

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hasil Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yulianti *et al* (2016) menyatakan bahwa daun kelor memiliki nilai IC_{50} yang sangat aktif yaitu pada daun kelor pucuk pesisir memiliki nilai IC_{50} sebesar 0,14 ppm, daun kelor tua pesisir memiliki nilai IC_{50} sebesar 0,22 ppm, daun kelor pucuk pegunungan memiliki nilai IC_{50} sebesar 0,28 ppm, dan daun kelor tua pegunungan memiliki nilai IC_{50} sebesar 0,35 ppm. Adapun berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Erika *et al* (2014) menyatakan bahwa nilai IC_{50} sangat aktif yaitu 6,59 ppm.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Unuigbe *et al* (2014), menyebutkan bahwa daun kelor dapat digunakan sebagai antioksidan alami dengan mencegah kerusakan radikal bebas dengan nilai IC_{50} berkisar antara 5,72-42,56 ppm. Penelitian lain juga dilakukan oleh cahyati *et al* (2016) menyatakan bahwa daun kelor memiliki nilai IC_{50} yang sangat aktif diantaranya daun kelor pucuk pesisir memiliki nilai IC_{50} sebesar 9,901 ppm, daun kelor tua pesisir memiliki nilai IC_{50} sebesar 26,109 ppm, daun kelor pucuk pegunungan memiliki nilai IC_{50} sebesar,587 ppm, dan daun kelor tua pegunungan memiliki nilai IC_{50} sebesar 7,891 ppm.

Penelitian lain juga dilakukan oleh Hardiyanthi (2015) dalam hal ini pembuatan sediaan *hand and body cream* dengan penambahan ekstrak daun kelor sebesar 0,3% menunjukkan nilai aktifitas antioksidan yang lebih besar dibandingkan dengan *hand and body cream* pembanding berupa *hand and body cream* komersil yang dijual di pasaran. Adapun hasil menunjukkan bahwa aktifitas antioksidan daun kelor dalam sediaan *hand and body* memiliki nilai IC_{50} yang aktif yaitu 92,5284 ppm.

Perbedaan antara penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan saat ini adalah pada sediaan. Adapun

penelitian yang sebelumnya adalah sediaan *hand and body cream*, sedangkan pada penelitian ini sediaan yang diformulasikan adalah lulur krim.

B. Landasan Teori

1. Radikal bebas

Radikal bebas adalah bahan kimia elektrofil yang sangat reaktif dan dapat memindahkan elektron dari molekul lain dan menghasilkan oksidasi pada molekul tersebut. Radikal bebas juga merupakan suatu atom atau molekul yang memiliki elektron yang tidak berpasangan. Dalam kepustakaan kedokteran radikal bebas sering disamakan dengan oksidan karena memiliki sifat yang mirip dan dapat menyebabkan kerusakan yang sama (Soesilo, 2012).

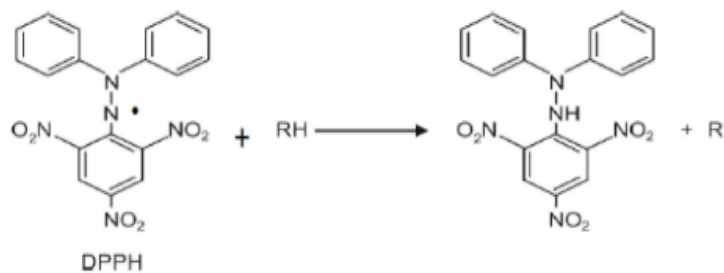
Radikal bebas yang dapat merusak sel berasal dari dua sumber yaitu, pertama berasal dari tubuh sendiri, berupa senyawa yang sebenarnya berasal dari proses biologi normal namun karena suatu sebab terdapat dalam jumlah yang berlebihan. Kedua berasal dari luar tubuh yang berperan menimbulkan dampak negatif adalah asap rokok, NO, NO₂ dan ozon. Efek radikal bebas dalam tubuh akan dinetralisir oleh antioksidan yang dibentuk oleh tubuh sendiri dan suplemen dari luar melalui makanan, minuman atau obat-obatan, seperti karotenoid, vitamin C, E dan lain-lain (Soesilo, 2012).

DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*) merupakan model radikal bebas yang berciri bubuk kristal berwarna gelap terdiri dari molekul radikal bebas yang stabil. DPPH memiliki rumus molekul C₁₈H₁₂N₅O₆ dengan berat molekul 394,32 g/mol dan larut dalam air. Penyimpanan pada suhu 20 °C dalam wadah tertutup baik (Molyneux, 2004). Metode DPPH merupakan metode konvensional dan salah satu metode uji kuantitatif untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan telah lama digunakan untuk penetapan aktivitas senyawa antioksidan (Talapesy, *et al.*, 2013).

Berdasarkan reaksi penangkapan radikal DPPH oleh senyawa antioksidan, uji aktivitas antioksidan DPPH melalui mekanisme donasi

atom hidrogen sehingga akan dihasilkan DPPH-H (bentuk non radikal) dan menyebabkan terjadinya penurunan intensitas warna ungu dari DPPH (Windono *et al.*, 2004).

Reaksi DPPH dengan antioksidan ditunjukkan pada gambar 2.1 berikut:



Gambar 2. 1. Reaksi DPPH dengan antioksidan (Hardiyanthi, 2016).

2. Anti radikal bebas

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat memperlambat proses oksidasi dari radikal bebas. Mekanisme kerja senyawa antioksidan salah satunya yaitu dengan cara menodonorkan atom hidrogen atau proton kepada senyawa radikal. Hal ini menjadikan senyawa radikal lebih stabil (Lee, *et al.*, 2004). Antioksidan sintesis yang selama ini sering digunakan oleh masyarakat yaitu (Butil Hidroksi Anisol) BHA dan (Butil Hidroksil Toluen) BHT. Pada penggunaannya, bahan ini menimbulkan efek samping seperti dapat merusak paru-paru dan hati serta bersifat karsinogenik (Zengin, 2011).

Berdasarkan fungsinya antioksidan dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu antioksidan primer, sekunder dan tersier. Antioksidan primer berfungsi untuk mencegah terbentuknya radikal bebas baru. Antioksidan yang ada dalam tubuh yang sangat terkenal adalah enzim superoksida dismutase (SOD) yang dapat melindungi hancurnya sel-sel dalam tubuh akibat serangan radikal bebas. Antioksidan sekunder berfungsi untuk menangkal radikal bebas serta mencegah terjadinya reaksi berantai sehingga tidak terjadi kerusakan yang lebih besar, misalnya vitamin C, vitamin E, *Cold Liver oil*, *Virgin coconut oil* dan betakaroten. Antioksidan

tersier berfungsi untuk memperbaiki sel-sel jaringan yang rusak karena serangan radikal bebas, yang termasuk dalam kelompok ini adalah enzim, misalnya metionin sulfoksida reduktase yang dapat memperbaiki DNA pada penderita kanker (Winarsi, 2007).

3. Potensi daun kelor

a. Klasifikasi tumbuhan kelor

Klasifikasi dari tumbuhan kelor adalah:

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (berkeping dua/dikotil)
Sub Kelas	: Dilleniidae
Ordo	: Capparales
Famili	: Moringaceae
Genus	: Moringa
Spesies	: <i>Moringa oleifera</i> Lam

(Krisnadi, 2015).

b. Kelor (*Moringa oleifera*, L)

Pohon kelor pertama kali ditemukan di India, tetapi sekarang sudah banyak ditemukan di Ethiopia, Kepulauan Pasifik, Florida, Sudan Karibia, Filipina, Afrika Selatan, Asia dan Amerika (Fahey, 2005). Pohon kelor sering disebut "*Miracle Tree*" karena telah lama dibudidayakan dan semua bagian-bagiannya telah dikonsumsi dan digunakan untuk berbagai tujuan di seluruh daerah tropis (Okumu, 2016). Pada beberapa Negara kelor dikenal dengan sebutan benzolive, *drumstick tree*, kelor, *marango*, *mlonge*, *mulangay*, *nebeday*, *sajihan*, dan *sajna* (Krisnadi, 2015).

Tanaman kelor mampu hidup diberbagai jenis tanah, tidak memerlukan perawatan yang intensif, tahan terhadap musim kemarau dan mudah dikembangbiakan (Simbolan, *et al.*, 2007). Seperti yang terlihat pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2. Pohon kelor (Krisnadi, 2015).

Morfologi daun kelor adalah daun majemuk, bertangkai panjang, tersusun berseling (*alternate*), beranak daun gasal (*imparipinnatus*), helai daun saat muda berwarna hijau muda - setelah dewasa hijau tua, bentuk helai daun bulat telur, panjang 1 - 2 cm, lebar 1 - 2 cm, tipis lemas, ujung dan pangkal tumpul (*obtusus*), tepi rata, susunan pertulangan menyirip (*pinnate*), permukaan atas dan bawah halus (Krisnadi, 2015).

Daun kelor merupakan jenis daun bertangkai karena hanya terdiri atas tangkai dan helaian saja. Tangkai daun kelor berbentuk silinder dengan sisi atas agak pipih, menebal pada pangkalnya dan permukaannya halus. Bangun daunnya berbentuk bulat atau bundar (*orbicularis*), pangkal daunnya tidak bertoreh dan termasuk ke dalam bentuk bangun bulat telur. Ujung dan pangkal daunnya membulat (*rotundatus*) dimana ujungnya tumpul dan tidak membentuk sudut sama sekali, hingga ujung daun merupakan semacam suatu busur (Krisnadi, 2015). Seperti yang terlihat pada gambar 2.3.



Gambar 2. 3. Daun Kelor (Patel, 2014).

Susunan tulang daun kelor menyirip (*penninervis*), dimana daun kelor mempunyai satu ibu tulang yang berjalan dari pangkal ke ujung, dan merupakan terusan tangkai daun. Selain itu, dari ibu tulang itu ke arah samping keluar tulang–tulang cabang, sehingga susunannya seperti sirip–sirip pada ikan. Kelor mempunyai tepi daun yang rata (*integer*) dan helaian daunnya tipis dan lunak. Daun kelor berwarna hijau tua atau hijau kecoklatan, permukaannya licin (*laevis*) dan berselaput lilin (*pruinosis*). Merupakan daun majemuk menyirip gasal rangkap tiga tidak sempurna (Krisnadi, 2015).

c. Manfaat tumbuhan kelor

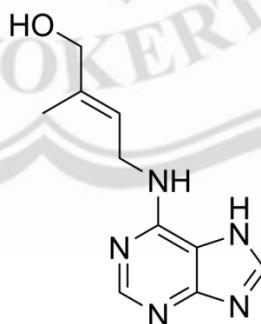
Daun kelor mengandung vitamin C dan juga antioksidan yang sangat tinggi, kedua zat ini sangat baik untuk kesehatan kulit. Daun kelor yang dijadikan sebagai sayur dan dikonsumsi secara rutin dapat menghaluskan kulit dan mencegah timbulnya jerawat. Daun kelor yang ditumbuk juga bisa dijadikan sebagai masker wajah yang bisa membuat kulit wajah semakin halus dan cantik (Suyatno, 2015). Daun kelor juga telah ditemukan memiliki antitumor, antipiretik, antiepilepsi, antiradang, *antiulcer*,

antispasmodic, diuretik, sifat antihipertensi dan antioksidan (Bukar, *et al.*, 2010).

d. Kandungan senyawa daun kelor

Tumbuhan kelor terutama daunnya mengandung antioksidan yang tinggi. Beberapa senyawa bioaktif utama fenoliknya merupakan grup flavonoid seperti kuersetin, kaempferol dan lain-lain. Kuersetin merupakan antioksidan kuat, dengan kekuatan 4-5 kali lebih tinggi dibandingkan vitamin C dan vitamin E yang dikenal sebagai antioksidan potensial (Sutrisno, 2011).

Salah satu antioksidan dalam kelor juga yaitu zeatin. Zeatin merupakan antioksidan kuat tertinggi dengan sifat antipenuaan. Zeatin memperlambat proses penuaan dengan membantu menggantikan sel-sel tubuh pada tingkat yang lebih cepat daripada usianya, sehingga memberikan penampilan yang lebih muda pada kulit. Berdasarkan penelitian juga diketahui bahwa zeatin meningkatkan antioksidan yang bertindak melawan kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas selama proses penuaan sel dan melindungi sel-sel jahat dari stres kehidupan sehari-hari (Kurniasih, 2013). Seperti yang terlihat pada gambar 2.4.



Gambar 2. 4. Struktur zeatin (Kurniasih, 2013)

Kelor mengandung 46 antioksidan kuat, senyawa yang melindungi tubuh terhadap efek merusak dari radikal bebas dengan menetralkannya sebelum dapat menyebabkan kerusakan sel dan menjadi penyakit. Senyawa antioksidan yang terkandung dalam

kelor adalah vitamin A, vitamin C, vitamin E, vitamin K, vitamin B (*Choline*), vitamin B1 (*Thiamin*), vitamin B2 (*Riboflavin*), vitamin B3 (*Niacin*), vitamin B6, *Alanine*, *Alpha-Carotene*, *Arginine*, *Beta-Carotene*, *Beta-sitosterol*, *Caffeoylquinic Acid*, *Campesterol*, *Carotenoids*, *Chlorophyll*, *Chromium*, *Delta-5-Avenasterol*, *Delta-7-Avenasterol*, *Glutathione*, *Histidine*, *Indole Acetic Acid*, *Indoleacetonitrile*, *Kaempferol*, *Leucine*, *Lutein*, *Methionine*, *Myristic-Acid*, *Palmitic-Acid*, *Prolamine*, *Proline*, *Quercetin*, *Rutin*, *Selenium*, *Threonine*, *Tryptophan*, *Xanthins*, *Xanthophyll*, *Zeatin*, *Zeaxanthin*, *Zinc* (Krisnadi, 2015).

4. Spektrofotometri UV-Vis

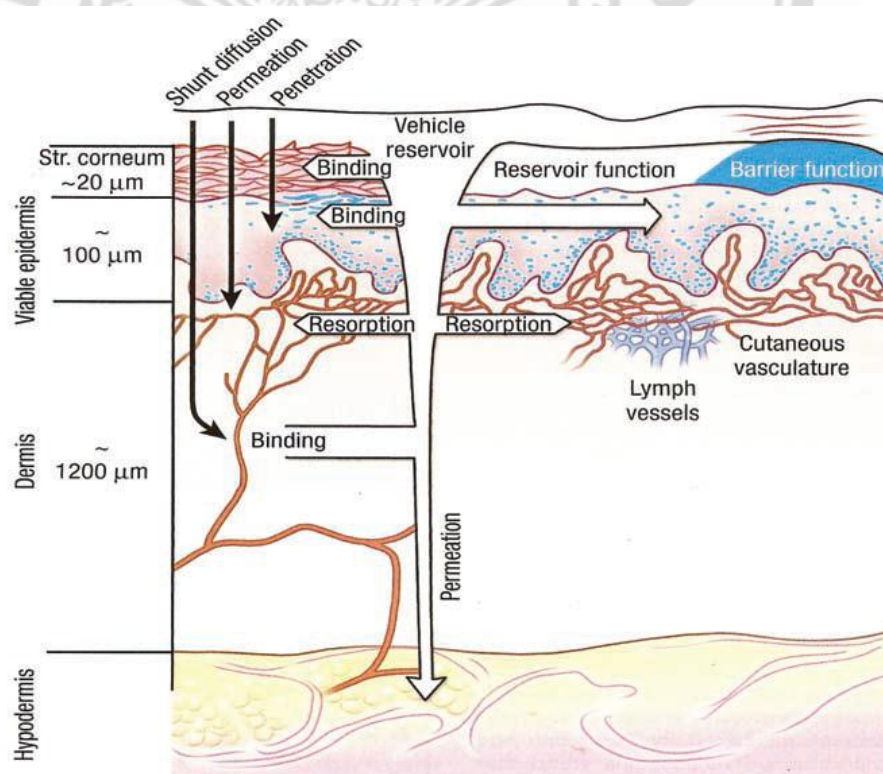
Spektrofotometri sesuai dengan namanya adalah metode yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi. Spektrometer UV-VIS merupakan teknik analisa spektroskopi yang memakai sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dekat (190-380 nm) dan sinar tampak (380-780 nm) dengan memakai instrumen spektrometer (Mulja dan Suharman, 1995).

Prinsip kerja dari spektrofotometer adalah mula-mula sumber radiasi dari berbagai macam sinar tanda (λ) yang berbeda-beda, masuk ke dalam monokromator. Di monokromator ini cahaya diubah dari cahaya polikromatik menjadi monokromatik, jadi sinar yang ada pada monokromator sudah ada λ tertentu. Kemudian dari monokromator sinar menembus kuvet atau sampel dimana sampel telah dilarutkan dengan pelrut yang sesuai. Di kuvet, ada cahaya yang diserap oleh sampel (absorban) dan ada yang diteruskan disebut transmittan (Marzuki dan Asnah, 2012).

Pengukuran absorbans atau transmittan dalam spektroskopi ultraviolet daerah tampak digunakan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif untuk beberapa senyawa kimia (Hariadi, 2016).

5. Kulit Manusia

Kulit menutupi seluruh tubuh dan melindungi terhadap berbagai macam rangsangan dan kerusakan dari luar seperti halnya kehilangan kelembaban kulit. Daerah permukaan kulit orang dewasa kurang lebih 1,6 m². Ketebalan kulit bervariasi, tergantung usia, jenis kelamin, dan tempat. Kulit merupakan selimut yang menutupi permukaan tubuh dan memiliki fungsi utama sebagai pelindung dari berbagai macam gangguan dan rangsangan luar (Nofianty, 2008). Seperti yang terlihat pada gambar 2. 5.



Gambar 2. 5. Struktur kulit (Schaefer H, 2008)

a. Fungsi Kulit

1) Pelindung atau proteksi

Dermis dan lemak subkutan memiliki serat elastis yang berfungsi untuk mencegah gangguan mekanis eksternal diteruskan secara langsung ke bagian dalam tubuh (Hardiyanthi, 2015). Reaksi fisika dan kimia menggelapkan warna melanin yang belum muncul keluar melanosit dan merangsang secara cepat untuk masuk ke keratinosit. Kecepatan sintesis melanin dalam melanosit akan mengalami akselerasi, menyebabkan meningkatnya jumlah melanin. Kulit yang gelap banyak mengandung melanin, sehingga akan lebih tahan terhadap radiasi ultraviolet (Fitri, 2004).

2) Pengaturan Suhu Tubuh

Suhu kulit menggambarkan suhu kulit tubuh, jaringan subkutan, batang tubuh. Suhu ini berfluksi dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Radiasi mempengaruhi 60% suhu tubuh, yaitu pemindahan panas dari permukaan suatu objek pada permukaan kulit tanpa ada perantara (Yanhendri, *et al.*, 2012).

3) Absorpsi

Absorpsi pada kulit dipengaruhi oleh ketebalan kulit, hidrasi, kelembaban udara, metabolisme dan jenis vehikulum zat yang menempel pada kulit. Penyerapan dapat melalui celah antar sel, saluran kelenjar atau saluran keluar rambut. Kulit lebih mudah menyerap cairan yang mudah menguap dan zat yang larut dalam minyak (Wasiatmaja, 1997). Senyawa larut air tidak mudah diabsorpsi melalui kulit karena adanya mawar (*barier*) terhadap senyawa larut air yang dibentuk oleh lapisan tanduk (Mitsui, 1997).

Sediaan topikal adalah sediaan yang mengandung dua komponen dasar yaitu zat pembawa (vehikulum) dan zat aktif. Setelah diaplikasikan, perjalanan sediaan topikal melewati tiga kompartemen

yaitu: permukaan kulit, startum korneum, dan jaringan sehat (Yanhendri,*et al.*, 2012). Absorpsi sediaan topikal secara umum ketika suatu sediaan dioleskan pada kulit, akan melalui beberapa fase:

a) *Lagh phase*

Periode ini merupakan saat sediaan dioleskan dan belum melewati startum korneum, sehingga pada saat ini belum ditemukan bahan aktif obat dalam pembuluh darah.

b) *Rising phase*

Fase ini dimulai saat sebagian sediaan menembus startum korneum, kemudian memasuki kapiler dermis, sehingga dapat ditemukan dalam pembuluh darah.

c) *Falling phase*

Fase ini merupakan fase pelepasan bahan aktif obat dari permukaan kulit dan dapat dibawa ke kapiler dermis (Otbreg, *et al.*, 2007).

6. Konsep Kecantikan

Banyak cara yang dapat dilakukan untuk menghasilkan penampilan diri tetap sehat dan cantik, yaitu dengan menjaga kesehatan jasmani, kesehatan jiwa, serta melakukan perawatan tubuh secara teratur dan benar. Perawatan tubuh secara tradisional dapat dilakukan dengan melakukan perawatan setiap hari, perawatan mingguan dan perawatan khusus, yang mempunyai berbagai fungsi dan manfaat yang baik agar tubuh tetap terpelihara kesehatan dan kecantikannya (Kusantati, *et al.*, 2008).

Perawatan harian yaitu dengan mandi setiap hari, yang berfungsi untuk membersihkan tubuh dari segala kotoran dan debu. Perawatan mingguan dapat dilakukan dengan cara melakukan *massage* (pijat), lulur dan mandi berendam (mandi rempah). *Massage* berfungsi untuk memperlancar peredaran darah dan dapat melembutkan kulit (Kusantati, *et al.*, 2008).

Perawatan dengan lulur berfungsi untuk membersihkan kulit dan menghilangkan gatal-gatal, mandi berendam (mandi rempah-rempah) dapat memberikan rasa segar dan menghilangkan bau badan. Perawatan khusus yaitu melakukan perawatan payudara dan daerah khusus kewanitaan, berfungsi untuk menjaga kesehatan payudara dan daerah khusus kewanitaan. Sejalan dengan perkembangan dunia kecantikan, cara melakukan perawatan tubuh tidak hanya dapat dilakukan oleh sendiri. Saat ini perawatan tubuh baik secara tradisional maupun modern dapat dilakukan di salon kecantikan (Kusantati, *et al.*, 2008).

Sejalan dengan perkembangan dunia kecantikan, cara melakukan perawatan tubuh tidak hanya dapat dilakukan oleh sendiri. Saat ini perawatan tubuh dapat dilakukan di salon kecantikan. Di salon kecantikan tersedia berbagai alat khusus untuk perawatan tubuh dan kulit yang mempunyai tujuan sesuai dengan fungsi dan manfaatnya masing-masing (Kusantati,*et al.*, 2008).

7. Kosmetika

Menurut Surat Keputusan Kepala Badan POM RI Nomor: HK.00.05.4.1745 Tahun 2011 kosmetik adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ genital bagian luar) atau gigi atau mukosa mulut terutama membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan dan atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik.

8. Lulur Krim

Lulur krim adalah jenis kosmetik yang bersifat seperti krim. Memiliki sifat setengah padat, yang tersusun dari dua bahan yaitu fase minyak dan fase air (Depkes RI, 1997).Lulur krim berfungsi untuk

membersihkan kulit dan menghilangkan gatal-gatal, dapat memberikan rasa segar dan menghilangkan bau badan (Kusantati, *et al.*, 2008)

a. Bahan Penyusun Lulur

1) Setil Alkohol

Setil alkohol ($C_{16}H_{34}O$) adalah alkohol lemak yang berbentuk lemak putih agak keras seperti lilin yang mengandung gugusan kelompok hidroksil. Setil alkohol banyak digunakan sebagai pengental. Pembentuk konsistensi dan penstabil emulsi. Setil alkohol memiliki titik leleh $45-52^{\circ}C$. Bahan ini sangat mudah larut dalam etanol 95% dan eter. Kelarutannya akan meningkat bila suhunya dinaikkan. Setil alkohol tidak larut dalam air. Semakin besar konsentrasi setil alkohol digunakan dalam formulasi, emulsi yang terbentuk akan semakin padat (Rowe *et al.*, 2009).

2) Asam Stearat

Asam stearat adalah campuran asam organik padat yang diperoleh dari lemak, sebagian besar terdiri dari asam oktadekanoat, $C_{18}H_{36}O_2$ dan asam heksadekanoat $C_{16}H_{32}O_2$. Berupa kristal padat, bubuk, zat padat mengkilat; putih atau kuning pucat; sedikit berbau. Asam stearat bersifat praktis tidak larut dalam air; larut dalam 3 bagian eter; dalam 2 bagian kloroform, larut dalam 20 bagian etanol (95%), larut dalam heksana dan propilen glikol; mudah larut dalam benzene dan karbon tetra klorida. Berfungsi sebagai agen pengemulsi (Rowe *et al.*, 2009).

3) Propil Paraben

Pemberian propil paraben atau disebut juga *4-hydroxybenzoic acid propyl Ester*, nipasol M, propagin, berupa serbuk kristalin putih, tidak berbau atau sedikit berbau aromatis, dan tidak berasa tapi memberikan berasa kebal pada lidah. Propil paraben efektif sebagai pengawet pada rentang pH 4-8, Peningkatan pH dapat menyebabkan penurunan aktivitas

mikrobanya. Propil paraben sangat larut dalam aseton, eter etanol 95% larut dalam 5,6 bagian etanol 50%, larut dalam 3,9 bagian propilen glikol dan sukar larut dalam air. Titik didihnya adalah 295°C. Propil paraben akan berubah warna apabila kontak dengan besi dan hidrolisis terjadi apabila ada basa lemah dan asam kuat (Rowe *et al.*, 2009).

Penggunaan propil paraben dalam sediaan krim berfungsi sebagai pengawet untuk mencegah kontaminasi dan pengrusakan oleh mikroba. Penggunaan pengawet sangat penting dalam sediaan semi padat karena sebagian besar komponen dalam sediaan merupakan substrat dari mikroorganisme. Penggunaan kombinasi paraben dapat meningkatkan aktivitas antimikrobanya (Lachman *et al.*, 1994).

4) Propilen Glikol

Pemberian propilen glikol atau disebut juga *1,2-Propanediol*; *methyl glycol*, *methyl ethylene glycol* yang mengandung tidak kurang dari 99,5% $C_3H_8O_2$. Pemerian: cairan kental, jernih, tidak berwarna; rasa khas; praktis tidak berbau; menyerap air pada udara lembab. Kelarutan: dapat bercampur dengan air, dengan aseton, dan dengan kloroform; larut dalam eter dan dalam beberapa minyak esensial; tetapi tidak dapat bercampur dengan minyak lemak. Baku pembanding Propilen Glikol BPFI; tidak boleh dikeringkan sebelum digunakan. Wadah dan penyimpanan: dalam wadah tertutup rapat (Depkes RI, 1995).

5) Metil Paraben

Metil paraben ($C_8H_8O_3$) bahan ini berbentuk kristal atau bubuk kristal tidak berwarna atau putih, berbau atau tidak hampir berbau, memberikan rasa terbakar di lidah, diikuti rasa mati lokal. konsentrasi metil paraben yang bisa digunakan pada sediaan topikal adalah 0,02-0,3%. metil paraben berfungsi sebagai pengawet, efektifitasnya sebagai pengawet meningkat dengan

penambahan 2-5% propilen glikol atau mengkombinasinya dengan antimikroba lain. Pemilihan dari ester-ester paraben karena toksisitasnya rendah, tidak berbau, tidak menyebabkan kotor dan tidak menyebabkan iritasi pada kulit (Rowe *et al.*, 2009).

6) Minyak Zaitun (*Oleum olivae*)

Minyak zaitun adalah minyak lemak yang diperoleh dengan pemerasan dingin biji masak *Olea europaea L.* Pemerian cairan, kuning pucat atau kuning kehijauan, bau lemak, bau tengik, rasa khas, pada suhu rendah sebagian atau seluruhnya membeku. Kelarutan sukar larut dalam etanol (95%) P, mudah larut dalam kloroform P, dalam eter P, dan dalam eter minyak tanah P. Khasiat dan kegunaan sebagai zat tambahan (Depkes RI, 1979).

7) Trietanolamin (TEA)

Pemerian berupa cairan kental bening atau berwarna kuning pucat, jernih, tidak berbau atau hampir tidak berbau, bersifat higroskopis. Bahan ini mudah larut dalam air, metanol dan aseton. Titik lebur antara 20-21°C. Bahan ini berfungsi sebagai pengemulsi dan pengatur pH pada sediaan topical (Rowe., *et al.*, 2009).

8) Lemak kakao (Lemak coklat)

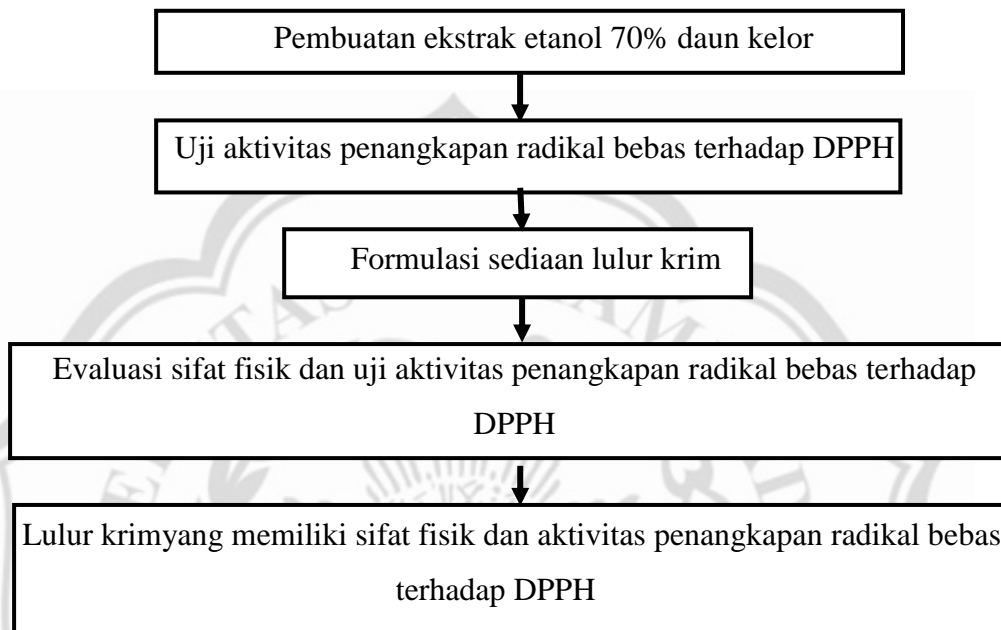
Lemak coklat adalah lemak coklat padat yang diperoleh dengan pemerasan panas biji *Theobroma cacao L.*, yang telah dikupas dan dipanggang. Pemerian lemak padat, putih kekuningan, bau khas aromatik, rasa khas lemak, agak rapuh. Kelarutan sukar larut dalam etanol (95%) P, mudah larut dalam kloroform P, dalam eter P dan dalam eter minyak tanah P. Suhu lebur 31° sampai 34°C. Khasiat dan kegunaannya sebagai zat tambahan (Depkes RI, 1979).

9) Akuades

Akuades merupakan air murni yang dihasilkan dengan cara penyulingan, pertukaran ion, osmosis terbalik atau dengan cara yang sesuai. Air murni lebih bebas kotoran atau mikroba. Air

murni dapat digunakan dalam sediaan-sediaan yang membutuhkan air, kecuali untuk sediaan parenteral (Depkes RI, 1995).

C. Kerangka Konsep



Gambar 2.6 Kerangka Konsep Penelitian

D. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Daun kelor dapat diformulasikan menjadi sediaan lulur krim yang memiliki aktivitas penangkapan radikal bebas terhadap DPPH dan memenuhi persyaratan fisik,
2. Sediaan lulur krim daun kelor memiliki aktivitas penangkapan radikal bebas terhadap DPPH.