

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Delima Merah

1. Klasifikasi tanaman

Tanaman ini ialah spesies asli dari Asia Tengah serta Persia. Awal mulanya buah delima diteliti sebagai buah liar serta buah ini dianggap buah dalam negeri hanya oleh orang-orang yang tinggal di pengunungan dan pedesaan. Tanaman ini bisa tumbuh mencapai 5-12 meter. Bentuk buah delima merah dapat dilihat pada gambar 1. Menurut Fatmawati (2019), klasifikasi tanaman delima merah adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Tracheop hyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Myrtales</i>
Famili	: <i>Lythraceae</i>
Genus	: <i>Punica</i> L.
Spesies	: <i>Punica granatum</i> L.



Gambar 1. Buah delima merah (*Punica granatum* L)
Sumber : www.liputan6.com

2. Nama daerah

Tanaman delima tidak hanya memiliki satu nama. Beberapa daerah memiliki nama tersendiri untuk buah tersebut. Nama lain dari tanaman delima di beberapa daerah adalah gangsalan (Jawa), teleman (Sasak), delima (Melayu), dhalima (Madura), dalima (Sunda), glima (Aceh), glineu mekah (Gayo), lele kase dan rumu (Timor) (Fatmawati, 2019).

3. Morfologi tanaman

Tumbuhan delima berupa tumbuhan meranggar dan mempunyai banyak cabang. Tanaman delima merah mempunyai cabang berduri, memiliki daun kecil dan lonjong, bunga terletak pada ujung dan ranting. Daunnya berbentuk lonjong agak oval, pangkal daun lancip serta tumpul, pinggir daun rata dengan ujung lancip. Bunganya berbentuk bundar serta mempunyai mahkota kelopak dari daun yang tidak mengalami kerontokan di bagian dasar, kulit dari buah ini berwarna hijau kekuning-kuningan. Buahnya memiliki kulit putih tipis dengan daging buah berbentuk butiran, warna dari daging buah ini putih, kekuning-kuningan hingga merah jambu (Fatmawati, 2019).

4. Manfaat tanaman

Delima diketahui semenjak lama mempunyai khasiat. Warga menggunakan buah delima selaku jamu buat menyembuhkan sebagian penyakit. Pangkal ataupun kulit batang bisa digunakan buat diare, parasit usus, dispepsia, sakit tenggorokan, *menorrhagia*, *leukorrhoea*, serta luka dengan diminum. Kulit buah berguna dalam mengobati diare kronis, disentri, radang gusi, parasit usus, bronkitis, demam, masalah pencernaan, *menorrhagia*, infeksi saluran nafas, ruam kulit, infeksi pada daerah vagina, serta cacingan. Bunga dari tumbuhan ini mempunyai khasiat yang dapat digunakan untuk obesitas (Fatmawati, 2019).

Sari dari buah delima mempunyai kandungan antioksidan yang besar. Ekstrak dari daging buah serta biji delima mempunyai aktivitas sebagai antioksidan 2 hingga 3 kali lebih besar daripada buah anggur merah serta teh hijau. Sari dari buah delima dikenal dapat membantu meregenerasi sel-sel tubuh yang rusak dan dapat menginhibisi radikal bebas sebab kandungan senyawa flavonoid yang besar. Buah delima dapat mencegah penyakit jantung, kanker kulit, dan kanker prostat serta dapat digunakan untuk menangani penderita diabetes (Fatmawati, 2019). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Iyan *et al* pada tahun 2016 losio ekstrak etanol kulit buah delima merah dengan konsentrasi 0,055% menghasilkan daya proteksi sebesar 16,63% sedangkan pada konsentrasi 0,066% sebesar 44,05. Nilai tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit buah delima merah dapat menyerap sinar ultraviolet (Iyan *et al.*, 2016).

5. Kandungan kimia

Bagian-bagian tumbuhan delima seperti pangkal akar, buah, kulit, bunga, ataupun daunnya bisa dimanfaatkan dalam penyembuhan berbagai penyakit. Senyawa kimia yang ada pada delima meliputi; sterol dan terpenoid yang ada dalam biji, kulit, serta daun; alkaloid ditemui pada kulit pohon dan daun; asam lemak dan trigliserida pada minyak bijinya; turunan *gallyol* di dalam daun; asam organik yang ada di sari buah; flavonol dalam kulit buah, buah, kulit pohon serta daun; antosianin dan juga antosianidin ada di dalam sari buah dan kulit buah; *catechin* dan prosianidin dalam kulit dan sari buah. Konsentrasi dari semua senyawa tersebut dapat berubah sesuai dengan pertumbuhan pohon, kondisi lingkungan dan pembudidayaan selama proses pematangan (Fatmawati, 2019).

Buah delima mengandung dua tipe senyawa polifenolik yaitu antosianin dan tannin terhidrolisis. Kedua senyawa polifenolik tersebut menyumbang 92% aktivitas antioksidan dalam buah delima. Kandungan polifenol terlarut pada daging buah delima bervariasi antara 0,2 sampai 1% tergantung varietas. Seluruh aktivitas terapeutik berkaitan dengan adanya berbagai macam senyawa fenolik.. Senyawa fenol pada buah delima yaitu flavonoid dan tanin. Senyawa fenol mempunyai karakteristik khas gugus hidroksil yang terikat pada cincin aromatik. Sebagian radikal peroksil, anionsuperoksida, alkoksil, dan radikal hidroksil terbukti dapat dihambat oleh senyawa yang ada dalam delima (Fatmawati, 2019).

B. Ekstraksi

1. Pengertian ekstraksi

Ekstraksi ialah teknik pemisahan dengan tujuan menarik senyawa yang terkandung pada sampel dengan pelarut yang sesuai. Ekstraksi dari sampel berwujud padat dapat dilakukan apabila analit mampu melarut dalam cairan penyari. Ekstraksi dari sampel berwujud padat disebut dengan ekstraksi padat-cair. Prinsip dari ekstraksi ini pemisahan didasarkan pada kemampuan ataupun daya larut senyawa (analit) dalam cairan penyari tertentu (Leba, 2017).

2. Metode ekstraksi

Berdasarkan metode yang digunakan, ekstraksi padat-cair dibedakan menjadi maserasi, perkolasai, dan sokletasi (Leba, 2017).

2.1 Maserasi. Maserasi merupakan metode ekstraksi yang sederhana dengan cara merendam sampel pada suhu kamar menggunakan penyari yang sesuai sehingga mampu menarik senyawa yang ada pada sampel. Sampel umumnya direndam tiga sampai lima hari sembari diaduk sesekali dengan tujuan mempercepat proses melarutnya analit. Ekstraksi dilakukan berulang-ulang supaya analit terekstraksi semua. Metode ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan ekstraksi dengan metode ini yaitu alat dan cara ekstraksi sederhana dan dapat digunakan untuk penarikan analit yang tahan ataupun tidak tahan pemanasan. Kelemahan dari metode ini adalah penggunaan pelarut yang banyak (Leba, 2017)

2.2 Perkolasai. Perkolasai adalah suatu metode ekstraksi padat dengan cair dimana pelarut dialirkan perlahan pada sampel yang berada pada alat yang disebut dengan perkulator. Metode ini menggunakan pelarut selalu baru karena pelarut dialirkan secara terus-menerus. Pola penambahan pelarut disesuaikan dengan jumlah penyari yang menetes (Leba, 2017).

2.3 Sokletasi. Sokletasi adalah suatu metode ekstraksi yang menggunakan alat disebut soklet. Alat ini terdiri dari beberapa komponen yaitu timbal, pipa F, dan sifon. Peralatan yang dipakai dalam metode ini terdiri dari soklet, pendingin balik, labu alas bulat dan pemanas. Prinsip dari metode ini yaitu penarikan senyawa secara terus-menerus dengan penyari yang tidak terlalu banyak (Leba, 2017).

C. Emulgel

1. Pengertian emulgel

Emulgel adalah suatu bahan pembawa obat. Emulgel merupakan campuran dari emulsi dan gel. Emulsi *oil in water* merupakan fase lipofilik sedangkan *water in oil* merupakan fase hidrofobik. Emulgel bersifat *thixotropic*, mudah dioleskan, tidak meninggalkan noda, transparan, dan ramah lingkungan. Emulgel merupakan

obat *topical* yang menguntungkan terutama pada sistem penghatarannya. Emulgel memiliki kemampuan penetrasi yang baik, oleh karena itu dengan dosis minimal sudah bisa menimbulkan efek farmakologis. Emulgel juga memiliki umur simpan yang panjang sehingga lebih disukai masyarakat (Ashara *et al.*, 2016).

2. Komponen emulgel

Komponen emulgel selain bahan aktif ada bahan tambahan yang terdiri dari *gelling agent*, *emulsifying agent*, humektan, dan pengawet (Mohamed, 2004).

2.1 Gelling agent. *Gelling agent* digunakan untuk meningkatkan viskositas. *Gelling agent* yang didispersikan ke dalam suatu larutan pendispersi akan membentuk struktur jaringan koloidal 3 dimensi (Pena, 1990) dalam (Untari, 2019). Molekul dari larutan pendispersi akan mengikat jaringan polimer. Ikatan yang terjadi dapat menurunkan mobilitas molekul pelarut sehingga viskositas gel meningkat (Allen *et al.*, 2005) dalam (Untari, 2019). *Gelling agent* yang sering digunakan adalah golongan selulosa seperti HPMC (*Hydroxylpropyl Methylcellulose*). HPMC membentuk basis gel dengan cara menyerap pelarut sehingga cairan tersebut tertahan dan meningkatkan tahanan cairan dengan membentuk masa yang kompak (Arikumalasari *et al.*, 2009).

2.2 Emulsifying agent. Emulgator (*Emulsifying agent*) merupakan suatu molekul yang terdiri dari 2 bagian yaitu bagian nonpolar hidrokarbon dan polar. Contoh *emulsifying agent* yang sering digunakan adalah kombinasi antara tween dengan span. Emulgator memiliki kemampuan menarik fase minyak dan fase air yang terletak pada antarmuka dengan cara mengurangi tegangan permukaan antara kedua fase tersebut (Frieberg *et al.*, 1996) dalam (Oktaviani, 2012). *Emulsifying agent* bekerja dengan cara menurunkan tegangan antarmuka air dan minyak, membentuk lapisan film antarmuka yang kaku, dan atau membentuk *electrical double layer* yang dapat membentuk *electrical forces* yang menyebabkan jarak antar droplet berkurang sehingga saling tolak-menolak (Allen, 2002) dalam (Oktaviani, 2012).

2.3 Humektan. Humektan merupakan suatu bahan yang bersifat polar dan mampu menyerap air sehingga kulit tetap lembab. Contoh humektan yang umum digunakan seperti gliserin, sorbitol, propilen glikol, karboksilat pirolidon,

natrium laktat, dan natrium hialuronat. Humektan dapat menyerap air dari atmosfir dan lapisan epidermis. Humektan meningkatkan kelembaban kulit dengan masuk ke stratum korneum dan berhubungan dengan lemak atau protein stratum korneum. Humektan dikombinasikan dengan oklusif yang melapisi kulit untuk menghambat TEWL (*transepidermal water loss*) agar lebih efektif (Baumann, 2002 & Loden, 2012) dalam (Nuzantry, 2015).

2.4 Pengawet. Pengawet digunakan untuk mencegah adanya pertumbuhan mikroba pada sediaan. Pengawet antimikroba yang sering digunakan yaitu metil paraben (nipagin) dan atau propil paraben (nipasol). Kombinasi paraben dilakukan untuk mendapatkan pengawetan yang lebih efektif. Khasiat pengawet juga dapat ditingkatkan dengan penambahan propilen glikol (2–5%). Metil paraben dalam sediaan topikal digunakan dalam konsentrasi 0,02 - 0,3% sedangkan propilparaben dalam konsentrasi 0,01 - 0,6% (Rowe *et al.*, 2009).

D. Kulit

1. Pengertian kulit

Kulit adalah organ yang melindungi tubuh dari berbagai rangsangan eksternal. Ketebalan kulit dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin dan lokasi. Secara umum, kulit kelopak mata merupakan kulit yang paling tipis dan telapak kaki paling tebal. Kulit luar terdiri dari tiga lapisan yaitu epidermis, dermis, dan jaringan subkutan. Kulit juga dilengkapi dengan rambut, kuku, dan kelenjar *sebaceous*. Bagian epidermis terdiri dari beberapa lapisan sel dengan tebal 0,1-0,3 milimeter. Lapisan tersebut disebut lapisan tanduk (stratum korneum) yang paling luar, lapisan granular, lapisan spinosus, dan yang paling dalam lapisan basal (Mitsui, 1997).

Lapisan basal terbentuk dari satu lapisan sel kolumnar (sel basal) yang berbatasan dengan membran basal dan bersentuhan dengan dermis. Sel basal membelah secara terus menerus dan sel anak bergerak ke arah permukaan untuk membentuk lapisan spinosus. Lapisan spinosus adalah lapisan paling tebal di epidermis dan terdiri dari beberapa lapisan sel. Bagian atas lapisan spinosus, ada dua hingga tiga lapisan sel granular. Sel basal akan bergerak secara berurutan ke

permukaan epidermis dan melalui proses tertentu menghasilkan lapisan tanduk yang tahan secara biologis dan kimiawi. Lapisan inilah yang bersentuhan langsung dengan kosmetik dan yang menggambarkan kondisi kulit (Mitsui, 1997).

2. Fungsi kulit

2.1. Perlindungan. Serat elastis dari dermis dan jaringan lemak bawah kulit memiliki fungsi mengurangi terjadinya guncangan mekanis dari luar agar tidak masuk ke bagian dalam tubuh. Permukaan kulit memiliki pH asam lemah dengan tujuan melindungi dari racun kimia. Lapisan tanduk paling luar dan permukaan lemak berfungsi menghalangi penetrasi air, hilangnya cairan tubuh, dan masuknya racun dari luar. Asam lemak tidak jenuh dalam lemak kulit memiliki sifat bakterisidal. Kulit juga memiliki sel-sel yang berhubungan dengan imunitas melalui respon imun. Pigmentasi melanin di kulit mengabsorpsi dan memberi proteksi tubuh terhadap radiasi UV yang berbahaya (Mitsui, 1997).

2.2. Termoregulasi. Kulit mengatur suhu dengan cara pelebaran dan penyempitan pembuluh darah kulit dan dengan penguapan keringat. Pusat pengaturan suhu dan keringat ada di hipotalamus. Transmisi perubahan suhu eksternal ke bagian dalam tubuh dilakukan oleh lapisan tanduk dan jaringan bawah kulit. Otot erektor rambut juga memainkan peran termoregulasi dengan menyaring udara di permukaan kulit (Mitsui, 1997).

2.3. Persepsi sensorik. Kulit dapat merasakan perubahan di lingkungan luar dengan memberi sensasi kulit. Kulit merasakan tekanan, sentuhan, suhu, dan rasa nyeri. Sel-sel *Meissner* merupakan salah satu reseptor yang mampu mendeteksi adanya perubahan lingkungan. Sel darah pacinian berkaitan dengan tekanan, ujung *krause* rasa dingin, suhu sel *Ruffini* perubahan suhu, dan ujung saraf bebas berkaitan dengan rasa nyeri (Mitsui, 1997).

2.4. Penyerapan. Berbagai macam zat diabsorpsi melalui kulit masuk ke dalam tubuh. Jalur absorpsi dapat melalui epidermis dan kelenjar *sebaceous*. Zat yang mudah larut dalam lemak seperti vitamin A, D, E, dan K dapat dengan mudah diabsorpsi oleh kulit, sedangkan zat yang sukar melarut dalam air dihambat oleh lapisan tanduk. Tingkat kelarutan zat yang akan diabsorpsi, umur, jumlah suplai darah pada kulit, suhu, kadar air pada lapisan tanduk, tingkat

kerusakan pada lapisan tanduk, suhu lingkungan dan kelembaban mempengaruhi penyerapan yang terjadi. Salah satu manfaat dari fungsi absorpsi kulit adalah sebagai cara untuk memasok obat ke tubuh (Mitsui, 1997).

2.5. Fungsi lainnya. Kulit juga berfungsi dalam mengungkapkan keadaan emosi, seperti tersipu, dan takut. Kulit juga membentuk vitamin D seperti vitamin D3 atau bentuk cholecalciferol dengan bantuan sinar matahari (Mitsui, 1997).

E. Ultraviolet

Sinar matahari memiliki efek yang positif juga memiliki efek yang negatif bagi manusia tergantung dari panjang gelombangnya, seberapa sering terpapar, lamanya terpapar, intensitas sinar yang dipaparkan, dan sensitivitas tiap individu. Berdasarkan panjang gelombangnya sinar UV dibagi menjadi UV A dengan Panjang gelombang 315 sampai 400 nm, sinar UV B 290 sampai 315 nm, dan sinar UV C 100 sampai 290 nm. Masing-masing jenis sinar UV memiliki efek fisiologi yang berbeda pada kulit. UV A dapat memicu timbulnya pigmentasi sehingga menyebabkan pencoklatan kulit tanpa didahului adanya reaksi inflamasi. UV A juga mampu menyebabkan penuaan dini karena dapat menginduksi *Reactive Oxygen Species* (ROS) (Matsumura & Ananthaswamy, 2004). UV B mengakibatkan *sunburn* ataupun iritasi, serta kanker kulit apabila terpapar terlalu lama. UV dapat menyebabkan kanker kulit dengan penyinaran yang tidak lama karena UV tipe ini memiliki energi radiasi yang paling tinggi, namun sinar UV C ini tertahan dilapisan atmosfer sehingga hanya sebagian kecil saja yang bisa masuk ke bumi (Taufikkurohmah, 2005).

Selain mempercepat distribusi melanin radiasi UV juga dapat mempercepat produksi melanin. Sinar UV mampu merusak gugus sulfihidril dimana gugus tersebut bertindak sebagai penghambat enzim *tyrosinase* sehingga dapat bekerja lebih maksimal dan memicu melanogenesis. Meningkatnya aktivitas melanin dapat memicu terjadinya perubahan fungsi melanosit sehingga menimbulkan proses *tanning* cepat dan lambat. UV A menyebabkan terjadinya reaksi *tanning* cepat. *Tanning* cepat terlihat setelah terpapar sinar UV selama 1 jam dan akan hilang dalam jangka waktu 4 jam. Reaksi *tanning* cepat ini terjadi

karena adanya reaksi fotooksidasi dari melanin. Reaksi *tanning* lambat disebabkan oleh radiasi sinar UV B dimana melanin mengalami poliferasi dan terjadi sintesis serta redistribusi melanin pada sekitar keratinosit (Fitrah, *et al.*, 2015)

Paparan sinar UV secara intensif merupakan karsinogen yang poten bagi manusia. Radiasi sinar UV dapat menyebabkan kanker kulit tanpa adanya inisiator dan promotor. Efek mutagenik dan karsinogenik sinar ini berkaitan dengan kerusakan DNA dan kegagalan *system* perbaikan dan replikasi DNA yang dipicu oleh ultraviolet. Sel kulit secara alami memiliki mekanisme *control* terhadap *system* perbaikan pada kerusakan melalui *system* eksisi nukleotida dan *tanning* (Matsumura & Ananthaswamy, 2004).

F. Tabir Surya

1. Pengertian

Tabir surya adalah senyawa yang mampu melindungi kulit dari radiasi sinar ultraviolet (UV). Tabir surya dikatakan efektif jika mampu mengabsorpsi setidaknya 85% sinar UV dan dapat meneruskan UVA (Suryanto, 2012) dalam (Mokodompit *et al.*, 2013). Bentuk sediaan yang dapat dijadikan sebagai produk tabir surya diantaranya yaitu sediaan semisolid seperti sediaan krim, losio, dan emulgel (Eliska *et al.*, 2016).

Menurut Lee *et al.*, (2004), polifenol dapat berperan sebagai antioksidan karena kemampuannya menyumbangkan hidrogennya, menangkap radikal bebas, dan mengikat logam (Luthfiyana *et al.*, 2016). Senyawa fenolik memiliki ikatan konjugasi dalam inti benzena dimana ketika terpapar sinar UV akan beresonansi melalui transfer elektron. Kemiripan sistem konjugasi pada senyawa fenolik dan kimia yang umumnya terdapat dalam tabir surya membuat senyawa ini memiliki potensi sebagai *photoprotective* (Prasiddha *et al.*, 2016) dalam (Abdiana & Anggraini, 2017). Flavonoid juga berpotensi sebagai *sunscreen* karena memiliki gugus kromofor. Gugus kromofor adalah sistem aromatik terkonjugasi yang menyebabkan flavonoid mampu mengabsorpsi sinar dengan kuat baik UV A maupun UV B (Waji *et al.*, 2009) dalam (Abdiana & Anggraini, 2017).

2. Mekanisme tabir surya

Tabir surya dapat bekerja melindungi kulit dari sinar matahari karena mengandung bahan aktif sehingga bahan aktiflah yang menentukan mekanisme kerja tabir surya. Mekanisme sediaan tabir surya dibedakan menjadi 2 yaitu,

2.1. Pengeblok fisik. Tabir surya pemblok fisik bekerja secara fisik dengan cara memantulkan atau membelokkan radiasi UV. Contoh senyawa pengeblok fisik, seperti TiO₂, ZnO, kaolin, talk, dan MgO.

2.2. Tabir surya kimia. Tabir surya kimia bekerja dengan cara mengabsorpsi sinar UV (Gadri *et al.*, 2012) dalam (Eliska *et al.*, 2016). Tabir surya pengabsorpsi kimia dibagi menjadi dua, yaitu pengabsorpsi UV A seperti benzofenon-3 dan avobenzon dan pengabsorpsi UV B seperti C₁₈H₂₆O₃ dan C₁₅H₂₂O₃ (Rosyidi *et al.*, 2018). Kombinasi pemblok fisik dengan penyerap kimia diketahui lebih efektif dan dapat memperluas perlindungan terhadap sinar matahari (Rosyidi *et al.*, 2018).

G. Sun Protection Factor (SPF)

1. Pengertian

Sun protection factor (SPF) adalah nilai yang mencerminkan efektivitas produk tabir surya dalam melindungi kulit. Nilai SPF semakin tinggi maka semakin besar nilai perlindungan yang dihasilkan (Wilkinson & Moore, 1982) dalam (Yanuarti *et al.*, 2017). Efektivitas sediaan tabir surya berdasarkan nilai SPF nya adalah sebagai berikut (Yanuarti *et al.*, 2017) :

Tabel 1. Efektivitas sediaan tabir surya berdasarkan nilai SPF

Nilai SPF	Kategori Proteksi Tabir Surya
2-4	Proteksi minimal
4-6	Proteksi sedang
6-8	Proteksi ekstra
8-15	Proteksi maksimal
≥ 15	Proteksi ultra

Derajat keasaman (pH) dapat mempengaruhi efektivitas sediaan tabir surya. Semakin tinggi pH nya maka nilai SPF semakin rendah (Suhaidah, 2013) dalam (Rosyidi *et al.*, 2018). Golongan *alpha hidroxy acid* (AHA) yang merupakan agen pengasam dan antioksidan mampu meningkatkan efektivitas tabir surya (Draelos & Thaman, 2006) dalam (Rosyidi *et al.*, 2018).

2. Metode pengukuran

Metode penentuan nilai SPF dibagi menjadi dua (Purwaningsih, *et al.*, 2021):

2.1. Secara *in-vivo*. Penentuan secara *in-vivo* dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan uji pada punggung hewan uji yang telah dicukur dengan luas 3x4 cm. Kontak bahan uji dengan sediaan selama 1 jam kemudian diradiasi dengan lampu *exoterra* selama 24 jam. Luas eritema dihitung menggunakan jangka sorong (Wulandari, 2017) dalam (Ermawati *et al.*, 2020).

2.2. Secara *in vitro*. Metode ini terdapat dua cara. Cara yang pertama dengan mengukur transmisi dari radiasi sinar ultraviolet menggunakan lapisan suatu produk diatas plat kuarsa. Cara yang kedua yaitu menentukan absorbansi dari suatu tabir surya dengan spektrofotometri menggunakan larutan uji yang telah diencerkan sampai konsentrasi 10 mg/ml kemudian dihitung menggunakan persamaan Mansur (Fourneron *et al*, 1999) dalam (Pratama & Zulkarnain, 2015).

H. Evaluasi Mutu Fisik Emulgel

1. Uji organoleptis

Pemeriksaan organoleptis dilakukan untuk mengetahui karakteristik sediaan. Pemeriksaan ini dilakukan dengan cara mengamati secara langsung meliputi bau, warna, konsistensi, dan homogenitas dari sediaan.

2. Uji homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk menjamin zat aktif dan bahan lainnya terdistribusi merata. Uji ini dilakukan dengan cara menimbang 0,1 gram dioleskan tipis pada *object glass* secara merata. Emulgel yang homogen terbebas dari butiran-butiran kasar (Yenti *et al.*, 2014) dalam (Dewi *et al.*, 2018).

3. Uji viskositas

Pengujian ini merupakan parameter untuk mengetahui kekentalan suatu sediaan. Uji ini dilakukan menggunakan alat *viscometer*. Viskositas berpengaruh terhadap daya lekat dan daya sebarunya. Semakin viskos maka kemampuan melekat semakin lama namun kemampuan sebarunya semakin kecil. Menurut SNI

16-4399-1996, nilai standar viskositas suatu sediaan emulgel adalah 6000-50000 cP atau 6-50 Pa.S (Handayani *et al*, 2015).

4. Uji daya sebar.

Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui kempuan menyebar sediaan. Uji ini dilakukan dengan cara menimbang sediaan emulgel sebanyak 0,5 gram diletakkan pada tengah-tengah kaca bundar berskala, kemudian ditutup dengan kaca bundar lainnya yang sudah ditimbang kemudian dibiarkan selama 1 menit dan dihitung diameter sebarunya. Beban 5 gram ditambahkan diatas kaca dan dibiarkan selama 1 menit lalu dihitung diameter sebarunya. Beban diberikan dengan kelipatan 5 gram sampai skala stabil lalu diukur diameter dan luas sebarunya (Kusumawati, 2018). Standar daya sebar emulgel berkisar 5-7 cm (Garg *et al*, 2002) dalam (Handayani *et al*, 2015).

5. Uji daya lekat.

Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui seberapa lama sediaan bisa melekat pada kulit. Uji ini dilakukan dengan cara meletakkan sediaan diantara 2 *object glass*. Waktu lekat dihitung dari lamanya kedua *object glass* terlepas dari alat uji (Naibaho *et al.*, 2013) dalam (Sari *et al.*, 2015). Daya lekat dikatakan baik jika waktu lekatnya tidak kurang dari 4 detik (Ulaen *et al*, 2012).

6. Uji pH.

Uji ini dilakukan dengan tujuan mengetahui keasaman dari sediaan. Sediaan dengan pH asam dapat mengiritasi kulit sedangkan pH basa dapat menyebabkan kulit menjadi kering dan bersisik (Naibaho *et al.*, 2013). Uji pH dilakukan menggunakan pH meter. Kriteria pH kulit berada pada rentang 4,5 – 6,5 (Trangggono & Latifah, 2007) dalam (Handayani *et al*, 2015).

7. Uji stabilitas dipercepat.

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kestabilan sediaan dengan melakukan pengukuran dalam waktu yang singkat. Metode yang sering digunakan adalah metode *cycling test*. Sediaan disimpan pada suhu 4° C selama 24 jam, kemudian dipindah pada suhu 40° C selama 24 jam. Waktu penyimpanan dengan 2 variasi suhu tersebut dianggap 1 siklus. Pengujian stabilitas ini dilakukan sebanyak 6 siklus kemudian diamati terjadinya pemisahan fase (Suryani *et al.*, 2017). Data

yang diperoleh diolah secara *statistic* menggunakan *Paired Sampel t-Test* (Mardikasari *et al.*, 2017). Nilai *p-value* > 0,05 maka sediaan dikatakan stabil.

I. Landasan Teori

Kulit adalah organ terbesar dalam tubuh manusia yang memiliki peran penting dalam banyak fungsi fisik (Wang *et al.*, 2013) dalam (Wang *et al.*, 2015). Kolagen dan *Hyaluronic acid* (HA) dapat terdegradasi karena adanya sinar UV sehingga menurunkan kencangan kulit dan menyebabkan munculnya kerutan (Wang *et al.*, 2015). Hal tersebut dapat dicegah dengan penggunaan tabir surya. Penggunaan senyawa tabir surya yang bersumber dari bahan alam lebih disukai karena dipercaya lebih aman dibandingkan dengan tabir surya dari senyawa sintetik.

Kulit buah delima adalah salah satu bagian dari tanaman yang dapat digunakan sebagai tabir surya. Delima merupakan tanaman yang kaya akan kandungan polifenol, terutama *punicalagin (ellagitannins)*. Polifenol telah terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, anti-inflamasi, dan aktivitas antikarsinogenik dalam beberapa penelitian. Penelitian Lisbeth *et al* (2008) membuktikan bahwa polifenol pada konsentrasi 5-60 mg/L berpotensi melindungi kulit terhadap kematian sel manusia yang diinduksi UV-A dan UV-B pada fibroblas kulit dengan menurunkan produksi intraseluler dan meningkatkan kapasitas antioksidan intraseluler (Lisbeth *et al.*, 2008). Berdasarkan penelitian oleh Iyan *et al* pada tahun 2016 ekstrak etanol kulit buah delima merah konsentrasi 0,055% menghasilkan daya proteksi sebesar 16,63% sedangkan pada konsentrasi 0,066% sebesar 44,05. Nilai tersebut membuktikan bahwa ekstrak etanol kulit buah delima dapat menyerap sinar ultraviolet (Iyan *et al.*, 2016).

Ekstrak etanol buah delima jika digunakan secara langsung tidak praktis sehingga perlu diformulasi menjadi suatu sediaan farmasi. Penelitian sebelumnya oleh Iyan *et al* (2016) ekstrak etanol buah delima merah diformulasikan menjadi sediaan lotion dengan hasil evaluasi lotion memenuhi syarat dan menunjukkan hasil bahwa ekstrak etanol kulit delima efektif sebagai tabir surya, namun sediaan tersebut kurang cocok jika digunakan pada wajah. Salah satu sediaan farmasi yang

dapat digunakan pada kulit wajah yaitu emulgel. Emulgel merupakan pengembangan dari sediaan emulsi dan gel. Sediaan emulgel nyaman digunakan dan dapat melekat relatif lama pada kulit sehingga dapat mendukung penggunaannya sebagai sediaan tabir surya (Kshirsagar, 2000) dalam (Panwar et al., 2011). Emulgel juga memiliki umur simpan yang panjang sehingga lebih diminati masyarakat (Ashara, *et al.*, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Ela (2014) ekstrak etanol kulit buah delima merah yang diformulasikan kedalam bentuk sediaan emulgel dengan sepiigel 305 sebagai *gelling agent* sekaligus *emulsifying agent* menghasilkan sediaan dengan mutu fisik baik dan stabil. Selain sepiigel 305 *gelling agent* yang sering digunakan adalah HPMC. HPMC dapat menghasilkan cairan yang jernih, netral, tidak berwarna, tidak berasa, menghasilkan gel dengan viskositas yang baik dalam penyimpanan jangka panjang, dan tidak mengiritasi kulit (Wiyono *et al.*, 2020).

J. Hipotesis

Pertama, formula emulgel ekstrak etanol kulit buah delima yang dibuat dapat memberikan stabilitas dan mutu fisik yang baik.

Kedua, konsentrasi ekstrak etanol kulit buah delima dalam formula emulgel yang paling efektif sebagai tabir surya dapat ditentukan berdasarkan nilai SPF nya. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol kulit buah delima semakin tinggi nilai SPF.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Populasi adalah objek utama yang menjadi sasaran penelitian yang akan dilakukan. Populasi dalam penelitian ini adalah kulit buah delima merah (*Punica granatum* L.) yang diperoleh dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TOOT) Karanganyar, Jawa Tengah.

Sampel merupakan bagian terkecil dari populasi yang akan diteliti. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kulit buah delima merah yang segar, bersih, tidak busuk, dan dalam keadaan baik. Sampel diambil dari B2P2TOOT Karanganyar, Jawa Tengah pada bulan Agustus 2021.

B. Variable Penelitian

1. Identifikasi variabel utama

Variabel utama pertama dalam penelitian ini adalah kulit buah delima merah. Variabel utama kedua adalah ekstrak etanol kulit buah delima merah. Variabel utama ketiga adalah emulgel ekstrak etanol kulit buah delima merah. Variabel utama keempat adalah nilai SPF. Variabel utama kelima adalah mutu fisik emulgel. Variabel utama keenam adalah stabilitas sediaan.

2. Klasifikasi variabel utama

Variabel bebas adalah variabel yang diteliti pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi konsentrasi ekstrak etanol kulit buah delima merah.

Variabel tergantung adalah titik pusat persoalan yang merupakan kriteria penelitian ini. Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah nilai SPF, stabilitas, dan mutu fisik emulgel ekstrak etanol kulit buah delima merah sebagai tabir surya diantaranya organoleptis, homogenitas, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan pH.

Variabel terkendali dalam penelitian ini adalah metode pengeringan, metode ekstraksi, proses pembuatan sediaan emulgel, kondisi peralatan, komposisi emulgel, bahan yang digunakan di laboratorium.

3. Definisi operasional variable utama

Pertama, kulit buah delima merah adalah bagian dari buah delima yang berbentuk bulat dengan ujung bawah terlihat seperti kuncup yang mekar dan berwarna merah yang diperoleh dari B2P2TOOT Karanganyar, Jawa Tengah pada bulan Agustus 2021.

Kedua, ekstrak etanol kulit buah delima merah adalah ekstrak kental yang diperoleh dari proses maserasi serbuk kulit buah delima dengan penyari etanol 70% selama 5 hari kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator*.

Ketiga, emulgel ekstrak etanol kulit buah delima merah adalah sediaan emulgel yang mengandung ekstrak etanol kulit buah delima merah yang dibuat dengan mencampurkan fase emulsi dan fase gel.

Keempat, nilai SPF adalah nilai yang diperoleh dari pengujian aktivitas emulgel tabir surya ekstrak etanol kulit buah delima merah menggunakan instrumen spektrofotometri UV-VIS.

Kelima, mutu fisik adalah sifat-sifat fisik sediaan yang menunjukkan mutu sediaan dan berpengaruh terhadap kestabilan fisik dari formula emulgel.

Keenam, stabilitas adalah kemampuan sediaan untuk menciptakan suatu keadaan yang tetap. Uji stabilitas sediaan emulgel ekstrak etanol kulit buah delima merah dilakukan selama penyimpanan dan terhadap suhu menggunakan metode *cycling test*.

C. Bahan dan Alat

1. Bahan

1.1. Bahan sampel. Bahan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah delima merah yang diperoleh dari B2P2TOOT Karanganyar, Jawa Tengah pada bulan Agustus 2021.

1.2. Bahan kimia. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 70% sebagai penyari, *hydroxylpropyl methylcellulose* (HPMC), paraffin cair, tween 80, span 80, propilenglikol, metil paraben, propil paraben, HCl encer LP, kloroform, *toluene*, besi (III) klorida 10%, pereaksi *Dragendorff*, pereaksi *Mayer*, asam asetat anhidrat, asam sulfat P, asam klorida 2N, dan aqua destilata.

2. Alat

Alat yang digunakan dalam membuat simplisia adalah pisau untuk merajang, timbangan analitik, blender, dan ayakan nomor 20 atau 40. Alat yang digunakan dalam penyarian adalah timbangan, botol kaca gelap, alat-alat gelas, kain *flannel*, dan *rotary evaporator*. Alat yang digunakan untuk pembuatan sediaan emulgel mortar stemper dan wadah sediaan. Alat yang digunakan untuk uji aktivitas dan stabilitas tabir surya adalah *viscometer*, pH meter, *cycling test*, spektrofotometri UV -Vis, dan alat-alat kaca.

D. Jalannya Penelitian

1. Identifikasi tanaman

Kulit buah delima merah dilakukan identifikasi untuk membuktikan kebenaran dari sampel tersebut dengan melihat ciri morfologi yang ada pada kulit buah delima merah terhadap kepustakaan dan dibuktikan di B2P2TOOT Karanganyar, Jawa Tengah.

2. Pengumpulan dan pemilihan bahan

Bahan baku yang digunakan tidak mengandung kapang, tidak dimakan serangga, dan tidak terkena kotoran hewan. Bahan baku yang digunakan adalah kulit buah delima merah yang segar, bersih, tidak busuk, dan masih dalam keadaan baik yang diperoleh dari Karanganyar, Jawa Tengah.

3. Pembuatan serbuk kulit buah delima merah

Kulit buah delima merah yang sudah melewati proses pencucian diiris tipis-tipis kemudian dikeringkan. Kulit buah delima yang sudah kering kemudian di blender. Serbuk yang didapat diayak dengan ayakan nomor 40 hingga didapat serbuk yang seragam dan halus (Salamah & Widyasari, 2015).

4. Penetapan kadar air serbuk

Kadar air diukur dengan metode *Azeotropi*. Sejumlah serbuk ditimbang sebanyak 20 gram kemudian dimasukkan kedalam labu kering. *Toluene* jenuh air sebanyak 200 mL dimasukkan kedalam labu, kemudian alat dirangkai. Pendingin digunakan untuk mengalirkan *toluene* jenuh air ke tabung penerima. Labu dipanaskan selama 15 menit. Kecepatan penetesan air dibuat lebih kurang 2 tetes

per detik setelah *toluene* mulai mendidih. Bagian dalam pendingin dibersihkan menggunakan sikat tabung yang tersambung pada kawat tembaga dan sudah dibasahi dengan *toluene* jenuh air. Peyulingan dilanjut selama 5 menit. Tabung penerima dibiarkan dingin hingga suhu ruang, Volume air diukur setelah air dan *toluene* terpisah dengan sempurna. Kadar air dihitung dalam %v/b. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dan hasilnya dirata-rata (Kemenkes RI, 2017).

5. Susut pengeringan serbuk kulit buah delima merah.

Serbuk kulit buah delima ditimbang sebanyak 2 gram. Alat *moisture balance* dinyalakan dan dipanaskan selama 10 menit. Serbuk kemudian dimasukkan kedalam wadah sampel alat *moisture balance* dan diratakan. *Moisture balance* ditutup kemudian tunggu hingga lampu mati dan catat hasilnya. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dan hasilnya dirata-rata. Uji ini memberikan batas maksimal tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan (Sediarsa *et al.*, 2018).

6. Pembuatan ekstrak etanol kulit buah delima merah

Serbuk kulit buah delima merah diekstraksi menggunakan pelarut etanol 70% dengan metode maserasi. Serbuk kering kulit buah delima sebanyak 1 bagian dimasukkan kedalam bejana, kemudian ditambahkan 10 bagian pelarut. Serbuk direndam selama 6 jam pertama sambil sesekali diaduk, kemudian diamkan selama 18 jam. Maserat yang diperoleh dipisahkan dengan penyaringan. Proses penyarian dilakukan minimal dua kali menggunakan pelarut yang sama dan jumlah volume pelarut sebanyak setengah kali jumlah volume pelarut pada penyarian awal. Semua maserat dikumpulkan kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental. Randemen dihitung antara randemen dengan bobot serbuk simplisia (Alfath *et al.*, 2013).

7. Karakterisasi ekstrak etanol kulit buah delima merah

7.1. Uji organoleptis. Pemeriksaan organoleptik dilakukan menggunakan panca indera. Pemeriksaan dilakukan terhadap serbuk meliputi warna, bau, bentuk, dan rasa.

7.2. Uji susut pengeringan. Ekstrak kulit buah delima ditimbang sebanyak 2 gram. Alat *moisture balance* dinyalakan dan dipanaskan selama 10

menit. Serbuk kemudian dimasukkan kedalam wadah sampel alat *moisture balance* dan diratakan. *Moisture balance* ditutup kemudian tunggu hingga lampu mati dan catat hasilnya. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dan hasilnya dirata-rata. Uji ini memberikan batas maksimal tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan (Sediarsa *et al.*, 2018).

7.3. Uji bobot jenis. Bobot jenis ekstrak etanol kulit buah delima dihitung menggunakan alat yaitu piknometer. Ekstrak kental diencerkan hingga 5% menggunakan etanol 96%. Ekstrak cair dimasukkan ke dalam piknometer 50 ml sampai penuh dan ditimbang. Bobot air dihitung dari bobot piknometer yang telah berisi air dikurangi dengan bobot kosong. Bobot jenis ekstrak diperoleh dengan membagi kerapatan ekstrak dengan kerapatan air pada suhu 20°C. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dan hasilnya dirata-rata (Depkes, 2000).

8. Identifikasi kandungan kimia

8.1. Pemeriksaan alkaloid. Larutan uji dibuat dengan menimbang 1 gram ekstrak kental kemudian dilarutkan dengan 50 mL etanol. Larutan sampel sebanyak 2 mL diuapkan sampaai diperoleh residu. Residu ditambah dengan 5 mL HCl 2 N agar larut. Larutan yang diperoleh dibagi ke dalam 3 tabung reaksi berbeda. Tabung pertama ditambah HCl 2 N sebagai blanko. Tabung kedua ditambah pereaksi *Dragendorff* 3 tetes dan tabung ketiga ditambah pereaksi *Mayer* 3 tetes (Dewi *et al.*, 2013). Hasil dikatakan positif bila terdapat endapan jingga pada tabung kedua dan endapan putih hingga kekuningan pada tabung ketiga (Jones & Kinghorn, 2012).

8.2. Pemeriksaan saponin. Ekstrak etanol kulit buah delima merah dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambah 10 mL air panas, kemudian didinginkan dan digojog dengan kuat selama 10 detik. Hasil positif bila terbentuk buih yang mantap dengan tinggi 1-10 cm selama lebih dari 10 menit dan buih tidak hilang dengan penambahan HCl 2 N (Dewi *et al.*, 2013).

8.3. Pemeriksaan polifenol dan tannin. Beberapa tetes larutan ekstrak uji direaksikan dengan larutan besi (III) klorida 5%, jika terjadi warna biru tua, biru kehitaman atau hitam kehijauan menunjukkan adanya senyawa polifenol dan tanin (Jones & Kinghorn, 2012).

8.4. Pemeriksaan flavonoid. Ekstrak sebanyak 1 mL dimasukkan dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan dengan serbuk magnesium dan 2-4 tetes HCL pekat, kemudian campuran dikocok (Rahayu *et al.*, 2015). Flavon, flavanol, turunan 2,3-dihidro, dan xanthone menghasilkan warna *orange*, merah muda, merah hingga ungu. Flavanon dan flavanol menghasilkan warna merah muda lemah hingga magenta atau tidak ada warna sama sekali (Jones & Kinghorn, 2012).

8.5. Pemeriksaan sterol atau triterpenoid. Larutan uji sebanyak 2 mL diuapkan. Residu ditambah 0,5 mL kloroform untuk melarutkan, lalu ditambahkan 0,5 mL asam asetat anhidrat. Campuran tersebut ditetesi 2 mL H₂SO₄ pekat melalui dinding tabung (Dewi *et al.*, 2013). Bila terbentuk warna hijau kebiruan atau diperoleh berupa cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan dua pelarut, menunjukkan adanya triterpenoid dan atau steroid (Jones & Kinghorn, 2012).

9. Pembuatan emulgel

9.1. Formula. Formula emulgel ekstrak etanol kulit buah delima terdiri fase emulsi dan fase gel. Fase emulsi terbagi dari fase minyak dan fase air. Fase minyak mengandung span 80 dan paraffin cair. Fase air mengandung tween 80. Fase gel terdiri dari *gelling agent* (HPMC), propilenglikol, metil paraben, dan propil paraben. Ekstrak etanol kulit buah delima merah ditambahkan dengan variasi konsentrasi. Variasi konsentrasi ekstrak etanol kulit buah delima merah yang ditambahkan dalam emulgel adalah 0% untuk formula 1 sebagai kontrol negatif, 0,1% untuk formula 2, 0,2% untuk formula 3, 0,3% untuk formula 4, dan sebagai kontrol positif digunakan produk dipasaran yakni Wardah dengan SPF 30 PA+++. PA++ pada kontrol positif menunjukkan bahwa selain memberikan perlindungan terhadap UV B sediaan juga memberikan perlindungan terhadap UV A dengan perlindungan yang tinggi. Konsentrasi tersebut digunakan karena pada penelitian yang dilakukan oleh Iyan *et al* (2016) menunjukkan bahwa konsentrasi 0,055% memberikan proteksi sebesar 16,63. Rancangan formula emulgel ekstrak etanol kulit buah delima merah sebagai berikut:

Tabel 2. Rancangan formula emulgel ekstrak etanol kulit kulit buah delima (*Punica Granatum L.*)

Bahan	Satuan	F1	F2	F3	F4
Ekstrak	%	-	0,1	0,2	0,3
HPMC	Gram	2,5	2,5	2,5	2,5
Paraffin cair	mL	5	5	5	5
Tween 80	Gram	1,08	1,08	1,08	1,08
Span 80	Gram	0,42	0,42	0,42	0,42
Propilenglikol	mL	10	10	10	10
Metil paraben	Gram	0,18	0,18	0,18	0,18
Propil paraben	Gram	0,02	0,02	0,02	0,02
Aquadest ad	mL	100	100	100	100

9.2. Pembuatan emulgel. Alat dan bahan yang digunakan disiapkan terlebih dahulu. Semua bahan ditimbang sesuai dengan perhitungan. Basis emulsi dibuat dengan membuat fase minyak dan fase air. Fase minyak dibuat dengan mencampurkan span 80, paraffin cair, dan propil paraben kemudian dilebur pada suhu 70° C. Fase air dibuat dengan mencampurkan tween 80 dengan air panas pada suhu 70° C. Fase minyak ditambahkan ke dalam fase air pada suhu 70° C sambil terus diaduk sampai terbentuk emulsi. Basis gel dibuat dengan cara mendispersikan HPMC sedikit demi sedikit dengan air panas (80° C) dan diaduk sampai terbentuk gel. Metil paraben ditambahkan propilenglikol lalu diaduk sampai larut kemudian dicampur dengan gel. Basis emulsi dan gel dicampur kemudian digerus sampai terbentuk emulgel yang homogen. Ekstrak etanol kulit buah delima merah ditambahkan sedikit demi sedikit dalam sediaan emulgel saat masih hangat dengan variasi konsentrasi 0,1%, 0,2%, dan 0,3% (Qamariah *et al.*, 2016) dalam (Paramawidhita, 2019).

10. Identifikasi emulgel ekstrak etanol kulit buah delima merah dilakukan pada hari ke-1 dan ke-21

10.1. Uji organoleptis. Pemeriksaan organoleptik meliputi bau, warna, konsistensi, dan homogenitas. Masing-masing formula dilakukan pengujian sebanyak 3 kali.

10.2. Uji homogenitas. Pengujian dilakukan dengan menimbang 0,1 gram emulgel kemudian dioleskan tipis-tipis pada *object glass* secara merata. Emulgel yang homogen bebas dari butiran-butiran kasar. Masing-masing formula dilakukan sebanyak 3 kali (Yenti *et al.*, 2014) dalam (Dewi *et al.*, 2018).

10.3. Uji viskositas. Pengujian ini dilakukan menggunakan alat *viscometer*. Rotor dipasang pada *viscometer* dan dikunci melawan arah jarum jam. *Cup* diisi dengan 100 gram emulgel, kemudian rotor dicelupkan tepat berada di tengah-tengah cup hingga tanda batas dan alat dihidupkan. Rotor akan berputar dan setelah stabil nilai viskositas dapat dibaca pada layar (Kusumawati, 2018).

10.4. Uji daya sebar. Emulgel sebanyak 0,5 gram diletakkan pada tengah-tengah kaca bundar berskala, kemudian ditutup dengan kaca bundar lainnya yang sudah ditimbang kemudian dibiarkan selama 1 menit dan dihitung diameter sebarunya. Beban 50 gram ditambahkan diatas kaca dan dibiarkan selama 1 menit lalu dihitung diameter sebarunya. Beban diberikan dengan kelipatan 50 gram sampai skala stabil lalu diukur diameter dan luas sebarunya (Kusumawati, 2018).

10.5. Uji daya lekat. Emulgel sebanyak 0,5 gram diletakkan ditengah *object glass* dan satu *object glass* lainnya digunakan untuk menutup. Beban 50 gram diletakkan diatas *object glass* tersebut selama 5 menit. Ujung dua *object glass* dijepit pada alat uji, kemudian penyangga beban dilepas. Waktu lekat sediaan dihitung dari lamanya dua *object glass* terlepas dari alat uji (Naibaho *et al.*, 2013) dalam (Sari *et al.*, 2015).

10.6. Uji pH. Uji ini dilakukan menggunakan pH meter. Sediaan emulgel ditimbang sebanyak satu gram dilarutkan dalam 10 ml aquadest. Elektroda yang telah dikalibrasi dicelupkan pada larutan uji tersebut selama 10 menit dan biarkan alat menunjukkan hasil yang konstan. Masing-masing formula dilakukan sebanyak 3 kali (Yenti *et al.*, 2014) dalam (Dewi *et al.*, 2018).

10.7. Uji stabilitas. Metode *cycling tes* dilakukan dengan cara sediaan disimpan pada suhu 4° C selama 24 jam, kemudian dipindah pada suhu 40° C selama 24 jam. Waktu penyimpanan dengan 2 variasi suhu tersebut dianggap 1 siklus. Pengujian stabilitas ini dilakukan sebanyak 6 siklus (Suryani *et al.*, 2017). Hasil data yang diperoleh kemudian diolah secara *statistic* menggunakan *Paired Sampel t-Test* (Mardikasari *et al.*, 2017). Emulgel dinyatakan stabil apabila tidak terdapat perbedaan signifikan ($p\text{-value} > 0,05$) terhadap parameter yang diamati (Sayuti, 2015).

11. Penentuan nilai SPF emulgel ekstrak etanol buah delima merah

Penentuan aktivitas tabir surya emulgel ekstrak etanol buah delima merah dilakukan dengan menguji SPF secara *in-vitro*. Pengujian dilakukan dengan mengukur serapan emulgel menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada lamda 290-320 nm dengan interval 5 nm . Emulgel ekstrak etanol buah delima merah ditimbang 0,025 gram tiap konsentrasi dilarutkan etanol pa sebanyak 25 ml kemudian di ultrasonifikasi (Pratama & Zulkarnain, 2015). Konsentrasi tersebut merupakan konsentrasi optimal untuk pengukuran nilai SPF. Larutan diukur serapannya menggunakan spektrofotometer yang telah dikalibrasi dengan cara 1 ml etanol pa dimasukkan kedalam kuvet lalu dimasukkan dalam spektrofotometer selanjutnya dibuat kurva serapan uji dalam kuvet (Mokodompit *et al.*, 2013). Apabila serapan yang diperoleh melebihi rentang 0,2-0,8 maka larutan diencerkan dan jika serapan yang diperoleh kurang dari rentang maka jumlah sampel ditambahkan sampai diperoleh serapan yang baik (0,2 – 0,8) (Suhartati, 2017). Serapan yang diperoleh dijadikan dasar perhitungan nilai SPF dengan persamaan Mansur (Mansur *et al.*, 1986) dalam (Pramiastuti, 2019).

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

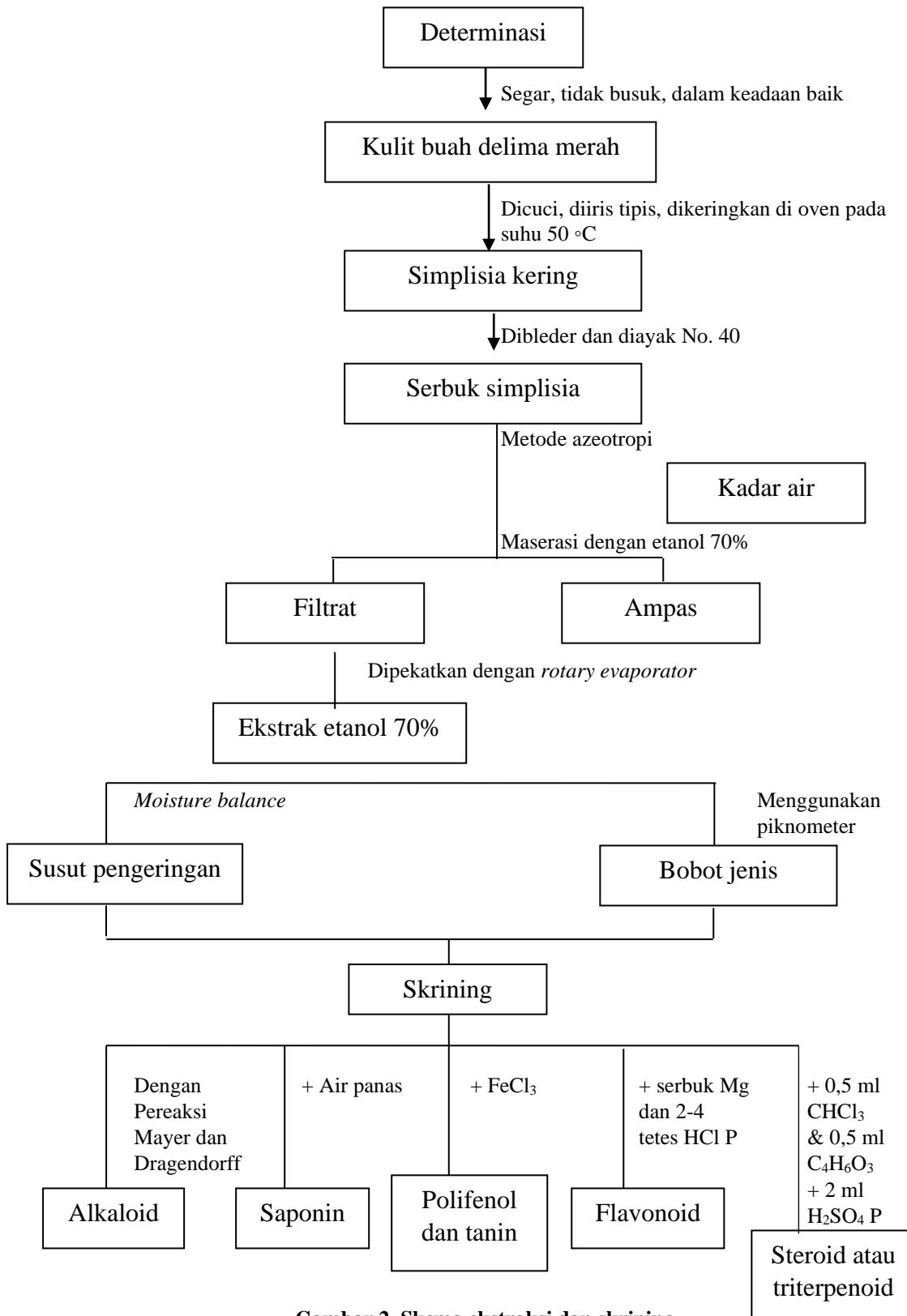
Dimana :

- | | |
|----|--------------------------------|
| CF | = Faktor koreksi |
| EE | = Spektrum efek erythemal |
| I | = Spektrum intensitas matahari |

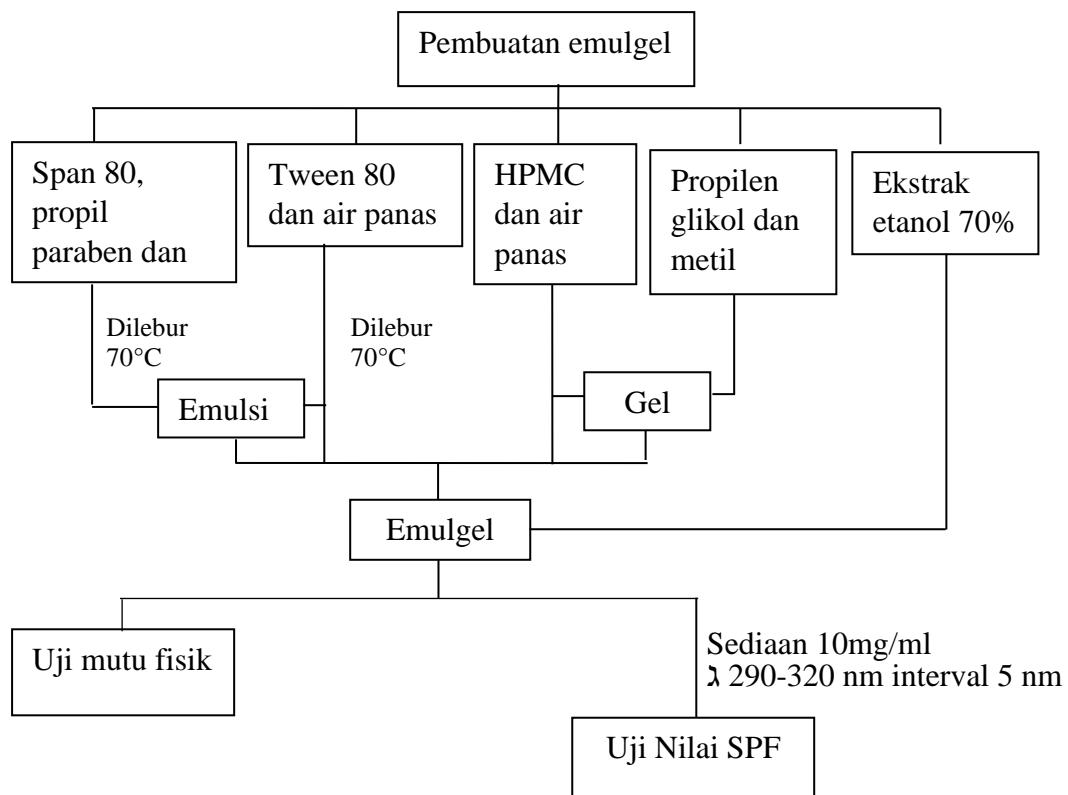
E. Analisis Hasil

Analisis data dilakukan dengan pendekatan statistik menggunakan aplikasi *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Analisis data uji mutu fisik dilakukan menggunakan *One Way Anova* dan *Paired T-Test* sedangkan data uji stabilitas dianalisis menggunakan *Paired T-Test*. Hasil data uji SPF yang diperoleh dari perhitungan dengan persamaan Mansur dianalisis dengan *Kolmogorov Smirnov* atau *Sapiro Wilk*. Apabila data yang diperoleh menunjukkan terdistribusi normal kemudian dilakukan analisis *One Way Anova* untuk melihat apakah ada perbedaan antar formula (Pramiastuti, 2019).

F. Skema Penelitian



Gambar 2. Skema ekstraksi dan skrining



Gambar 3. Pembuatan emulgel dan uji nilai SPF