

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Tanaman Markisa Ungu

##### 2.1.1. Klasifikasi Tanaman

Klasifikasi tanaman markisa ungu

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)

Subkingdom : Viridiplantae (Tumbuhan berpembuluh)

Super Divisi : Angiospermae (Tumbuhan berbunga)

Divisi : Spermatophyta (Tumbuhan biji)

Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)

Sub Kelas : Rosanae

Ordo : Passiflorae

Famili : Passifloraceae

Genus : Passiflora

Spesies : *Passiflora edulis Sims* (Zuriyah *et al.*, 2024)



Gambar 2. 1 Buah Markisa Ungu (Widi & Kd, 2013)

### 2.1.2. Morfologi tanaman markisa ungu (*Passiflora edulis Sims*)

Tanaman markisa ungu (*Passiflora edulis Sims*) merupakan tanaman merambat yang dapat tumbuh hingga panjang 9 meter. Batangnya memiliki bentuk persegi empat dengan permukaan yang halus dan berwarna coklat. Daunnya berbentuk tunggal dengan helaian bulat (*orbicularis*), ujung runcing (*acutus*), dan tepi bergerigi (*serrate*). Pangkal daun berbentuk membulat (*perfoliatus*), dengan susunan tulang daun menjari (*palminervis*). Warna daun bagian atas hijau tua, sedangkan bagian bawahnya berwarna hijau muda (Christina *et al.*, 2016).

Bunga markisa ungu adalah bunga tunggal yang muncul pada ruas cabang di ketiak daun. Bunga ini berukuran besar dan berbentuk cawan, dilengkapi dengan mahkota tambahan berupa benang-benang yang berwarna putih dan ungu. Bunga ini termasuk dalam kategori hermaphrodit, karena memiliki organ jantan dan betina dalam satu bunga (Elfita *et al.*, 2018).

Buah markisa ungu memiliki bentuk bulat yang sedikit lonjong atau oval, dengan diameter berkisar antara 5,0 cm hingga 5,5 cm. Kulit buahnya keras dan permukaan kulit memiliki bercak dan tekstur yang halus serta mengkilap. Buah yang masih muda berwarna hijau, sedangkan buah yang sudah matang atau tua berubah menjadi ungu gelap hingga coklat tua. Sementara daging buah (*pulp*) berwarna kuning dan mengandung banyak biji yang terbungkus

selaput lendir beraroma khas dan berasa asam atau manis (Andi Baso Kaswar *et al.*, 2020).

### 2.1.3. Kandungan dan Khasiat Kulit Markisa

Buah markisa adalah buah tropis yang memiliki kandungan zat aktif yang signifikan, terutama pada bagian kulitnya, seperti flavonoid, alkaloid, pektin, dan polisakarida. Kulit buah markisa segar mengandung kalium dalam jumlah yang cukup tinggi, yaitu 178 mg per 100 gram. Selain itu, kulit buah markisa juga teridentifikasi mengandung total senyawa fenolik sebesar 4,67 mg GAE/g dan flavonoid sebesar 1,17 mg CE/g (Widodo & Tukiran, 2021).

Kulit buah markisa ungu (*Passiflora edulis* Sims) mengandung beragam senyawa bioaktif seperti flavonoid, polifenol, antosianin, dan tanin yang berperan sebagai antioksidan kuat dan mampu menyerap radiasi ultraviolet (UV). Senyawa flavonoid dan polifenol dalam kulit markisa secara khusus berkontribusi dalam aktivitas tabir surya dengan menyerap sinar UV dan melindungi kulit dari kerusakan akibat paparan sinar matahari. Senyawa flavonoid adalah senyawa polifenol yang mempunyai 15 atom karbon yang tersusun dalam konfigurasi C6-C3-C6, artinya kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C6 (cincin benzena tersubstitusi) disambungkan oleh rantai alifatik tiga karbon (Arifin, 2018). Senyawa fenolik adalah metabolit sekunder tumbuhan yang

terbentuk dari kombinasi mono- atau polisakarida yang terikat pada satu atau beberapa gugus fenol, atau muncul sebagai turunan ester atau metil ester. Senyawa ini bersifat aromatik karena strukturnya berasal dari benzena, sehingga memiliki cincin aromatik dan mengandung satu atau lebih gugus hidroksil ( $-OH$ ) (Nova Rahma Widyaningrum *et al.*, 2024; Yuanita, 2021).

Kandungan antioksidan tersebut tidak hanya menangkalkan radikal bebas yang dihasilkan oleh paparan UV tetapi juga memberikan perlindungan tambahan terhadap stres oksidatif pada sel kulit, sehingga kulit markisa berpotensi dikembangkan sebagai bahan tabir surya alami yang efektif dan aman. Keunggulan kulit markisa sebagai tabir surya alami juga didukung oleh kemampuannya menghambat proses melanogenesis yang berhubungan dengan pigmentasi kulit akibat sinar UV (Huda *et al.*, 2017).

Kulit markisa ungu mengandung berbagai senyawa seperti flavonoid, saponin, glikosida antraknon, steroid/triterpenoid, dan tanin. Senyawa-senyawa ini memiliki berbagai manfaat, antara lain sebagai antibakteri, mampu membunuh sel kanker, meredakan gejala alergi kronis, serta membantu memulihkan penyakit liver dan ginjal. Selain itu, kulit markisa ungu juga dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh, menjaga kesegaran kulit, dan merangsang pertumbuhan sel-sel muda pada wajah. Selain itu, senyawa

flavonoid, saponin, tanin, steroid/triterpenoid, dan polifenol dalam kulit markisa ungu berfungsi sebagai antidiabetes yang dapat membantu memperbaiki kondisi hiperkolesterolemia pada penderita diabetes (Karnirius Harefa *et al.*, 2022).

## 2.2 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan senyawa dari simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Metode pemisahan ini didasarkan pada prinsip "*like dissolve like*," di mana pelarut polar dapat melarutkan senyawa polar, sedangkan pelarut non-polar akan melarutkan senyawa non-polar. Tujuan dari ekstraksi adalah untuk menarik atau memisahkan senyawa dari simplisia atau campurannya. Pemilihan metode ekstraksi harus mempertimbangkan jenis senyawa, pelarut yang digunakan, serta alat yang tersedia (Syamsul *et al.*, 2020). Menurut (Ibrahim *et al.*, 2016) beberapa jenis metode ekstraksi yang dapat digunakan sebagai berikut :

### 2.2.1. Maserasi

Maserasi adalah metode yang paling umum digunakan dan tergolong sederhana. Metode ini cocok untuk diterapkan baik dalam skala kecil maupun industri. Prosesnya dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman bersama pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu ruangan. Ekstraksi dihentikan ketika tercapai keseimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi selesai, pelarut dipisahkan dari sampel melalui

penyaringan. Namun, kelemahan utama dari metode maserasi adalah waktu yang dibutuhkan cukup lama, penggunaan pelarut yang relatif banyak, serta kemungkinan hilangnya beberapa senyawa.

### **2.2.2. Perkolasi**

Dalam metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara bertahap di dalam sebuah perkolator, yaitu wadah silinder yang dilengkapi dengan kran di bagian bawah. Pelarut ditambahkan di bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan ke bagian bawah. Salah satu keunggulan dari metode ini adalah bahwa sampel terus menerus dialiri oleh pelarut yang baru. Namun, kelemahannya adalah jika sampel dalam perkolator tidak homogen, pelarut akan sulit untuk menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga memerlukan banyak pelarut dan waktu yang cukup lama.

### **2.2.3. Soxhlet**

Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel ke dalam sarung selulosa (yang dapat berupa kertas saring) yang diletakkan dalam klonsong, di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu, dan suhu penangas diatur di bawah suhu reflux. Salah satu keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang berlangsung secara terus-menerus, di mana sampel diekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi, sehingga tidak memerlukan banyak pelarut dan lebih efisien dalam

waktu. Namun, kelemahannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang dihasilkan terus-menerus berada pada titik didih.

#### **2.2.4. Reflux**

Dalam metode reflux, sampel dicampurkan dengan pelarut dan dimasukkan ke dalam labu yang terhubung dengan kondensor. Pelarut kemudian dipanaskan hingga mencapai titik didih, sehingga uap yang terbentuk akan terkondensasi dan kembali ke dalam labu.

#### **2.2.5. Destilasi Uap**

Destilasi uap memiliki proses yang serupa dan umumnya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial, yang merupakan campuran berbagai senyawa yang dapat menguap. Selama pemanasan, uap yang dihasilkan akan terkondensasi, dan destilat (yang terpisah menjadi dua bagian yang tidak saling bercampur) akan ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Namun, kelemahan dari kedua metode ini adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat mengalami degradasi.

### **2.3. Kulit Buah Markisa**

Kulit buah markisa ungu (*Passiflora edulis* Sims) adalah salah satu bagian dari tumbuhan markisa yang termasuk dalam famili Passifloraceae dan dapat digunakan sebagai obat untuk mengatasi berbagai penyakit, serta banyak ditemukan di Indonesia. Kulit buah ini mengandung senyawa seperti flavonoid, alkaloid, fenol, saponin, tanin, steroid, dan triterpenoid.

Di Indonesia, pemanfaatan tumbuhan sebagai obat telah dilakukan selama ribuan tahun. Kulit buah markisa ungu telah banyak digunakan dalam pengobatan tradisional, dengan aplikasi paling umum sebagai antidiabetes, antioksidan, antihipertensi, serta untuk mengatasi kecemasan, insomnia, bronkitis, dan asma (Azzahrah *et al.*, 2023). Kulit buah markisa memiliki kandungan yang sama dengan biji buah markisa. Kandungan senyawa yang terdapat di kulit buah markisa dan biji buah markisa yaitu flavonoid. Flavonoid yang terdapat dalam kulit buah markisa dan biji buah markisa memiliki kemampuan untuk berfungsi sebagai tabir surya. Potensi ini disebabkan oleh adanya gugus kromofor pada flavonoid, yang dapat menyerap sinar UV (Zuriyah *et al.*, 2024).

#### **2.4. Tabir Surya**

Tabir surya adalah produk kosmetik yang dirancang untuk menyerap dan melindungi kulit dari sinar ultraviolet, guna mengurangi dampak negatif radiasi UV yang berbahaya. Produk ini bekerja dengan dua cara, yaitu menyerap radiasi UVB dan memantulkan radiasi UVA serta UVB secara efektif (Suhartinah, 2022).

Tabir surya dapat menyerap setidaknya 85% sinar matahari pada panjang gelombang 290-320 nm yang dihasilkan oleh radiasi UVB, sementara untuk radiasi UVA, tabir surya dapat meneruskan sinar pada panjang gelombang di atas 320 nm. Penggunaan tabir surya alami dapat diperoleh dari berbagai bahan alam, termasuk buah-buahan, biji, bunga, batang, rimpang, daun, kulit, akar, dan getah. Bagian-bagian tumbuhan

tersebut mengandung senyawa fenolik yang berfungsi melindungi jaringan tanaman dari kerusakan akibat radiasi sinar matahari (Maryam *et al.*, 2022)

#### 2.4.1. Penentuan Potensi Tabir Surya

##### a. Nilai *Sun Protection Factor* (SPF)

SPF (*Sun Protection Factor*) atau Faktor Perlindungan Matahari (FPM) adalah ukuran universal yang digunakan untuk menentukan seberapa efektif suatu produk tabir surya dalam melindungi kulit dari paparan sinar matahari. SPF dapat digunakan untuk mengukur seberapa efektif tabir surya dalam melindungi kulit dari sinar UV. Nilai SPF yang lebih tinggi menunjukkan tingkat perlindungan yang lebih besar terhadap paparan sinar ultraviolet. Selain itu, SPF juga dihitung berdasarkan jumlah energi UV yang diperlukan untuk mencapai dosis eritema minimum (MED) pada kulit yang terlindungi oleh tabir surya, dibandingkan dengan jumlah energi UV yang diperlukan untuk mencapai MED pada kulit yang tidak terlindungi. MED sendiri adalah jumlah minimum radiasi UV yang dibutuhkan untuk menyebabkan kemerahan pada kulit (Anggreini *et al.*, 2024).

Pengukuran nilai SPF dari suatu produk tabir surya dapat dilakukan secara *in vitro*. Secara umum, metode pengukuran SPF *in vitro* dibagi menjadi dua kategori. Kategori pertama melibatkan pengukuran penyerapan atau transmisi radiasi UV

melalui lapisan produk tabir surya yang diaplikasikan pada plat kuarsa atau biomembran. Kategori kedua adalah dengan menentukan karakteristik penyerapan tabir surya melalui analisis spektrofotometri pada larutan hasil pengenceran dari produk tabir surya yang diuji (Rahayu *et al.*, 2023).

Kemampuan tabir surya dalam melindungi kulit dan mencegah paparan sinar matahari dapat diukur menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dengan cara menentukan nilai Sun Protection Factor (SPF). Nilai SPF yang lebih tinggi pada suatu produk tabir surya menunjukkan tingkat perlindungan yang lebih baik terhadap kulit. Menurut *Food Drug Administration* (FDA) syarat sediaan tabir surya yang baik adalah  $>15$  (Seto *et al.*, 2024).

Berikut merupakan klasifikasi tabir surya berdasarkan nilai SPF menurut Luthfi *et al.*, (2024) sebagai berikut :

**Tabel 2.1 Keefektifan Tabir Surya Berdasarkan Nilai SPF**

No.	Nilai SPF	Kategori Proteksi Tabir Surya
1	1-4	Proteksi minimal
2	4-6	Proteksi sedang
3	6-8	Proteksi ekstra
4	8-15	Proteksi maksimal
5	$>15$	Proteksi ultra

Menurut (Rahayu *et al.*, 2023) Perhitungan nilai SPF menggunakan spektrofotometer dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

CF = Faktor Koreksi (10)

EE = Spektrum Efek Eritema

I = Spektrum Intensitas Cahaya

Abs = Absorbansi Sampel

**Tabel 2. 2 Nilai EE x I adalah konstan**

Panjang Gelombang	EE x I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
Total	1

- b. Nilai Persentase Transmisi Eritema (%Te) dan Persentase Transmisi Pigmentasi (%Tp)

Transmisi eritema adalah jumlah energi sinar ultraviolet yang dapat diteruskan pada panjang gelombang ultraviolet (UV B) antara 290-320 nm. Di sisi lain, persentase transmisi eritema (% Te) menggambarkan seberapa efektif suatu senyawa kimia dalam melindungi kulit dari sinar ultraviolet (UV B) dalam rentang 290-320 nm yang dapat menyebabkan eritema atau kemerahan pada kulit.

Transmisi pigmentasi adalah jumlah energi sinar ultraviolet yang diteruskan pada panjang gelombang ultraviolet (UV A) antara 320-375 nm, yang berbeda dari pengukuran transmisi eritema. Persentase transmisi pigmentasi (% Tp) menunjukkan sejauh mana suatu senyawa dapat melindungi kulit dari sinar ultraviolet (UV A) dalam rentang 320-375 nm yang dapat menyebabkan kulit menjadi lebih gelap (Susanti & Lestari, 2019). Penilaian efektivitas tabir surya dilakukan berdasarkan persentase transmisi eritema (%Te) dan transmisi pigmentasi (%Tp), serta dengan menghitung nilai SPF. Sebuah produk tabir surya dianggap efektif jika memiliki nilai SPF yang tinggi, di samping persentase transmisi eritema dan transmisi pigmentasi yang rendah (Tahar *et al.*, 2019).

Berikut merupakan klasifikasi tabir surya berdasarkan persentase transmisi eritema dan pigmentasi menurut (Warnida *et al.*, 2024) sebagai berikut :

**Tabel 2. 3 Penggolongan Tabir Surya**

Kategori penilaian	Rentang sinar UV yang ditransmisi (%)	
	% eritema	% pigmentasi
<i>Sunblock</i>	< 1	3 – 40
Proteksi ekstra	1 – 6	42 – 86
<i>Suntan standar</i>	6 – 12	45 – 86
<i>Fast tanning</i>	10 – 18	45 – 86

Berikut perhitungan persentase transmisi eritema (%Te) dan pigmentasi (%Tp) menurut (Husnawati *et al.*, 2023) sebagai berikut :

a. Perhitungan persentase transmisi eritema (%Te)

$$\% Te = \frac{Ee}{\Sigma Fe} = \frac{\Sigma (T \times Fe)}{\Sigma Fe}$$

Keterangan :

Te : Nilai persen transmisi eritema

Fe : Fluks eritema yang nilainya pada panjang  
Gelombang (292-317 nm)

Ee : Banyaknya fluks eritema yang diteruskan oleh  
tabir surya

b. Perhitungan persentase transmisi pigmentasi (%Tp)

$$\% Tp = \frac{Ep}{\Sigma Fp} = \frac{\Sigma (T \times Fp)}{\Sigma Fp}$$

Keterangan :

Tp : Nilai persen transmisi pigmentasi

Fp : Fluks pigmentasi yang nilainya pada panjang  
Gelombang (322-372 nm)

Ep : Banyaknya fluks pigmentasi yang diteruskan oleh  
tabir surya

Berikut ini merupakan nilai fluks eritema (Fe) dan fluks pigmentasi (Fp) sediaan tabir surya :

**Tabel 2. 4 Fluks Eritema dan Pigmentasi pada Tabir Surya**

Panjang Gelombang ( $\lambda$ nm)	Fluks Eritema	Fluks pigmentasi
290 – 295	0,1105	-
295 – 300	0,6720	-
300 – 305	1,0000	-
305 – 310	0,2008	-
310 – 315	0,1364	-
315 – 320	0,1125	-
320 – 325	-	0,1079
325 – 330	-	0,1020
330 – 335	-	0,0936
335 – 340	-	0,0798
340 – 345	-	0,0669
345 – 350	-	0,0570
350 – 355	-	0,0488
355 – 360	-	0,0456
360 – 365	-	0,0356
365 – 370	-	0,0310
370 – 375	-	0,0260
Total	2,2322	2,9264

## 2.5. Spektrofotometri *UV-Vis*

Spektrofotometri *UV-Vis* adalah teknik analisis yang memanfaatkan panjang gelombang ultraviolet dan cahaya tampak sebagai area serapan untuk mendeteksi berbagai senyawa. Umumnya, senyawa yang dapat diidentifikasi melalui metode ini adalah yang memiliki gugus kromofor dan auksokrom. Pengujian menggunakan spektrofotometri *UV-Vis* tergolong cepat jika dibandingkan dengan metode analisis lainnya (HPLC dan Kromatografi gas) (Sahumena *et al.*, 2020).

Metode spektrofotometri *UV-Vis* adalah salah satu teknik yang paling umum digunakan dalam analisis farmasi. Teknik ini melibatkan pengukuran jumlah radiasi ultraviolet atau tampak yang diserap oleh suatu zat dalam larutan. Instrumen ini akan mengukur rasio atau fungsi dari

intensitas dua sinar cahaya dalam spektrum yang terlihat. Spektrofotometri merupakan metode yang sederhana, cepat, cukup spesifik, dan dapat diterapkan pada sejumlah kecil senyawa. Hukum dasar yang mendasari spektrofotometri adalah hukum *Lambert-Beer* (Wahyuni & Afthoni, 2022).

Spektrofotometer *UV-Vis* berfungsi untuk mengukur serapan dalam rentang ultraviolet dengan panjang gelombang antara 100-200 nm dan pada daerah cahaya tampak dengan rentang 200-700 nm. Salah satu keunggulan dari metode spektrofotometri *UV-Vis* adalah analisis yang lebih sederhana, cepat, ekonomis, dan sensitif jika dibandingkan dengan metode HPLC, yang memerlukan peralatan yang lebih mahal dan kompleks (Abriyani *et al.*, 2023).

Prinsip kerja alat ini dimulai dengan sumber cahaya yang memancarkan sinar polikromatis. Sinar tersebut kemudian melewati monokromator, yang mengubahnya menjadi sinar monokromatis. Setelah itu, sinar monokromatis ini diteruskan ke dalam sel yang berisi sampel. Sebagian dari sinar akan diserap oleh sel, sementara sisanya akan diteruskan ke fotosel. Fotosel ini berfungsi untuk mengubah energi cahaya menjadi energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan akan menghasilkan sinyal pada detektor, yang selanjutnya diubah menjadi nilai serapan (absorbansi) dari zat yang sedang dianalisis.

## 2.6. Landasan Teori

Sinar ultraviolet (UV) yang berasal dari matahari dapat menyebabkan berbagai kerusakan pada kulit, termasuk kemerahan, kulit terbakar, kekeringan, keriput, penuaan dini, dan hiperpigmentasi. Selain itu, paparan sinar UV juga dapat meningkatkan risiko terjadinya kanker kulit. Oleh karena itu, penting untuk melindungi kulit dari dampak berbahaya radiasi UV dengan cara menggunakan perlindungan fisik dan kimia. Ini bisa dilakukan dengan mengenakan topi, kaca mata, pakaian lengan panjang, serta menggunakan produk seperti tabir surya atau sunscreen pada kulit (Nailufa *et al.*, 2024).

Tabir surya adalah produk kosmetik yang dapat mencegah penetrasi sinar UV ke dalam kulit, baik melalui mekanisme fisik maupun kimia. Selain itu, terdapat juga tabir surya alami yang ditemukan di alam, seperti senyawa fenolik yang terdapat pada tumbuhan, yang berfungsi melindungi jaringan tanaman dari kerusakan akibat radiasi matahari. Senyawa fenolik, terutama dari kelompok flavonoid, memiliki potensi sebagai tabir surya karena keberadaan gugus kromofor yang dapat menyerap sinar UV, baik UV A maupun UV B, sehingga mengurangi intensitas sinar tersebut pada kulit. Bahan tabir surya dapat diperoleh dari alam salah satunya dari kulit buah markisa.

Kulit buah markisa ungu (*Passiflora edulis Sims*) adalah salah satu bagian dari tanaman markisa yang termasuk dalam keluarga *Passifloraceae*, yang dapat dimanfaatkan sebagai obat untuk mengatasi

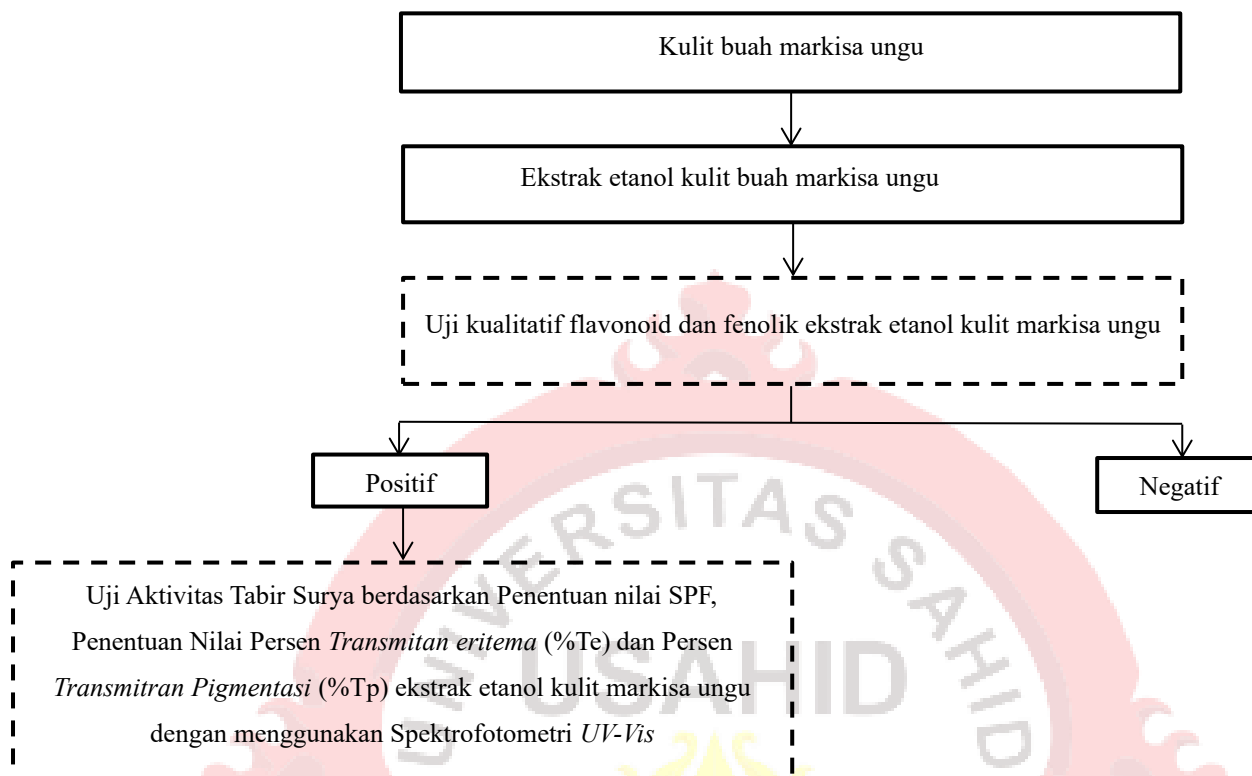
berbagai penyakit dan banyak dijumpai di Indonesia. Kulit buah ini mengandung berbagai senyawa, termasuk flavonoid, alkaloid, fenol, saponin, tanin, steroid, dan triterpenoid (Azzahrah *et al.*, 2023). Kandungan flavonoid dalam biji buah markisa dapat berfungsi sebagai pelindung dari sinar matahari. Flavonoid memiliki kemampuan untuk bertindak sebagai tabir surya karena adanya gugus kromofor yang dapat menyerap sinar ultraviolet. Kandungan flavonoid dalam biji markisa dapat secara langsung menghambat enzim tirosinase dan juga berperan pada tahap akhir dari jalur oksidatif melanogenesis. Dengan demikian, biji markisa dapat berfungsi sebagai bahan pencegah munculnya pigmentasi kulit yang disebabkan oleh paparan sinar UV (Zuriyah *et al.*, 2024).

Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan adanya potensi tabir surya pada buah markisa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Zuriyah *et al.* (2024), rata – rata nilai SPF yang diperoleh dari ekstrak etanol pulp biji buah markisa ungu pada konsentrasi 100 ppm didapatkan  $4,226 \pm 0,122$ , nilai ini menunjukkan bahwa ekstrak tersebut memiliki potensi perlindungan yang tergolong sedang terhadap sinar UV. Pada konsentrasi 200 ppm didapatkan rata – rata  $7,410 \pm 0,172$ , nilai ini menunjukkan bahwa ekstrak tersebut memiliki potensi perlindungan yang tergolong ekstra (terhadap sinar UV. Pada konsentrasi 300 ppm didapatkan rata-rata  $11,292 \pm 0,189$ , nilai ini menunjukkan bahwa ekstrak tersebut memiliki potensi perlindungan yang tergolong maksimal terhadap sinar UV. Pada konsentrasi 400 ppm didapatkan rata rata  $15,376 \pm 0,466$ , nilai

ini menunjukkan bahwa ekstrak tersebut memiliki potensi perlindungan yang tergolong ultra terhadap sinar UV. Pada konsentrasi 500 ppm didapatkan rata – rata  $20,377 \pm 0,459$ , nilai ini menunjukkan bahwa ekstrak tersebut memiliki potensi perlindungan yang tergolong ultra terhadap sinar UV. Berdasarkan informasi tersebut dapat mendukung hasil penelitian terkait potensi tabir surya pada kulit buah markisa ungu.



## 2.7. Kerangka Konsep



Gambar 2. 2 Kerangka Konsep

**Keterangan :**

- : Variabel bebas  
 - - - - - : Variabel terikat

## 2.8. Hipotesis

- H0 : Tidak ada pengaruh variasi konsentrasi ekstrak etanol kulit buah markisa ungu terhadap potensi tabir surya.
- H1 : Ada pengaruh variasi konsentrasi ekstrak etanol kulit buah markisa ungu terhadap potensi tabir surya.