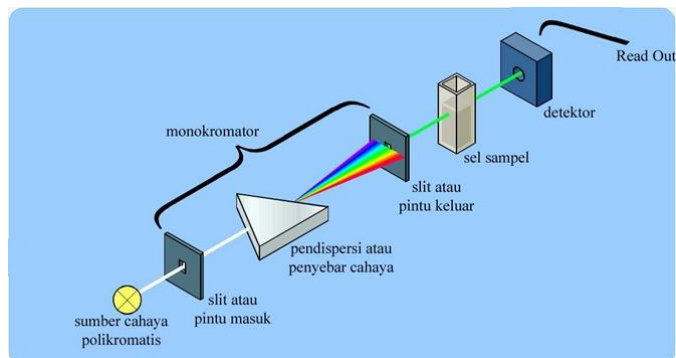
Spektrofotometer UV-Vis yaitu metode analisis yang dimanfaatkan untuk mempelajari interaksi antara molekul suatu zat dengan energi radiasi dalam bentuk cahaya tampak maupun ultraviolet. Radiasi tersebut dapat menimbulkan perpindahan atau eksitasi elektron dari tingkat energi dasar menuju tingkat energi yang lebih tinggi, dan fenomena ini diamati

berdasarkan panjang gelombangnya Sinar ultraviolet memiliki panjang gelombang antara 200 hingga 400 nm, sedangkan cahaya tampak berada pada kisaran 400 sampai 800 nm. Cahaya UV tidak terlihat oleh mata manusia, namun beberapa hewan seperti burung, reptil, dan serangga termasuk lebah mampu melihat cahaya pada panjang gelombang ultraviolet.

Dalam spektrofotometri UV-Vis, terdapat beberapa istilah yang terkait dengan sifat molekul, seperti kromofor, auksokrom, efek batokromik (pergeseran merah), efek hipsokromik (pergeseran biru), serta efek hiperokromik dan hipokromik. Kromofor yaitu molekul atau bagian dari molekul yang mampu menyerap cahaya dengan kuat pada daerah UV-Vis, contohnya heksana, aseton, asetilen, benzena, karbonil, karbon dioksida, karbon monoksida, dan gas nitrogen. Auksokrom adalah gugus fungsi yang memiliki pasangan elektron bebas dan ikatan kovalen tunggal, serta berikatan dengan kromofor. Kehadiran gugus ini dapat meningkatkan daya serap sinar UV-Vis pada kromofor, baik dalam hal panjang gelombang hingga intensitas penyerapan. Contohnya meliputi gugus hidroksil, amina, halida, dan alkoksi.

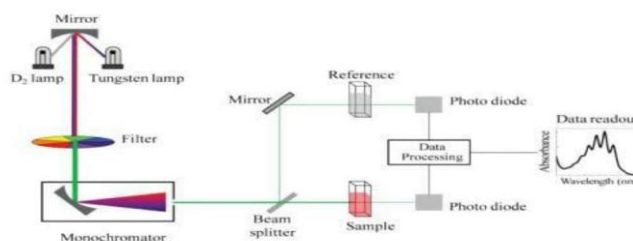
Spektrofotometer dibedakan menjadi dua jenis utama, yaitu tipe *single-beam* dan *double-beam*. Instrumen *single-beam* digunakan untuk analisis kuantitatif dengan cara mengukur nilai absorbansi pada satu panjang gelombang tertentu. Kelebihan dari tipe *single-beam* adalah rancangan alatnya yang sederhana, biaya pembuatannya relatif rendah,

serta efisiensi penggunaan yang dapat menekan pengeluaran secara signifikan..



Gambar 2.10 Skema alat Spektrometer UV-Vis (*single beam*) (Ginanjari, 2019)

Spektrofotometer tipe double-beam bekerja dengan memanfaatkan dua berkas cahaya yang dihasilkan melalui dua cermin berbentuk huruf V, yang berfungsi sebagai pemisah atau pembagi sinar. Sinar pertama dialirkan melalui larutan blanko, sementara sinar kedua secara bersamaan melewati sampel. (Suhartati, 2013).



Gambar 2.11 Skema alat Spektrometer UV-Vis (*Double beam*) (Ginanjari, 2019).

Prinsip kerja *spektrofotometri* adalah Ketika cahaya mengenai suatu sampel, sebagian energi cahaya akan diserap oleh sampel, sebagian lainnya dipantulkan atau dihamburkan, dan sisanya diteruskan. Dalam *spektrofotometri*, cahaya yang masuk ke sampel maupun cahaya yang mengenai permukaannya secara langsung tidak dapat diukur dengan langsung Pengukuran hanya bisa dilakukan dengan membandingkan

intensitas cahaya yang melewati sampel ( $I_t$ ) dengan intensitas cahaya awal sebelum mengenai sampel ( $I_o$ ), dalam bentuk rasio  $I_t/I_o$  atau  $I_o/I_t$ .  $I_o$  menunjukkan intensitas cahaya yang masuk, sedangkan  $I_t$  (atau  $I_l$ ) adalah intensitas cahaya setelah menembus sampel.

## 6. Sun Protection Factor (SPF)

SPF (*Sun Protection Factor*) atau faktor Perlindungan Matahari (FPM) yaitu nilai global yang digunakan dalam menentukan efektivitas perlindungan tabir surya (Baran, 2017). Nilai SPF digunakan untuk menunjukkan seberapa efektif suatu tabir surya dapat melindungi kulit dari paparan sinar ultraviolet (UV). Semakin tinggi nilai SPF, semakin besar tingkat perlindungan yang diberikan. (Baki, 2015). SPF merupakan rasio antara jumlah energi sinar ultraviolet (UV) yang dibutuhkan untuk menimbulkan dosis eritema minimum (MED) pada kulit yang telah dilindungi tabir surya dengan jumlah energi UV yang diperlukan untuk mencapai MED pada kulit tanpa perlindungan. MED sendiri didefinisikan sebagai waktu atau jumlah radiasi UV paling sedikit yang dapat menyebabkan eritema, yaitu kemerahan pada kulit (Pratama & Zulkarnain, 2015). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, produk kosmetik yang beredar di Indonesia wajib memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI), yang meliputi penampilan yang seragam, rentang pH antara 4,5 hingga 8,0, viskositas 2000–50000 Pa.s pada suhu 25°C, serta memiliki nilai faktor perlindungan matahari (SPF) minimal sebesar 4 (Aulia et al., 2014).

Tanpa perlindungan tabir surya, kulit hanya mampu menahan paparan sinar matahari sebelum mengalami kemerahan atau terbakar selama kurang lebih 10 menit, Penilaian SPF dapat digunakan untuk memperkirakan lama perlindungan tabir surya terhadap kulit. Caranya adalah dengan mengalikan nilai SPF dengan 10 menit. Misalnya, jika suatu tabir surya memiliki SPF 20, maka produk tersebut diperkirakan dapat melindungi kulit selama  $20 \times 10$  menit, yaitu sekitar 200 menit dari paparan sinar ultraviolet agar terhindar dari rasa terbakar dan kemerahan. Nilai SPF dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori: SPF rendah (low) 2–11, SPF sedang (medium) 12–29, dan SPF tinggi (high) 30–50. (Anderson, 2011).

## **B. Penelitian Yang Relevan**

Penelitian yang dijadikan acuan oleh peneliti yaitu:

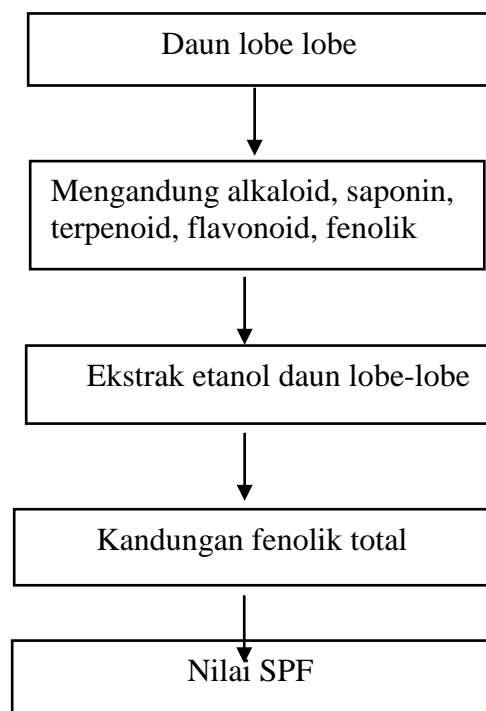
1. Penelitian yang dilakukan oleh (Pelima, 2016) yaitu, “Kajian Pengembangan Tanaman *Flacourtia inermis Roxb*”. Metode yang digunakan yaitu metode *study liteatur*. Hasilnya Tanaman *Flacourtia inermis Roxb* memiliki potensi yang beragam dan layak dikembangkan sebagai tanaman asli daerah tropis untuk menaikkan nilia ekonominya. Dengan aplikasi bioteknologi yang memadai khususnya pada aspek perkembang biakan dan teknologi pengelolaan pasca panen maka tanaman *Flacourtia inermis Roxb* diharapkan dapat bersaing sebagai salah satu tanaman penghasil buah yang juga berfungsi sebagai bahan obat – obatan. Persamaan pada penelitian ini adalah tanaman yang digunakan. Perbedaan

pada penelitian ini, pada peneliti sebelumnya menggunakan semua bagian tanaman sedangkan yang akan peneliti lakukan hanya menggunakan bagian daun saja.

2. Penelitian yang dilakukan oleh (Bahruddin , 2018) yaitu “Fitokimia Dan Antioksidan Pada Buah Tome-Tome (*Flacourtia Inermis*)”. Metode pada penelitian ini yaitu Pengujian Fitokimia menggunakan beberapa prosedur standar untuk Uji saponin, uji flavanoid uji terpenoid, uji alkaloid, uji fenol dan uji Tanin dan Aktivitas Antioksidan menggunakan metode DPPH. Hasil uji fitokimia dan aktivitas antioksidan, dapat disimpulkan bahwa buah tome tome adalah buah lokal yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan pangan alternative karena mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder seperti Alkaloid, Flavanoid, fenol, triterpenoid, saponin dan Tanin. Selain itu berdasarkan pengujian aktifitas antioksidan, dengan kandungan senyawa metabolit tersebut, buah tome tome memiliki aktifitas antioksidan yang cukup baik dengan nilai IC50 10,94 ppm. Persamaan penelitian ini sampel tanaman lobe lobe. Perbedaannya pada peneliti terdahulu menguji aktivitas tanaman lobe lobe sedangkan yang akan peneliti lakukan adalah pengujian spf .
3. Penelitian yang dilakukan oleh (Salmiyah, Hamid, & Amini, 2017) Yaitu “Fisikokimia dan Kandungan Vitamin C Pada Buah Tome-Tome (*Flacourtia Inermis*) Kota Ternate” Metode penelitian ini menggunakan metode Analisis Proksimat (SNI 01-2891-1992) yang terdiri dari pengujian Kadar Air Total dengan metode termogravimetri dan pengujian

Kadar Lemak Total dengan metode soxhletasi. Pengujian vitamin C menggunakan metode spektrofotometer UV-Vis. Persamaan penelitian ini yaitu menggunakan sampel tanaman lobe lobe. Perbedaan penelitian yaitu pada peneliti sebelumnya melakukan pengujian fisikokimia dan kandungan vitamin C, sedangkan yang akan peneliti lakukan menguji kandungan fenolik total dan SPF.

### C. Kerangka Berpikir



Gambar 2.12 Kerangka Pikir

#### **D. Hipotesa Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, hipotesis pada penelitian ini yaitu:

1. Ekstrak etanol daun lobe-lobe (*Flacourtia intermis Roxb.*) mempunyai kadar fenolik total yang tinggi.
2. Ekstrak etanol daun lobe-lobe (*Flacourtia intermis Roxb.*) memiliki nilai spf yang cukup tinggi.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis dan Desain Penelitian**

Jenis penelitian ini yaitu penelitian eksperimen dengan desain rancangan eksperimental *posttes only*. *Posttet only* merupakan desain yang hanya memiliki tes pasca perlakuan dan hanya satu kelompok yaitu kelompok eksperimen.

#### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fakultas Kesehatan Universitas Hamzanwadi dan akan dilaksanakan pada periode bulan April -Juli 2025.

#### **C. Subjek Penelitian**

Sampel dalam penelitian ini yaitu daun lobe-lobe dengan kriteria daun ketiga sampai daun keenam dari pucuk, berwarna hijau, segar, tidak berlubang, lembaran daun hijau mengkilap.

#### **D. Variabel Penelitian**

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

##### 1. Variabel Bebas

Variable bebas yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu ekstrak etanol daun lobe-lobe (*Flacourtia Inermis Roxb.*).

##### 2. Variabel Terikat

Variabel terikat yang digunakan pada penelitian ini yaitu kadar fenolik total dan nilai SPF pada daun lobe-lobe (*Flacourtia Inermis Roxb.*).

## E. Teknik Pengumpulan Data

### 1. Alat dan Bahan

#### a. Alat

Alat yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu *Beaker glass*, mortar, stamper, gelas ukur, *erlenmeyer*, corong, batang pengaduk, tabung reaksi, rak tabung reaksi, *waterbath*, *rotatory evaporator*, oven, timbangan analitik spektrofotometri UV-Vis.

#### b. Bahan

Daun daun lobe-lobe (*Flacourtia Inermis Roxb.*) yang diperoleh, etanol 96%, *aquadest*, pereaksi *Mayer*, pereaksi *Wagner*, pereaksi *Dragendorff*, serbuk Mg, FeCl<sub>3</sub> 1%, HCl pekat, ammonia, kloroform, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, asam asetat glasial, asam sulfat pekat, asam galat, reagen Folin- Clocateau.

### 2. Metode Kerja

#### a. Penyiapan Sampel

Pengambilan sampel daun lobe-lobe (*Flacourtia intermis Roxb.*) dengan kriteria daun ketiga sampai daun keenam dari pucuk, berwarna hijau, segar, tidak berlubang, lembaran daun hijau mengkilap.

#### b. Pembuatan simplisia

Daun lobe-lobe dikumpulkan terlebih dahulu, kemudian dilakukan penyortiran basah untuk memisahkan daun dari bagian tumbuhan lain, kotoran, atau bahan asing yang menempel. Setelah itu,

daun yang telah terkumpul dicuci menggunakan air mengalir untuk membersihkan sisa kotoran. Daun kemudian ditiriskan dan dijemur di bawah sinar matahari selama satu hari sebelum proses pemotongan, lalu ditimbang untuk memperoleh berat awal dalam gram. Selanjutnya, daun dimasukkan ke dalam oven dengan pada suhu 40–50°C hingga benar-benar kering. Setelah pengeringan, dilakukan penyortiran kering untuk menghilangkan benda asing yang mungkin muncul selama proses pengeringan, kemudian daun ditimbang kembali. Simplisia kering tersebut kemudian dihancurkan menggunakan blender dan diayak menggunakan mesh tertentu untuk menghasilkan serbuk simplisia yang homogen.. (Mayasari & Laoli, 2018)

c. Proses Ekstraksi

Pembuatan ekstrak lobe-lobe dengan metode maserasi dan menggunakan pelarut etanol 96 %. Proses maserasi dilakukan dengan menggunakan serbuk daun lobe-lobe sebanyak 300 g dan pelarut etanol 96% sebanyak 1500 mL. Proses maserasi dilakukan selama 48 jam. Selama periode ini, ekstrak diaduk setiap 24 jam sekali agar tercampur merata dengan pelarut, sehingga mempercepat interaksi antara ekstrak dan pelarut dan senyawa yang terdapat didalamnya. Setelah 48 jam ekstrak disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat dari ampasnya. Kemudian dilakukan remaserasi dengan etanol 96% selama satu hari dengan pelarut setengah dari pelarut awal. Filtrat dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*

dengan suhu 79°C dan kecepatan 145 rpm sehingga diperoleh ekstrak daun lobe-lobe yang kental (Liska, Novianti, & Amanah, 2021)

d. Skrining fitokimia

1) Uji senyawa Flavonoid

Ekstrak etanol daun lobe-lobe ditimbang 0,1 g dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan 5 mL etanol kemudian ditambahkan 10 tetes HCl pekat, larutan ditambahkan serbuk magnesium sebanyak 0,2 g, jika positif maka akan terbentuk warna merah yang membuktikan adanya flavonoid dengan pembentukan warna orange (Rante et al., 2020).

2) Uji Senyawa Fenolik

Ekstrak etanol daun lobe-lobe ditimbang sejumlah 0,1 g, dicampurkan dengan 1 mL metanol. Ditetesi dengan FeCl<sub>3</sub> 1%, jika hasil positif maka akan menunjukkan terbentuknya warna biru sampai hitam (Departemen Kesehatan RI, 1979).

3) Uji Senyawa Alkaloid

Ekstrak etanol daun lobe-lobe ditimbang 0,1 g dimasukkan dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan dengan 10 mL amonia, 2 mL kloroform dan 10 tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sehingga terbentuk 2 lapisan. Lapisan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dibagi menjadi 3 bagian, masing-masing tabung reaksi di tambahkan dengan pereaksi Dragendrof, Mayer, dan Wagner. Penggunaan pereaksi menghasilkan reaksi khas, yaitu terbentuknya endapan putih dengan pereaksi Mayer, larutan

berwarna coklat dengan pereaksi Wagner, dan perubahan menjadi merah jingga pada pereaksi Dragendorff. (Rante et al., 2020).

4) Uji senyawa saponin

Ekstrak etanol daun lobe-lobe ditimbang 0,1 g dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan aquadest dan dikocok selama 1 menit, hingga terbentuk busa dan diamati selama 10 menit atau lebih, jika buih tidak hilang dan terbentuk buih dengan tinggi 1-3 cm maka positif mengandung saponin (Rante et al., 2020).

5) Uji senyawa steroid/terpenoid

Ekstrak etanol daun lobe-lobe ditimbang sebanyak 0,1 g dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambah asam asetat glasial sejumlah 10 tetes dan asam sulfat pekat 2 tetes. Hasil positif ditunjukkan dengan tercipta warna merah atau ungu positif terdapat triterpenoid. Larutan positif steroid dengan terbentuknya warna biru atau hijau (Rante et al., 2020).

e. Uji kadar fenolik total

1) Preparasi Sampel

a) Pembuatan larutan asam galat

Sejumlah 50 mg asam galat dicampur ke dalam 0,5 ml etanol, selanjutnya dilarutkan dengan air suling sampai dengan volume 100 mL. (Andriani & Murtiswi, 2018)

b) Pembuatan larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  7,5%

Sejumlah 7,5 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dilarutkan dalam 80 mL aquadest, selanjutnya dipanaskan hingga serbuk larut seluruhnya. Larutan tersebut didiamkan selama 24 jam, selanjutnya disaring dan diencerkan dengan air suling hingga mencapai volume total 100 mL. (Andriani & Murtiswi, 2018)

2) Penetapan Panjang gelombang maksimum

Sebanyak 300  $\mu\text{L}$  larutan asam galat dengan konsentrasi 30 ppm dicampurkan dengan 1,5 mL reagen Folin–Ciocalteu, kemudian digoyang dan dibiarkan selama 3 menit. Selanjutnya ditambahkan 1,2 mL larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  7,5%, dicampur hingga homogen, dan dibiarkan pada suhu kamar pada *range operating time*. Setelah itu, absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang antara 600–850 nm. (Andriani & Murtiswi, 2018)

3) Penentuan *Operating Time* (OT)

Sejumlah 300  $\mu\text{L}$  larutan asam galat dengan konsentrasi 30 ppm dicampurkan dengan 1,5 mL reagen Folin–Ciocalteu, selanjutnya digojog dan dibiarkan selama 3 menit. Kemudian dimasukkan 1,2 mL larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  7,5%, digojog hingga homogen, dan absorbansinya diukur dalam rentang waktu 0–60 menit pada panjang gelombang 765 nm.. (Andriani & Murtiswi, 2018)

#### 4) Penentuan Kurva Baku Asam Galat

Untuk pengerjaan kurva baku, sebanyak 300  $\mu\text{L}$  larutan asam galat dengan konsentrasi 3, 5, 10, 15, dan 20 ppm masing-masing dituang ke dalam tabung reaksi, selanjutnya ditambahkan 1,5 mL reagen Folin–Ciocalteu (1:10) dan digojog. Setelah dibiarkan selama 3 menit, ditambahkan 1,2 mL larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  7,5% dan digojog hingga homogen, kemudian didiamkan pada suhu kamar dengan range operating time 55 menit. Semua sampel diukur absorbansinya pada panjang gelombang 768 nm, kemudian dibuat kurva kalibrasi yang menunjukkan kaitan antara konsentrasi asam galat (ppm) dan nilai absorbansi. (Andriani & Murtiswi, 2018)

#### 5) Penentuan Kadar Fenolik Total

Sebanyak 10 mg ekstrak etanol daun lobe-lobe dilarutkan hingga mencapai volume 10 mL menggunakan gabungan etanol dan aquades dengan perbandingan 1:1. Dari larutan ekstrak tersebut, 300  $\mu\text{L}$  dipipet dan ditambahkan 1,5 mL reagen Folin–Ciocalteu, kemudian digojog. Setelah dibiarkan selama 3 menit, ditambahkan 1,2 mL larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  7,5% dan larutan kembali didiamkan pada suhu kamar sesuai dengan *range operating time*. Absorbansi larutan ekstrak diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 768 nm. Dilakukan 3 kali pengulangan (Andriani & Murtiswi, 2018)

f. Penetapan nilai SPF

Penentuan nilai SPF dilakukan secara *in vitro* menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Ekstrak etanol daun lobe-lobe disiapkan sebagai larutan induk dengan konsentrasi 1000 ppm, kemudian diencerkan menjadi 50 ppm, 75 ppm, 100 ppm, 125 ppm, dan 150 ppm. Setiap larutan konsentrasi dicampur dengan 10 mL etanol 96% hingga homogen. Kurva serapan dibuat dalam kuvet pada panjang gelombang 290–320 nm dengan interval 5 nm, menggunakan etanol 96% sebagai blanko. Nilai absorbansi masing-masing larutan dicatat untuk perhitungan SPF (Sinala & Salasa, 2019)

## F. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk menentukan kadar fenolik total serta nilai Sun Protection Factor (SPF) dari ekstrak etanol daun lobe-lobe..

1. Perhitungan kandungan fenolik total menggunakan rumus berikut:

$$TPC = \frac{c.v.fp}{g}$$

Keterangan:

TPC	= <i>Total Phenolic Content</i>
c	= konsentrasi fenolik (nilai x)
v	= volume ekstrak yang digunakan (mL)
FP	= faktor pengenceran
G	= berat sampel yang digunakan

2. Nilai SPF dianalisis secara deskriptif yang telah dihitung menggunakan persamaan Mansur (Rahmawati et al.,2018) dengan rumus berikut ini:

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times A(\lambda)$$

Keterangan:

EE	= Spektrum efek eritema
I	= Intensitas spektrum sinar
A	= Serapan produk tabir surya
CF	= Faktor koreksi (10)

Nilai EE x I adalah ketetapan atau konstan (Rahmawati et al., 2018) dan ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 3.2 Nilai EE ( $\lambda$ ) x I ( $\lambda$ )

Absorbansi	EE ( $\lambda$ ) × I ( $\lambda$ )
290	0,015
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0837
320	0,018
Jumlah	1

Tingkat perlindungan terhadap sinar UV dinilai dari nilai SPF sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Penilaian SPF (Rizki et al., 2022)

Nilai SPF	Tipe proteksi
1-4	Proteksi minimal
4-6	Proteksi sedang
6-8	Proteksi ekstra
8-15	Proteksi maksimal
>15	Proteksi ultra

3. Rendemen yang didapat kemudian dihitung berdasarkan persentase bobot

(b/b) dengan menggunakan persamaan (Hainil et al., 2022) berikut:

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak kental yang didapat}}{\text{Berat simplisia yang digunakan}} \times 100\%$$