

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1. Temu Hitam

###### a. Klasifikasi dan morfologi



**Gambar 2.1** Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) (Dina, 2016)

Divisi : *Magnoliophyta*  
Kelas : *Liliopsida*  
Ordo : *Zingiberales*  
Famili : *Zingiberaceae*  
Genus : *Curcuma*  
Spesies : *Curcuma aeruginosa* Roxb

(Dina, 2016)

*Curcuma aeruginosa* Roxb. atau temu hitam yang tersebar luas di Asia Tenggara memiliki nama lokal temu erang (Sumatera), temu ireng (Jawa Tengah dan Jawa Timur), temu ereng (Madura), koneng hideung (Jawa Barat), temu lotong (Sulawesi dan Nusa Tenggara). salah satu tanaman obat yang banyak tumbuh di Indonesia (Dina,

2016). Tanaman ini terkenal dan dibudidayakan secara massal di Negara Asia lainnya seperti Malaysia, Kamboja dan Myanmar (Setiadi, *et al.*, 2017).

Temu hitam / temu ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) merupakan tumbuhan perdu bertangkai semu setinggi 2 m dengan warna hijau coklat tua, rimpang berbentuk sempurna, bercabang, kuat, sebagian berwarna biru dan sebagian berwarna putih. Rimpang temu hitam ini umumnya memiliki aroma yang khas dengan bau yang agak menyengat. Aromanya yang khas disebabkan minyak atsiri yang terkandung di dalam rimpang (Sutarna, *et al.*, 2014).

#### b. Kegunaan

Rimpang temu hitam digunakan untuk ekstrak dan anti rematik atau radang, penyakit kulit, batuk dan asma, anti mikroba, anti jamur, dan antioksidan (Setiadi, *et al.*, 2017). Selain itu temu hitam berkhasiat untuk membangkitkan nafsu makan, melancarkan keluarnya darah kotor setelah melahirkan, penyakit kulit seperti kudis dan borok, perut mules (kolik), sariawan, batuk, sesak nafas, cacingan, encok, dan kegemukan badan (Sidik & Farmaswati, 2019).

#### c. Kandungan kimia

Temu Hitam diketahui mengandung saponin, flavonoid, pati, lemak, zat pahit, pewarna biru, tanin dan polifenol serta minyak atsiri 0,3 - 2% (Sari, *et al.*, 2016). Temu hitam digunakan sebagai obat tradisional karena mengandung senyawa bioaktif seperti saponin,

flavonoid, polifenol, triterpenoid, dan glukon (Setiadi, *et al.*, 2017). *Curcuma aeruginosa* Roxb yang mengandung bahan kimia antara lain *essential oil*, tanin, *curcumol*, *curcumenol*, *iso curcumenol*, *curzerenone*, *kurdion*, *curcumalactone*, *germacron*, *gelemene*, *linderazulene*, *curcumin*, *demethoxy-curcumin*, *bisdemethoxy* (Rusmin, 2018).

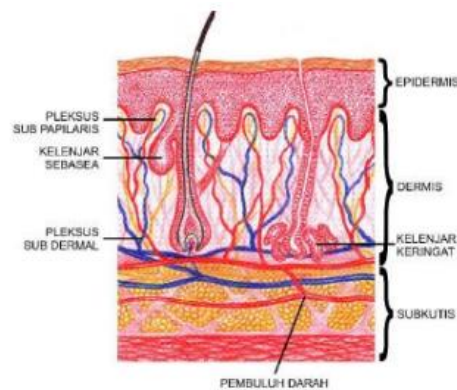
### 2.1.2. Kulit

#### a. Deskripsi kulit

Kulit merupakan “selimut” yang menutupi permukaan tubuh dan memiliki fungsi utama sebagai pelindung dari berbagai macam gangguan dan rangsangan luar. Fungsi perlindungan ini terjadi melalui sejumlah mekanisme biologis, seperti keratinasi, respirasi dan pengaturan suhu tubuh, produksi sebum dan keringat, dan pembentukan pigmen melanin untuk melindungi kulit dari bahaya sinar *ultraviolet* matahari, sebagai peraba dan perasa, serta pertahanan terhadap tekanan dan infeksi dari luar (Syahrani, 2015).

Seluruh berat kulit sekitar 16 % dari berat tubuh, pada orang dewasa sekitar 2,7 - 3,6 kg serta luasnya sekitar 1,5 - 1,9 m<sup>2</sup>. Ketebalan kulit bermacam-macam dari 0,5 mm sampai 6 mm tergantung dari letak, umur serta jenis kelamin. Kulit tipis terletak di pubis, labia minora, kelopak mata dan kulit di bagian medial lengan atas. Sebaliknya kulit tebal ada di telapak tangan, telapak kaki, punggung, bahu serta pinggul. Secara embriologi kulit berasal dari

dua susunan yang berbeda, susunan luar merupakan epidermis yang ialah susunan epitel yang berasal dari ektoderm sebaliknya susunan bagian dalam yang berasal dari mesoderm merupakan lapisan dibawah epidermis ataupun *chorium* yang ialah susunan jaringan ikat (Perdanakusuma, 2012).



**Gambar 2.2 Struktur Kulit** (Perdanakusuma, 2012)

## b. Struktur kulit

Kulit terdiri atas dua lapisan utama yaitu epidermis dan dermis. Epidermis merupakan jaringan epitel yang berasal dari ektoderm, sedangkan dermis berupa jaringan ikat agak padat yang berasal dari mesoderm. Di bawah dermis terdapat selapis jaringan ikat longgar yaitu hipodermis, yang pada beberapa tempat terutama terdiri dari jaringan lemak (Kalangi, 2013).

### 1) Epidermis

#### a) *Stratum basal* (lapis basal, lapis benih)

Lapisan ini terletak paling dalam dan terdiri atas satu lapis sel yang tersusun berderet-deret di atas membran basal dan melekat pada dermis di bawahnya. Sel-selnya kuboid atau silindris.

Intinya besar, jika dibanding ukuran selnya, dan sitoplasmanya basofilik. Pada lapisan ini biasanya terlihat gambaran mitotik sel, proliferasi selnya berfungsi untuk regenerasi epitel. Sel-sel pada lapisan ini bermigrasi ke arah permukaan untuk memasok sel-sel pada lapisan yang lebih superfisial. Pergerakan ini dipercepat oleh adalah luka, dan regenerasinya dalam keadaan normal cepat (Kalangi, 2013).

b) *Stratum spinosum* (lapis taju)

Lapisan ini terdiri atas beberapa lapis sel yang besar-besar berbentuk poligonal dengan inti lonjong. Sitoplasmanya kebiruan. Bila dilakukan pengamatan dengan pembesaran obyektif 45 kali, maka pada dinding sel yang berbatasan dengan sel di sebelahnya akan terlihat taju yang seolah menghubungkan sel yang satu dengan yang lainnya. Pada taju inilah terletak desmosom yang melekatkan sel-sel satu sama lain pada lapisan ini. Semakin ke atas bentuk sel semakin gepeng (Kalangi, 2013).

c) *Stratum granulosum* (lapis berbutir)

Lapisan ini terdiri atas 2-4 lapis sel gepeng yang mengandung banyak granula basofilik yang disebut granula keratohialin, yang dengan mikroskop elektron ternyata merupakan partikel amorf tanpa membran tetapi dikelilingi ribosom. Mikro-filamen melekat pada permukaan granula (Kalangi, 2013).

d) *Stratum lusidum* (lapis bening)

Lapisan ini dibentuk oleh 2 - 3 lapisan sel gepeng yang tembus cahaya, dan agak eosinofilik. Tak ada inti maupun organel pada sel-sel lapisan ini. Walaupun ada sedikit desmosom, tetapi pada lapisan ini adhesi kurang sehingga pada tempat ini seringkali tampak garis celah yang memisahkan stratum korneum dari lapisan lain di bawahnya (Kalangi, 2013).

e) *Stratum korneum* (lapis tanduk)

Lapisan ini terdiri atas banyak lapisan sel-sel mati, pipih dan tidak berinti serta sitoplasmanya digantikan oleh keratin. Sel-sel yang paling permukaan merupakan sisik zat tanduk yang terdehidrasi yang selalu terkelupas (Kalangi, 2013).

2) Dermis

Dermis adalah lapisan yang terletak di antara epidermis dan lapisan subkutan. Lapisan ini lebih tebal dari lapisan epidermis. Ketebalan lapisan epidermis bervariasi menurut umur. Seiring bertambahnya usia, ketebalan dan kelembapan akan menyusut. Saraf, pembuluh darah, dan kelenjar keringat berada di lapisan ini. Sel-sel penyusun utama lapisan dermis adalah fibroblas yang mensintesis kolagen, elastin dan glikosaminoglikan. Tidak hanya itu, terdapat sel dendrosit, sel mast, makrofag, dan limfosit. Zona membran basal yang membentuk batas antara epidermis dan juga dermis disebut pertemuan epidermis dermal. Lapisan ini berfungsi untuk menempel

pada lapisan epidermis dan dermis, mempertahankan dari kerusakan luar, dan melindungi keutuhan kulit (Kalangi, 2013).

### 3) Hipodermis

Sebuah lapisan subkutan di bawah retikularis dermis disebut hipodermis. Hipodermis berupa jaringan ikat lebih longgar dengan serat kolagen halus terorientasi terutama sejajar terhadap permukaan kulit, dengan beberapa di antaranya menyatu dengan yang dari dermis. Pada daerah tertentu, seperti punggung tangan, lapis ini memungkinkan gerakan kulit di atas struktur di bawahnya. Di daerah lain, serat-serat yang masuk ke dermis lebih banyak dan kulit relatif sukar digerakkan. Sel-sel lemak lebih banyak daripada dalam dermis. Jumlahnya tergantung jenis kelamin dan keadaan gizinya. Lemak subkutan cenderung mengumpul di daerah tertentu. Tidak ada atau sedikit lemak ditemukan dalam jaringan subkutan kelopak mata atau penis, namun di abdomen, paha, dan bokong, dapat mencapai ketebalan 3 cm atau lebih. Lapisan lemak ini disebut *pannikulus adiposus* (Kalangi, 2013).

#### c. Warna kulit

Warna kulit ditentukan oleh tiga faktor, yaitu pigmen melanin berwarna coklat dalam stratum basal, derajat oksigenasi darah dan keadaan pembuluh darah dalam dermis yang memberi warna merah serta pigmen empedu dan karoten dalam lemak subkutan yang memberi warna kekuningan. Perbedaan warna kulit tidak

berhubungan dengan jumlah melanosit tetapi disebabkan oleh jumlah granula-granula melanin yang ditemukan dalam keratinosit (Kalangi, 2013).

Pigmen adalah melamin kulit alami yang memberikan warna coklat pada kulit. Pigmen yang terbuat dari jenis asam amino tirosin dan hasil oksidasi tirosin berubah menjadi butiran pigmen berwarna coklat, dan untuk proses ini dibutuhkan enzim tirosinase dan oksigen. Oksidasi tirosin menjadi pigmen terjadi lebih mudah pada suhu yang lebih tinggi atau di bawah sinar *ultraviolet*. Jumlah, jenis, dimensi dan sebaran pigmen kulit melamin yang terjalin dalam butiran melanosom yang dihasilkan oleh sel melanosit yang ada diantara sel basal keratinosit pada susunan biji (Nuzantry, 2015).

Pembentukan melanosom di dalam melanosit melalui 4 fase yaitu:

- 1) Tahap I memulai pembuatan melanosom dari matriks protein dan tirosinase, ditutupi oleh membran dan berbentuk vesikula bulat.
- 2) Tahap II disebut pramelanosom, susunannya belum sempurna, belum terlihat susunan pigmennya.
- 3) Tahap III mulai menunjukkan deposit pigmen di membran vesikel. Di sini melanosom mulai berlangsung.
- 4) Endapan pigmen tahap IV bertemu dengan melanosom yang merupakan partikel padat dan sama. Proses melanosom terjadi pada tahap III dan tahap IV sebelum melanosom diekskresikan



ke dalam keratinosit. Pembuatan pigmen di dalam melanosit sangat lingkungan. Terdapat 2 berbagai melamin pigmen dengan alterasi corak yang terjalin (Syahrani, 2015).

d. Eritema dan pigmentasi

Penyinaran sinar matahari yang singkat pada kulit dapat menyebabkan kerusakan epidermis sederhana, gejalanya biasa disebut "*Sunburn*". Sinar matahari dapat menyebabkan eritema ringan hingga luka bakar yang nyeri. Eritema umumnya akan terjadi sebelum 10 - 24 jam. Pada orang berkulit terang paparan energi sinar *UV-B* sebesar 20 - 27 mJ/cm<sup>2</sup> akan menimbulkan eritema minimal. Reaksi pigmentasi selain ditimbulkan oleh radiasi spektrum sinar *UV*, juga spektrum sinar tampak. Tetapi derajat pigmentasi yang ditimbulkan sangat bervariasi tergantung frekuensi dan lamanya penyinaran (Ajwad, 2016).

Radiasi *UV-B* yang memiliki frekuensi 290 - 320 nm masuk baik ke korneum maupun lapisan epidermis yang cukup parah hingga mengiritasi kulit sehingga disebut daerah eritema. Radiasi *UV* yang memiliki frekuensi 320 - 400 nm menyebabkan warna karamel (*tanning*) pada kulit tanpa iritasi konstan yang disebut zona pigmentasi. Fakta bahwa sinar *UV-A* memiliki energi yang lebih sedikit daripada sinar *UV-B*, sebenarnya dapat dikatakan menyusup lebih jauh ke dalam situs infus, menyebabkan elastosis (dengan tidak

adanya kulit primer dan kerusakan) dan kerusakan kulit lainnya (Setiawan 2010).

Kulit yang terpapar sinar matahari selama antara 6-20 jam akan menghasilkan eritema yang cepat atau lambat menimbulkan pencoklatan kulit (*tanning*). *Tanning* cepat tampak jelas 1 jam setelah kulit terpapar matahari dan kemudian akan hilang kembali dalam waktu 4 jam. Di sini tidak tampak adanya pembentukan melanosom baru. *Tanning* lambat terjadi 48 - 72 jam setelah kulit terpapar sinar *UV A*. Hal ini disebabkan oleh pembentukan melanosom baru secara perlahan, dan baru terlihat dalam waktu 72 jam (Syahrani, 2015).

**Tabel 2.1 Tipe Kulit Berdasarkan Respon Terhadap Paparan Sinar**

| Tipe kulit | Warna kulit konstitutif | Sensitifitas terhadap sinar <i>UV</i> | Riwayat eritema/pigmentasi  |
|------------|-------------------------|---------------------------------------|---|
| I          | Putih                   | Sangat sensitif                       | Mudah eritema, tidak pernah pigmentasi                            |
| II         | Putih                   | Sangat sensitif                       | Mudah eritema, pigmentasi minimal                                 |
| III        | Putih                   | Sensitif                              | Eritema sedang, pigmentasi sedang                                 |
| IV         | Coklat muda             | Sensitif sedang                       | Eritema minimal, mudah mengalami pigmentasi dan pigmentasi sedang |
| V          | Coklat                  | Sensitif minimal                      | Jarang eritema, coklat tua  |
| VI         | Coklat tua atau hitam   | Tidak sensitif                        | Tidak pernah terbakar, coklat tua atau hitam                      |

(Ajwad, 2016)

Pada manusia, respon cepat eritema biasanya hanya terjadi pada orang yang memiliki jenis kulit I dan II, namun, respon eritema yang lambat dapat terjadi pada siapa saja terkena sinar *UV-B*. Dalam jenis kulit III dan IV respon ini mulai muncul setelah 3 - 12 jam dan

mencapai puncaknya 20 - 24 jam setelah paparan *UV-B* yang ditandai dengan eritema, diikuti oleh gatal dan nyeri di daerah terkena sinar matahari (Ajwad, 2016).

### **2.1.3. Tabir Surya**

Tabir surya mengandung zat yang melindungi kulit dari dampak radiasi sinar *UV* yang dilepaskan di siang hari oleh sinar *UV* yang dihasilkan oleh matahari. Campuran yang terkandung dalam tabir surya dapat dimanfaatkan untuk mencegah penyakit kulit yang berbeda dan melindungi kulit manusia dari dampak negatif dari *UV* balok (Mawarni, 2019).

#### **a. Syarat dan bentuk tabir surya**

Adapun syarat bahan aktif untuk tabir surya adalah :

- 1) Efisien menyerap radiasi *UV-B* tanpa penggantian bahan kimia, karena jika tidak maka akan mengurangi efisiensi, apalagi menjadi racun atau menyebabkan iritasi.
- 2) Normal adalah resistensi keringat dan tidak menguap
- 3) Memiliki energi larut yang cukup untuk memfasilitasi formulasi
- 4) Tidak berbau atau mungkin berbau ringan
- 5) Tidak beracun, tidak merangsang, dan tidak menyebabkan iritasi (Syahrani, 2015).

Adapun bentuk tabir surya sebagai berikut :

- 1) Sediaan anhidrat

- 2) Emulsi (O/W tidak berminyak, emulsi ganda semi berminyak, dan W/O berlemak)
- 3) Olahan *non*-lemak, dibandingkan tabir surya yang terbuat dari lemak, memiliki keunggulan karena tidak berlemak dan tidak lengket, sehingga lebih menyenangkan untuk digunakan. Agen pengental, seperti sorbitol dan gliserol, sering ditambahkan ke produk dengan kandungan alkohol lebih sedikit untuk meningkatkan ketebalan struktur yang menempel pada kulit (Syahrani, 2015).

b. Klasifikasi tabir surya

*Food and Drug Administration* (FDA) membagi produk tabir surya berdasarkan nilai SPF-nya menjadi :

**Tabel 2.2 Penilaian SPF menurut *Food and Drug Administration***

| Tipe Proteksi     | Nilai SPF |
|-------------------|-----------|
| Proteksi minimal  | 1 - 4     |
| Proteksi sedang   | 4 - 6     |
| Proteksi ekstrak  | 6 - 8     |
| Proteksi maksimal | 8 - 15    |
| Proteksi ultra    | >15       |

(Ajwad, 2016)

Klasifikasi tabir surya didasarkan pada persentase transmisi sinar *ultraviolet*, pada tabel berikut :

**Tabel 2.3 Persentase transmisi sinar UV**

| Klasifikasi             | Persen transmisi sinar <i>ultraviolet</i> (%) |                      |
|-------------------------|---|----------------------|
|                         | <i>Erythematous range</i>                     | <i>Tanning range</i> |
| <i>Total block</i>      | <1,0  | 2 - 40               |
| <i>Extra protection</i> | 1 - 6   | 42 - 86              |
| <i>Regular suntan</i>   | 6 - 12  | 45 - 86              |
| <i>Fast tanning</i>     | 10 - 18                                       | 45 - 86              |

(Sami, *et al.*, 2015)

Menurut mekanisme kerjanya, bahan aktif tabir surya dibedakan menjadi dua, yaitu mekanisme pemblokiran fisik (pemantulan radiasi matahari) dan mekanisme penyerap kimiawi (penyerap radiasi matahari). Tabir surya fisik mekanisme kerjanya memantulkan radiasi *ultraviolet*, kemampuannya menurut dimensi partikel serta ketebalan susunan, dapat menembus dermis sampai ke subkutan ataupun hipodermik serta efisien dalam spektrum *UV-A*, *UV-B* serta cahaya nampak, sebaliknya bahan kimia tabir surya mekanismenya menyerap radiasi *ultraviolet* serta mengubahnya menjadi bentuk energi panas, dapat menyerap hampir 95% radiasi *UV-B* menimbulkan kulit dibakar (eritema serta kerutan) (Lavi, 2012).

c. Metode penentuan potensi tabir surya

Ada beberapa cara dalam menentukan kekuatan suatu preparat tabir surya, yaitu :

1) Metode *Sun Protection Factor* (SPF)

Nilai SPF sediaan krim dianalisis menggunakan metode Mansur :

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

Keterangan :

EE : Spektrum efek eritema

I : Spektrum intensitas matahari

Abs : Absorbansi produk tabir surya

CF : Faktor koreksi (=10)

Cara perhitungan :

- a) Nilai serapan yang didapat dikalikan dengan nilai  $EE \times I$  untuk masing-masing panjang gelombang yang tertera pada tabel di atas.
- b) Hasil perbanyakan penyerapan dan  $EE \times I$  ditambahkan.
- c) Jumlah tersebut kemudian dikalikan dengan faktor koreksi yang nilainya 10 untuk mendapatkan nilai SPF sediaan.

(Yulianti, *et al.*, 2015).

## 2) Persen transmisi eritema (%Te) dan pigmentasi (%Tp)

Transmisi persen eritema adalah persentase dari total eritema fluks ditularkan oleh bahan tabir surya. Transmisi tabir surya bahan eritema atau eritema fluks tabir surya bahan dapat ditentukan dengan spektrofotometri dengan mengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan oleh bahan tabir surya pada eritomatogenik panjang gelombang kemudian dikalikan dengan eritema fluks/fluks pigmentasi yang terkandung dalam tabel 2.4.

**Tabel 2.4 Faktor Efektifitas Dan Fluks Eritema dan Pigmentasi pada Panjang Gelombang 290 – 375 nm**

| Panjang gelombang (nm)                 | Intensitas rata-rata ( $\mu\text{Watt}/\text{cm}^2$ ) | Faktor efektifitas <i>tanning</i> | Fluks <i>tanning</i> ( $\mu\text{Watt}/\text{cm}^2$ ) |
|--|---|-----------------------------------|---|
| 290 – 295                              | 1,7   | 0,6500                            | 0,1105  |
| 295 – 300                              | 7,0   | 0,9600                            | 0,6720  |
| 300 – 305                              | 20,0  | 0,5000                            | 1,0000  |
| 305 – 310                              | 36,5  | 0,0550                            | 0,2008  |
| 310 – 315                              | 62,0  | 0,0220                            | 0,1364  |
| 315 – 320                              | 90,0  | 0,0125                            | 0,1125  |
| Total erythematous range, 290 - 320 nm |   |                                   | 2,2332 (76,5%)  |
| 320 – 325                              | 130,0   | 0,0083                            | 0,1079  |
| 325 – 330                              | 170,0   | 0,0060                            | 0,1020  |
| 330 – 335                              | 208,0   | 0,0045                            | 0,0936  |
| 335 – 340                              | 228,0   | 0,0035                            | 0,0798  |
| 340 – 345                              | 239,0   | 0,0028                            | 0,0669  |
| 345 – 350                              | 248,0   | 0,0023                            | 0,0570  |
| 350 – 355                              | 257,0   | 0,0019                            | 0,0448  |
| 355 – 360                              | 268,0   | 0,0016                            | 0,0456  |
| 360 – 365                              | 274,0   | 0,0013                            | 0,0356  |
| 365 – 370                              | 282,0   | 0,0011                            | 0,0310  |
| 370 – 375                              | 289,0   | 0,0008                            | 0,0260  |
| Total tanning range, 320 – 375 nm      |   |                                   | 0,6942 (23,7%)  |
| Total tanning fluks, 290 – 375 nm      |   |                                   | 2,9264 (100%)   |

(Mawarni, 2019)

Persentase transmisi eritema/pigmentasi perbandingan jumlah tenaga sinar *UV* yang ditransmisikan oleh sediaan tabir surya pada spektrum eritema/pigmentasi dengan jumlah faktor yang memiliki kekuatan eritema pada tiap panjang gelombang pada kisaran 292,5 - 372,5 nm. *Sunblock* (sediaan yang dapat menyerap hampir semua sinar *UV-B* dan sinar *UV-A*) apabila memiliki persentase transmisi eritema 1% dan persentase transmisi pigmentasi 3 - 40%. Jika persentase transmisi eritema 6 - 18% dan persentase transmisi pigmentasi 45 - 86% dikategorikan sebagai *Suntan* atau dapat dikatakan suatu bahan yang menyerap sebagian besar sinar *UV-B* dan menyerap sedikit sinar *UV-A* (Suda, 2013). Semakin kecil nilai

% transmisi eritema maupun pigmentasi berarti potensi tabir surya dalam melindungi kulit menjadi lebih baik (Sami, *et al.*, 2015).

Penentuan persentase transmisi eritema serta persentase transmisi pigmentasi dicoba dengan mengamati nilai serapan ilustrasi pada panjang gelombang 292,5 - 372,5 nm. Nilai serapan didapat dari nilai hitung 1 g/L (A) serta persen transmisi (T) dengan rumus:

$$A = -\log T$$

Nilai transmisi eritema dihitung dengan mengalikan nilai transmisi (T) dengan faktor efektivitas eritema (Fe) pada panjang gelombang 292,5 hingga 372,5 nm. Sebaliknya, nilai transmisi pigmentasi dihitung dengan mengalikan nilai transmisi (T) dengan faktor efektivitas pigmentasi (Fp) pada panjang gelombang 292,5 hingga 372,5 nm. Selanjutnya dihitung nilai persentase eritema dan persentase pigmentasi berdasarkan rumus % eritema dan pigmentasi, yaitu:

$$a) \text{ \% transmisi eritema} = \frac{\sum T \cdot Fe}{\sum Fe}$$

$$b) \text{ \% transmisi pigmentasi} = \frac{\sum T \cdot Fp}{\sum Fp} \text{ (Ahmad, 2015).}$$

#### 2.1.4. Ekstraksi

##### a. Definisi ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian seluruh atau hampir semua pelarut diuapkan dan sisa massa atau serbuk diolah



sedemikian rupa agar memenuhi standar yang telah ditentukan (Dirjen POM, 2014).

Ekstraksi adalah proses penarikan komponen (zat terlarut) dari larutan di dalam air oleh pelarut lain yang tidak mengganggu penggunaan pelarut yang sesuai. Ekstraksi pelarut berkaitan dengan distribusi zat terlarut antara dua fase cair yang tidak bercampur. Posisi zat terlarut antara dua cairan yang tidak bercampur menawarkan banyak kemungkinan menarik untuk analisis pemisahan. Ekstraksi pelarut dapat menjadi langkah yang penting agar produk yang dihasilkan murni di laboratorium organik, anorganik, atau biokimia (Hasrianti, *et al.*, 2016).

b. Jenis-jenis ekstraksi

1) Ekstraksi dingin

Proses ekstraksi dingin pada prinsipnya tidak membutuhkan pemanasan. Ini ditujukan untuk bahan-bahan alami yang memiliki komponen kimia yang tidak dapat menahan pemanasan dan alami bahan yang memiliki tekstur yang lembut. Macam-macam ekstraksi dingin sebagai berikut:

a) Maserasi

Maserasi merupakan proses perendaman sampel pelarut organik yang digunakan pada temperatur ruangan. Proses ini sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa bahan alam karena dengan perendaman sampel tumbuhan akan terjadi

pemecahan dinding sel akibat perbedaan tekanan antara didalam dan diluar sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstrak senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang dilakukan. Pemilihan pelarut untuk proses maserasi akan memberikan efektifitas yang tinggi dengan memperhatikan kelarutan senyawa bahan alam pelarut tersebut. Secara umum pelarut metanol merupakan pelarut yang paling banyak digunakan dalam proses isolasi senyawa organik bahan alam, karena dapat melarutkan seluruh golongan metabolit sekunder (Hasrianti, *et al.*, 2016).

b) Perkolasi

Perkolasi merupakan proses melewatkan pelarut organik pada sampel sehingga pelarut akan membawa senyawa organik bersama-sama pelarut. Tetapi efektifitas dari proses ini hanya akan lebih besar untuk senyawa organik yang sangat mudah larut dalam pelarut yang digunakan (Hasrianti, *et al.*, 2016). Keuntungan dari perkolasi yaitu tidak terjadi kejenuhan dan aliran menaik difusi. Kekurangan dari perkolasi yaitu cairan penyari lebih banyak (Robinson, 2011).

2) Ekstraksi panas

Ekstraksi panas dilakukan untuk mengekstrak komponen kimia yang tahan terhadap pemanasan, seperti glikosida, saponin,

dan minyak atsiri yang memiliki titik didih yang tinggi, selain itu pemanasan juga bertujuan untuk membuka pori-pori sel umbi sehingga pelarut organik dengan mudah masuk ke dalam sel untuk melarutkan komponen kimia (Tobo, *et al.*, 2011). Metode ekstraksi panas meliputi :

a) Sokletasi

Menggunakan soklet dengan pemanasan dan pelarut akan dapat dihemat karena terjadinya sirkulasi pelarut yang selalu membasahi sampel. Proses ini sangat baik untuk senyawa yang tidak terpengaruh oleh panas (Dirjen POM, 2014). Metode sokletasi memiliki kelebihan dan kekurangan dalam proses ekstraksi. Adapun kelebihan yaitu :

- (1) Digunakan untuk sampel dengan tekstur lembut dan tidak tahan terhadap pemanasan langsung.
- (2) Menggunakan pelarut lebih sedikit.
- (3) Pemanasan dapat diatur (Mauliyanti, 2017)

Kekurangannya sokletasi yaitu :

- (1) Saat pelarut didaur ulang, ekstrak yang terkumpul dalam wadah di bagian bawah terus dipanaskan sehingga menyebabkan reaksi dekomposisi oleh panas.
- (2) Jumlah total senyawa yang diekstraksi akan melebihi kelarutannya dalam pelarut tertentu yang dapat

mengendap dalam wadah dan membutuhkan volume pelarut yang lebih besar untuk melarutkannya.

(3) Jika dilakukan dalam skala besar, hal itu mungkin tidak cocok menggunakan pelarut dengan titik didih terlalu tinggi (Mauliyanti, 2017).

b) Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu dan dalam jumlah terbatas pelarut yang relatif konstan dengan pendingin balik (Hasrianti, *et al.*, 2016). Ekstraksi dengan teknik ini pada dasarnya merupakan ekstraksi berkelanjutan. Simplisia yang akan diekstraksi direndam dengan cairan dalam labu alas bulat yang dilengkapi dengan alat pendingin tegak, setelah itu dipanaskan hingga mendidih. Cairan filter akan menguap, uap akan mengembun dengan pendingin tegak dan akan kembali ke zat aktif dalam simplisia, dan sebagainya. Ekstraksi ini umumnya direplikasi tiga kali dan masing-masing waktu ekstraksi selama 4 jam (Tobo, *et al.*, 2011).

c) Digesti

Digesti adalah maserasi dengan pengadukan kontinu pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur kamar yaitu pada suhu 40 - 50°C (Hasrianti, *et al.*, 2016).

#### d) Infus

Infus adalah ekstraksi menggunakan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 90°C) selama 15 menit (Hasrianti, *et al.*, 2016).

#### **2.1.5. Krim**

Krim merupakan salah satu bentuk sediaan topikal umumnya digunakan untuk terapi yang bersifat lokal. Bentuk sediaan krim lebih disukai oleh masyarakat karena mudah dibersihkan dan mudah menyebar. Penggunaan sediaan krim juga dapat memberikan efek dingin, mengkilap dan melembabkan kulit. Sediaan krim tipe M/A dibuat dengan cara mendispersikan minyak dan air. Keunggulan krim tipe M/A yaitu memberikan efek yang optimum karena mampu menaikkan gradien konsentrasi zat aktif yang menembus kulit sehingga absorpsi percutan menjadi meningkat. Penggunaan asam stearat sebagai emulgator dalam sediaan krim tipe M/A dapat menjadikan krim lebih lunak sehingga nilai viskositasnya menjadi rendah. Setil alkohol merupakan alkohol dengan bobot molekul tinggi yang berfungsi sebagai zat pengental dan penstabil untuk sediaan minyak dalam air (Kurniasih, 2016).

#### **2.1.6. Spektrofotometri UV-Vis**

Spektrofotometer adalah alat untuk mengukur transmittan atau absorban suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang, tiap media akan

menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu tergantung pada senyawa atau warna yang terbentuk (Suhartati, 2017).

Spektrofotometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur absorbansi dengan cara melewatkan cahaya dengan panjang gelombang tertentu pada suatu objek kaca atau kuarsa yang disebut *kUVet*. Sebagian dari cahaya tersebut akan di serap dan sisanya akan dilewatkan. Nilai absorbansi dari cahaya yang di serap sebanding dengan konsentrasi larutan di dalam *kUVet* (Suhartati, 2017).

Spektrofotometer *UV-Vis* adalah pengukuran serapan cahaya di daerah *ultraviolet* (200 - 350nm) dan sinar tampak (350 - 800nm) oleh suatu senyawa. Serapan cahaya *UV* atau *Vis* (cahaya tampak) mengakibatkan transisi elektronik, yaitu promosi electron - elektron dari orbital keadaan dasar yang berenergi rendah ke orbital keadaan tereksitasi berenergi lebih rendah (Suhartati, 2017).

Dalam *UV-Vis* spektrofotometri, ada beberapa istilah yang digunakan dalam kaitannya dengan molekul, yaitu kromofor, auksokrom, karena *batiochromic* dan merah mentransfer, hipokromik atau biru, hipokromik, dan hipokromik. Kromofor adalah molekul atau bagian dari molekul yang menyerap sinar *UV-Vis* secara padat, seperti heksana, aseton, asetilen, benzena, karbonil, karbon dioksida, karbon monoksida, gas nitrogen. Auksokrom adalah kelompok penggunaan yang memiliki pasangan bebas ikatan kovalen tunggal, yang terikat pada kromofor untuk mengintensifkan

penyerapan *UV-Vis* pada kromofor, baik dalam panjang gelombang maupun intensitas, misalnya hidroksi, amina, halida, alkoksi (Suhartati, 2017).

## **2.2. Landasan Teori**

Temu hitam mengandung saponin, flavonoid, amilum, lemak, zat pahit, zat warna biru, tannin, dan polifenol juga minyak atsiri 0,3 - 2% (Sari & Cikta, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Wong, *et al.* (2006) menyatakan bahwa kandungan senyawa fenolik pada tanaman obat akan berpengaruh secara signifikan terhadap aktivitas antioksidan. Kurkuminoid merupakan salah satu metabolit golongan fenolik yang diketahui banyak ditemukan pada spesies *Curcuma* termasuk pada tanaman temu hitam. Rimpang temu hitam memiliki senyawa kurkumin dan demetoksikurkumin (Nurcholis & Bintang, 2017).

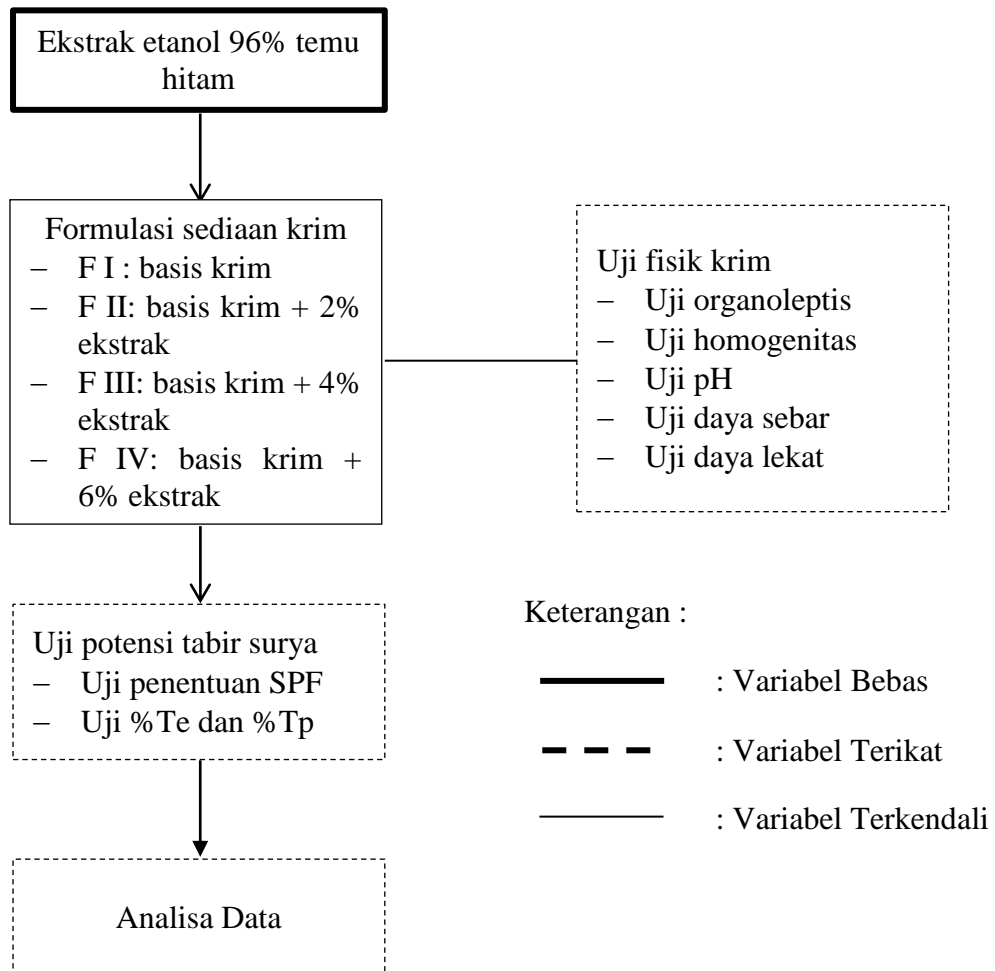
Penelitian yang dilakukan Maulida & Suparto (2016) menyebutkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak temu giring maka nilai SPF akan semakin besar. Nilai SPF terbesar ditunjukkan pada krim dengan konsentrasi 4% yaitu 4,0128, dimana kulit hanya dapat bertahan selama 40 menit jika terkena paparan sinar matahari. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Yulianti, *et al.*, (2015) menyebutkan bahwa ekstrak etanol temu mangga yang diformulasikan dengan sediaan krim memiliki nilai SPF tertinggi yaitu 6,81 dengan konsentrasi 5000 ppm.

Temu hitam mengandung senyawa fenolik yang dapat berpotensi sebagai tabir surya. Penelitian yang dilakukan oleh Armimi Anastasia, *et al.*, (2016) membuktikan bahwa ekstrak etanol temu hitam mempunyai kandungan fenolik

sebesar 58,52 mg/gGAE dan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menunjukkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 54.7432 ppm. Berdasarkan informasi tersebut dapat mendukung penelitian ini terkait formulasi dan penentuan potensi tabir surya dari krim ekstrak etanol temu hitam.



### 2.3. Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

### 2.4. Hipotesis

- a. Sediaan krim ekstrak etanol temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb) mempunyai potensi sebagai tabir surya dengan nilai SPF, transmisi eritema dan transmisi pigmentasi yang baik.
- b. Terdapat perbedaan potensi tabir surya krim ekstrak etanol temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb.)