

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Hasil Penelitian Terdahulu

Tanaman patikan kebo dapat digunakan untuk mengobati berbagai macam penyakit yang melibatkan senyawa kimia di dalamnya yang dapat bersifat antiseptik, antiinflamasi, antifungal, dan antibakteri, seperti kandungan tanin, dan triterpenoid (Ekpo dan Pretorius, 2007). Selain itu, terdapat pula kandungan senyawa aktif lainnya, seperti alkaloid dan polifenol (Hamdiyati *et al.*, 2008).

Penelitian sebelumnya telah dilakukan penentuan total kandungan fenol ekstrak air dan ekstrak etanol patikan kebo dengan hasil berturut-turut yaitu  $277,64 \pm 2,46$  dan  $293,74 \pm 2,48$  mg/g. Analisis kandungan fenolik dalam ekstrak patikan kebo bahwa ekstrak etanol terkandung senyawa fenolik maksimum dalam hal setara asam galat dari pada ekstrak air. Total flavonoid ekstrak air dan ekstrak etanol yaitu  $27,37 \pm 0,39$  QE mg/g dan  $41,32 \pm 1,69$  QE mg/g. Kandungan ekstrak etanol memiliki jumlah kandungan flavonoid yang lebih tinggi. Aktivitas antioksidan diuji dengan DPPH (1,1-diphenyl-2-pikrilhidrazil) pengujian radikal bebas dari hasil dinyatakan bahwa ekstrak etanol memiliki persentase penghambatan yang kuat dengan nilai  $IC_{50}$   $3,36 \pm 0,03$   $\mu$ g/ml (Venkatachalam *et al.*, 2018). Pada uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol dengan metode pemerangkapan radikal bebas 1,1-diphenyl-2-pikrilhidrazil (DPPH) diperoleh nilai  $IC_{50}$  adalah 11,50 ppm tergolong antioksidan sangat kuat (Karim, 2015).

Pada penelitian penentuan total fenolik patikan kebo dari ekstrak air  $275,64 \pm 2,45$  mg dari GAE/g, ekstrak etanol  $291,74 \pm 2,46$  mg dari GAE/g dan ekstrak metanol dihasilkan  $285,41 \pm 3,00$  mg dari GAE/g. Total flavonoid patikan kebo dari ekstrak air  $26,37 \pm 0,37$  mg dari QE/g, ekstrak etanol  $40,32 \pm 1,67$  mg dari QE/g, dan ekstrak methanol  $32,29 \pm 6,30$  mg dari QE/g. Pada uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol dengan metode pemerangkapan radikal bebas 1,1-diphenyl-2-pikrilhidrazil (DPPH) diperoleh nilai  $IC_{50}$  untuk ekstrak air  $7,07 \pm 0,06$   $\mu$ g/ml, ekstrak etanol  $2,87 \pm 0,04$   $\mu$ g/ml dan ekstrak methanol  $4,34 \pm 0,040$   $\mu$ g/ml. ekstrak etanol patikan kebo memiliki kandungan fenolik dan flavonoid tertinggi dibandingkan dengan

ekstrak yang lainnya, selain itu uji aktivitas antioksidan yang kuat dari ekstrak air maupun metanol dilihat dari nilai  $IC_{50}$  yang paling rendah. Hasil menunjukkan bahwa adanya korelasi antara kandungan total flavonoid dan fenolik dengan aktivitas antioksidan (Asha *et al.*, 2016).

Pada penelitian aktivitas antioksidan patikan kebo dengan metode DPPH menunjukkan bahwa ekstrak etanol memiliki nilai  $IC_{50}$  22,36  $\mu\text{g/ml}$  lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak etanol sambiloto yaitu 499,03  $\mu\text{g/ml}$  sehingga aktivitas antioksidan patikan kebo lebih tinggi. Kombinasi ekstrak etanol patikan kebo dengan ekstrak etanol sambiloto dengan nilai  $IC_{50}$  76,06  $\mu\text{g/ml}$  dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dari sambiloto akan tetapi hasilnya tidak lebih tinggi dari ekstrak tunggal patikan kebo (Gani *et al.*, 2018).

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Sinar Ultraviolet**

Sinar matahari merupakan kumpulan dari berbagai sinar tampak dan tak tampak dengan jenis panjang gelombang elektromagnetik yang bervariasi. Dari semua jenis gelombang yang terkandung dalam sinar matahari yang mempunyai pengaruh cukup berarti terhadap kesehatan adalah sinar ultraviolet (UV) (Mukti, 2014). Sinar matahari daerah tampak dipancarkan pada panjang gelombang lebih dari 400 nm, sedangkan sinar matahari dengan panjang gelombang 10-400 nm merupakan sinar tak tampak atau yang disebut dengan sinar ultraviolet (Isfardiyana dan Safitri, 2014). Berdasarkan panjang gelombang sinar UV dibedakan menjadi tiga yaitu, UV A pada panjang gelombang 320-400 nm, UV B dengan panjang gelombang 290-320 nm, dan UV C pada panjang gelombang 10-290 nm. Sinar UVA diemisikan semua ke bumi, sinar UV B hanya sebagian terutama yang panjang gelombang mendekati UV A, sedangkan sinar UV C tidak diemisikan ke bumi karena diserap lapisan ozon di atmosfer bumi (BPOM, 2009).

Sinar matahari memiliki dua dampak bagi kehidupan yaitu dampak positif dan dampak negatif. Dampak positif sinar matahari di

antaranya untuk mensintesis vitamin D (Isfardiyana dan Safitri, 2014). Menurut Prietl *et al.* (2013) vitamin D atau kolekalsiferol berperan dalam metabolisme pembentukan tulang dan juga dalam pertahanan sistem imun tubuh. Selain itu dapat memberikan rasa hangat, sebagai sumber cahaya, untuk fotosintesis tumbuhan bisa membunuh bakteri tertentu dan dimanfaatkan sebagai fototerapi. Serta untuk dampak negatifnya yaitu menyebabkan kulit menjadi lebih gelap (*tanning*), memerah hingga terbakar (*sunburn*), bahkan dapat menyebabkan kanker kulit. Di samping itu sinar matahari membuat kulit mengalami proses penuaan lebih awal (*premature aging*) (Mukti, 2014). Dampak yang paling buruk dari pemaparan sinar UV secara berlebih terutama pada sinar UV B yaitu dapat menimbulkan kerusakan pada DNA dari sel kulit sehingga pertumbuhan sel terganggu dan terjadi perubahan DNA dan akhirnya menyebabkan kanker kulit (BPOM, 2009).

### 2.2.2 Tabir Surya

Tabir surya adalah suatu zat atau material yang dapat melindungi kulit terhadap radiasi sinar UV (Isfardiyana and Safitri, 2014). Penggunaan tabir surya merupakan salah satu upaya untuk melindungi kulit dari efek merugikan yang disebabkan oleh sinar matahari. Kemampuan suatu tabir surya untuk melindungi kulit dengan menunda eritema dinyatakan sebagai SPF (*Sun Protection Factor*) yang didefinisikan sebagai jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk mencapai *Minimal Eritema Doses* (MED) pada kulit yang dilindungi tabir surya, dibagi dengan jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk mencapai *Minimal Eritema Doses* (MED) pada kulit yang tidak dilindungi tabir surya (Hassan *et al.*, 2013). Tabir surya adalah bahan yang ditujukan untuk mengurangi efek buruk paparan sinar matahari seperti efek terbakar, *tanning* dan supresi respon imun dengan cara menyerap, memantulkan atau menghamburkan energi sinar matahari yang sampai di kulit. Tabir surya dapat melindungi kulit dari beberapa perubahan akibat sinar matahari, mulai dari perubahan ringan seperti

perubahan warna kulit sampai penyakit yang bersifat keganasan yaitu kanker kulit (Mukti, 2014).

Tabir surya herbal adalah produk topikal yang dapat membantu melindungi dari radiasi sinar matahari dan mengurangi kulit terbakar dan kerusakan kulit lainnya dengan tujuan menurunkan resiko kanker kulit dengan bantuan bahan herbal. Keuntungan tabir surya herbal yaitu mudah tersedia, tidak ada efek samping, tidak diperlukan alat khusus untuk persiapan, sumber daya terbarukan, bahan botani mudah tersedia, dan tidak mahal. Contohnya beberapa herbal yang digunakan sebagai tabir surya yaitu aloe vera yang mengandung *barbillion* dan *aloe emodin*, ginseng yang mengandung *gensenoside*, kunyit yang mengandung *curcuminoid* dan *curcumin*, serta ada papaya yang mengandung *papain* (Jangde and Daharwal, 2011).

### 2.2.3 SPF (*Sun Protection Factor*)

SPF adalah ukuran kuantitatif dari efektivitas suatu sediaan tabir surya, melindungi kulit dari rasa terbakar (*sunburn*) dan kerusakan kulit lainnya akibat sinar matahari, yang selanjutnya diukur dipanjang gelombang 290-400 nm (Dutra *et al.*, 2004). Agar dapat efektif dalam mencegah kerusakan kulit akibat dampak buruk sinar matahari, tabir surya mempunyai kisaran absorbansi antara 290 – 400 nm (Pratama dan Zulkarnain, 2015). Keefektifan tabir surya dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Keefektifan Tabir Surya Berdasarkan Nilai SPF

No	Nilai SPF	Kategori Proteksi Tabir Surya
1	2-4	Proteksi Minimal
2	4-6	Proteksi Sedang
3	6-8	Proteksi Ekstra
4	8-15	Proteksi Maksimal
5	≥15	Proteksi Ultra

(Wilkinson dan Moore, 1982)

Pengukuran dan pengujian aktivitas senyawa-senyawa tabir surya dapat dilakukan dengan banyak cara yakni pengujian *in vitro* dan *in vivo*. Pengujian aktivitas tabir surya secara *in vivo* yaitu pengukuran yang langsung diujikan pada sel biologis. Teknik ini dapat dilakukan dengan berbagai macam cara salah satunya dengan pengamatan eritema akibat terkena paparan sinar UV dan dibandingkan dengan suatu kontrol. Eritema merupakan salah satu tanda terjadinya proses inflamasi akibat pajanan sinar dan terjadi apabila volume darah dalam pembuluh darah dermis meningkat hingga 38% di atas volume normal (Tahir *et al.*, 2002).

$$SPF = \frac{\text{Dosis eritema minimal (Protected skin)}}{\text{Dosis eritema minimal (Unprotected skin)}} \dots\dots\dots (1)$$

Pengukuran nilai SPF suatu sediaan tabir surya secara *in vitro* secara umum terbagi menjadi dua tipe, yang pertama adalah dengan cara mengukur serapan atau transmisi radiasi UV melalui lapisan produk tabir surya pada plat kuarsa atau biomembran. Tipe yang kedua adalah dengan menentukan karakteristik serapan tabir surya menggunakan analisis secara spektrofotometri larutan hasil pengenceran dari tabir surya yang di uji (Khan, 2014). Pada metode *in vitro* menggunakan spektrofotometri UV pada panjang gelombang 290-320 nm lalu dihitung nilai SPF dengan persamaan (Mansur *et al.*, 1986). Normalisasi fungsi produk yang digunakan dalam perhitungan SPF dapat dilihat pada tabel 2.2 :

$$SPF_{spectrophotometric} = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I \times Abs(\lambda) \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- CF = Faktor koreksi (10)
- EE = Spektrum efek eriternal
- I = Intensitas spectrum sinar
- Abs = Absorbansi

**Tabel 2.2 Normalized product function used in the calculation of SPF**

Panjang Gelombang ( $\lambda$ nm)	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

(Doligkar dan Sharada, 2016)

#### 2.2.4 Tanaman Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L)

Sistematika taksonomi tanaman patikan kebo adalah sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Euphorbiales

Famili : Euphorbiaceae

Genus : Euphorbia

Spesies : *Euphorbia hirta* L.

(Tjitrosoepomo, 2002)



**Gambar 2.1 Tanaman patikan kebo (BBPPTOOT, 2010)**

Tanaman patikan kebo banyak dijumpai di berbagai daerah di Indonesia karena tumbuh di daerah tropis, ditemukan di rerumputan,

tepi jalan, sungai, kebun, dan pekarangan rumah (Adedapo *et al.*, 2005). Nama daerah patikan kebo daun biji kacang (Melayu), gedong anak, gelang susu (Jakarta), nanagkaan (Sunda), kukon-kukon, patikan, patikan jawa, patikan kebo (Jawa), sosenonga (Maluku), lobi-lobi (Halmehera Utara), isu ma ibi (ternate), isu gibi (Tidorea) (BBPPTOOT, 2010).

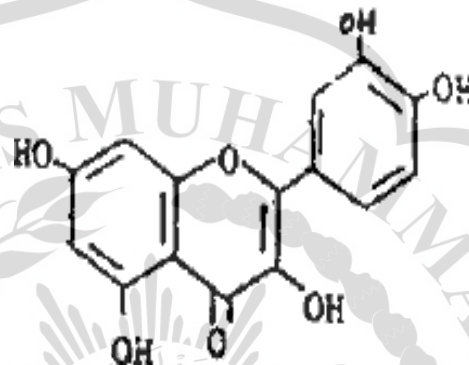
Patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) termasuk dalam famili Euphorbiaceae, merupakan tanaman yang batangnya lunak, tegak atau memanjat, tinggi mencapai 60 cm, akar putih atau cokelat, batang bulat berwarna hijau dan bagian yang berlawanan seringkali berwarna keunguan, berbulu dan mengandung getah berwarna putih (Saleh *et al.*, 2015). Daun tunggal letak berhadapan, bentuknya bulat memanjang, ujung runcing sampai tumpul, panjang helaian 0,5-5 cm, lebar 0,25-2,5 cm, helaian daun berbintik-bintik ungu, tepi bergigi atau bergerigi, berambut jarang, warna hijau tua pada permukaan bagian atas dan pucat pada permukaan bawah. Susunan bunga majemuk tidak terbatas, menyerupai susunan tangga berseling. Biji bentuk bulat telur atau segitiga, panjang 0,75-1 mm, berambut dan memiliki warna cokelat kemerahan (BBPPTOOT, 2010).

Tanaman patikan kebo (*Euphorbia hirta* L) yang memiliki kandungan senyawa aktif flavonoid termasuk *euphorbianin*, *quercetin*, *quercitrin*, *quercitol*, dan turunannya yang mengandung *rhamnose*, *quercetin-rhamnoside*, *chlorphenolic acid*, *rutin*, *leucocyanidin*, *leucocyanidol*, *myricitrin*, *cyaniding 3,5-diglucoside*, *pelargonium 3,5-diglicoside* dan *camphol* (Linfang *et al.*, 2012). Patikan kebo ini mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu senyawa golongan tannin, flavonoid (terutama *quercitrin* dan *myricitrin*), alkaloid, saponin dan triterpenoid yang dapat digunakan sebagai antioksidan alami yang dapat menghambat radikal bebas (Abubakar, 2009).

### 2.2.5 Flavonoid

Flavonoid adalah metabolit sekunder dari polifenol, ditemukan secara luas pada tanaman serta makanan dan memiliki berbagai efek

bioaktif termasuk sebagai antivirus, antiinflamasi (Wang *et al.*, 2016), kardioprotektif, antidiabetes, anti kanker, (Marzouk, 2016) anti penuaan, dan antioksidan (Munhoz *et al.*, 2014). 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 (Wang *et al.*, 2018).



**Gambar 2.2 Struktur flavonoid (Azizah *et al.*, 2014).**

Senyawa kimia seperti polifenol (flavonoid, tannin), karotenoid, antosianidin mempunyai potensi sebagai tabir surya karena memiliki efek perlindungan terhadap sinar UV (Donglikar and Deore, 2016). Flavonoid juga memiliki potensi sebagai tabir surya karena adanya gugus kromofor yang merupakan sistem aromatik terkonjugasi yang menyebabkan kemampuan untuk menyerap kuat sinar pada kisaran panjang gelombang sinar UV baik pada UVA maupun UVB. Mekanisme flavonoid dapat menghambat sinar UV yaitu flavonoid yang merupakan senyawa fenol memiliki gugus kromofor dan sistem aromatik terkonjugasi dimana saat terkena sinar UV akan terjadi resonansi dengan cara transfer elektron. Adanya kesamaan sistem konjugasi dengan senyawa dalam tabir surya menyebabkan flavonoid berpotensi untuk melindungi terhadap efek bahaya sinar UV (Prasiddha *et al.*, 2016). Herba patikan kebo mengandung flavonoid tidak kurang dari 0,5% dihitung sebagai kuersetin, sedangkan ekstrak

kental herba patikan kebo mengandung flavonoid tidak kurang dari 3,5% dihitung sebagai kuersetin (Depkes, 2011). Flavonoid dalam patikan kebo memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong sangat kuat dalam menghambat radikal bebas (Karim, 2015).

#### **2.2.6 Ekstraksi dan Fraksinasi**

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Metode ekstraksi yang tepat ditentukan oleh tekstur kandungan air bahan-bahan yang diekstrak dan senyawa yang akan diambil (Harborne, 1987). Hasil dari ekstraksi adalah ekstrak, yang merupakan sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai yang kemudian diuapkan dan masa serbuk yang tersisa diperlukan sedemikian hingga memenuhi baku yang ditetapkan (Depkes, 2000).

Metode maserasi dibagi menjadi dua macam, yaitu ekstraksi panas dan ekstraksi dingin. Salah satu ekstraksi dingin yaitu maserasi yang merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena ada perubahan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan di luar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel (Depkes, 2000).

Fraksinasi adalah cara pemisahan yang bertujuan untuk memisahkan golongan utama kandungan yang satu dengan golongan yang lain. Pemisahan jumlah dan jenis senyawa menjadi fraksi yang berbeda tergantung pada jenis simplisia. Senyawa-senyawa yang bersifat nonpolar akan tertarik ke pelarut nonpolar (Harbone, 1987).

### 2.2.7 Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis merupakan suatu pengukuran dari panjang gelombang dengan intensitas sinar ultraviolet dan cahaya tampak yang diabsorpsi oleh sampel. Sinar ultraviolet berada pada panjang gelombang 200 – 400 nm sedangkan sinar tampak berada pada panjang gelombang 400 – 800 nm. Sinar ultraviolet dan cahaya tampak memiliki energi yang cukup untuk mempromosikan elektron pada kulit terluar ke tingkat energi yang lebih tinggi (Dachriyanus, 2017).

Pengukuran spektrofotometri menggunakan alat spektrofotometer dapat digunakan untuk analisis kuantitatif dan kualitatif. Syarat suatu senyawa dianalisis dengan spektrofotometri adalah adanya gugus kromofor. Gugus kromofor merupakan semua gugus atau atom dalam senyawa organik yang mampu menyerap sinar ultraviolet dan sinar tampak (Gandjar dan Rohman, 2007). Prinsip kerja spektrofotometri adalah bila cahaya (monokromatik maupun campuran) jatuh pada suatu medium homogen, sebagian dari sinar masuk akan dipantulkan sebagian diserap dalam medium itu dan sisanya diteruskan. Nilai yang keluar dari cahaya dan diteruskan dinyatakan dalam nilai absorbansi karena memiliki hubungan konsentrasi sampel, dimana bisa ditentukan dengan menggunakan hukum Lambert-Beer (Gandjar dan Rohman, 2007).

Hukum Lambert Beer menyatakan bahwa intensitas yang diteruskan oleh larutan zat penyerap berbanding lurus dengan tebal dan konsentrasi larutan. Ada beberapa pembatas dalam hukum Lambert Beer (Gandjar dan Rohman, 2007) sebagai berikut :

- a. Sinar yang digunakan yaitu sinar monokromatis
- b. Penyerapan terjadi dalam suatu volume yang mempunyai penampang luas yang sama
- c. Senyawa yang menyerap dalam larutan tersebut tidak tergantung terhadap yang lain dalam larutan tersebut.
- d. Tidak terjadi peristiwa fluoresensi atau fosforesensi
- e. Indeks bias tidak tergantung pada konsentrasi larutan

Secara matematis hukum Lambert-Beer dinyatakan dalam persamaan (Gandjar dan Rohman, 2007) sebagai berikut :

$$A = a \times b \times c \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

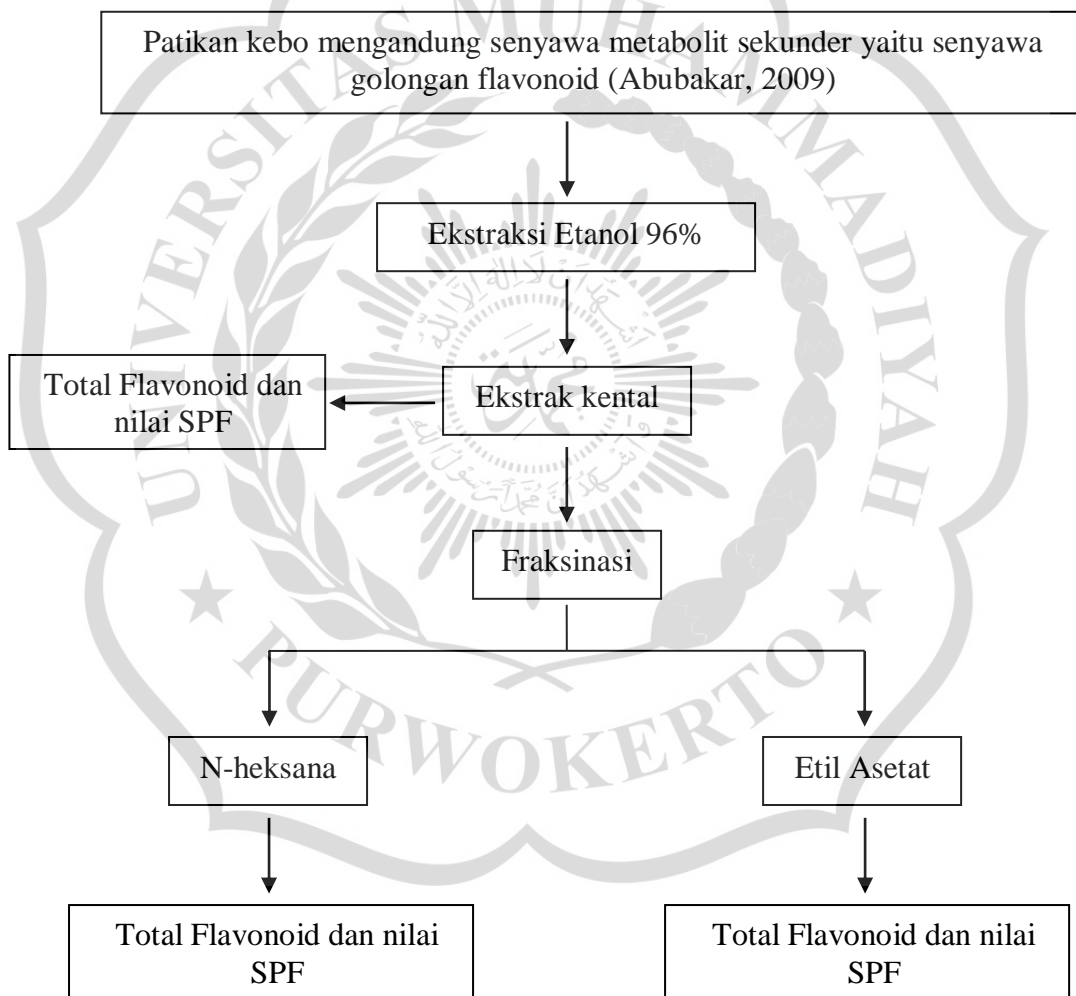
A = absorbansi

a = absorptivitas

b = tebal kuvet (cm)

c = konsentrasi

### 2.3 Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka konsep penelitian

#### 2.4 Hipotesis

Ekstrak etanol, farksis n-heksana dan etil asetat patikan kebo (*Euphorbia hirta* L) memiliki kemampuan sebagai pelindung terhadap sinar UV dengan adanya senyawa flavonoid.

