

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan

2.1.1 Definisi Tumbuhan

Tumbuhan adalah salah satu makhluk hidup yang hidup di bumi yang mempunyai klorofil yang berfungsi untuk proses fotosintesis. Tumbuhan juga bisa membuat makanan sendiri dengan bantuan sinar matahari (Anonim, 2017).

Tumbuhan merupakan salah satu dari klasifikasi makhluk hidup. Tumbuhan memiliki klorofil atau zat hijau daun yang berfungsi sebagai media penciptaan makanan dan untuk proses fotosintesis. Dalam ilmu biologi, tumbuhan termasuk organisme yang disebut *Regnum Plantae* yang merupakan organisme *multiseluler* atau terdiri atas banyak sel. Tercatat sekitar 350.000 spesies tumbuhan, dari jumlah tersebut 258.650 jenis merupakan tumbuhan berbunga dan 18.000 jenis termasuk tumbuhan lumut. Hampir semua anggota tumbuhan bersifat *autotrof* dan mendapatkan energi langsung dari cahaya matahari melalui proses *fotosintesis* (Hariyanto, 2015).

2.1.2 Bagian-bagian tumbuhan

2.1.2.1 Akar

Akar adalah bagian pokok di samping batang dan daun bagi tumbuhan yang tubuhnya telah merupakan kormus.

Fungsi akar bagi tumbuhan:

- a) memperkuat berdirinya tumbuhan.
- b) untuk menyerap air dan zat-zat makanan yang terlarut di dalam air tersebut dari dalam tanah.
- c) mengangkut air dan zat-zat makanan yang sudah diserap ke tempat-tempat pada tubuh tumbuhan yang memerlukan.
- d) kadang-kadang sebagai tempat untuk penimbunan makanan (Rifqisalafudin, 2012).

Akar merupakan bagian tumbuhan yang penting. Akar berada di dalam tanah. Fungsi atau kegunaan akar adalah sebagai berikut :

- 1) Menancapkan tumbuhan ke dalam tanah
- 2) Menyerap air dan mineral dari dalam tanah
- 3) Sebagai tempat menyimpan makanan (Utami, 2012)

2.1.2.2 Batang

Batang merupakan bagian dari tumbuhan yang amat penting, dan mengingat serta kedudukan batang bagi tubuh tumbuhan, batang dapat disamakan dengan sumbu tubuh tumbuhan (Rifqisalafudin, 2012).

Batang merupakan bagian tumbuhan yang berada di atas tanah. Batang mempunyai sebagai tempat tumbuh daun, bunga, dan buah, sebagai pengangkut air dan mineral dari akar ke daun, sebagai tempat menyimpan cadangan makanan (Utami, 2012).

2.1.2.3 Daun

Daun merupakan salah satu organ tumbuhan yang tumbuh dari batang, umumnya berwarna hijau dan terutama berfungsi sebagai penangkap energi dari cahaya matahari melalui fotosintesis. Daun merupakan organ terpenting bagi tumbuhan dalam melangsungkan hidupnya karena tumbuhan adalah organisme autotrof obligat, ia harus memasok kebutuhan energinya sendiri melalui konversi energi cahaya menjadi energi kimia (Rifqisalafudin, 2012).

Klorofil adalah senyawa pigmen yang berperan dalam menyeleksi panjang gelombang cahaya yang energinya diambil dalam fotosintesis. Sebenarnya daun juga memiliki pigmen lain, misalnya karoten (berwarna jingga), xantofil (berwarna kuning), dan antosianin (berwarna merah, biru, atau ungu, tergantung derajat keasaman). Daun tua kehilangan klorofil sehingga warnanya

berubah menjadi kuning atau merah (dapat dilihat dengan jelas pada daun yang gugur) (Rifqisalafudin, 2012).

Daun adalah bagian tumbuhan yang tumbuh pada batang. Daun pada umumnya berwarna hijau. Ada daun yang berwarna hijau muda, ada yang berwarna hijau tua. Ada pula daun yang tidak berwarna hijau, misalnya daun pada tanaman puring. Fungsi atau kegunaan daun adalah sebagai berikut :

- 1) Untuk melakukan pernapasan
- 2) Sebagai tempat pembuatan makanan
- 3) Tempat terjadinya penguapan (Utami, 2012)

2.1.2.4 Bunga

Bunga (flos) atau kembang adalah struktur reproduksi seksual pada tumbuhan berbunga (Angiospermae, “tumbuhan berbiji tertutup”). Pada bunga terdapat organ reproduksi (benang sari dan putik). Bunga secara sehari-hari juga dipakai untuk menyebut struktur yang secara botani disebut sebagai bunga majemuk atau inflorescence. Bunga majemuk adalah kumpulan bunga-bunga yang terkumpul dalam satu karangan. Dalam konteks ini, satuan bunga yang menyusun bunga majemuk disebut floret (Rifqisalafudin, 2012).

Bunga berfungsi utama menghasilkan biji. Penyerbukan dan pembuahan berlangsung pada bunga. Setelah pembuahan, bunga akan berkembang menjadi buah. Buah adalah struktur yang membawa biji (Rifqisalafudin, 2012). Bunga pada tumbuhan berbagai macam bentuk dan warnanya. Ada bunga yang berwarna putih, kuning, merah, dan ungu. Fungsi atau kegunaan bunga adalah sebagai alat berkembang biak (Anonim, 2012).

2.2 Daun Gelinggang (*Cassia alata* L)

2.2.1 Definisi Daun Gelinggang (*Cassia alata* L)

Daun Gelinggang berasal dari Amerika tropis. Tumbuhan jenis perdu ini tumbuh subur pada dataran rendah sampai ketinggian 1400 meter di atas permukaan laut. Gelinggang banyak tumbuh liar di tempat-tempat lembab dan juga sering dipelihara sebagai perindang halaman rumah atau gedung (Hujatussaini, 2014).

Daun gelinggang merupakan tanaman yang digunakan sebagai obat. Daun gelinggang merupakan daun majemuk, menyirip genap dengan tepi daun rata, dan pangkal daun membulat (Yusarman, 2015).

Nama lain dari daun gelinggang ini berbagai macam antara lain: Gelinggang (Kalimantan Selatan), ketepeng kebo, ketepeng cina (Jawa), ketepeng badak, ki manila (Sunda), daun ketepeng daun kurap, gelenggang ketepeng kupang (manado), ancon-anconan (Madura), sajamera (halmahera), kupang- kupang (Ternate), tabunkun (Tidore), gelanggang uru' kap (Sumatera) (Anonim, 2012).

2.2.2 Klasifikasi Daun Gelinggang (*Cassia alata* L)

Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Fabales
Family	: Fabaceae
Genus	: Senna
Spesies	: <i>Cassia alata</i> L (Saputra, 2014)



Gambar 2.2.2
Daun Gelinggang (*Cassia alata. L*)

2.2.3 Morfologi Daun Gelinggang (*Cassia alata L*)

Tumbuhan gelinggang termasuk tumbuhan dikotil yang mempunyai sistem perakaran tunggang, yaitu memperlihatkan akar pokoknya yang bercabang-cabang menjadi akar yang lebih kecil dan berbentuk kerucut panjang yang terus tumbuh lurus ke arah bawah. Sistem perakaran tunggang ini umumnya berfungsi untuk memperluas bidang penyerapan dan memperkuat tegaknya batang. Jika dilihat dari batangnya, gelinggang (*Cassia alata L*) merupakan tumbuhan berkayu dengan ketinggian kurang lebih 3 meter, bentuk batang bulat dan mempunyai sistem percabangan simpodial (Saputra, 2014).

Daun gelinggang berbentuk jorong sampai bulat telur sungsang, merupakan daun majemuk menyirip genap yang berpasang-pasangan sebanyak 5 – 12 baris, mempunyai anak daun yang kaku dengan panjang 5-15 cm, lebar 2,5-9 cm, ujung daunnya tumpul dengan pangkal daun runcing serta tepi daun rata. Pertulangan daunnya menyirip dengan tangkai yang pendek dengan panjang kurang lebih 2 cm dan berwarna hijau (Saputra, 2014).

Kandungan kimia yang terkandung dalam daun gelinggang adalah flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, dan senyawa antrakinon (rein aloe-emodina, rein aloe-emodina-diantron, aloe emodina dan asam krisofanat). Bunga gelinggang merupakan bunga majemuk yang tersusun dalam tandan bertangkai panjang dan tegak yang terletak di ujung-ujung cabangnya

dengan mahkota bunganya yang berwarna kuning terang. Buah gelinggang berupa polong-polongan yang gepeng panjang persegi empat dengan panjang kurang lebih 18 cm dan lebar 2,5 cm berwarna hitam (Hariana, 2013).

2.2.4 Kandungan Kimia Daun Gelinggang (*Cassia alata L*)

Kandungan kimia daun gelinggang (*Cassia alata L*) mengandung alkaloida, saponin, flavonoida, tannin dan antrakinon (Yusarman, 2015).

Daun gelinggang (*Cassia alata L*) memiliki kandungan aktif yang telah diketahui antara lain flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, dan senyawa antrakinon (Gama, 2011).

2.2.4.1 Flavanoid

Flavanoid senyawa fenol yaitu gugus-OH yang terikat pada karbon cincin aromatik. Produk radikan bebas senyawa ini terstabilkan secara resonansi dan tidak reaktif bila dibandingkan dengan kebanyakan dengan kebanyakan radikan bebas lain sehingga dapat berfungsi sebagai antioksidan (Kusuma, 2015).

Menurut Sovia (2006, hal.14) mengemukakan bahwa “Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman hijau, kecuali alga. Flavanoid mengandung lima belas atom karbon dalam inti dasarnya mempunyai struktur C₆-C₃-C₆ yaitu dua cincin aromatik yang dihubungkan oleh tiga atom karbon yang merupakan rantai alifatik. Flavanoid termasuk senyawa fenolik alam yang potensial sebagai antioksidan dan mempunyai bioaktivitas sebagai obat”. Flavanoid memiliki sifat fisik atau sifat kelarutan terhadap suatu pelarut diantaranya adalah:

- a. Flavanoid polimetil atau polimetoksi larut dalam heksan, petroleum eter (PE), kloroform, eter, etil asetat, dan etanol.

- b. Aglikon flavonoid polihidroksi tidak larut dalam heksan, PE dan kloroform; larut dalam eter, etil asetat dan etanol; dan sedikit larut dalam air.
- c. Flavonoid tidak larut dalam heksan, PE, kloroform, eter; sedikit larut dalam etil asetat dan etanol; serta sangat larut dalam air.

2.2.4.2 Alkaloid

Alkaloid adalah golongan senyawa yang bersifat basa, mengandung satu atau lebih atom nitrogen biasanya dalam gabungan berbentuk siklis serta bereaksi dengan pereaksi alkolid (Nuraina, 2015).

Alkaloid adalah suatu golongan senyawa organik yang terbanyak ditemukan di alam. Sebagian besar alkaloid terdapat pada tumbuhan dikotil sedangkan untuk tumbuhan monokotil dan pteridofita mengandung alkaloid dengan kadar yang sedikit. Hampir seluruh alkaloid berasal dari tumbuh-tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan tingkat tinggi. Semua alkaloid mengandung paling sedikit atom N yang biasanya bersifat basa dan dalam sebagian besar atom N ini merupakan bagian dari cincin heterosiklik atau aromatis, dan dalam dosis kecil dapat memberikan efek farmakologis (Setiana, 2011).

Alkaloid dapat ditemukan dalam berbagai tumbuhan seperti biji, daun, ranting dan kulit batang. Alkaloid umumnya ditemukan dalam kadar kecil dan harus dipisahkan dalam campuran senyawa yang rumit berasal dari jaringan tumbuhan (Setiana, 2011).

2.2.4.3 Tanin

Tanin merupakan salah satu kelompok senyawa polimer fenolat yang memiliki BM 100-20.000 serta bersifat adstringent. Tanin tersusun atas senyawa fenol yang saling berikatan atau tersusun dari senyawa fenol-fenol lain yang saling berikatan sehingga

membentuk polifenol sehingga terbentuk tanin. Tanin merupakan zat organik yang sangat kompleks dan senyawa fenolik yang banyak terdapat pada bermacam-macam tumbuhan. Umumnya tannin tersebar hampir pada seluruh bagian tumbuhan seperti pada kulit, kayu, batang, daun dan buah (Sajaratud, 2013).

Monomer dari tanin adalah asam galat, ekstrak tanin terdiri dari campuran senyawa polifenol yang sangat kompleks dan biasanya bergabung dengan gula. Tanin banyak ditemukan dalam tumbuhan berpembuluh, dalam angiospermae terdapat khusus dalam jaringan kayu. Tanin dapat bereaksi dengan protein membentuk polimer yang tidak larut dalam air. Tanin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapa khasiat diantaranya yaitu astringen, anti diare, antibakteri dan antioksidan (Desmiati *et al.*, 2008)

2.2.4.4 Saponin

Saponin berasal dari kata Latin yaitu 'sapo' yang berarti mengandung busa stabil bila dilarutkan dalam air. Kemampuan busa dari saponin disebabkan oleh kombinasi dari saponin yang bersifat hidrofobik (larut dalam lemak) dan bagian rantai gula yang bersifat hidrofilik (larut dalam air) (Naoumkina, 2010).

Keberadaan saponin sangat dapat ditandai dengan pembentukan larutan koloidal dengan air yang apabila dikocok menimbulkan buih yang stabil. Saponin merupakan senyawa berasa pahit menusuk dan dapat menyebabkan bersin dan bersifat racun bagi hewan berdarah dingin, banyak di antaranya digunakan sebagai racun ikan (Gunawan dan Mulyani, 2010).

Sifat-sifat Saponin adalah:

- a. Mempunyai rasa pahit.
- b. Dalam larutan air membentuk busa yang stabil.
- c. Menghemolisa eritrosit.

- d. Merupakan racun kuat untuk ikan dan amfibi.
- e. Membentuk persenyawaan dengan kolestrol dan hidroksterooid lainnya.
- f. Sulit untuk dimurnikan dan diidentifikasi.
- g. Berat molekul relatif tinggi, dan analisis hanya menghasilkan formula empiris yang mendekati.

Berdasarkan struktur aglikonnya, saponin dibedakan menjadi dua tipe, yaitu tipe steroida dan tipe triterpenoida.

1) Steroida

Saponin steroida terdapat pada tumbuhan monokotil maupun dikotil, contohnya diosgenin yang terdapat pada *Dioscorea hispida* dan hecogenin yang terdapat pada *Agave americana* (Gunawan dan Mulyani, 2010).

2) Triterenoida

Saponin triterpenoida banyak terdapat pada tumbuhan dikotil seperti: gipsogenin terdapat pada *Gypsophylla* sp. dan asam glisiretat terdapat pada *Glycyrrhiza glabra* (Gunawan dan Mulyani, 2010).

2.2.4.5 Antrakinon

Golongan kuinon alam terbesar terdiri atas antrakuinon. Beberapa antrakuinon merupakan zat warna penting dan sebagai pencahar. Keluarga tumbuhan yang kaya akan senyawa jenis ini adalah Rubiaceae, Rhamnaceae, Polygonaceae. Antrakuinon biasanya berupa senyawa kristal bertitik leleh tinggi, larut dalam pelarut organik biasa, senyawa ini biasanya berwarna merah, tetapi yang lainnya berwarna kuning sampai coklat, larut dalam larutan basa dengan membentuk warna violet merah (Sirait, 2008).

Antrakuinon merupakan senyawa kristal bertitik leleh tinggi, dan larut dalam pelarut organik dan basa. Antrakuinon mudah terhidrolisis. Senyawa antrakuinon dan turunannya seringkali berwarna kuning sampai merah sindur (oranye). Antrakuinon

merupakan golongan dari senyawa glikosida termasuk turunan kuinon (Sirait, 2008).

2.2.5 Manfaat dan Kegunaan Daun Gelinggang (*Cassia alata* L)

Salah satu tumbuhan yang berkhasiat secara tradisional adalah tumbuhan daun gelinggang (*Cassia alata* L). Secara tradisional daunnya digunakan untuk obat cacung, sariawan, sembelit, panu, kurap, kudis dan gatal-gatal (Dalimartha, 2008).

Hasil penelitian menunjukkan tumbuhan ini memiliki potensi untuk merangsang respon imun. Bagian yang digunakan dalam tanaman daun gelinggang yang bermanfaat dalam pengobatan penyakit kulit adalah daunnya yang memiliki kandungan kimia yang berefek sebagai anti jamur (Santosa & Gunawan, 2010). Menurut Zuhrotun (2017) tentang adanya aktivitas antioksidan yang terdapat pada daun gelinggang dan penelitian sebelumnya dari Rahayu (2009) menunjukkan bahwa adanya aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daun gelinggang (*Cassia alata* L) dengan metode DPPH.

2.3 Bunga Lucung (*Etilingera elatior* Jack)

2.3.1 Definisi Bunga Lucung (*Etilingera elatior* Jack)

Tanaman Lucung adalah sejenis tanaman rempah dan merupakan tumbuhan musiman yang bunga, buah, serta bijinya dimanfaatkan sebagai sayuran. Lucung memiliki nama disetiap daerah, di Kalimantan tengah disebut *bunga lucung*, di Medan disebut *kincung*, *kincuang* atau *sambuung* (Minangkabau), *siantan* (Malaya), *kaalaa* (Thailand), dan Bali disebut *kecicang*, nama umum di Indonesia adalah kecombrang (Anonim, 2010).

Lucung merupakan salah satu tanaman di Indonesia yang sering digunakan sebagai bahan sayuran seperti pecel atau sebagai lalapan, tanaman ini memiliki nama latin (*Etilingera elatior* Jack.). Beberapa tahun terakhir ini, lucung menjadi pusat perhatian besar beberapa peneliti karena adanya aktivitas antibakteri dan antioksidan (Krisnawati,2008).

Bunga lucung berwarna kemerahan seperti jenis tanaman pisang-pisangan jika batang sudah tua bentuk tanamannya mirip jahe dengan tinggi 5 meter. Bunga lucung termasuk salah satu anggota famili *Zingiberaceae* dan merupakan sejenis tumbuhan rempah. Batang- batangnya berbentuk semu bulat gilig membesar di pangkalnya tumbuh tegak dan banyak, saling berdekatan, membentuk rumpun jarang dan keluar dari rimpang yang menjalar di bawah tanah (Anonim, 2008).

2.3.2 Klasifikasi Bunga Lucung (*Etilingera elatior* Jack)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Class	: Monocotyledoneae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: Etilingera
Spesies	: <i>Etilingera elatior</i> (Jack)



Gambar 2.3.2
Bunga Lucung (*Elatior jack*)

2.3.3 Morfologi Bunga Lucung (*Etilingera elatior* Jack)

Bunga lucung berwarna kemerahan seperti jenis tanaman hias pisang-pisangan. Bunga dalam karangan berbentuk gasing, bertangkai panjang 0,5-2,5 m × 1,5-2,5 cm, dengan daun pelindung bentuk jorong, 7-18 cm × 1-7

cm, merah jambu hingga merah terang, berdaging, melengkung membalik jika mekar. Kelopak bentuk tabung, panjang 3-3,5 cm, bertaju 3, terbelah. Mahkota bentuk tabung, warna merah jambu, panjang 4 cm. Bentuk tanamannya mirip jahe, dengan tinggi mencapai 5 m. Batang-batang semu bentuk bulat, membesar di pangkalnya; tumbuh tegak dan banyak, berdekatan-dekatan, membentuk rumpun jarang, keluar dari rimpang yang menjalar di bawah tanah. Rimpangnya tebal, berwarna krem, kemerah-jambuan ketika masih muda. Daun 15-30 helai tersusun dalam dua baris, berseling di batang semu, helaian daun jorong lonjong, 20-90 cm × 10-20 cm (Anonim, 2010).

2.3.4 Kandungan Kimia Bunga Lucung (*Etilingera elatior* Jack)

Kandungan bahan aktif yang terdapat dalam tanaman bunga lucung adalah saponin, flavonoid, polifenol dan minyak atsiri (Warta, 2008).

Tanaman lucung mengandung senyawa bioaktif seperti polifenol, alkaloid, flavonoid, steroid, saponin dan minyak atsiri yang diduga memiliki potensi sebagai antioksidan (Hudaya, 2010 ; Akbar, 2008).

2.3.4.1 Flavanoid

Flavanoid tersebar luas di alam, terutama dalam tumbuhan tingkat tinggi dan jaringan muda. Sekitar 5-10% metabolit sekunder tumbuhan adalah flavonoid. Flavanoid berperan sebagai pigmen bunga dan berperan dalam menarik serangga untuk membantu penyerbukan. Beberapa kemungkinan fungsi flavonoid yang lain bagi tumbuhan adalah sebagai zat pengatur tubuh, pengatur proses fotosintesis, zat antimikroba, antivirus, antiseksida dan antioksidan (Wachidah, 2013).

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman hijau, kecuali alga. Flavonoid termasuk senyawa fenolik alam yang potensial sebagai antioksidan dan mempunyai bioaktivitas sebagai obat. Beberapa fungsi flavonoid bagi tumbuhan adalah pengaturan tumbuh, pengaturan fotosintesis, kerja antimikroba dan antivirus, fitoaleksin merupakan komponen

abnormal yang hanya dibentuk sebagai tanggapan terhadap infeksi atau luka dan kemudian menghambat fungus menyerangnya, mengimbas gen pembintilan dalam bakteri bintil nitrogen (Yunilda, 2011).

2.3.4.2 Saponin

Saponin adalah golongan senyawa glikosida yang mempunyai struktur steroid dan mempunyai sifat-sifat khas dapat membentuk larutan koloidal dalam air dan membui bila dikocok. Glikosida saponin bisa berupa saponin steroid maupun saponin triterpenoid. Saponin merupakan senyawa berasa pahit menusuk dan menyebabkan bersin dan sering mengakibatkan iritasi terhadap selaput lendir. Saponin yang terdapat dalam makanan yang dikonsumsi serangga dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan (Dinata, 2009).

Saponin juga bersifat bisa menghancurkan butir darah merah lewat reaksi hemolisis, bersifat racun bagi hewan berdarah dingin, dan banyak diantaranya digunakan sebagai racun ikan. Saponin bila terhidrolisis akan menghasilkan aglikon yang disebut sapogenin. Ini merupakan suatu senyawa yang mudah dikristalkan lewat asetilasi sehingga dapat dimurnikan dan dipelajari lebih lanjut. Saponin yang berpotensi keras atau beracun seringkali disebut sebagai saptotoksin (Najeeb, 2009).

2.3.4.3 Polifenol

Fenol merupakan senyawa gugus $-OH$ yang terikat langsung dengan cincin aromatic. Senyawa fenol banyak terdapat di alam dan merupakan intermediet bagi industri untuk berbagai macam produk seperti adhesif dan antiseptik. Fenol dapat dipakai sebagai disinfekta dan diperoleh dari tarbatubara (Siswoyo, 2009).

Istilah senyawa fenol meliputi aneka ragam senyawa yang berasal dari tumbuhan, yang mempunyai ciri sama yaitu cincin aromatik yang mengandung satu atau dua hidroksil. Senyawa fenol cenderung mudah larut dalam air karena umumnya berikatan dengan gula sebagai glikosida dan biasanya terdapat dalam vakuola sel. Senyawa polifenol merupakan senyawa yang mempunyai peran penting di bidang kesehatan. Senyawa ini telah banyak digunakan untuk mencegah dan mengobati berbagai macam penyakit. Senyawa ini juga diyakini dapat menyebabkan awet muda. Senyawa ini dapat ditemukan dalam buah-buahan, sayur-sayuran maupun rempah-rempah (Saifudin, 2011).

2.3.4.4 Minyak Atsiri

Minyak atsiri atau minyak menguap adalah masa yang berbau khas, yang berasal dari tanaman, mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami penguraian. Minyak atsiri sering dikenal dengan nama volatile oil, ethereal oil atau Olea volatillia. Pada umumnya minyak atsiri dalam keadaan segar tidak berwarna atau berwarna pucat, bila dibiarkan akan berwarna lebih gelap, berbau sesuai dengan bau tanaman penghasilnya. Umumnya larut dalam pelarut organik dan sukar larut dalam air. Seperti halnya inti obat itu pula, minyak atsiri diperoleh melalui proses ekstraksi (Trubus, 2009).

Minyak atsiri mulai dikenal luas sejak abad ke-16. Pada saat itu segelintir industri penyulingan di Prancis memproduksi minyak atsiri asal bunga lavender *Lavandula angustifolia*. Selain minyak lavender, beberapa industri di Eropa ketika itu juga memproduksi minyak atsiri bernilai tinggi lain seperti minyak cengkih, minyak pala, dan minyak kayumanis (Trubus, 2009).

2.3.5 Manfaat dan kegunaan Bunga Lucung (*Etilingera elatior Jack*)

Lucung merupakan tanaman yang digunakan sebagai bahan pangan yang dapat dimakan dengan memasak daun muda dan bunganya, di daerah

tertentu, lucung biasa dimasak sebagai sayur lodeh, urap dan pecel, lalapan dan teman sambal dan juga dapat digunakan sebagai pewarna. Menariknya ternyata selain digunakan sebagai bahan pangan, tanaman lucung memiliki bermacam khasiat salah satunya menunda proses penuaan pada kulit. Selain itu, khasiat lain dari tanaman lucung adalah sebagai obat penghilang bau badan, untuk memperbanyak air susu ibu, dan sebagai pembersih darah (Anggraeni, 2007).

Bunga lucung mempunyai aktivitas antibakteri, sehingga dapat membersihkan rambut sekaligus memberikan wangi tertentu (Istiano, 2008).

2.4 Ekstraksi

2.4.1 Definisi Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair dibuat dengan penyari simplisia menurut cara yang cocok, di luar pengaruh cahaya matahari langsung. Ekstrak kering harus mudah digerus menjadi serbuk (Depkes RI, 2008).

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan sifat tertentu, terutama kelarutannya terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda. Pada umumnya ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut yang didasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam campuran, biasanya air dan yang lainnya pelarut organik. Bahan yang akan diekstrak biasanya berupa bahan kering yang telah dihancurkan, biasanya berbentuk bubuk atau simplisia (Sembiring, 2008).

2.4.2 Metode Pembuatan ekstrak

2.4.2.1 Cara Dingin

a. Maserasi

Maserasi adalah pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Maserasi bertujuan untuk menarik zat-zat berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak

tahan pemanasan. Secara teknologi maserasi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Maserasi dilakukan dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan kamar (Istiqomah, 2013).

Maserasi berasal dari bahasa latin *macerace* berarti mengairi dan melunakan. Maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana. Dasar dari maserasi adalah melarutnya bahan kandungan simplisia dari sel yang rusak, yang terbentuk pada saat penghalusan, ekstraksi (difusi) bahan kandungan dari sel yang masih utuh. Setelah selesai waktu maserasi, artinya keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan masuk kedalam cairan, telah tercapai maka proses difusi segera berakhir (Istiqomah, 2013).

Selama maserasi atau perendaman dilakukan pengocokan berulang- ulang. Upaya ini menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat didalam cairan. Sedangkan keadaan diam selama maserasi menyebabkan turunannya perpindahann bahan aktif. Secara teoritis pada suatu maserasi tidak memungkinkan terjadinya ekstraksi absolut. Semakin besar perbandingan banyak hasil yang diperoleh (Istiqomah, 2013).

Maserasi adalah merupakan proses pengekstraksian simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Secara teknologi maserasi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan (Hudaya, 2010).

b. Perkolasi

Perkolasi merupakan cara ekstraksi yang dilakukan dengan mengalirkan pelarut melalui bahan sehingga komponen dalam

bahan tersebut tertarik ke dalam pelarut. Kekuatan yang berperan pada perkolasi antara lain: gaya berat, kekentalan, daya larut, tegangan permukaan, difusi, osmosis, adesi, daya kapiler dan daya geseran (friksi). Hasil perkolasi disebut perkolat (Ardy, 2013).

Perkolasi banyak digunakan untuk mengekstraksi komponen dari bahan tumbuhan. Pada metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu (Ardy, 2013).

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*ekhaustive extraction*) pada umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan ekstrak), terus menerus sampai diperoleh perkolat yang jumlahnya 1-5 kali bahan (Hudaya, 2010).

2.4.2.2 Cara Panas

a. Refluks

Refluks adalah proses penyarian simplisia dengan menggunakan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Permanasari, 2017).

Ekstraksi dengan cara refluks pada dasarnya adalah ekstraksi

berkesinambungan. Bahan yang akan diekstraksi direndam dengan cairan penyari dalam labu alas bulat yang dilengkapi dengan alat pendingin tegak, lalu dipanaskan sampai mendidih. Cairan penyari akan menguap, uap tersebut akan diembunkan dengan pendingin tegak dan akan kembali menyari zat aktif dalam simplisia tersebut, demikian seterusnya. Ekstraksi ini biasanya dilakukan 3 kali dan setiap kali diekstraksi selama 4 jam (Anonim, 2015).

b. Sokletasi

Sokletasi adalah suatu metode atau proses pemisahan suatu komponen yang terdapat dalam zat padat dengan cara penyaringan berulang-ulang dengan menggunakan pelarut tertentu, sehingga semua komponen yang diinginkan akan terisolasi. Sokletasi digunakan pada pelarut organik tertentu. Dengan cara pemanasan, sehingga uap yang timbul setelah dingin secara kontinu akan membasahi sampel, secara teratur pelarut tersebut dimasukkan kembali ke dalam labu dengan membawa senyawa kimia yang akan diisolasi tersebut (Anonim, 2015).

Sokletasi adalah metode ekstraksi untuk bahan yang tahan pemanasan dengan cara meletakkan bahan yang akan diekstraksi dalam sebuah kantung ekstraksi (kertas saring) di dalam sebuah alat ekstraksi dari gelas yang bekerja kontinu (Rinirahmah, 2012).

c. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukkan kontinu) pada temperature yang lebih tinggi dari temperatu ruangan, yaitu secara umum dilakukan pada temperature 40-50°C (Permanasari, 2017).

Digesti adalah maserasi dengan pengadukkan kontinu pada temperatur lebih tinggi dari pada temperatur ruang (umumnya 40-50°C). Ini adalah jenis ekstraksi maserasi dimana suhu sedang digunakan selama proses ekstraksi (Tiwari *et al.*, 2011).

d. Infusa

Infusa adalah sediaan cair yang dibuat dengan menyari simplisia dengan air pada suhu 90°C selama (15-30 menit). Infusa pada umumnya digunakan untuk menarik atau mengekstraksi zat aktif yang larut dalam air dan bahan-bahan nabati. Hasil dari ekstrak ini menghasilkan zat aktif yang tidak stabil dan mudah tercemar oleh kuman dan kapang sehingga ekstrak yang diperoleh dengan infusa tidak boleh disimpan lebih dari 4 jam (Permanasari, 2017).

Infusa adalah ekstraksi yang menghasilkan larutan encer dari komponen yang mudah larut dari simplisia (Tiwari *et al.*, 2011).

e. Dekokta (Dekok)

Dekokta adalah penyarian dengan menggunakan air pada suhu 90°C selama 30 menit (Permanasari, 2017).

Dekok adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur 90°C selama 30 menit. Metode ini digunakan untuk ekstraksi konstituen yang larut dalam air dan konstituen yang stabil terhadap panas dengan cara direbus dalam air selama 15 menit (Tiwari *et al.*, 2011).

2.4.3 Macam-Macam Ekstrak

Menurut Eriariska (2012) ekstrak dapat dibedakan berdasarkan konsistensinya:

2.4.3.1 Ekstrak Cair

Ekstrak cair adalah sediaan dari simplisia nabati yang mengandung etanol sebagai pelarut atau sebagai pengawet. Jika tidak dinyatakan

lain pada masing-masing monografi tiap ml ekstrak mengandung senyawa aktif dari 1 g simplisia yang memenuhi syarat.

2.4.3.2 Ekstrak Kental

Sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan.

2.4.3.3 Ekstrak Kering

Ekstrak kering adalah sediaan padat yang memiliki bentuk serbuk yang didapatkan dari penguapan oleh pelarut yang digunakan untuk ekstraksi. Ekstrak kering harus mudah digerus menjadi serbuk.

Menurut Muhidien (2008) ekstraksi dibedakan berdasarkan wujud bahannya yaitu :

a. Ekstraksi cair-cair

Digunakan untuk memisahkan dua zat cair yang saling bercampur dengan menggunakan pelarut dapat melarutkan salah satu zat.

b. Ekstraksi Padat-cait

Digunakan untuk melarutkan zat yang dapat larut dari campurannya dengan zat padat yang tidak dapat larut.

2.5 Kulit

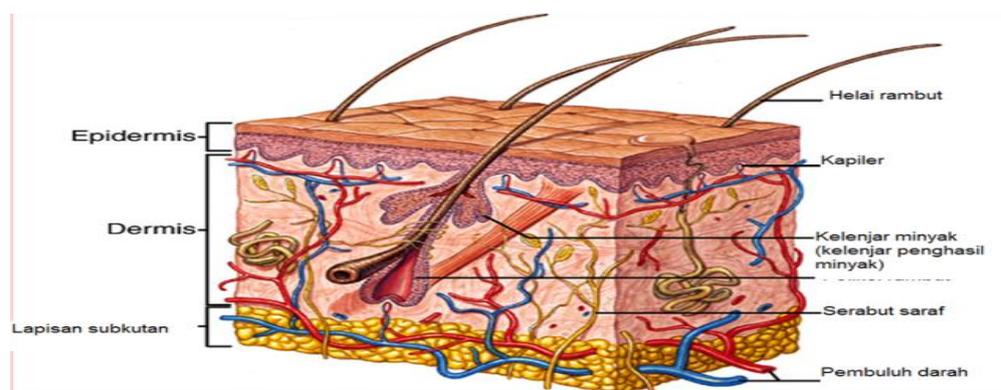
2.5.1 Definisi Kulit

Kulit merupakan pembungkus yang elastis yang terletak paling luar yang melindungi tubuh dari pengaruh lingkungan hidup manusia dan merupakan alat tubuh yang terberat dan terluas ukurannya, yaitu kira-kira 15% dari berat tubuh dan luas kulit orang dewasa 1,5 m². Kulit sangat kompleks, elastis dan sensitif, serta sangat bervariasi pada keadaan iklim, umur, ras, dan juga bergantung pada lokasi tubuh serta memiliki variasi mengenai lembut, tipis, dan tebalnya. Rata-rata tebal kulit 1-2mm. Paling tebal (6 mm)

terdapat di telapak tangan dan kaki dan paling tipis (0,5 mm) terdapat di penis. Kulit merupakan organ yang vital dan esensial serta merupakan cermin kesehatan dan kehidupan (Djuanda, 2008).

Kulit merupakan bagian tubuh yang perlu mendapatkan perhatian khusus untuk memperindah kecantikan, selain itu kulit dapat membantu menemukan penyakit yang diderita pasien. Kulit mencakup kulit pembungkus permukaan tubuh berikut turunannya termasuk kuku, rambut, dan kelenjar. Kulit merupakan lapisan jaringan yang terdapat pada bagian luar untuk menutupi dan melindungi permukaan tubuh. Kulit berhubungan dengan selaput lendir yang melapisi rongga lubang masuk. Pada permukaan kulit bermuara kelenjar keringat dan kelenjar mukosa (Djuanda, 2008).

Menurut Syaifuddin, (2009) Kulit juga disebut integumen atau kutis yang tumbuh dari dua macam jaringan yaitu jaringan epitel yang menumbuhkan lapisan epidermis dan jaringan pengikat (penunjang) yang menumbuhkan lapisan dermis (kulit dalam). Kulit mempunyai susunan serabut saraf yang teranyam secara halus berguna untuk merasakan sentuhan atau sebagai alat raba dan merupakan indikator untuk memperoleh kesan umum dengan melihat perubahan pada kulit (Nurmillah, 2014)



Gambar 2.5
Struktur Kulit

2.5.2 Macam-Macam Lapisan Kulit

2.5.2.1 Lapisan Epidermis

Lapisan paling luar yang terdiri atas lapisan epitel gepeng. Unsur utamanya adalah sel-sel tanduk (*keratinosit*) dan *sel melanosit*. Lapisan epidermis tumbuh terus karena lapisan sel induk yang berada dilapisan bawah bermitosis terus-menerus, sedangkan lapisan paling luar epidermis akan mengelupas dan gugur. Epidermis disusun oleh sel-sel epidermis terutama serat-serat kolagen dan sedikit serat elastis (Nurmillah, 2014).

Epidermis merupakan bagian kulit yang menarik karena kosmetik dipakai pada epidermis itu. Meskipun ada beberapa jenis kosmetik yang digunakan sampai ke dermis, namun tetap penampilan epidermis menjadi tujuan utama. Ketebalan epidermis berbeda-beda pada bagian tubuh, yang paling tebal berukuran 1 mm. Epidermis terdiri atas beberapa lapisan sel. Sel-sel ini berbeda dalam beberapa tingkat pembelahan sel secara mitosis (Syaifuddin, 2009).

Lapisan permukaan dianggap sebagai akhir keaktifan sel, lapisan tersebut dari 5 lapis yaitu :

a. Stratum Korneum (*Stratum corneum*)

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 (Mescher, 2010).

Lapisan stratum korneum berbentuk gepeng, kering, dan tidak berinti. Sitoplasmanya diisi dengan serat keratin, makin ke luar letak sel makin gepeng seperti sisik lalu terkelupas dari tubuh. Sel yang terkelupas akan digantikan oleh sel yang lain. Zat tanduk merupakan keratin lunak yang hampir tidak mengandung air karena adanya penguap air, elastisnya kecil, dan sangat

efektif untuk pencegahan penguapan air dari lapisan yang lebih dalam (Syaifuddin, 2009).

b. *Stratum Lusidum (Stratum lucidum)*

Lapisan ini terdiri atas 2-3 lapis sel poligonal yang agak gepeng dengan inti ditengah dan sitoplasma berisi butiran keratohialin atau gabungan keratin dengan hialin. Lapisan ini menghalangi masuknya benda asing, kuman dan bahan kimia masuk kedalam tubuh (Mescher, 2010).

Lapisan ini terdiri atas beberapa lapis sel yang sangat gepeng dan bening. Membran yang membatasi sel-sel tersebut sulit terlihat sehingga lapisannya secara keseluruhan seperti kesatuan yang bening. Lapisan ini ditemukan pada daerah tubuh yang berkulit tebal (Syaifuddin, 2009).

d. *Stratum Spinosum*

Lapisan ini terdiri atas beberapa lapis sel yang besar-besar berbentuk poligonal dengan inti lonjong. Sitoplasmanya kebiruan. Bila dilakukan pengamatan dengan pembesaran obyektif 45x, maka pada dinding sel yang berbatasan dengan sel di sebelahnya akan terlihat taju-taju yang seolah-olah 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 (Mescher, 2010).

Lapisan spinosum merupakan lapisan epidermis yang paling kuat dan tebal. Terdiri dari beberapa lapis sel yang berbentuk poligonal yang besarnya berbeda-beda akibat adanya mitosis serta sel ini makin dekat ke permukaan makin gepeng bentuknya (Syaifuddin, 2009).

e. Stratum Malpigi

Lapisan malpighi atau disebut juga prickle cell layer (lapisan akanta) merupakan lapisan epidermis yang paling kuat dan tebal. Terdiri dari beberapa lapis sel yang berbentuk poligonal yang besarnya berbeda-beda akibat adanya mitosis serta sel ini makin dekat ke permukaan makin gepeng bentuknya. Pada lapisan ini banyak mengandung glikogen (Mescher, 2010).

Unsur-unsur lapis taju yang mempunyai susunan kimia yang khas. Inti bagian basal lapis taju mengandung kolesterol dan asam-asam amino. Stratum malpigi merupakan lapisan terdalam dari epidermis yang berbatasan dengan dermis dibawahnya dan terdiri atas selapis sel berbentuk kubus (batang) (Syaifuddin, 2009).

f. Stratum Basal

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. Selselnya 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 pada sel-sel lapisan ini. Walaupun ada sedikit desmosom, tetapi pada lapisan ini adhesi kurang sehingga pada sajian seringkali tampak garis celah yang memisahkan stratum korneum dari lapisan lain di bawahnya (Mescher, 2010).

Lapisan basal merupakan lapisan epidermis paling bawah dan berbatas dengan dermis. Dalam lapisan basal terdapat melanosit. Melanosit adalah sel dendritik yang membentuk melanin.

Melanin berfungsi melindungi kulit terhadap sinar matahari (Syaifuddin, 2009).

2.5.2.2 Lapisan Dermis

Menurut Syaifuddin (2009) lapisan dermis adalah lapisan dibawah epidermis yang jauh lebih tebal daripada epidermis. Terdiri dari lapisan elastis dan fibrosa padat dengan elemen-elemen selular dan folikel rambut. Secara garis besar dibagi menjadi dua bagian yakni:

- 1) Pars papillare, yaitu bagian yang menonjol ke epidermis dan berisi ujung serabut saraf dan pembuluh darah.
- 2) Pars retikulare, yaitu bagian di bawahnya yang menonjol ke arah subkutan. Bagian ini terdiri atas serabut-serabut penunjang seperti serabut kolagen, elastin, dan retikulin. Lapisan ini mengandung pembuluh darah, saraf, rambut, kelenjar keringat, dan kelenjar sebacea.

Dermis adalah lapisan jaringan ikat yang mengikat epidermis. Dermis juga mengandung derivatif epidermal misalnya kelenjar keringat, kelenjar sebacea, dan folikel rambut. lapisan dermis dibentuk oleh dua lapisan, yaitu stratum papillare dan stratum reticulare. Stratum papillare dibentuk oleh banyak tonjolan ke atas pada lapisan superfisial dermis. Tonjolan ini disebut papillae, yang saling menjalin dengan evaginasi epidermis, disebut *cristae cutis* (epidermal ridges). Lapisan ini terdiri atas jaringan ikat longgar tidak teratur, kapiler, pembuluh darah, fibroblas, makrofag, dan sel jaringan ikat longgar lainnya Stratum reticulare adalah lapisan dermis yang lebih dalam. Lapisan ini lebih dalam dan ditandai oleh serat jaringan ikat padat tidak teratur (terutama kolagen tipe I), dan kurang seluler dibandingkan dengan stratum papillare. Tidak terdapat batas yang jelas antara kedua lapisan dermis karena stratum papillare menyatu dengan stratum reticulare (Mescher, 2010).

2.5.2.3 Lapisan Hipodermis

Sebuah lapisan subkutan di bawah retikularis dermis disebut hipodermis. Ia 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 (Mescher, 2010).

Adalah lapisan bawah kulit yang terdiri atas jaringan pengikat longgar, komponennya serat longgar, elastis, dan sel lemak. Sel-sel lemak membentuk jaringan lemak pada lapisan adiposa yang terdapat susunan lapisan subkutan untuk menentukan mobilitas kulit di atasnya, bila terdapat lobulus lemak yang merata, hipodermis membentuk bantal lemak yang disebut *pannikulus adiposa*. Lapisan ini mempunyai ketebalan bervariasi dan mengikat kulit secara longgar terhadap jaringan di bawahnya (Syaifuddin, 2009).

2.6 Proses Penuaan Kulit

2.6.1 Definisi Penuaan Kulit

Penuaan merupakan proses multifaktorial. Sebagian besar hipotesis mengenai mekanisme dasar proses penuaan adalah perubahan homeostasis metabolik, inflamasi, dan/ atau proses redoks pada sel dan jaringan. Teori stres oksidatif atau radikal bebas merujuk peningkatan ROS sebagai proses utama penuaan sel (Zalukhu *et al.*, 2016).

Proses penuaan kulit adalah proses dinamik. Proses penuaan kulit menyebabkan perubahan histologis pada lapisan kulit (Sadick, 2009). Proses penuaan kulit antara lain tampak kerutan dan keripus pada kulit. Ada dua teori yang dapat menjelaskan proses penuaan yaitu, penuaan merupakan proses alami yang tidak dapat dihindari oleh semua makhluk hidup, dan

penuaan adalah akibat kerusakan anatomi maupun fisiologi pada semua organ tubuh, mulai dari pembuluh darah dan organ tubuh lainnya sampai kulit (Nurmillah, 2014).

2.6.2 Faktor Penuaan Kulit

Menurut Kemmeyer & Luiten (2015) Faktor-faktor yang mengakibatkan penuaan kulit adalah faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik yang menyebabkan terjadinya penuaan dini adalah peningkatan radikal bebas dan kerusakan DNA. Untuk faktor ekstrinsik yang memengaruhi terjadinya penuaan dini adalah sinar UV dan merokok.

Banyak faktor yang menyebabkan penuaan kulit, tetapi yang paling kuat adalah sinar matahari (photoaging), khususnya sinar UV yang terdapat didalam sinar matahari. perbedaan yang nyata antara kulit yang sering tidak tertutup pakaian sehingga sering terpapar sinar matahari dan kulit yang sering tertutup pakaian. Kulit yang terbuka cepat kering, keriput, kasar, dan menderita kerusakan lain akibat sinar UV matahari (Djuanda, 2008).

2.7 Radikal Bebas

2.7.1 Definisi Radikal Bebas

Radikal bebas adalah atom yang sangat reaktif yang mampu menjadi bagian dari molekul yang berpotensi merusak. Radikal bebas mampu menyerang sel-sel sehat tubuh, menyebabkan mereka kehilangan struktur dan fungsi mereka (Baumann & Allemann, 2009).

Radikal bebas dan oksidan sering dikaburkan karena keduanya mempunyai sifat yang mirip dalam hal sebagai penerima elektron (Baumann & Allemann, 2009). Oksidan dalam pengertian kimia adalah senyawa penerima elektron, yaitu senyawa-senyawa yang dapat menarik elektron sedangkan radikal bebas adalah atom atau molekul yang memiliki elektron yang tidak berpasangan pada orbit luarnya (Faris, 2009).

Radikal bebas mencari reaksi-reaksi agar dapat memperoleh kembali elektron pasangannya. Radikal bebas sangat reaktif, secara kimiawi tidak stabil, umumnya terdapat hanya dalam kadar kecil, dan cenderung ikut serta atau mengawali reaksi rantai. Molekul radikal bebas ini dapat menarik elektron dari molekul normal lain sehingga menimbulkan radikal bebas baru yang pada akhirnya menimbulkan efek domino (*selfperpetuating process*). Bahan radikal bebas dalam tubuh paling banyak berasal dari oksigen disebut sebagai ROS, yang dapat timbul dalam pembentukan energi dalam tubuh atau pada waktu netrofil menghancurkan benda asing dalam tubuh (Pillai *et al.*, 2008).

Radikal bebas bertanggung jawab terhadap kerusakan tingkat sel dan jaringan terkait usia. Pada kondisi normal, terjadi keseimbangan antara oksidan, antioksidan, dan biomolekul. Radikal bebas yang berlebih menyebabkan antioksidan seluler natural kewalahan, memicu oksidasi, dan berkontribusi terhadap kerusakan fungsional seluler. Radikal bebas merupakan penyebab utama terkait proses penuaan, dianggap sebagai satu-satunya proses utama, dimodifikasi oleh genetik dan faktor lingkungan; oksigen radikal bebas bertanggungjawab (karena reaktivitasnya tinggi) terhadap kerusakan tingkat sel dan jaringan terkait usia. Akumulasi radikal oksigen pada sel dan modifikasi oksidatif molekul biologi (lipid, protein, dan asam nukleat) berperan pada penuaan dan kematian sel (Zalukhu *et al.*, 2016).

2.8 Antioksidan

2.8.1 Definisi Antioksidan

Antioksidan dapat diartikan sebagai molekul yang mampu menstabilkan atau menonaktifkan radikal bebas sebelum menyerang sel. Antioksidan dapat menghambat atau menunda oksidasi sebuah substrat (Zalukhu *et al.*, 2016).

Antioksidan adalah senyawa-senyawa yang mampu menghilangkan, membersihkan, menahan pembentukan efek spesies oksigen reaktif. Antioksidan merupakan senyawa pemberi donor (*electron donor*) atau

reduktan. Senyawa ini memiliki berat molekul kecil, tetapi mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi dengan cara mencegah terbentuknya radikal. Penggunaan senyawa antioksidan juga anti radikal saat ini semakin meluas seiring dengan semakin besarnya pemahaman masyarakat tentang peranannya dalam menghambat penyakit generatif seperti penyakit jantung, kanker serta gejala penuaan. Masalah ini berkaitan dengan kemampuan antioksidan untuk bekerja sebagai inhibitor (penghambat) reaksi oksidasi oleh radikal bebas reaktif yang menjadi salah satu pencetus penyakit-penyakit tersebut (Nurmillah, 2014).

2.8.2 Macam-macam antioksidan

Antioksidan terbagi menjadi dua yakni antioksidan enzim (superoksida dismutase (SOD), katalase dan glutathione peroksidase (GSH.Prx) dan antioksidan vitamin (alfa tokoferol/vitamin E, beta karoten dan asam askorbat/vitamin C) yang terdapat pada tumbuhan dan hewan (Nurmillah, 2014).

Tubuh manusia dapat menetralkan radikal bebas bila jumlahnya tidak berlebihan, dengan mekanisme pertahanan antioksidan endogen. Bila antioksidan endogen tidak mencukupi, tubuh membutuhkan antioksidan dari luar (Werdhasari, 2014).

Antioksidan endogen dapat dibedakan menjadi antioksidan endogen non-enzimatik (contoh: asam urat, glutathione, bilirubin, tiol, albumin, dan faktor nutrisi termasuk di antaranya vitamin dan fenol), dan antioksidan endogen enzimatik (contoh: superoxide dismutase, glutathione peroksidase, dan catalase). Pada orang normal, antioksidan endogen akan menyeimbangkan produksi ROS. Sumber terbanyak antioksidan berasal dari nutrisi terutama golongan fenol (Zalukhu *et al.*, 2016).

2.9 Kosmetik

2.9.1 Definisi Kosmetik

Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan No 18 Tahun (2015) kosmetika adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir dan organ genital bagian luar) atau gigi dan membran mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan dan/atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik. Sedangkan menurut PerMenKes RI No 445/MenKes/PerMenKes/1998 kosmetik adalah sediaan atau paduan bahan yang siap untuk digunakan pada bagian luar badan (epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ kelamin bagian luar), gigi, dan rongga mulut untuk membersihkan, menambah daya tarik, mengubah penampilan, melindungi supaya tetap dalam keadaan baik, memperbaiki bau badan tetapi tidak dimaksudkan untuk mengobati atau menyembuhkan suatu penyakit.

Kosmetika adalah bahan atau campuran bahan untuk digosokkan, dituangkan, atau disemprotkan pada, dipergunakan pada badan atau bagian badan manusia dengan maksud untuk membersihkan, memelihara, menambah daya tarik atau mengubah rupa, dan tidak termasuk golongan obat (Anonim, 2015).

2.9.2 Penggolongan Kosmetik

Menurut Permenkes RI tahun 1998, penggolongan kosmetik berdasarkan kegunaannya pada kulit dibagi menjadi kosmetik perawatan kulit (*skin care cosmetics*) dan kosmetik riasan (*make-up*). Kosmetik perawatan kulit terdiri dari kosmetik untuk membersihkan kulit/*cleanser* (sabun, cleansing cream, cleansing milk, penyegar kulit), kosmetik untuk melembabkan kulit/*moisturizer* (*moisturizing cream, night cream, anti wrinkle*), kosmetik pelindung kulit (*sunscreen cream, dan suscreen foundation, sun block cream/lotion*), kosmetik untuk menipiskan atau mengampelas kulit/*peeling* (*scrub cream* yang berisi butiran halus yang berfungsi untuk mengampelas kulit. Dan kosmetik riasan (*make-up*) diperlukan untuk merias dan menutup

cacat pada kulit sehingga menghasilkan penampilan yang menarik serta menimbulkan efek psikologis yang baik, seperti percaya diri.

2.10 Krim

2.10.1 Definisi Krim

Menurut Niramaya, (2015) Krim secara umum adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Istilah ini secara tradisional telah digunakan untuk sediaan setengah padat yang mempunyai konsistensi relatif cair diformulasi sebagai emulsi air dalam minyak atau minyak dalam air. Sekarang ini batasan tersebut lebih diarahkan untuk produk yang terdiri dari emulsi minyak dalam air atau dispersi mikrokristal asam-asam lemak atau alkohol berantai panjang dalam air, yang dapat dicuci dengan air dan lebih ditujukan untuk penggunaan kosmetika dan estetika. Krim dapat digunakan untuk pemberian obat melalui vaginal.

Krim adalah sediaan setengah padat berupa emulsi kental mengandung tidak kurang dari 60% air, dimaksudkan untuk pemakaian luar. Tipe krim ada 2 yaitu: krim tipe air dalam minyak (A/M) dan krim minyak dalam air (M/A). Untuk membuat krim digunakan zat pengemulsi, umumnya berupa surfaktansurfaktan anionik, kationik dan nonionik (Anief, 2010).

Sifat umum sediaan semi padat terutama krim ini adalah mampu melekat pada permukaan tempat pemakaian dalam waktu yang cukup lama sebelum sediaan ini dicuci atau dihilangkan. Krim yang digunakan sebagai obat umumnya digunakan untuk mengatasi penyakit kulit seperti jamur, infeksi ataupun sebagai anti radang yang disebabkan oleh berbagai jenis penyakit (Anwar, 2012).

2.10.2 Persyaratan Krim

Menurut Widodo (2013) persyaratan Krim Sebagai obat luar, krim harus memenuhi beberapa persyaratan berikut:

- 2.10.2.1 Stabil selama masih dipakai untuk mengobati. Oleh karena itu, krim harus bebas dari inkompatibilitas, stabil pada suhu kamar.
- 2.10.2.2 Lunak. Semua zat harus dalam keadaan halus dan seluruh produk yang dihasilkan menjadi lunak serta homogen.
- 2.10.2.3 Mudah dipakai. Umumnya, krim tipe emulsi adalah yang paling mudah dipakai dan dihilangkan dari kulit.
- 2.10.2.4 Terdistribusi secara merata. Obat harus terdispersi merata melalui dasar krim padat atau cair pada penggunaan.

2.10.3 Penggolongan Krim

Menurut Aerotessa (2014) ada dua tipe krim, yaitu :

2.10.3.1 Tipe M/A atau O/W

Krim m/a (*vanishing cream*) yang digunakan melalui kulit akan hilang tanpa bekas. Pembuatan krim m/a sering menggunakan zat pengemulsi campuran dari surfaktan (jenis lemak yang ampifil) yang umumnya merupakan rantai panjang alcohol walaupun untuk beberapa sediaan kosmetik pemakaian asam lemak lebih populer. Contoh : *vanishing cream*

Vanishing cream adalah kosmetika yang digunakan untuk maksud membersihkan, melembabkan, dan sebagai alas bedak. *Vanishing cream* sebagai pelembab (*moisturizing*) meninggalkan lapisan berminyak/film pada kulit.

2.10.3.2 Tipe A/M atau W/O

Krim berminyak mengandung zat pengemulsi A/M yang spesifik seperti adeps lane, wool alcohol atau ester asam lemak dengan atau garam dari asam lemak dengan logam bervalensi 2, missal Ca.

Krim A/M dan M/A membutuhkan emulgator yang berbeda-beda. Jika emulgator tidak tepat, dapat terjadi pembalikan fasa.

Contoh : *cold cream*

Cold cream adalah sediaan kosmetika yang digunakan untuk maksud memberikan rasa dingin dan nyaman pada kulit, sebagai krim pembersih berwarna putih dan bebas dari butiran. *Cold cream* mengandung mineral oil dalam jumlah besar.

Menurut Widodo (2013) Krim terdiri dari emulsi minyak dalam air sehingga dapat dicuci dengan air serta lebih ditujukan untuk pemakaian kosmetik dan estetika. Krim digolongkan menjadi dua tipe, yakni:

- a. Tipe a/m, yakni air terdispersi dalam minyak. Contohnya *cold cream*. *Cold cream* adalah sediaan kosmetika yang digunakan untuk memberi rasa dingin dan nyaman pada kulit.
- b. Tipe m/a, yakni minyak terdispersi dalam air. Contohnya, *vanishing cream*. *Vanishing cream* adalah sediaan kosmetik yang digunakan untuk membersihkan, melembabkan dan sebagai alas bedak.

2.11 Monografi bahan

2.11.1 Formulasi Krim

Sebagai bahan emulgator, yang digunakan dalam penelitian ini adalah emulgator nonionik (dalam medium air tidak membentuk ion). Pemilihan emulgator nonionik ini karena emulgator ini bereaksi netral, dapat sedikit dipengaruhi oleh elektrolit dan selanjutnya netral terhadap pengaruh kimia. Aktivasinya relatif tidak dipengaruhi oleh suhu, selain itu digunakan juga bahan tambahan yang meliputi emolien, humektan, antioksidan, dan pengawet (Crimoet, 2010).

Profil dari bahan-bahan yang digunakan dalam formula krim pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

2.11.1.1 Bahan pengemulsi

a. Sorbitan monostearate (span 60)

Pada formulasi farmasetik, sorbitan monostearat biasa digunakan sebagai bahan pegemulsi untuk krim, emulsi, dan salep untuk penggunaan topikal. Sorbitan monostearate berbentuk padatan malam berwarna kuning pucat dengan minyak yang lemah. Bahan ini larut dalam minyak, dan juga sebagian besar pelarut organik. Meskipun tidak larut dalam air, namun akan cepat terdispersi. Umumnya bahan ini tidak toksik dan tidak mengiritasi. Konsentrasi yang biasa digunakan untuk emulasi air dalam minyak adalah 1-15% jika dikombinasikan 1- 10%. Sorbitan monoester adalah serangkaian campuran dari ester parsial sorbitol dan mono dan dianhidrida dengan asam lemak. Ester sorbitan banyak digunakan dalam kosmetik, produk makanan, dan formulasi farmasi sebagai surfaktan nonionik lipofilik. Mereka terutama digunakan dalam formulasi farmasi sebagai pengemulsi agen dalam penyusunan krim, emulsi, dan salep untuk aplikasi topikal. Ketika digunakan sendiri, ester sorbitan menghasilkan air dalam minyak emulsi stabil dan mikroemulsi, tapi sering digunakan dalam kombinasi dengan berbagai proporsi dari polisorbitat untuk menghasilkan air dalam minyak atau minyak dalam air emulsi atau krim dari berbagai konsistensi, dan juga dalam obat self-pengemulsi sistem pengiriman untuk senyawa larut buruk (Zhang, 2009).

Berupa cairan kental seperti minyak, warna kuning sawo, dan bau khas lemah. Dapat bercampur dengan minyak mineral dan minyak lemak, tidak larut dalam air dan propilenglikol. Digunakan sebagai pengemulsi, surfaktan (KemenKes, 2014).

b. Tween 80

Sebagai pengemulsi untuk mendapatkan sediaan emulsi yang stabil, biasa digunakan tween 80 yang merupakan surfaktan hidrofilik nonionik. Tween 80 berbentuk cairan berminyak berwarna kuning. Bahan ini larut dalam etanol dan air. Umumnya bahan ini tidak toksik dan tidak mengiritasi. Konsentrasi yang biasa digunakan adalah 1-10%. Mereka juga dapat digunakan sebagai agen pelarut untuk berbagai zat termasuk minyak esensial dan vitamin yang larut dalam minyak, dan sebagai agen pembasah dalam perumusan suspensi oral dan parenteral. Mereka telah ditemukan untuk menjadi berguna dalam meningkatkan bioavailabilitas molekul obat (Zhang, 2009).

Berupa cairan kental seperti minyak, jernih, kuning, berbau asam lemak dan khas. Larut dalam minyak atau pelarut organik. Sering digunakan sebagai pengemulsi (KemenKes, 2014).

2.11.1.2 Bahan emolien

a. Dimethicon

Dimethicon biasa digunakan dalam kosmetik dan formulasi farmasi. Dimethicon bersifat hidrofobik dan sering digunakan dalam sediaan topikal. Dimethicon merupakan cairan berwarna jernih atau bening, dan tersedia dalam berbagai macam viskositas. Bahan ini sangat mudah larut dalam dalam etil asetat, metil etil keton, minyak mineral, eter, kloroform, dan toluena, larut dalam isopropil miristat, sedikit larut dalam etanol, praktis tidak larut dalam gliserin, propilenglikol dan air. Konsentrasi yang biasa digunakan untuk emolien adalah 10-30% (Nurmilah, 2014).

Dimethicone (silicone oil) merupakan salah satu jenis pelembut yang dapat digunakan dalam pembuatan skin lotion karena selain dapat melembutkan, bahan ini juga mampu membentuk lapisan film pada kulit yang membantu menghambat kehilangan air pada kulit dan membantu memberikan rasa halus pada kulit (Anonim, 2013).

b. Vaseline Album

Vaseline putih adalah suatu zat campuran yang berbentuk setengah padat (lunak) dan berwarna putih, zat ini didapat dari minyak bumi dan keseluruhan atau hampir keseluruhan dihilangkan warnanya (Anonim, 2013).

Vaseline mempunyai masa yang lunak, lengket, bening, putih, sifat vaselin ini tetap setelah zat dileburkan dan didiamkan hingga dingin tanpa diaduk. Kelarutan vaselin yakni praktis tidak larut dalam air an etanol (95%), larut dalam kloroform, eter, dan eter minyak tanah. Vaseline sering digunakan sebagai emollient (Nurmilah, 2014).

c. Lanolin anhidrat

Lanolin digunakan sebagai bahan pengemulsi yang biasanya digunakan dalam formulasi farmasi topikal dan kosmetik. Lanolin juga dapat digunakan sebagai *hydrophobic vehicle* dalam pembuatan krim air dalam minyak dan salep. Lanolin berwarna kuning pucat, mempunyai rasa yang manis, dan berbentuk lilin dengan bau khas yang lemah, lanolin yang dicairkan berupa cairan jernih atau hampir jernih, cairan kuning. Bahan ini sangat mudah larut dalam benzen, kloroform, eter, dan minyak bumi (*petrolatum*), sedikit larut dalam etanol dingin (95%), lebih mudah larut dalam etanol mendidih (95%), praktis tidak larut dalam air (Nurmilah, 2014).

Lanolin disebut juga adeps lanae, merupakan lemak bulu domba. Banyak digunakan pada produk kosmetik dan pelumas. Sebagai bahan dasar salep lanolin bersifat hipoalergik diserap oleh kulit, memfasilitasi bahan aktif obat yang dibawa (Djamil, 2012).

2.11.1.3 Bahan Humektan

a. Propilenglikol

Propilen glikol memiliki rumus molekul $C_3H_7O_2$. Propilen glikol memiliki wujud berupa cairan kental, tidak berwarna, jernih, rasa khas, tidak memiliki bau, dan menyerap air di udara dengan kelembaban tinggi. Bahan ini dapat bercampur dengan air, aseton, dan kloroform. Propilen glikol larut dalam eter dan dalam beberapa minyak esensial, namun tidak dapat bercampur dengan minyak lemak. Bahan ini harus disimpan dalam wadah tertutup rapat (Anonim, 2014).

Propilen glikol pada umumnya digunakan sebagai pelarut sediaan topikal pada konsentrasi 5-80%. Selain sebagai humektan, propilen glikol biasa digunakan sebagai pelarut untuk ekstrak dan juga pengawet pada berbagai formulasi kosmetik. Bahan ini nontoksik dan sedikit mengiritasi. Propilen glikol merupakan larutan jernih, tidak berwarna, dan praktk tidak berbau. Propilen glikol pada sediaan topikal biasa digunakan sebagai humektan dengan konsentrasi hingga 15% (Wade & Waller, 2011).

c. Gliserin

Dalam formuasi sediaan topikal dan kosmetik, gliserin biasa digunakan sebagai humektan dan emolien. Berupa senyawa cairan kental, tidak berwarna, tidak berbau. Gliserin memiliki

3 kelompok hidroksil hidrofili yang berperan sebagai pelarut dalam air (Djamil, 2012).

Gliserin merupakan larutan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, kental, dan higroskopis. Bahan ini sedikit larut dalam aseton, praktis tidak larut dalam benzene, kloroform, dan minyak, dapat bercampur dengan etanol, metanol, dan air. Konsentrasi gliserin yang biasa digunakan sebagai humektan bisa digunakan kurang dari 30% (Rowe, 2009).

2.11.1.4 Bahan pengental (*Stiffening agent*)

a. Asam Stearate

Asam stearat (stearic acid) adalah asam lemak jenuh yang memiliki berbagai kegunaan seperti sebagai komposisi tambahan dalam makanan, kosmetik, dan produk industri. Stearic acid juga digunakan dalam produksi sabun dan kosmetika karena mudah larut dalam air. Kelebihan lain dari Stearic acid adalah mampu mengikat dan membantu proses pengentalan berbagai produk kosmetik, yang membuat kosmetik terasa lembut saat bersentuhan dengan kulit, serta membuat kosmetik tetap melekat di kulit manusia meskipun digunakan dalam waktu lama (Yosmo, 2017)

Asam stearat biasa digunakan dalam formulasi sediaan oral dan topikal. Dalam sediaan topikal asam stearat biasa digunakan sebagai emulsifying agent dan solubilizing agent. Asam stearat merupakan bubuk putih keras, berwarna putih atau agak kuning, sedikit mengkilap, kristal padat putih atau kekuningan. Bahan ini sangat larut dalam benzene, kloroform, eter, dan larut dalam etanol (95%), heksana, dan propilenglikol, praktis tidak larut dalam air. Konsentrasi asam stearat yang biasa digunakan sebagai solubilizing agent 1-20% (Rowe, 2009)

2.11.1.5 Bahan pengawet

a. Metilparaben

Metil paraben digunakan untuk mengontrol pertumbuhan jamur pada obat-obatan, kosmetik, dan beberapa produk makanan. Penelitian menunjukkan substansi ini tidak beracun (Anonim, 2017).

Metil paraben dalam formulasi farmasetika, produk makanan, dan terutama dalam kosmetik biasanya digunakan sebagai bahan pengawet, dengan aktivitas paling efektif untuk jamur dan kapang. Metilparaben larut dalam air, etanol 95%, eter (1:10), dan metanol. Bahan ini dapat digunakan tunggal maupun kombinasi dengan jenis paraben lain. Efektifitas pengawet ini memiliki rentang pH 4-8. Dalam sediaan topikal, konsentrasi yang umum digunakan adalah 0,02-0,3% (Rowe, 2009).

b. Propilparaben

Paraben (para-hidroksibenzoat) banyak digunakan sebagai pengawet sediaan topikal. Paraben dapat juga bersifat fungisid dan bakterisid lemah. Paraben banyak dipakai pada shampo, sediaan pelembab, gel, pelumas, pasta gigi (Djamil, 2012).

Propil paraben digunakan sebagai bahan pengawet. Aktivitas antimikroba ditunjukkan pada pH antara 4-8. Propil paraben digunakan sebagai bahan pengawet dalam kosmetik, makanan dan produk farmasetika. Penggunaan kombinasi paraben dapat meningkatkan aktivitas antimikroba. Konsentrasi propilparaben yang digunakan untuk sediaan topikal, yaitu 0,01%-0,6%. Propil paraben sangat larut 23 dalam aseton dan eter, mudah larut dalam etanol dan metanol, sangat sedikit larut dalam air (Rowe, 2009).

2.11.1.6 Aquadest

Air Aquades merupakan air dari hasil penyulingan atau biasa disebut dengan proses distilasi atau biasa juga disebut dengan air murni. Proses distilasi ini merupakan suatu proses dengan cara pemisahan adanya bahan kimia menurut perbedaan kecepatan yang menguap atau volatilitas yakni dengan suatu teknik pemisahan berdasar dengan perbedaan titik didih dalam kegunaannya untuk memperoleh senyawa murni (Tanindo, 2016).

Air murni yang diperoleh dengan cara penyulingan disebut aquadest. Air murni ini dapat diperoleh dengan cara penyulingan, pertukaran ion, osmosis terbalik, atau dengan cara yang sesuai. Air murni lebih bebas dari kotoran maupun mikroba. Air murni digunakan dalam sediaan-sediaan yang membutuhkan air, terkecuali untuk parenteral, aquadest tidak padat digunakan (Yulianti, 2015).

2.12 Evaluasi Mutu Sediaan Krim Ekstrak Daun Gelinggang dan Bunga Lucung

Beberapa pengujian yang dilakukan dalam proses pemeriksaan mutu krim, antara lain Organoleptik (pemerian), Homogenitas, Stabilitas sediaan, pH, Keseragaman sediaan, Penetapan kadar zat aktif.

2.12.1 Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis meliputi bentuk, warna, dan bau yang diamati secara visual. Spesifikasi krim yang harus dipenuhi adalah memiliki konsistensi lembut, warna sediaan homogen dan baunya harum tidak bersifat tengik (Safitri, 2014).

Uji organoleptik lakukan dengan menggunakan panca indra atau secara visual. Komponen yang dievaluasi meliputi bau, warna, tekstur sediaan dan konsistensi. Sediaan krim yang dapat memenuhi syarat mutu fisik uji sediaan krim apabila memiliki bau harum, warna sediaan yang homogen dan konsistensi bentuk yang lembut dan setengah padat. Adapun

persyaratan yang tidak memenuhi mutu fisik krim jika berbau tengik, warna yang tidak homogen, bentuk yang tidak lembut (Akhtar *et al.*, 2011).

2.12.2 Homogenitas

Sejumlah krim yang akan diamati dioleskan pada kaca objek yang bersih dan kering sehingga membentuk suatu lapisan yang tipis, kemudian ditutup dengan kaca preparat (cover glass). Krim dinyatakan homogen apabila pada pengamatan menggunakan mikroskop, krim mempunyai tekstur yang tampak rata dan tidak menggumpal (Safitri, 2014).

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah pada saat proses pembuatan krim bahan aktif obat dengan bahan dasarnya dan bahan tambahan lain yang diperlukan tercampur secara homogen. Persyaratan mutu fisik krim yang dinyatakan sesuai harus homogen sehingga krim yang dihasilkan mudah digunakan dan terdistribusi merata saat penggunaan pada kulit kemudian dinyatakan tidak sesuai apabila tekstur mutu fisik menggumpal (Akhtar *et al.*, 2011).

2.12.3 Daya Sebar

Evaluasi daya sebar dilakukan untuk mengetahui luasnya penyebaran krim pada saat dioleskan di kulit. Krim yang mempunyai kualitas baik harus mempunyai daya sebar yang cukup, semakin besar daya sebar formula krim maka pelepasan efek terapi yang diinginkan di kulit semakin cepat (Rahman, 2008).

Krim diharapkan mampu menyebar dengan mudah tanpa tekanan yang berarti sehingga mudah dioleskan dan tidak menimbulkan rasa sakit saat dioleskan sehingga tingkat kenyamanan pengguna dapat meningkat. Persyaratan mutu fisik krim yang dinyatakan sesuai yaitu memiliki daya sebar sediaan 50-70 mm sehingga nyaman saat digunakan dan dinyatakan tidak sesuai apabila daya sebar krim tidak memenuhi persyaratan daya sebar yaitu $\leq 50\text{mm}$ atau $\geq 70\text{mm}$ (Voigt, 1994).

Krim ditimbang 1g, diletakan di atas plat kaca, biarkan 1 menit, ukur diameter sebar krim, kemudian ditambah dengan beban 50g, beban didiamkan selama 1 menit, diukur diameter sebar nya. Hal tersebut lakukan sampai didapat diameter sebar yang konstan (Rahmawati *et all.*,2010).

2.12.4 pH

Penetapan pH dilakukan dengan menggunakan alat bernama pH meter. Karena pH meter hanya bekerja pada zat yang berbentuk larutan, maka krim harus dibuat dalam bentuk larutan terlebih dahulu. Krim dan air dicampur dengan perbandingan 60 g : 200 ml air, kemudian diaduk hingga homogen dan dibiarkan agar mengendap. Setelah itu, pH airnya diukur dengan pH meter. Nilai pH akan tertera pada layar pH meter Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH indikator universal (Safitri, 2014).

Pengukuran bertujuan untuk mengetahui tingkat keasaman atau kebasaan krim yang berpengaruh terhadap sifat iritasi kulit. Persyaratan mutu fisik pH krim adalah sesuai dengan pH kulit berkisar 4,0-6,0 agar tidak menimbulkan iritasi pada kulit dan dinyatakan tidak sesuai apabila pH berkisar $\leq 4,0$ atau $\geq 6,0$ (Akhtar et al., 2011).

2.12.5 Daya Lekat

Uji daya lekat bertujuan untuk mengetahui kemampuan krim melekat pada kulit. Krim yang baik harus memiliki daya lengket yang lama dengan kulit karena semakin lama ikatan antara krim dengan kulit semakin baik sehingga absorpsi obat oleh kulit akan semakin tinggi. Sebaliknya jika ikatan antara krim dengan kulit kurang optimal obat akan mudah terlepas dari kulit. Adapun syarat yang dapat memenuhi mutu fisik krim dengan waktu daya lengket yang baik adalah tidak kurang dari 4 detik sedangkan yang tidak sesuai dari persyaratan mutu fisik krim apabila lebih dari 4 detik (Kusmiyarsih, 2011).

Uji daya lekat dilakukan dengan cara letakkan krim (secukupnya) diatas objek yang telah ditentukan luasnya. letakkan objek glass yang lain diatas krim tersebut tekanlah dengan beban 1 kg selama 5 menit. Kaca objek diletakkan pada alat uji berupa beban 80 g yang digantungkan pada salah satu kaca objek, Pencatatan waktu mulain dilakukan ketika kedua kaca objek terlepas (Nugraha, 2012).

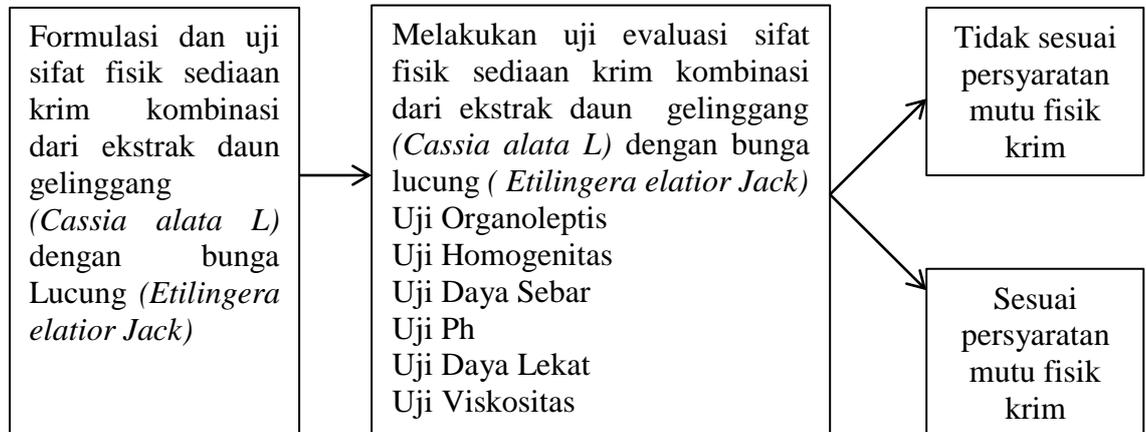
2.12.6 Viskositas

Viskometer adalah alat yang dipergunakan untuk mengukur viskositas atau kekentalan suatu larutan. Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui sifat alir suatu sediaan. Viskositas merupakan suatu tahanan yang mencegah zat cair untuk mengalir. Semakin tinggi viskositas maka semakin besar tahanan yang dihasilkan sehingga krim semakin sukar untuk mengalir (Sinko, 2011).

Viskositas dan sifat alir dilakukan menggunakan spindel no. 6 krim dimasukkan ke dalam wadah gelas kemudian spindel yang telah dipasang diturunkan sehingga batas spindel tercelup ke dalam krim. Kecepatan alat dipasang pada 2 rpm, 4 rpm, 10 rpm, 20 rpm; lalu dibalik 10 rpm, 4 rpm, 2 rpm; secara berturut-turut, kemudian dibaca dan dicatat skalanya (dialreading) ketika jarum merah yang bergerak telah stabil. Nilai viskositas (η) dalam centipoise (cps) diperoleh dari hasil perkalian dialreading dengan faktor koreksi khusus untuk masing-masing spindel. Sifat aliran dapat diperoleh dengan membuat kurva antara tekanan geser terhadap kecepatan geser (Dewi, 2014). Syarat kisaran nilai viskositas berdasarkan SNI 16-4399-1996 yaitu 2000-50000 C_p (*centipoise*) (Rahayu, 2016).

2.13 Kerangka Konsep

Kerangka konsep merupakan abstraksi yang terentuk oleh generalisasi dari hal-hal khusus, serta model konseptual yang berkaitan dengan bagaimana seorang peneliti menghubungkan secara logis beberapa faktor yang dianggap penting dalam penelitian (Notoatmodjo, 2010).



Skema 2.13

Kerangka Konsep