

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Daun Kelor

1. Sistematika tanaman

Sistematikan tanaman kelor sebagai berikut (Krisnadi, 2015):

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliophyta</i>
Sub Kelas	: <i>Magnolipsida</i>
Ordo	: <i>Dilleniidae</i>
Famili	: <i>Capparales</i>
Genus	: <i>Moringa</i>
Spesies	: <i>Moringa oleifera</i>

2. Nama lain

Tanaman kelor dikenal diberbagai daerah di Indonesia, seperti di Sulawesi kelor disebut sebagai kero, wori, kelo, atau keloro. Di Madura disebut dengan maronggih, di sunda dan melayu disebut dengan kelor, di Aceh disebut murong, di Ternate disebut kelo, di Sumbawa disebut kawona, dan di Minang disebut dengan munggai (Krisnandi, 2015).

3. Morfologi

Kelor adalah jenis tumbuhan herba berupa perdu atau pohon, berumur panjang dan tumbuh setinggi 712 meter. Kelor memiliki batang tegak, putih kotor, kulit tipis dan batang berkayu, mudah patah. Cabang tanaman kelor lurus atau panjang, tegak atau miring. Daun kelor merupakan daun bertangkai karena hanya memiliki tangkai dan helaian saja. Daun pada tanaman kelor berbentuk bulat, panjang dan lebarnya 1-2 cm, tipis, pangkal daun tidak bertakuk, bentuk lonjong dengan ujung dan pangkal daun membulat. Tulang daun kelor berbentuk menyirip, dengan satu tulang induk yang memanjang dari pangkal hingga ujung. Kelor memiliki helaian daun yang tipis dan halus serta tepi daun yang rata. Daunnya berwarna hijau kecoklatan atau hijau tua, dengan permukaan licin dan berkilau, serta dalam satu tangkainya terdapat daun menyirip majemuk rangkap tiga yang tidak lengkap (Krisnandi, 2015).



Gambar 1. Tanaman kelor

4. Kegunaan tanaman kelor

Semua bagian tanaman kelor dapat dimanfaatkan, termasuk akar, daun, biji, kulit kayu, bunga, dan buah, yang semuanya memberikan manfaat pada kesehatan seperti melancarkan jantung, melancarkan peredaran darah, sebagai penurun kolesterol, anti tumor, anti hipertensi, anti diabetes, anti bakteri, anti jamur, dan antioksidan (Krisnadi, 2015). Daun kelor banyak digunakan sebagai antibakteri, infeksi saluran kemih, luka luar, antihipersensitivitas, antianemia, diabetes, radang usus besar, diare, disentri, dan pengobatan rematik. Daun kelor merupakan bagian tanaman yang sering digunakan kecantikan karena dapat mengatasi kulit kering dan menjaga kelembapan kulit (Isnain dan Muin, 2017).

5. Kandungan daun kelor

Tanaman kelor terutama pada bagian daunnya terdapat kandungan senyawa yang paling tinggi dan menonjol berupa antioksidan. Senyawa fitokimia antioksidan yang terkandung dalam daun kelor adalah tanin, flavonoid, saponin, dan alkaloid (Nurul *et al.*, 2020). Daun kelor mengandung vitamin B2 yang dapat mengatasi kulit kering dan menjaga kelembapan kulit (Isnain dan Muin, 2017). Selain itu daun kelor juga mengandung asam askorbat, phenolik dan karotenoid (Krisnadi, 2015).

5.1 Flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa yang mempunyai aktivitas dengan merusak berbagai macam reaksi oksidasi dan mampu bertindak sebagai pereduksi superoksida, radikal peroksil, serta radikal hidrosil (Kuntorini *et al.*, 2013). Flavonoid dikenal

sebagai antioksidan dan berpotensi mengobati penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas, ketika flavonoid bereaksi dengan radikal bebas maka akan membentuk radikal baru yang distabilkan oleh efek resonansi anti aromatik (Rohyami, 2008). Flavonoid juga dapat berperan menjadi antioksidan baik secara eksklusif maupun tidak langsung. Mekanisme kerja flavonoid secara langsung ialah dengan menangkal toksisitas radikal bebas dan menyumbangkan ion hidrogen. Mekanisme kerja flavonoid secara tidak langsung ialah dengan menaikkan sensitivitas antioksidan endogennya (Kusuma, 2015).

5.2 Saponin. Saponin merupakan antioksidan sekunder, mampu menghambat peroksidasi lipid dengan cara membentuk hidroperoksida. Kemampuan senyawa saponin dapat menurunkan stress oksidatif pada tikus yang diinduksi aloksan (Ali *et al.*, 2013). Saponin dapat berperan dalam mencegah penuaan dan bertindak sebagai antioksidan karena memiliki kemampuan dalam menangkap radikal bebas melalui mekanisme peningkatan pembentukan SOD dan katalase (Aripasha *et al.*, 2015).

5.3 Tanin. Tanin terdiri dari senyawa fenolik yang sukar dipisahkan dan sukar mengkristal sehingga disebut sebagai komponen bahan organik yang sangat kompleks. Efek stres oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas dapat dikurangi oleh tanin yang merupakan senyawa antioksidan alami (Berawi dan Marini, 2018). Mekanisme kerja tanin dalam perannya sebagai antioksidan yaitu dengan memperlambat oksidasi dan membubarkan ion besi (Zielinski *et al.*, 2007).

5.4 Alkaloid. Alkaloid efektif dalam menghambat reaksi berantai pada radikal bebas karena memiliki gugus indol, selain itu alkaloid mengandung satu atau lebih senyawa nitrogen pada cincin heterosikliknya (Yuhernita dan Juniarti, 2011). Alkaloid berperan sebagai antioksidan dalam menghambat radikal bebas dengan melindungi sel dari toksisitas dan kerusakan genetik akibat oksidan H_2O_2 (Andiriyani, 2014).

5.5 Asam Askorbat. Asam askorbat atau vitamin C berperan sebagai senyawa antioksidan untuk mencegah radikal bebas dalam proses pengerutan dan deformitas kulit. Mekanisme kerja asam askorbat dalam mencegah radikal bebas yaitu dengan menetralkan radikal bebas dan mendonorkan elektron pada radikal bebas tersebut sehingga vitamin C. Vitamin C dapat meredam radikal bebas dan

spesies oksigen reaktif (ROS) yang diproduksi selama metabolisme (Wibawa *et al.*, 2020).

B. Emulgator

Emulgator merupakan surfaktan yang menurunkan tegangan antarmuka antara minyak dan air dengan membentuk lapisan yang kuat di sekitar tetesantetesan terdispersi untuk mencegah koalesensi dan pelarutan fase terdispersi (Hasniar *et al.*, 2015). Emulgator berperan dalam stabilitas fisik dan membuat sediaan krim menjadi lebih baik. Pemilihan jenis dan konsentrasi emulgator harus diperhatikan karena emulgator merupakan komponen yang penting dalam formulasi sediaan krim (Ariani *et al.*, 2020).

Emulgator dikategorikan menjadi tiga jenis yaitu emulgator anionik, kationik, dan nonionik. Basis yang digunakan dalam sediaan krim untuk pemakaian luar biasanya bermuatan negatif dan berasal dari fase minyak yang tidak terserap ke dalam kulit, yaitu golongan minyak mineral yang merupakan emulgator anionik. Emulgator kationik adalah emulgator yang bermuatan positif dan memiliki sifat sanitasi atau membersihkan zat tertentu seperti bakterisida. Emulgator nonionik adalah emulgator yang tidak bermuatan dan memiliki keseimbangan lipofilik dan hidrofilik yang tidak beracun, tidak mengiritasi, dan stabil terhadap asam lemah dan basa lemah (Sweetman, 2009).

1. Asam Stearat

Asam stearat merupakan komponen fase lemak yang berperan sebagai pengemulsi untuk meningkatkan keseragaman produk. Asam stearat dapat digunakan sebagai pengemulsi, pelarut, dan pelumas tablet dan kapsul. Nilai keasaman yang dimiliki asam stearat sebesar 195-212 dapat berfungsi sebagai pengemulsi dan agen penstabil dalam formulasi topikal, tetapi harus dinetralkan dengan bahan kimia alkali atau trietanolamin (TEA) untuk menghindari iritasi kulit dan membentuk konsistensi krim (Rowe *et al.*, 2009).

Asam stearat merupakan asam lemak yang cocok untuk dicampur dengan trietanolamin karena tidak mengubah warna seperti asam oleat. Asam stearat digunakan sebagai pengemulsi dan pelarut dalam produksi perawatan topikal. Persyaratan konsentrasi asam stearat yang digunakan dalam pembuatan krim dan salep adalah pada konsentrasi 1-20% (Rowe *et al.*, 2009).

2. TEA

Trietanolamin adalah bahan berbentuk cairan tidak berwarna, tidak berbau atau hampir tidak berbau, dan higroskopis. Aseton, karbon tetraklorida, metanol, dan air semuanya dapat bercampur dengan TEA (Rowe *et al.*, 2009).

Trietanolamin (TEA) dalam sediaan topikal digunakan sebagai pembentuk emulsi atau emulgator. Trietanolamin termasuk bahan pengemulsi asam stearat dan TEA untuk menghasilkan produk emulsi minyak dalam air yang homogen dan stabil. Asam stearat dikombinasikan dengan basa seperti trietanolamin, maka trietanolamin dapat menetralkan sediaan krim sebab ketika dicampur dengan asam lemak bebas, trietanolamin akan membentuk emulsi M/A yang sangat stabil. Konsentrasi trietanolamin untuk emulgator adalah 2-4% (Sweetman, 2009).

C. Simplisia

Menurut FHI, simplisia merupakan bahan alam kering yang belum mengalami proses pengolahan untuk digunakan sebagai pengobatan. Pengeringan simplisia dapat dilakukan di bawah sinar matahari, diangin-anginkan, atau dalam oven, kecuali ditentukan bahwa suhu pengeringan dalam oven tidak boleh melebihi 60° (Kemenkes, 2017).

Simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia pelican yang merupakan sejenis simplisia mineral, adalah tiga jenis simplisia. Simplisia nabati merupakan simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman, atau eksudat dari tanaman. Eksudat tumbuhan adalah isi sel yang muncul secara spontan dari tumbuhan atau isi sel yang diekstraksi dengan cara tertentu. Eksudat juga diartikan sebagai zat tumbuhan lain yang diekstraksi dari tumbuhan dengan cara tertentu tetapi belum menjadi senyawa kimia murni. Simplisia nabati dapat ditemukan pada semua bagian tumbuhan, tetapi paling banyak dijumpai pada bagian atau organ tumbuhan seperti akar, kulit akar, batang, kulit batang, kayu, bagian bunga, dan sebagainya (Endarini, 2016).

D. Ekstrak dan Ekstraksi

1. Pengertian Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan yang dihasilkan dari menyari simplisia nabati atau hewani menggunakan prosedur yang sesuai sehingga

menjadi sediaan kering, kental, atau cair. Ekstrak kering harus dapat digiling dengan mudah menjadi serbuk. Ekstrak pekat dibuat dengan mengekstraksi komponen aktif dari simplisia nabati dengan pelarut yang sesuai, kemudian menguapkan semua atau hampir semua pelarut (Depkes RI, 2020).

2. Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi adalah teknik penyarian senyawa aktif dari bagian tanaman obat dengan memisahkan bahan dari campurannya menggunakan pelarut tertentu untuk mendapatkan senyawa kimia yang terkandung dalam bagian tanaman tersebut (Marjoni, 2016). Proses ekstraksi yang optimal adalah proses ekstraksi yang dapat mengekstrak sebanyak mungkin bahan aktif yang diperlukan dengan cepat, sederhana, murah, ramah lingkungan serta hasil yang diperoleh selalu konsisten saat dilakukan berulang-ulang (Sarker dan Nahar, 2012).

3. Jenis-jenis Ekstraksi

Menurut Marjoni (2016), berdasarkan metode penggunaannya ekstraksi terbagi menjadi 2 yaitu ekstraksi secara dingin dan ekstraksi secara panas.

3.1. Ekstraksi dingin. Metode ekstraksi dingin digunakan untuk mengekstrak bahan kimia berupa simplisia yang dipengaruhi oleh suhu yaitu bahan yang tidak rusak terhadap panas atau tidak tahan panas (Marjoni, 2016). Beberapa cara ekstraksi dingin yaitu:

3.1.1. Maserasi. Maserasi merupakan teknik penyarian yang paling sederhana yaitu merendam simplisia dengan satu atau campuran pelarut dalam waktu tertentu dan pada temperatur kamar yang terlindungi cahaya (Marjoni, 2016).

3.1.2. Perkolasi. Perkolasi merupakan teknik penyarian dengan mengalirkan pelarut pada simplisia secara kontinu selama waktu tertentu (Marjoni, 2016).

3.2. Ekstraksi panas. Ekstraksi panas digunakan untuk bahan kimia yang ada pada simplisia yang dipastikan tahan terhadap panas. Metode ekstraksi panas diantaranya:

3.2.1. Reflusks. Refluks merupakan teknik ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didih pelarut selama waktu dan jumlah pelarut tertentu dengan adanya kondensor. Proses penyarian ini berkesinambungan dan biasanya dilakukan pengulangan sebanyak 3-5 kali (Marjoni, 2016).

3.2.2. Soxhletasi. Soxhletasi merupakan teknik penyarian menggunakan alat berupa ekstraktor soxhlet. Suhu yang digunakan lebih rendah dibandingkan dengan suhu pada metoda refluks (Marjoni, 2016).

E. Krim

Krim adalah sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih komponen obat yang terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai (Depkes RI, 2020). Krim berfungsi sebagai pembawa bahan obat untuk terapi kulit, pelumas kulit, dan pelindung kulit. Krim juga dirancang untuk sediaan yang dapat berinteraksi dengan cairan kulit (Marriott, 2010). Krim merupakan campuran emulsi minyak dalam air yang dapat dicuci dengan air yang dimaksudkan untuk tujuan kosmetik dan estetika. Krim dibagi menjadi dua jenis: A/M (air dalam minyak) dan M/A (minyak dalam air). Contoh krim A/M yaitu *cold cream*. *Cold cream* merupakan sediaan kosmetika yang memberikan rasa dingin dan nyaman pada kulit saat diaplikasikan. Tipe krim M/A adalah tipe minyak terdispersi dalam air. Contoh krim M/A adalah *vanishing cream*. *Vanishing cream* merupakan sediaan kosmetik untuk membersihkan, melembabkan dan sebagai alas bedak (Widodo, 2013).

Sediaan krim memiliki keuntungan yaitu mudah diaplikasikan, tidak lengket, lebih nyaman saat digunakan diwajah, dan mudah dicuci dengan air (Iswindari, 2014). Krim harus memenuhi standar persyaratan untuk dijadikan sediaan topikal yang baik, diantaranya adalah stabil saat masih digunakan, lembut yang artinya semua bahan krim harus halus sehingga hasil produknya menjadi lembut dan homogen, mudah diaplikasikan, dan dapat terdistribusikan secara merata saat digunakan. Bahan aktif obat yang digunakan dalam krim harus dapat dioleskan secara merata melalui basis krim padat atau cair (Widodo, 2013).

F. Kulit

Kulit merupakan organ yang melapisi jaringan elastis untuk menutupi tubuh dan melindunginya dari faktor lingkungan seperti polusi, suhu udara, cuaca, dan sinar matahari. Kulit terkena sinar matahari, menyebabkan reaksi melanin. Melanin akan melakukan penambahan melanin yang cepat ke permukaan kulit sehingga terjadi sintesis melanin baru (Wiraningtyas *et al.*, 2019).

1. Anatomi Kulit

Menurut (Yousef *et al.*, 2021) kulit secara garis besar terdiri dari tiga lapisan utama yaitu:

1.1. Epidermis. Epidermis adalah lapisan terluar kulit yang tersusun atas bagian terdangkal epidermis dan bagian terdalam epidermis. Bagian paling dangkal pada epidermis antara lain stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lucidum, dan stratum korneum. Bagian terdalam epidermis adalah stratum basale (Yousef *et al.*, 2021)

Keratinosit, melanosit, sel langerhans, dan sel merkel adalah sel-sel yang ada dalam epidermis. Keratinosit adalah sel penghasil keratin yang dapat mengatur asupan kalsium yang terserap dengan mengaktifkan prekursor kolesterol dengan radiasi UV B untuk membentuk vitamin D. Melanosit adalah sel yang bertanggung jawab atas pigmentasi kulit dengan memproduksi melanin. Sel langerhans adalah lini pertahanan awal kulit dan sangat penting dalam persentase antigen. Sel Merkel adalah sel epidermis termodifikasi berbentuk oval yang ditemukan tepat di atas membran basal di stratum basal (Yousef *et al.*, 2021).

1.2. Dermis. Dermis terhubung dengan epidermis pada membran basal dan terdiri dari dua lapisan yaitu jaringan ikat, lapisan retikuler dan papiler yang menyatu tanpa batas yang jelas. Lapisan yang lebih tinggi dan lebih tipis adalah lapisan papiler. Lapisan papiler terdiri dari epidermis kontak dan jaringan ikat longgar. Lapisan retikuler merupakan lapisan yang lebih tebal dan lebih dalam yang terdiri dari jaringan ikat padat/berkas serat kolagen. Dermis pada bagian dalamnya terdapat kelenjar keringat, rambut, folikel rambut, otot, neuron sensorik, dan arteri darah (Yousef *et al.*, 2021).

1.3. Hipodermis. Hipodermis adalah lapisan terdalam dari kulit yang mengandung lobulus adiposa, folikel rambut, neuron sensorik, dan pembuluh darah (Yousef *et al.*, 2021).

2. Fungsi Kulit

Kulit memiliki beberapa peran penting bagi tubuh. Kulit melindungi bagian dalam tubuh manusia dari lecet fisik dan mekanis. Fungsi kulit yaitu sebagai pelindung atau proteksi, sebagai indra peraba, mengeluarkan zat-zat sisa metabolisme yang tidak berguna dari dalam tubuh, mengatur suhu tubuh, menyimpan kelebihan minyak, sebagai tempat pembuatan vitamin D, dan mencegah terjadinya kehilangan cairan tubuh yang esensial (Dwikarya, 2003).

G. Anti Aging

1. Pengertian anti aging

Anti aging adalah perawatan atau produk yang digunakan untuk menghambat proses degeneratif atau kerusakan kulit, sehingga mencegah atau mengurangi munculnya indikasi penuaan pada kulit seperti kerutan, garis halus, bintik hitam pada wajah, dan kulit kendur (Mulyawan dan Suriana, 2013). Ada dua kelompok utama senyawa yang dapat digunakan sebagai krim anti penuaan dalam produk *anti aging*. Kedua senyawa tersebut adalah antioksidan dan pengatur sel. Contoh senyawa antioksidan, seperti vitamin, polifenol, dan flavonoid, memperlambat degradasi kolagen dengan menurunkan konsentrasi radikal bebas dalam jaringan. Contoh regulator sel yaitu retinol, peptida, dan faktor pertumbuhan yang memiliki dampak langsung pada metabolisme dan produksi kolagen (Ganceviciene *et al.*, 2012). Mekanisme kerja *anti aging* adalah dengan bergantung pada bahan kimia antioksidan yang memiliki kemampuan menangkal radikal bebas (Garg *et al.*, 2017).

2. Metode pengujian *anti aging*

2.1. *Caenorhabditis elegans*. *Elegans* merupakan nematoda atau model hewan yang berguna untuk mempelajari penuaan dan penyakit terkait stres oksidatif karena bereproduksi dengan cepat dan memiliki masa hidup yang pendek, dan jalur pensinyalan kunci yang mengatur umur panjang dan ketahanan stres pada mamalia terlindungi dengan baik di *C. Elegans* (Kim *et al.*, 2013).

2.2. Sel kultur. Sel kultur merupakan metode dengan menggunakan sel kulit fibroblas manusia dari kulit dewasa untuk mengukur efek antipenuaan. Model penuaan replikasi NHDF (*normal human dermal fibroblasts*) merupakan model yang dapat digunakan untuk mendapatkan kultur sel yang menyajikan ekspresi profil sel yang sudah tua (Dudonn, *et al.*, 2011).

2.3. Enzimatik. Metode pengujian enzimatik yang dilihat dari penilaian dalam aktivitas penghambatan enzim yang berkaitan dengan penuaan kulit *vitro* (anti kolagenase, anti elastase, dan anti tirosinase) (Rihhadatulaisy dan Putriana, 2020).

2.3.1 Anti kolagenase. Kolagenase atau enzim MMP-8 dihasilkan oleh bakteri penyebab kelainan periodontal yang memiliki potensi merusak jaringan penyangga gigi dengan cara merusak kolagen tipe I. Kolagenase merupakan enzim yang dapat memecah kolagen

pada peristiwa remodeling jaringan. Kolagenase dapat memecah kolagen yang dianggap penting pada proses terjadinya penyakit periodontal dan mempercepat degradasi kolagen ligamen periodontal (DeCarlo *et al.*, 1997).

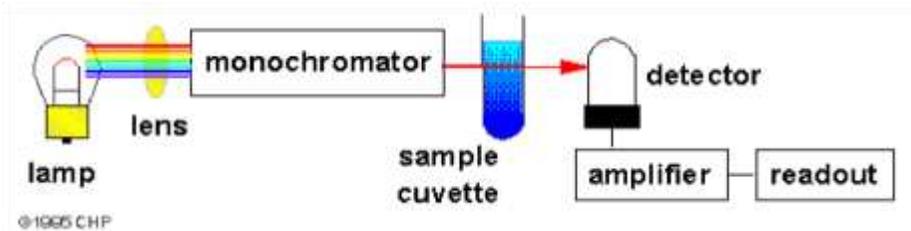
2.3.2 Enzim Elastase. Elastase dapat membelah elastin serta memiliki portofolio substrat yang luas termasuk kemampuan untuk membelah kolagen, fibronektin dan protein ECM lainnya (Maulina, 2021).

2.3.3 Inhibisi Tirosinase. Tirosinase adalah enzim yang memiliki pengaruh yang kuat terhadap melanin pada kulit. Enzim ini dapat mengkatalisis dua reaksi produksi melanin O-hidroksilasi L-tirosin menjadi L-3,4-dihidroksifenilalanin (LDOPA) dan selanjutnya oksidasi L-DOPA diubah menjadi dopakuinon. Molekul dopakuinon sangat reaktif sehingga dapat berpolimerisasi secara spontan untuk menghasilkan dopakrom, yang kemudian menjadi melanin (Charissa *et al.*, 2017). Tirosinase dapat dihambat baik dengan mengikat logam tembaga di sisi aktif enzim menggunakan inhibitor tirosinase langsung atau dengan menurunkan turunan dopakuinon dengan antioksidan (Noh *et al.*, 2020).

Dopakrom yang merupakan hasil oksidasi L-Dopa dan tirosin dapat digunakan untuk menguji aktivitas *anti aging*. Untuk mendapatkan dopakrom maka dilakukan penetapan inhibisi aktivitas tirosinase dengan melihat serapan dari substrat L-DOPA dan tirosin serta untuk mengukur absorbansi dopakrom menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Pengujian aktivitas penghambatan tirosinase dilakukan untuk menilai apakah zat bioaktif yang ditemukan dalam ekstrak kasar memiliki daya hambat (Charissa *et.al.*, 2017).

H. Spektrofotometri UV-VIS

Spektrofotometer UV-VIS adalah suatu instrument yang digunakan untuk mengukur absorbansi sampel pada panjang gelombang tertentu serta untuk mengevaluasi sampel tertentu yang diarahkan pada analisis pengukuran warna kualitatif dan kuantitatif. Spektrofotometer UV-VIS mengukur penyerapan cahaya bahan kimia dalam rentang ultraviolet (200-350 nm) dan sinar tampak (350-800 nm) (Kemenkes, 2010).



Gambar 2. Alat spektrofotometer (Elok, 2014)

1. Prinsip kerja

Prinsip spektrofotometer adalah penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu oleh bahan yang diselidiki, karena setiap komponen menyerap cahaya pada panjang gelombang yang berbeda, maka sebagian cahaya ditransmisikan dan sebagian diserap oleh larutan. Panjang gelombang dengan serapan maksimum digunakan untuk menentukan konsentrasi bahan kimia yang diteliti. Banyaknya cahaya yang diserap oleh suatu zat berbanding lurus dengan konsentrasi zat tersebut. Kadar yang akan diukur dibandingkan dengan kadar yang diketahui (standar) untuk memastikan akurasi pengukuran (Kemenkes, 2010).

2. Komponen-komponen spektrofotometer

Komponen-komponen pokok spektrometer terdiri dari empat bagian yaitu sumber radiasi atau cahaya, monokromator, tempat cuplikan atau kuvet, dan detektor (Kemenkes, 2010).

2.1. Sumber radiasi. Sumber radiasi bertugas menyediakan energi radiasi pada daerah panjang gelombang yang sesuai untuk pengukuran dan mempertahankan intensitas cahaya yang stabil untuk pengukuran. Spektrofotometer UV-VIS menggunakan lampu hidrogen atau deuterium serta lampu filamen sebagai sumber radiasinya (Kemenkes, 2010).

2.2. Monokromator. Tugas monokromator adalah menghasilkan radiasi monokromatik yang diperoleh dan dilewatkan melalui kuvet yang berisi sampel dan blanko pada saat yang sama menggunakan cermin berputar (Kemenkes, 2010).

2.3. Kuvet. Kuvet adalah tempat yang digunakan untuk bahan yang akan diukur serapannya. Kuvet terbuat dari bahan yang tidak menyerap radiasi di area yang digunakan. Biasanya kuvet terbuat dari kaca bening tetapi bisa juga plastik, sebab kuvet dengan bahan kaca silikat dapat menyerap sinar ultraviolet, maka kuvet yang terbuat dari

kaca silikat tidak dapat digunakan untuk spektroskopi ultraviolet (Kemenkes, 2010).

2.4. Detektor. Detektor adalah alat yang dapat menyerap energi foton dan mengubahnya menjadi energi listrik, yang selanjutnya ditunjukkan oleh penampil data berupa jarum atau angka digital (Kemenkes, 2010).

I. Monografi Bahan

1. Asam stearat

Asam stearat merupakan bubuk atau padatan kristal mengkilap putih atau agak kuning. Asam stearat adalah bahan yang dapat ditambahkan dengan antioksidan. Asam stearat digunakan sebagai pengemulsi dalam formulasi krim dan harus direaksikan dengan alkali atau trietanolamin untuk menetralkan krim sehingga menghindari iritasi kulit dan konsistensi krim. Konsentrasi Asam stearat biasa digunakan dalam kosmetik krim dan salep adalah 1-20% (Rowe *et al.*, 2009).

2. Cera alba

Cera alba atau malam putih berupa serpihan putih, sedikit tembus cahaya, dan tidak berasa. Cera alba larut dalam eter, kloroform, minyak menguap, dan sedikit larut dalam etanol (95%), praktis tidak larut dalam air dan Inkompatibilitas dengan bahan pengoksidasi. Penggunaan cera alba dimaksudkan untuk meningkatkan konsistensi krim dan salep, menstabilkan air dalam minyak, serta meningkatkan laju absorpsi obat-obat yang digunakan secara topikal. Penggunaan cera alba sebagai pembentuk basis adalah sekitar 5-20% (Rowe *et al.*, 2009).

3. Vaseline album

Vaseline album adalah bahan yang digunakan sebagai emolien dan basis krim dalam kosmetik. Nama lain vaselin album adalah *white petrolatum*, *white soft paraffin* atau vaselin putih karena pemerian vaselin album berwarna putih sampai kuning pucat, transparan, massa lembut, tidak berbau dan tidak berasa. Kelarutan vaselin album yaitu praktis tidak larut dalam aseton, etanol (95%) panas atau dingin, gliserin, dan air, larut dalam benzene, karbon disulfida, kloroform, eter, heksan dan minyak lemak dan menguap. Kemurnian dari vaselin album mungkin akan berubah apabila terkena paparan sinar matahari seperti berubah warna, mengalami oksidasi, dan menghasilkan bau yang tidak diinginkan sehingga vaselin album harus disimpan dalam wadah

tertutup baik, terlindung dari cahaya ditempat sejuk dan kering (Rowe *et al.*, 2009).

4. Propilenglikol

Propilenglikol adalah bahan yang tidak berwarna, kental, praktis tidak berbau, cair, dengan rasa manis, rasa sedikit pedas, larut dengan aseton, gliserin, kloroform, etanol (95%), air, dan larut pada 1:6 bagian eter, tidak larut dengan minyak atau minyak mineral ringan, tetapi larut dengan beberapa minyak esensial. Propilenglikol mempunyai inkompatibilitas dengan bahan pengoksidasi seperti kalium permanganat. Propilenglikol dapat digunakan sebagai pelarut, ekstraktan, dan pengawet dalam berbagai parenteral dan nonparenteral formulasi farmasi. Propilenglikol juga dapat digunakan untuk humektan dengan konsentrasi penggunaannya adalah sekitar 1- 15% (Rowe *et al.*, 2009).

5. TEA

Trietanolamin adalah cairan kental, transparan, tidak berwarna hingga kuning pucat dengan bau amonia yang samar. Trietanolamin adalah bahan umum dalam formulasi obat topikal, terutama dalam produksi emulsi. Trietanolamin dalam formulasi krim digunakan sebagai penetral krim agar tidak mengiritasi kulit, karena ketika trietanolamin digabungkan dalam asam lemak seperti asam stearat atau asam oleat, akan menciptakan sabun anionik yang dapat digunakan sebagai agen pengemulsi untuk membuat emulsi minyak dalam air yang berbutir halus dan stabil. Konsentrasi trietanolamin yang biasanya digunakan untuk pengemulsi adalah 2-4% (Rowe *et al.*, 2009).

6. Nipagin

Metil paraben adalah nama lain dari nipagin. Nipagin adalah pengawet antimikroba yang ditemukan dalam kosmetik, makanan, dan sediaan farmasi. Nipagin memiliki bentuk bubuk kristal putih atau kristal tidak berwarna. Nipagin tidak berbau atau hampir tidak berbau dan merupakan paraben yang paling aktif. Metil paraben memiliki aktivitas antibakteri pada pH 4-8, namun lebih efektif terhadap jamur dibandingkan bakteri. Metil paraben digunakan sebagai pengawet untuk fase air dalam sediaan krim. Konsentrasi metil paraben dalam sediaan topikal berkisar antara 0,02-0,3 % (Rowe *et al.*, 2009).

7. Nipasol

Propil paraben atau nipasol berbentuk serbuk atau kristal, berwarna putih, tidak berbau dan tidak berasa. Nipasol digunakan

sebagai pengawet antimikroba dalam produk kosmetik, makanan, dan farmasi. Nipasol sangat larut dalam eter dan aseton, mudah larut dalam etanol 95% dan dalam propilen glikol. Kelarutannya dalam air adalah 1 bagian larut dalam 2500 bagian air pada suhu ruang dan dalam 225 bagian air pada suhu 80^o C. Nipasol digunakan sebagai pengawet fase minyak dalam sediaan krim. Konsentrasi nipasol dalam sediaan topikal yaitu 0,01 % - 0,6 %. Penggunaan kombinasi paraben antara nipasol dan nipagin dapat meningkatkan aktivitas antimikroba (Rowe *et al.*, 2009).

J. Landasan Teori

Seiring bertambahnya usia, kulit mengalami perubahan yang menjadi gejala suatu penuaan sehingga mengganggu kepercayaan diri seseorang. Penuaan pada kulit dapat disebabkan oleh radikal bebas dari paparan sinar ultraviolet (Ahmad dan Damayanti, 2018).

Radikal bebas dapat menimbulkan kerusakan sel seperti rusaknya membran sel, mutasi sel DNA secara dini dan penumpukkan lemak. Hal tersebut dapat menghancurkan kekuatan fungsi sel, merusak sel saraf arthritis, radang sendi, asma, merusak sel sperma sehingga menyebabkan kemandulan, kelainan inflamasi, aterosklerosis, penuaan dini dan kanker (Suhartono, 2016). Reaksi rantai yang terjadi oleh radikal bebas dapat diredam dengan antioksidan (Yuslianti, 2018).

Antioksidan alami adalah antioksidan yang berasal dari tanaman atau buahbuahan. Berdasarkan penelitian terdahulu dilaporkan bahwa ekstrak daun kelor memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi dengan nilai IC₅₀ sebesar 22,1818 ppm (Rizkayanti *et al.*, 2017). Tingginya kandungan antioksidan daun kelor menunjukkan bahwa daun kelor berpotensi besar untuk memerangi radikal bebas yang dihasilkan oleh radiasi UV.

Penelitian tentang penggunaan ekstrak daun kelor untuk sediaan krim sudah dilakukan oleh Nining Sugihartini dan Evi Nuryanti (2017). Dalam penelitiannya formulasi krim ekstrak daun kelor sebagai sediaan *anti aging* menggunakan *skin analyzer* menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak daun kelor yang disarankan sebagai krim *anti aging* untuk kehalusan kulit adalah 3%.

Krim adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai (Depkes, 2020). Krim berfungsi sebagai bahan pembawa

substansi obat untuk pengobatan kulit, sebagai bahan pelumas untuk kulit, dan sebagai pelindung kulit dari rangsangan dan mencegah kontak antara permukaan kulit dengan larutan berair. Krim diformulasikan untuk sediaan yang dapat bercampur dengan sekresi kulit (Marriott, 2010). Sediaan krim mampu melekat pada permukaan tempat pemakaian dalam waktu cukup lama, lebih nyaman digunakan pada wajah, tidak lengket, serta lebih mudah dibersihkan dengan air bila dibandingkan dengan sediaan gel, salep, atau pasta (Sharon *et al.*, 2013).

Emulgator berperan dalam stabilitas fisik dan membuat sediaan krim menjadi lebih baik. Pemilihan jenis dan konsentrasi emulgator harus diperhatikan karena emulgator merupakan komponen yang penting dalam formulasi sediaan krim (Ariani *et al.*, 2020). Asam stearat dan trietanolamin merupakan emulgator nionik yang biasanya digunakan untuk krim yang ditujukan untuk penggunaan luar. Asam stearat merupakan bahan yang stabil bila ditambahkan dengan agen antioksidan (Rowe *et al.*, 2009). Asam stearat digunakan sebagai zat pengemulsi dalam krim yang mudah dicuci dengan air untuk memperoleh konsistensi krim tertentu serta untuk memperoleh efek yang mengkilap pada kulit. Untuk menurunkan keasaman dari asam stearat perlu ditambahkan trietanolamin (Hasniar *et al.*, 2015).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Chomariyah *et al.*, 2019 formulasi sediaan krim dengan konsentrasi penggunaan emulgator asam stearat dan trietanolamin dapat berpengaruh terhadap pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, daya tercuci dan efektivitas sediaan. Formulasi sediaan krim dengan kombinasi penggunaan emulgator asam stearat dan trietanolamin dapat berpengaruh terhadap kestabilan fisik (Hasniar *et al.*, 2015).

K. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah

Pertama, variasi emulgator asam stearat dan TEA pada formulasi krim akan memberikan pengaruh pada mutu fisik masing-masing formulasi.

Kedua, konsentrasi emulgator TEA dan asam stearat masing-masing 2:14 dapat memberikan sediaan krim stabil secara mutu fisik dan memiliki aktivitas yang paling efektif terhadap *anti aging* ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.).